



HEWLETT-PACKARD CALCULATOR

9810A STAT PAC

The program material contained herein is supplied without representation or warranty of any kind. Hewlett-Packard Company therefore assumes no responsibility and shall have no liability, consequential or otherwise, of any kind arising from the use of this program material or any part thereof.

HEWLETT  PACKARD



CALCULATOR PRODUCTS DIVISION

P.O. Box 301, Loveland, Colorado 80537, Tel (303) 667-5000

7 Rue du Bois-du-Lan, 1217 Meyrin, Geneva, Tel. (022) 41 54 00

Table of Contents

Introduction	1
Statistical Tables	3
Program Listing	5
Section I	7
Section II	73
Section III	99
Section IV	163
Section V	207
Program Submittal Instructions	265
Program Submittal Forms	267
User Instruction Forms	272
Statistical Tables (Removable).	277

Introduction

This collection of Model 10 Calculator programs has been assembled to become the foundation for your statistical problem solving. You will, of course, expand upon this basic program pac and modify these programs or generate new ones more suited for your needs. We have attempted to include basic programs in the areas of:

- I. General Statistics
- II. Distribution Functions
- III. Curve Fitting
- IV. Multiple Linear Regression
- V. Test Statistics

Our choice of programs resulted from experience gained by our many HP calculator customers. These programs are of proven design; i. e., they output complete statistics associated with the particular analysis. For example, an Analysis of Variance Table is optional on the Curve Fitting and the Multiple Linear Regression programs.

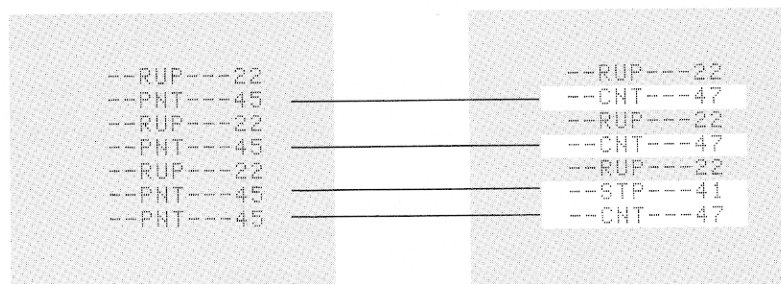
PRINTER ALPHA

Because statistical problems by nature require detailed identification of both "input" and "output" values, extensive use is made of the Model 10 Printer Alpha. Where possible, the programs identify themselves, and print User Instructions. If the Printer Alpha Block (ROM) is not part of your Model 10 System, you can simply omit the Printer Alpha program steps as you generate your program. Several CONTINUES will be found following various Printer Alpha outputs. These steps have been set aside for your use in making changes to alpha messages without a major rewriting of the program. An example is shown below:

"PARABOLIC" REGRESSION		COEFFICIENTS		SS	
ENTER DATA		A0		TOTAL	
Y → Y		A1		REGRESSION	
X → X		A2		RESIDUAL	
2.5000		4.4269		66.7683	
1.3000		-2.7434		65.2824	
3.7000		0.9962		1.4860	
2.5000		YMAX		DEGREES OF	
6.4000		YMIN		FREEDOM	
3.1000		RANGE Y		TOTAL	
5.9000		12.5000		REGRESSION	
3.4000		2.5000		RESIDUAL	
9.1000		10.0000		5.0000	
4.0000		XMAX		2.0000	
12.5000		XMIN		3.0000	
4.5000		RANGE X		MS	
MEANS		4.5000		TOTAL	
Y		1.3000		REGRESSION	
X		3.2000		RESIDUAL	
6.6833		COEF. OF		13.3537	
3.1333		DETERMINATION		32.6412	
VARIANCES		0.9777		0.4953	
Y		SET FLAG FOR		F RATIO	
X		"AOV" TABLE		65.8989	
13.3537					
1.2907					

PRINTER

Each Stat Pac program takes full benefit of the Model 10 Printer. You will find the following program steps throughout your pac:



These program steps position and print the Z, Y, and X registers, in that order. If your calculator is not equipped with a Printer, replace all PNT's with CONTINUE's except for the repeated PNT's found as in the above format. The first of the repeated PNT's should be replaced with a STOP, the second becomes a CONTINUE.

DATA REGISTER MEMORY MAPS

Where applicable, a memory map is included with a program to assist you in locating various sums, sums of products, and sums of squares. The maps are an accurate description of the Model 10 data register memory prior to the completion of an analysis. That is, the map is valid up to the point where the FLAG is set, indicating an end to data entry. If you require statistical outputs not generated by a Stat Pac program, it is suggested that you generate these immediately after FLAG setting. This suggestion is especially true for the program involving matrix inversion, III-3, III-4, IV-2, IV-3.

LABELED BRANCHES

Most of the Stat Pac programs have used only "labeled" branches. This should simplify any modifications you might want to make. Programs which require many mathematical iterations will of course employ the "absolute" branching in order to minimize computing time.

STATISTICS BLOCK (ROM)

This collection of programs often incorporates the use of the Model 10 "Statistics" ROM. This block greatly facilitates the programs dealing with Curve Fitting and Multiple Linear Regression. If a majority of your problem solving involves these two types of problems, this ROM will enlarge the set of problems you can solve, as well as simplify their solution. The CORRECT capability of this block is of considerable value and is used extensively throughout the Stat Pac. The combination of the Statistics ROM and the Printer Alpha ROM offer the optimum in calculator statistical problem solving. For this reason, your Stat Pac has relied heavily on each.

PROGRAM SUBMISSIONS

You are invited to submit statistical programs to us for inclusion in future statistical pacs and our Catalog of Calculator Programs. Details for submitting programs for this catalog are found near the back of this pac. Please use the prepared forms for your program submittal.

The Hewlett-Packard Calculator Products Division earnestly desires to make your Model 10 the most powerful statistical calculator available for your use. You can assist us by your comments and suggestions.

Dave Cole

Dave Cole
Statistics Applications
Hewlett-Packard Company
Loveland, Colorado

Statistical Tables

This volume includes three useful statistical tables reproduced here by permission of Dr. E. S. Pearson. The tables are taken from:

Biometrika Tables for Statisticians, Volume I, Third Edition;

edited by

E. S. Pearson and H. O. Hartley;

published by

The Syndics of the Cambridge University Press.

Chosen for the Stat Pac are:

1. Percentage Points of the t-distribution
2. Percentage Points of the χ^2 -distribution
3. Upper 5% Points of the F-distribution

We are grateful to Dr. Pearson for his permission to reproduce tables from the above mentioned volume of statistical tables.

Upper 5 Percentage Points for the F Distribution*

$\nu_2 \backslash \nu_1$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	∞
1	161.4	199.5	215.7	224.6	230.2	234.0	236.8	238.9	240.5	241.9	243.9	245.9	248.0	249.1	250.1	251.1	252.2	253.3	254.3
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38	19.40	19.41	19.43	19.45	19.45	19.46	19.47	19.48	19.49	19.50
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.74	8.70	8.66	8.64	8.62	8.59	8.57	8.55	8.53
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.91	5.86	5.80	5.77	5.75	5.72	5.69	5.66	5.63
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.68	4.62	4.56	4.53	4.50	4.46	4.43	4.40	4.36
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	4.00	3.94	3.87	3.84	3.81	3.77	3.74	3.70	3.67
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.57	3.51	3.44	3.41	3.38	3.34	3.30	3.27	3.23
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.28	3.22	3.15	3.12	3.08	3.04	3.01	2.97	2.93
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14	3.07	3.01	2.94	2.90	2.86	2.83	2.79	2.75	2.71
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98	2.91	2.85	2.77	2.74	2.70	2.66	2.62	2.58	2.54
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85	2.79	2.72	2.65	2.61	2.57	2.53	2.49	2.45	2.40
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75	2.69	2.62	2.54	2.51	2.47	2.43	2.38	2.34	2.30
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67	2.60	2.53	2.46	2.42	2.38	2.34	2.30	2.25	2.21
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60	2.53	2.46	2.39	2.35	2.31	2.27	2.22	2.18	2.13
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54	2.48	2.40	2.33	2.29	2.25	2.20	2.16	2.11	2.07
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.42	2.35	2.28	2.24	2.19	2.15	2.11	2.06	2.01
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45	2.38	2.31	2.23	2.19	2.15	2.10	2.06	2.01	1.96
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.34	2.27	2.19	2.15	2.11	2.06	2.02	1.97	1.92
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38	2.31	2.23	2.16	2.11	2.07	2.03	1.98	1.93	1.88
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35	2.28	2.20	2.12	2.08	2.04	1.99	1.95	1.90	1.84
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32	2.25	2.18	2.10	2.05	2.01	1.96	1.92	1.87	1.81
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34	2.30	2.23	2.15	2.07	2.03	1.98	1.94	1.89	1.84	1.78
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32	2.27	2.20	2.13	2.05	2.01	1.96	1.91	1.86	1.81	1.76
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30	2.25	2.18	2.11	2.03	1.98	1.94	1.89	1.84	1.79	1.73
25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28	2.24	2.16	2.09	2.01	1.96	1.92	1.87	1.82	1.77	1.71
26	4.23	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27	2.22	2.15	2.07	1.99	1.95	1.90	1.85	1.80	1.75	1.69
27	4.21	3.35	2.96	2.73	2.57	2.46	2.37	2.31	2.25	2.20	2.13	2.06	1.97	1.93	1.88	1.84	1.79	1.73	1.67
28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.45	2.36	2.29	2.24	2.19	2.12	2.04	1.96	1.91	1.87	1.82	1.77	1.71	1.65
29	4.18	3.33	2.93	2.70	2.55	2.43	2.35	2.28	2.22	2.18	2.10	2.03	1.94	1.90	1.85	1.81	1.75	1.70	1.64
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21	2.16	2.09	2.01	1.93	1.89	1.84	1.79	1.74	1.68	1.62
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12	2.08	2.00	1.92	1.84	1.79	1.74	1.69	1.64	1.58	1.51
60	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.10	2.04	1.99	1.92	1.84	1.75	1.70	1.65	1.59	1.53	1.47	1.39
120	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.17	2.09	2.02	1.96	1.91	1.83	1.75	1.66	1.61	1.55	1.50	1.43	1.35	1.25
∞	3.84	3.00	2.60	2.37	2.21	2.10	2.01	1.94	1.88	1.83	1.75	1.67	1.57	1.52	1.46	1.39	1.32	1.22	1.00

$F = \frac{s_1^2}{s_2^2} = \frac{S_1/r_1}{S_2/r_2}$, where $s_1^2 = S_1/r_1$ and $s_2^2 = S_2/r_2$ are independent mean squares estimating a common variance σ^2 and based on r_1 and r_2 degrees of freedom, respectively.

*This table is reproduced, with the permission of Professor E. S. Pearson, from Biometrika, Vol. I, Third Edition, Page 171.

Percentage Points for χ^2 Distribution*

$\nu \backslash Q$	0.100	0.050	0.010
1	2.70554	3.84146	6.63490
2	4.60517	5.99147	9.21034
3	6.25139	7.81473	11.3449
4	7.77944	9.48773	13.2767
5	9.23635	11.0705	15.0863
6	10.6446	12.5916	16.8119
7	12.0170	14.0671	18.4753
8	13.3616	15.5073	20.0902
9	14.6837	16.9190	21.6660
10	15.9871	18.3070	23.2093
11	17.2750	19.6751	24.7250
12	18.5494	21.0261	26.2170
13	19.8119	22.3621	27.6883
14	21.0642	23.6848	29.1413
15	22.3072	24.9958	30.5779
16	23.5418	26.2962	31.9999
17	24.7690	27.5871	33.4087
18	25.9894	28.8693	34.8053
19	27.2036	30.1435	36.1908
20	28.4120	31.4104	37.5662
21	29.6151	32.6705	38.9321
22	30.8133	33.9244	40.2894
23	32.0069	35.1725	41.6384
24	33.1963	36.4151	42.9798
25	34.3816	37.6525	44.3141
26	35.5631	38.8852	45.6417
27	36.7412	40.1133	46.9630
28	37.9159	41.3372	48.2782
29	39.0875	42.5569	49.5879
30	40.2560	43.7729	50.8922
40	51.8050	55.7585	63.6907
50	63.1671	67.5048	76.1539
60	74.3970	79.0819	88.3794
70	85.5271	90.5312	100.425
80	96.5782	101.879	112.329
90	107.565	113.145	124.116
100	118.498	124.342	135.807

 ν = degrees of freedom

*This table is reproduced, with the permission of Professor E. S. Pearson, from Biometrika, Vol. I, Third Edition, Page 137.

$$Q = 1 - P,$$

thus $Q = .100$ yields 90% probability level
 $Q = .050$ yields 95% probability level
 $Q = .010$ yields 99% probability level

Percentage Points of the t -Distribution*

$\nu \backslash Q$	0.1 0.2	0.05 0.1	0.025 0.05	0.01 0.02	0.005 0.01
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750
40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704
60	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660
120	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617
∞	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576

$Q = 1 - P(t/\nu)$ is the upper-tail area of the distribution for ν degrees of freedom, appropriate for use in a single tail test. For a two-tail test, $2Q$ must be used.

*This table is reproduced, with the permission of Professor E. S. Pearson, from Biometrika, Vol. I, Third Edition, Page 146.

Thus for upper-tail:

$Q = .1$ yields 90% probability level
 $Q = .05$ yields 95% probability level
 $Q = .01$ yields 99% probability level

And for two-tail:

$2Q = .1$ yields 90% probability level
 $2Q = .05$ yields 95% probability level
 $2Q = .01$ yields 99% probability level

Program Listing

Section I — GENERAL STATISTICS

1. Mean, Standard Deviation, Standard Error
2. Mean, Standard Deviation, and Standard Error for Grouped Data
3. Mean, Standard Deviation, Skewness and Kurtosis for Grouped and Ungrouped Data
4. Permutations
5. Combinations
6. Arithmetic, Geometric, Harmonic Means
7. Covariance and Coefficient of Correlation
8. Histogram Generation (with Printer Plot)
9. Uniform Random Number Generation
10. Normal Random Number Generation
11. One-Way Analysis of Variance (Balanced or Unbalanced Design)

Section II — DISTRIBUTION FUNCTIONS

1. Normal Probability Integral
2. χ^2 - Chi Squared Distribution
3. Binomial Distribution
4. Poisson Distribution

Section III — CURVE FITTING

1. Two-Variable Linear Regression $y = a_0 + a_1x$
2. Two-Variable Parabolic Regression $y = a_0 + a_1x + a_2x^2$
3. Two-Variable Cubic Regression $y = a_0 + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3$
4. Two-Variable Quartic Regression $y = a_0 + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3 + a_4x^4$
5. Least Squares Fit - Exponential Curve $y = ae^{bx}$
6. Least Squares Fit - Power Curve $y = ax^b$

Section IV — MULTIPLE LINEAR REGRESSION

1. Multiple Linear Regression (3-Variable) $y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2$
2. Multiple Linear Regression (4-Variable) $y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3$
3. Multiple Linear Regression (5-Variable) $y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 + a_4x_4$

Section V — TEST STATISTICS

1. Bartlett's Test for Homogeneity of Variance
2. Outlier Determination
3. Spearman's Rank Correlation Coefficient
4. Intraclass Correlation
5. Paired Observation t Test
6. t Statistic for Means of Two Samples
7. χ^2 - Chi Squared Evaluation (Expected Values Equal)
8. χ^2 - Chi Squared Evaluation (Expected Values Unequal)
9. χ^2 - (2 x K) Contingency Table

Section I

GENERAL STATISTICS

1. Mean, Standard Deviation, Standard Error
2. Mean, Standard Deviation, and Standard Error for Grouped Data
3. Mean, Standard Deviation, Skewness and Kurtosis for Grouped and Ungrouped Data
4. Permutations
5. Combinations
6. Arithmetic, Geometric, Harmonic Means
7. Covariance and Coefficient of Correlation
8. Histogram Generation (with Printer Plot)
9. Uniform Random Number Generation
10. Normal Random Number Generation
11. One-Way Analysis of Variance (Balanced or Unbalanced Design)

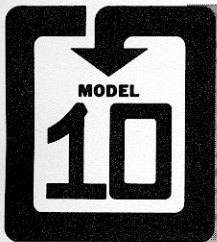
Basic Keyboard and Printer Alpha Keyboard



* CARRIAGE RETURN / LINE FEED

Key Mnemonics and Key Codes

KEY CODE	MNEMONIC	KEY	KEY CODE	MNEMONIC	KEY	KEY CODE	MNEMONIC	KEY	KEY CODE	MNEMONIC	KEY	KEY CODE	MNEMONIC	KEY
00	0	0	15	G	G	32	CHS	CHG SIGN	47	CNT	CONTINUE	64	INT	int x
01	1	1	16	F	F	33	+	+	50	X=Y	IF x=y	65	I	I
02	2	2	17	1/X	1/x	34	-	-	51	LBL	LABEL	66	B	B
03	3	3	20	CLR	CLEAR	35	DIV	÷	52	X<Y	IF x<y	67	XFR	x←()
04	4	4	21	.	•	36	X	X	53	X>Y	IF x>y	70	M	M
05	5	5	22	RUP	ROLL ↑	37	CLX	CLEAR X	54	SFL	SET FLAG	71	O	O
06	6	6	23	XTO	x→()	40	YTO	y→()	55	K	K	72	L	L
07	7	7	24	YE	y←()	41	STP	STOP	56	π	π	73	N	N
10	8	8	25	DN	↓	42	FMT	FMT	57	PSE	PAUSE	74	H	H
11	9	9	26	EEX	ENTER EXP	43	IFG	IF FLAG	60	E	E	75	J	J
12	X ²	x ²	27	UP	↑	44	GTO	GO TO	61	C	C	76	R	√x
13	a	a	30	XEY	x≠y	45	PNT	PRINT SPACE	62	A	A	77	S/R	SUB RETURN
14	b	b	31	IND	INDIRECT	46	END	END	63	D	D			



MEAN, STANDARD DEVIATION, STANDARD ERROR

Model 10
STAT PAC
I-1

The program computes the statistics associated with the analysis of a single data set, say $\{x_i, i=1, n\}$. The program determines the mean, variance, standard deviation, standard error of the mean as well as the necessary sums of squares. The formulas applied are:

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \\ s_x^2 &= \frac{1}{n-1} \left\{ \sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2}{n} \right\} \\ s_x &= \sqrt{s_x^2} \\ s_{\bar{x}} &= \frac{s_x}{\sqrt{n}}\end{aligned}$$

EQUIPMENT NEEDED

☒ **PRINTER**☐ 9860A MARKED CARD READER

9861A TYPEWRITER

9862A PLOTTER

**TOTAL
REGISTERS**

X 51

□ 111

**TOTAL
PROGRAM STEPS**

X 500

1012

2036

ROM'S

1 _____

2 _____

3 Printer Alpha

STEP	USER INSTRUCTION	DISPLAY		
		x	y	z
1.	Press: END			
2.	LOAD Program			
3.	Press: END, CONTINUE	0	i	0
4.	Enter: x_i	x_i		
	Press: CONTINUE			
	If all data has been entered, go to Step 5; otherwise, repeat Step 4			
5.	Press: SET FLAG, CONTINUE			
	Display or Print:	s_x	s_x^2	$\bar{x}$
	Press: CONTINUE			
	Display or Print:	$s_{\bar{x}}$	$s_{\bar{x}}$	$s_{\bar{x}}$
	Press: CONTINUE			
	Display or Print:	n	Σx	Σx^2

EXAMPLE

2.000
3.220
4.000
8.000
9.000
11.000
5.104
8.000
3.000
-2.000

X MEAN
VARIANCE
STANDARD
DEVIATION

5.132
15.112
3.887

STANDARD ERROR
OF X MEAN

1.229

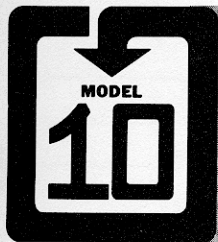
SUM OF XSQR
SUM OF X
N

399.419
51.324
10.000

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0000	--CLR---	20	0050	--XFR---	67	0100	--RUP---	22	0150	--UP---	27
0001	--1---	01	0051	--DIV---	35	0101	--PNT---	45	0151	--a---	13
0002	--XEY---	30	0052	--0---	00	0102	--RUP---	22	0152	--UP---	27
0003	--STP---	41	0053	--XEY---	30	0103	--PNT---	45	0153	--XFR---	67
0004	--IFG---	43	0054	--UP---	27	0104	--PNT---	45	0154	--0---	00
0005	--3---	03	0055	--r---	76	0105	--PNT---	45	0155	--CNT---	47
0006	--2---	02	0056	--CNT---	47	0106	--UP---	27	0156	--FMT---	42
0007	--CNT---	47	0057	--FMT---	42	0107	--XFR---	67	0157	--FMT---	42
0008	--CNT---	47	0058	--FMT---	42	0108	--0---	00	0158	--YTO---	40
0009	--PNT---	45	0059	--YE---	24	0109	--r---	76	0159	--1/X---	17
0010	--PNT---	45	0060	--CNT---	47	0110	--DIV---	35	0160	--M---	70
0011	--YTO---	40	0061	--M---	70	0111	--DN---	25	0161	--CNT---	47
0012	--0---	00	0062	--E---	60	0112	--UP---	27	0162	--0---	71
0013	--UP---	27	0063	--A---	62	0113	--UP---	27	0163	--F---	16
0014	--XSQ---	12	0064	--N---	73	0114	--CNT---	47	0164	--CNT---	47
0015	--XTO---	23	0065	--CLR---	20	0115	--FMT---	42	0165	--YE---	24
0016	--+---	33	0066	--INT---	64	0116	--FMT---	42	0166	--YTO---	40
0017	--b---	14	0067	--A---	62	0117	--YTO---	40	0167	--b---	14
0018	--YTO---	40	0068	--a---	13	0118	--XTO---	23	0168	--a---	13
0019	--+---	33	0069	--I---	65	0119	--A---	62	0169	--CLR---	20
0020	--a---	13	0070	--A---	62	0120	--N---	73	0170	--YTO---	40
0021	--0---	00	0071	--N---	73	0121	--D---	63	0171	--1/X---	17
0022	--UP---	27	0072	--C---	61	0122	--A---	62	0172	--M---	70
0023	--1---	01	0073	--E---	60	0123	--a---	13	0173	--CNT---	47
0024	--UP---	27	0074	--CLR---	20	0124	--D---	63	0174	--0---	71
0025	--YE---	24	0075	--YTO---	40	0125	--CNT---	47	0175	--F---	16
0026	--+---	33	0076	--XTO---	23	0126	--E---	60	0176	--CNT---	47
0027	--0---	00	0077	--A---	62	0127	--a---	13	0177	--YE---	24
0028	--CNT---	47	0078	--N---	73	0128	--a---	13	0178	--CLR---	20
0029	--0---	00	0079	--D---	63	0129	--0---	71	0179	--N---	73
0030	--GTO---	44	0080	--A---	62	0130	--a---	13	0180	--CLR---	20
0031	--3---	03	0081	--a---	13	0131	--CLR---	20	0181	--CLR---	20
0032	--b---	14	0082	--D---	63	0132	--CNT---	47	0182	--FMT---	42
0033	--UP---	27	0083	--CLR---	20	0133	--CNT---	47	0183	--RUP---	22
0034	--a---	13	0084	--CNT---	47	0134	--0---	71	0184	--PNT---	45
0035	--XSQ---	12	0085	--CNT---	47	0135	--F---	16	0185	--RUP---	22
0036	--UP---	27	0086	--D---	63	0136	--CNT---	47	0186	--PNT---	45
0037	--XFR---	67	0087	--E---	60	0137	--YE---	24	0187	--RUP---	22
0038	--0---	00	0088	--INT---	64	0138	--CNT---	47	0188	--PNT---	45
0039	--DIV---	35	0089	--I---	65	0139	--M---	70	0189	--PNT---	45
0040	--DN---	25	0090	--A---	62	0140	--E---	60	0190	--PNT---	45
0041	-- - ---	34	0091	--XTO---	23	0141	--A---	62	0191	--GTO---	44
0042	--XFR---	67	0092	--I---	65	0142	--N---	73	0192	--0---	00
0043	--0---	00	0093	--0---	71	0143	--CLR---	20	0193	--END---	46
0044	--UP---	27	0094	--N---	73	0144	--CLR---	20			
0045	--1---	01	0095	--CLR---	20	0145	--FMT---	42			
0046	-- - ---	34	0096	--CLR---	20	0146	--PNT---	45			
0047	--DN---	25	0097	--FMT---	42	0147	--PNT---	45			
0048	--DIV---	35	0098	--RUP---	22	0148	--PNT---	45			
0049	--a---	13	0099	--PNT---	45	0149	--b---	14			

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.



MEAN, STANDARD DEVIATION, AND STANDARD ERROR FOR GROUPED DATA

Model 10
STAT PAC
I-2

This program calculates the mean, $\bar{x}$, standard deviation, s_x , and standard error, $s_{\bar{x}}$, of a set of data points $x_1, x_2, \dots, x_k$ with frequencies $f_1, f_2, \dots, f_k$ respectively. The equations used are:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^k f_i x_i}{\sum_{i=1}^k f_i}$$

$$s_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k f_i (x_i - \bar{x})^2}{\sum_{i=1}^k f_i - 1}}$$

$$s_{\bar{x}} = \frac{s_x}{\sqrt{n}}$$

$$n = \sum_{i=1}^k f_i$$

Reference: Introduction to the Theory of Statistics,
Mood and Graybill,
McGraw-Hill, 1963.

EXAMPLES

1.

x_i	f_i
1	3
2	3
3	1
4	2
5	1

ENTER DATA
FREQUENCY
XI

3.000
1.000

3.000
2.000

1.000
3.000

2.000
4.000

1.000
5.000

STD. DEV.
MEAN
N

1.434
2.500
10.000

STD. ERROR
OF MEAN

0.453

2.

x_i	f_i
41	3
38	5
37	2
39	18
40	22

ENTER DATA
FREQUENCY
XI

3.000
41.000

5.000
38.000

2.000
37.000

18.000
39.000

22.000
40.000

STD. DEV.
MEAN
N

0.901
39.380
50.000

STD. ERROR
OF MEAN

0.127

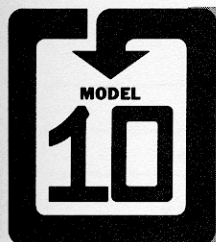
Model 10 Storage Map

REG'TR	CONTENTS	REG'TR	CONTENTS	REG'TR	CONTENTS
b	$\Sigma x_i^2 f_i$	35		72	
a	$\Sigma x_i f_i$	36		73	
0	i	37		74	
1	Σf_i	38		75	
2		39		76	
3		40		77	
4		41		78	
5		42		79	
6		43		80	
7		44		81	
8		45		82	
9		46		83	
10		47		84	
11		48		85	
12		49		86	
13		50		87	
14		51		88	
15		52		89	
16		53		90	
17		54		91	
18		55		92	
19		56		93	
20		57		94	
21		58		95	
22		59		96	
23		60		97	
24		61		98	
25		62		99	
26		63		100	
27		64		101	
28		65		102	
29		66		103	
30		67		104	
31		68		105	
32		69		106	
33		70		107	
34		71		108	

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0000	--CLR--	20	0050	--PNT--	45	0100	-- + --	33	0150	--XTO--	23
0001	--FMT--	42	0051	--PNT--	45	0101	-- DN--	25	0151	-- D --	63
0002	--FMT--	42	0052	--CNT--	47	0102	-- r --	76	0152	-- . --	21
0003	--CLR--	20	0053	--YTO--	40	0103	-- UP--	27	0153	--CNT--	47
0004	--CLR--	20	0054	-- + --	33	0104	--XFR--	67	0154	-- E --	60
0005	-- E --	60	0055	-- 1 --	01	0105	-- a --	13	0155	-- a --	13
0006	-- N --	73	0056	-- X --	36	0106	-- UP--	27	0156	-- a --	13
0007	--XTO--	23	0057	--YTO--	40	0107	--XFR--	67	0157	-- 0 --	71
0008	-- E --	60	0058	-- + --	33	0108	-- 1 --	01	0158	-- a --	13
0009	-- a --	13	0059	-- a --	13	0109	--FMT--	42	0159	--CLR--	20
0010	--CNT--	47	0060	-- X --	36	0110	--FMT--	42	0160	--CNT--	47
0011	-- D --	63	0061	--YTO--	40	0111	--YTO--	40	0161	--CNT--	47
0012	-- A --	62	0062	-- + --	33	0112	--XTO--	23	0162	-- 0 --	71
0013	--XTO--	23	0063	-- b --	14	0113	-- D --	63	0163	-- F --	16
0014	-- A --	62	0064	-- 0 --	00	0114	-- . --	21	0164	--CNT--	47
0015	--CLR--	20	0065	-- UP--	27	0115	--CNT--	47	0165	-- M --	70
0016	--CNT--	47	0066	-- 1 --	01	0116	-- D --	63	0166	-- E --	60
0017	--CNT--	47	0067	-- UP--	27	0117	-- E --	60	0167	-- A --	62
0018	-- F --	16	0068	--XFR--	67	0118	--INT--	64	0168	-- N --	73
0019	-- a --	13	0069	-- 0 --	00	0119	-- . --	21	0169	--CLR--	20
0020	-- E --	60	0070	-- + --	33	0120	--CLR--	20	0170	--CLR--	20
0021	-- b --	14	0071	--CNT--	47	0121	-- M --	70	0171	--FMT--	42
0022	--1/X--	17	0072	--CLX--	37	0122	-- E --	60	0172	--PNT--	45
0023	-- E --	60	0073	--GTO--	44	0123	-- A --	62	0173	--PNT--	45
0024	-- N --	73	0074	-- 3 --	03	0124	-- N --	73	0174	--PNT--	45
0025	-- C --	61	0075	-- 9 --	11	0125	--CLR--	20	0175	--PNT--	45
0026	--XFR--	67	0076	--CNT--	47	0126	-- N --	73	0176	--CLR--	20
0027	--CLR--	20	0077	-- YE--	24	0127	--CLR--	20	0177	--GTO--	44
0028	--CNT--	47	0078	-- a --	13	0128	--CLR--	20	0178	-- 3 --	03
0029	--CNT--	47	0079	-- UP--	27	0129	--FMT--	42	0179	-- 5 --	05
0030	-- YE--	24	0080	-- DN--	25	0130	--CNT--	47	0180	--END--	46
0031	-- 1 --	65	0081	--XFR--	67	0131	--CNT--	47			
0032	--CLR--	20	0082	-- 1 --	01	0132	--RUP--	22			
0033	--CLR--	20	0083	--DIV--	35	0133	--PNT--	45			
0034	--FMT--	42	0084	--RUP--	22	0134	--RUP--	22			
0035	-- 1 --	01	0085	--RUP--	22	0135	--PNT--	45			
0036	--XEY--	30	0086	-- X --	36	0136	--RUP--	22			
0037	--XTO--	23	0087	--XTO--	23	0137	--PNT--	45			
0038	-- 1 --	01	0088	-- a --	13	0138	--PNT--	45			
0039	--YTO--	40	0089	-- 1 --	01	0139	--XEY--	30			
0040	-- 0 --	00	0090	--RUP--	22	0140	-- DN--	25			
0041	--STP--	41	0091	-- - --	34	0141	-- r --	76			
0042	--IFG--	43	0092	-- DN--	25	0142	--DIV--	35			
0043	-- 0 --	00	0093	--DIV--	35	0143	-- UP--	27			
0044	-- 0 --	00	0094	-- YE--	24	0144	-- DN--	25			
0045	-- 7 --	07	0095	-- b --	14	0145	-- DN--	25			
0046	-- 7 --	07	0096	--CHS--	32	0146	--CNT--	47			
0047	--XEY--	30	0097	--DIV--	35	0147	--FMT--	42			
0048	--PNT--	45	0098	--XFR--	67	0148	--FMT--	42			
0049	--XEY--	30	0099	-- b --	14	0149	--YTO--	40			

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.



MEAN, STANDARD DEVIATION, SKEWNESS AND KURTOSIS
FOR GROUPED AND UNGROUPED DATA

Model 10
STAT PAC
I-3

This program computes the mean, coefficients of skewness and kurtosis, and standard deviation of a table of data, $\{x_i, n_i\}$, where n_i are frequencies of x_i .

$$\text{Mean} = \bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

$$\text{Standard Deviation} = \sqrt{s^2} = s_x$$

$$\text{Variance} = s^2 = \frac{1}{n-1} \left[\sum_{i=1}^n x_i^2 - n(\bar{x})^2 \right]$$

$$m_2 = \text{2nd moment} = \frac{1}{n} \left[\sum_{i=1}^n x_i^2 - n(\bar{x})^2 \right]$$

$$m_3 = \text{3rd moment} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^3 - \frac{3}{n} \bar{x} \sum_{i=1}^n x_i^2 + 2(\bar{x})^3$$

$$m_4 = \text{4th moment} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^4 - \frac{4}{n} \bar{x} \sum_{i=1}^n x_i^3 + \frac{6}{n} (\bar{x})^2 \sum_{i=1}^n x_i^2 - 3(\bar{x})^4$$

$$a_3 = \text{moment coefficient of skewness} = \frac{m_3}{s^3}$$

$$a_4 = \text{moment coefficient of kurtosis} = \frac{m_4}{s^4}$$

$$SS = (n-1) s_x^2$$

This program was suggested by Mr. P. C. Diegenback, Zoologisch Laboratorium, Der Universiteit Van Amsterdam.

Reference: Statistics with Applications to the Biological and Health Sciences,
R. D. Ramington and M. A. Sherk,
Prentice-Hall, Inc., 1970, pages 218 - 224.

EQUIPMENT NEEDED

☒ PRINTER☐ 9860A MARKED CARD READER☐ 9861A TYPEWRITER☐ 9862A PLOTTERTOTAL
REGISTERS☒ 51☐ 111TOTAL
PROGRAM STEPS☒ 500☐ 1012☐ 2036

ROM'S

1 _____

2 _____

3 Printer Alpha

STEP	USER INSTRUCTION	DISPLAY		
		x	y	z
	Press: FMT, GO TO			
	Insert Program			
	Display:	0	1	i
	<u>CASE 1, Grouped Data</u>			
1.	Enter: x_i, n_i	x_i	n_i	
	Press: CONTINUE			
	Repeat Step 1 until all $\{x_i, n_i\}$ have been entered.			
	Then:			
	Go to Step 3			
	<u>CASE 2, Ungrouped Data</u>			
2.	Enter: x_i	x_i	1	i
	Press: CONTINUE			
	Repeat Step 2 until all $\{x_i\}$ have been entered.			
	Then:			
3.	Press: SET FLAG			
	Press: CONTINUE			
	Display or Print:	m_4	m_3	m_2
	Display or Print:	N	a_3	a_4
	Display or Print:	$\bar{x}$	s_x	SS

EXAMPLE

x_i	n_i (frequency)
3	4
2	5
4	3
6	2
1	1

SKEWNESS
AND
KURTOSIS

CASE I
"GROUPED DATA"

NJ + Y
XJ + X

CASE II
"UNGROUPED"

XJ + X

4.000
3.000

5.000
2.000

3.000
4.000

2.000
6.000

1.000
1.000

MOMENTS
M2
M3
M4

1.982
2.138
11.048

KURTOSIS
SKEWNESS
N

2.812
0.766
15.000

SS
STD. DEV.
MEAN

29.733
1.457
3.133

Model 10 Storage Map

REG'TR	CONTENTS	REG'TR	CONTENTS	REG'TR	CONTENTS
b	$\sum_{i=1}^n x_i$	35		72	
a	$\sum_{i=1}^n = n$	36		73	
0	group counter	37		74	
1	$\bar{x}$	38		75	
2	$\sum_{i=1}^n x_i^4$	39		76	
3	$\sum_{i=1}^n x_i^2$	40		77	
4	$\sum_{i=1}^n x_i^3$	41		78	
5	m_2	42		79	
6	m_3	43		80	
7		44		81	
8		45		82	
9		46		83	
10		47		84	
11		48		85	
12		49		86	
13		50		87	
14		51		88	
15		52		89	
16		53		90	
17		54		91	
18		55		92	
19		56		93	
20		57		94	
21		58		95	
22		59		96	
23		60		97	
24		61		98	
25		62		99	
26		63		100	
27		64		101	
28		65		102	
29		66		103	
30		67		104	
31		68		105	
32		69		106	
33		70		107	
34		71		108	

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0000--FMT---42			0050-- G ---15			0100-- D ---63			0150-- X ---36		
0001--FMT---42			0051-- a ---13			0101--X>Y---53			0151--YTO---40		
0002--CLR---20			0052-- 0 ---71			0102--CLR---20			0152-- + ---33		
0003--CLR---20			0053--1/X---17			0103--CLR---20			0153-- b ---14		
0004--YTO---40			0054-- π ---56			0104-- YE---24			0154-- X ---36		
0005-- K ---55			0055-- E ---60			0105-- J ---75			0155--YTO---40		
0006-- E ---60			0056-- D ---63			0106--CNT---47			0156-- + ---33		
0007--IND---31			0057--CNT---47			0107--EEX---26			0157-- 3 ---03		
0008-- N ---73			0058-- D ---63			0108--CNT---47			0158-- X ---36		
0009-- E ---60			0059-- A ---62			0109-- YE---24			0159--YTO---40		
0010--YTO---40			0060--XTO---23			0110--CLR---20			0160-- + ---33		
0011--YTO---40			0061-- A ---62			0111--CLR---20			0161-- 4 ---04		
0012--CLR---20			0062--X>Y---53			0112--CLR---20			0162-- X ---36		
0013--CNT---47			0063--CLR---20			0113--CLR---20			0163--YTO---40		
0014--CNT---47			0064-- N ---73			0114--FMT---42			0164-- + ---33		
0015--CNT---47			0065-- J ---75			0115--LBL---51			0165-- 2 ---02		
0016--CNT---47			0066--CNT---47			0116-- 0 ---00			0166--CNT---47		
0017-- A ---62			0067--EEX---26			0117--CLR---20			0167-- 1 ---01		
0018-- N ---73			0068--CNT---47			0118--XTO---23			0168--XTO---23		
0019-- D ---63			0069--XFR---67			0119-- 1 ---01			0169-- + ---33		
0020--CLR---20			0070--CLR---20			0120--XTO---23			0170-- 0 ---00		
0021-- K ---55			0071-- YE---24			0121-- 2 ---02			0171-- UP---27		
0022--1/X---17			0072-- J ---75			0122--XTO---23			0172-- YE---24		
0023-- a ---13			0073--CNT---47			0123-- 3 ---03			0173-- + ---33		
0024--XTO---23			0074--EEX---26			0124--XTO---23			0174-- 0 ---00		
0025-- 0 ---71			0075--CNT---47			0125-- 4 ---04			0175-- UP---27		
0026--YTO---40			0076-- YE---24			0126--XTO---23			0176--CLX---37		
0027-- I ---65			0077--CLR---20			0127-- 0 ---00			0177--GTO---44		
0028--YTO---40			0078--CLR---20			0128--CNT---47			0178--LBL---51		
0029--CLR---20			0079--CLR---20			0129-- 1 ---01			0179-- 1 ---01		
0030--CLR---20			0080--CLR---20			0130-- UP---27			0180--LBL---51		
0031--CLR---20			0081-- C ---61			0131--RUP---22			0181-- 2 ---02		
0032--FMT---42			0082-- A ---62			0132--CNT---47			0182-- b ---14		
0033--CNT---47			0083--YTO---40			0133--LBL---51			0183-- UP---27		
0034--CNT---47			0084-- E ---60			0134-- 1 ---01			0184-- a ---13		
0035--CNT---47			0085--CNT---47			0135--STP---41			0185--DIV---35		
0036--CNT---47			0086-- I ---65			0136--IFG---43			0186--YTO---40		
0037--CNT---47			0087-- I ---65			0137--GTO---44			0187-- 1 ---01		
0038--FMT---42			0088--CLR---20			0138--LBL---51			0188-- UP---27		
0039--FMT---42			0089--CNT---47			0139-- 2 ---02			0189--XFR---67		
0040-- C ---61			0090--CNT---47			0140--CNT---47			0190-- 3 ---03		
0041-- A ---62			0091--X>Y---53			0141--RUP---22			0191--KEY---30		
0042--YTO---40			0092--1/X---17			0142--RUP---22			0192--DIV---35		
0043-- E ---60			0093-- N ---73			0143--PNT---45			0193--XFR---67		
0044--CNT---47			0094-- G ---15			0144--RUP---22			0194-- 1 ---01		
0045-- I ---65			0095-- a ---13			0145--PNT---45			0195-- UP---27		
0046--CLR---20			0096-- 0 ---71			0146--PNT---45			0196-- X ---36		
0047--CNT---47			0097--1/X---17			0147--YTO---40			0197-- DN---25		
0048--CNT---47			0098-- π ---56			0148-- + ---33			0198-- - ---34		
0049--X>Y---53			0099-- E ---60			0149-- a ---13			0199--YTO---40		

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE **PRINTER ALPHA ROM**.

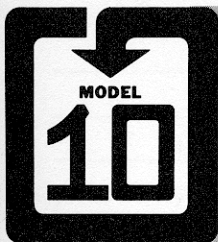
PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0200--	5	---05	0250--	DIV	---35	0300--	PNT	---45	0350--	1	---01
0201--	XFR	---67	0251--	XFR	---67	0301--	PNT	---45	0351--	XSQ	---12
0202--	4	---04	0252--	1	---01	0302--	CNT	---47	0352--	XFR	---67
0203--	UP	---27	0253--	UP	---27	0303--	CNT	---47	0353--	X	---36
0204--	XFR	---67	0254--	X	---36	0304--	RUP	---22	0354--	a	---13
0205--	3	---03	0255--	X	---36	0305--	DIV	---35	0355--	-	---34
0206--	UP	---27	0256--	X	---36	0306--	DIV	---35	0356--	1	---01
0207--	XFR	---67	0257--	3	---03	0307--	RUP	---22	0357--	XTO	---23
0208--	1	---01	0258--	X	---36	0308--	XEY	---30	0358--	-	---34
0209--	X	---36	0259--	DN	---25	0309--	r	---76	0359--	a	---13
0210--	3	---03	0260--	-	---34	0310--	DIV	---35	0360--	UP	---27
0211--	X	---36	0261--	UP	---27	0311--	DIV	---35	0361--	DN	---25
0212--	DN	---25	0262--	XFR	---67	0312--	DIV	---35	0362--	YE	---24
0213--	-	---34	0263--	5	---05	0313--	a	---13	0363--	DIV	---35
0214--	a	---13	0264--	XEY	---30	0314--	CNT	---47	0364--	a	---13
0215--	DIV	---35	0265--	XFR	---67	0315--	FMT	---42	0365--	DN	---25
0216--	XFR	---67	0266--	6	---06	0316--	FMT	---42	0366--	r	---76
0217--	1	---01	0267--	RUP	---22	0317--	K	---55	0367--	UP	---27
0218--	UP	---27	0268--	FMT	---42	0318--	1/X	---17	0368--	XFR	---67
0219--	X	---36	0269--	FMT	---42	0319--	a	---13	0369--	1	---01
0220--	X	---36	0270--	M	---70	0320--	XTO	---23	0370--	CNT	---47
0221--	2	---02	0271--	0	---71	0321--	0	---71	0371--	CNT	---47
0222--	X	---36	0272--	M	---70	0322--	YTO	---40	0372--	FMT	---42
0223--	DN	---25	0273--	E	---60	0323--	I	---65	0373--	FMT	---42
0224--	+	---33	0274--	N	---73	0324--	YTO	---40	0374--	YTO	---40
0225--	YTO	---40	0275--	XTO	---23	0325--	CLR	---20	0375--	YTO	---40
0226--	6	---06	0276--	YTO	---40	0326--	YTO	---40	0376--	CLR	---20
0227--	XFR	---67	0277--	CLR	---20	0327--	K	---55	0377--	YTO	---40
0228--	3	---03	0278--	CNT	---47	0328--	E	---60	0378--	XTO	---23
0229--	UP	---27	0279--	CNT	---47	0329--	IND	---31	0379--	D	---63
0230--	XFR	---67	0280--	M	---70	0330--	N	---73	0380--	.	---21
0231--	1	---01	0281--	2	---02	0331--	E	---60	0381--	CNT	---47
0232--	X	---36	0282--	CLR	---20	0332--	YTO	---40	0382--	D	---63
0233--	X	---36	0283--	CNT	---47	0333--	YTO	---40	0383--	E	---60
0234--	6	---06	0284--	CNT	---47	0334--	CLR	---20	0384--	INT	---64
0235--	X	---36	0285--	M	---70	0335--	N	---73	0385--	.	---21
0236--	XFR	---67	0286--	3	---03	0336--	CLR	---20	0386--	CLR	---20
0237--	4	---04	0287--	CLR	---20	0337--	CLR	---20	0387--	M	---70
0238--	UP	---27	0288--	CNT	---47	0338--	FMT	---42	0388--	E	---60
0239--	XFR	---67	0289--	CNT	---47	0339--	RUP	---22	0389--	A	---62
0240--	1	---01	0290--	M	---70	0340--	PNT	---45	0390--	N	---73
0241--	X	---36	0291--	4	---04	0341--	RUP	---22	0391--	CLR	---20
0242--	4	---04	0292--	CLR	---20	0342--	PNT	---45	0392--	CLR	---20
0243--	X	---36	0293--	CLR	---20	0343--	RUP	---22	0393--	FMT	---42
0244--	DN	---25	0294--	FMT	---42	0344--	PNT	---45	0394--	RUP	---22
0245--	-	---34	0295--	RUP	---22	0345--	PNT	---45	0395--	PNT	---45
0246--	XFR	---67	0296--	PNT	---45	0346--	XFR	---67	0396--	RUP	---22
0247--	2	---02	0297--	RUP	---22	0347--	3	---03	0397--	PNT	---45
0248--	+	---33	0298--	PNT	---45	0348--	UP	---27	0398--	RUP	---22
0249--	a	---13	0299--	RUP	---22	0349--	XFR	---67	0399--	PNT	---45

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE **PRINTER ALPHA ROM**.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

25



PERMUTATIONS

Model 10
STAT PAC
I-4

This program evaluates the formula for the permutations of n objects taken r at a time:

$$\begin{aligned} {}_n P_r &= \frac{n!}{(n-r)!} = P_r^n \\ &= n(n-1)(n-2) \dots (n-r+1) \end{aligned}$$

A relocatable subroutine is applied. This subroutine is found between program steps 0005 and 0092. Labels P and E are required by the program.

The "main" program calls the Permutation subroutine after the following setup:

Store n in register m
Store r in register $m+1$
Store m in register a

The subroutine applies indirect addressing upon register a to recall n and r .

EXAMPLES

1.

n = 8
r = 4

```

ENTER DATA
  N
  R

PERMUTATIONS
  N
  R

      1680.000
      8.000
      4.000
    
```

2.

n = 5
r = 5

```

ENTER DATA
  N
  R

PERMUTATIONS
  N
  R

      120.000
      5.000
      5.000
    
```

3.

n = 20
r = 10

```

ENTER DATA
  N
  R

PERMUTATIONS
  N
  R

6.704425728 11
      20.000
      10.000
    
```

4.

n = 5
r = 10

```

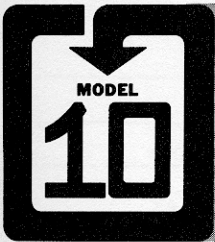
ENTER DATA
  N
  R

INPUT ERROR
R GREATER THAN N
    
```

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0000	--CLR---	20	0050	--LBL---	51	0100	--FMT---	42	0150	--1/X---	17
0001	--GTO---	44	0051	-- E ---	60	0101	--FMT---	42	0151	--XTO---	23
0002	-- 1 ---	01	0052	--FMT---	42	0102	--CLR---	20	0152	-- A ---	62
0003	-- 0 ---	00	0053	--FMT---	42	0103	--CLR---	20	0153	--XTO---	23
0004	-- 0 ---	00	0054	--CLR---	20	0104	--CLR---	20	0154	-- I ---	65
0005	--CNT---	47	0055	--CLR---	20	0105	-- E ---	60	0155	-- 0 ---	71
0006	--LBL---	51	0056	-- I ---	65	0106	-- N ---	73	0156	-- N ---	73
0007	-- π ---	56	0057	-- N ---	73	0107	--XTO---	23	0157	--YTO---	40
0008	--XFR---	67	0058	-- π ---	56	0108	-- E ---	60	0158	--CLR---	20
0009	--IND---	31	0059	--1/X---	17	0109	-- a ---	13	0159	--CNT---	47
0010	-- a ---	13	0060	--XTO---	23	0110	--CNT---	47	0160	--CNT---	47
0011	-- UP---	27	0061	--CNT---	47	0111	-- D ---	63	0161	--CNT---	47
0012	-- 1 ---	01	0062	-- E ---	60	0112	-- A ---	62	0162	-- N ---	73
0013	--XTO---	23	0063	-- a ---	13	0113	--XTO---	23	0163	--CLR---	20
0014	-- + ---	33	0064	-- a ---	13	0114	-- A ---	62	0164	--CNT---	47
0015	-- a ---	13	0065	-- 0 ---	71	0115	--CLR---	20	0165	--CNT---	47
0016	--XFR---	67	0066	-- a ---	13	0116	--CNT---	47	0166	--CNT---	47
0017	--IND---	31	0067	--CLR---	20	0117	--CNT---	47	0167	-- a ---	13
0018	-- a ---	13	0068	-- a ---	13	0118	--CNT---	47	0168	--CLR---	20
0019	-- UP---	27	0069	--CNT---	47	0119	-- N ---	73	0169	--CLR---	20
0020	-- DN---	25	0070	-- G ---	15	0120	--CLR---	20	0170	--FMT---	42
0021	-- - ---	34	0071	-- a ---	13	0121	--CNT---	47	0171	--RUP---	22
0022	-- 0 ---	00	0072	-- E ---	60	0122	--CNT---	47	0172	--PNT---	45
0023	--X>Y---	53	0073	-- A ---	62	0123	--CNT---	47	0173	--RUP---	22
0024	--GTO---	44	0074	--XTO---	23	0124	-- a ---	13	0174	--PNT---	45
0025	--LBL---	51	0075	-- E ---	60	0125	--CLR---	20	0175	--RUP---	22
0026	-- E ---	60	0076	-- a ---	13	0126	--CLR---	20	0176	--PNT---	45
0027	--CNT---	47	0077	--CNT---	47	0127	--FMT---	42	0177	--PNT---	45
0028	-- 1 ---	01	0078	--XTO---	23	0128	--STP---	41	0178	--GTO---	44
0029	--RUP---	22	0079	-- H ---	74	0129	--YTO---	40	0179	-- 0 ---	00
0030	--RUP---	22	0080	-- A ---	62	0130	-- 0 ---	00	0180	--END---	46
0031	--XTO---	23	0081	-- N ---	73	0131	--XTO---	23			
0032	-- a ---	13	0082	--CNT---	47	0132	-- 1 ---	01			
0033	--LBL---	51	0083	-- N ---	73	0133	--GTO---	44			
0034	-- 1 ---	01	0084	--CLR---	20	0134	--S/R---	77			
0035	--X=Y---	50	0085	--CLR---	20	0135	--LBL---	51			
0036	--RUP---	22	0086	--FMT---	42	0136	-- π ---	56			
0037	-- UP---	27	0087	-- 1 ---	01	0137	--XFR---	67			
0038	-- UP---	27	0088	-- UP---	27	0138	-- 0 ---	00			
0039	--S/R---	77	0089	-- UP---	27	0139	--XEY---	30			
0040	-- DN---	25	0090	--STP---	41	0140	--XFR---	67			
0041	-- X ---	36	0091	--CNT---	47	0141	-- 1 ---	01			
0042	-- UP---	27	0092	--CNT---	47	0142	--CNT---	47			
0043	-- 1 ---	01	0093	--CNT---	47	0143	--CNT---	47			
0044	-- - ---	34	0094	--CNT---	47	0144	--FMT---	42			
0045	-- a ---	13	0095	--CNT---	47	0145	--FMT---	42			
0046	--GTO---	44	0096	--CNT---	47	0146	-- π ---	56			
0047	--LBL---	51	0097	--CNT---	47	0147	-- E ---	60			
0048	-- 1 ---	01	0098	--CNT---	47	0148	-- a ---	13			
0049	--CNT---	47	0099	--CNT---	47	0149	-- M ---	70			

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.



COMBINATIONS

Model 10
STAT PAC
I-5

This program evaluates the formula for the combination of n objects taken r at a time:

$$\begin{aligned} {}^nC_r &= \frac{n!}{(n-r)! r!} = C_r^n \\ &= \frac{n(n-1)(n-2) \dots (n-r+1)}{r!} \end{aligned}$$

9862A PLOTTER

111

2036

3 Printer Alpha

32

EXAMPLES

1.

$n = 8$
 $r = 4$

```

ENTER DATA
  N
  R

COMBINATIONS
  N
  R

      70.000
      8.000
      4.000
    
```

2.

$n = 52$
 $r = 18$

```

ENTER DATA
  N
  R

COMBINATIONS
  N
  R

      4.267197736 13
              52.000
              18.000
    
```

3.

$n = 600$
 $r = 2$

```

ENTER DATA
  N
  R

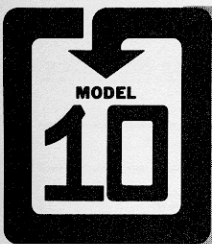
COMBINATIONS
  N
  R

    179700.000
      600.000
       2.000
    
```

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0000--CLR---20			0050-- 2 ---02			0100--CLR---20					
0001--FMT---42			0051-- b ---14			0101--CNT---47					
0002--FMT---42			0052--XKEY---30			0102--CNT---47					
0003--CLR---20			0053-- a ---13			0103--CNT---47					
0004--CLR---20			0054--DIV---35			0104-- a ---13					
0005-- E ---60			0055-- DN---25			0105--CLR---20					
0006-- N ---73			0056-- X ---36			0106--CLR---20					
0007--XTO---23			0057-- 1 ---01			0107--FMT---42					
0008-- E ---60			0058-- UP---27			0108--RUP---22					
0009-- a ---13			0059--CHS---32			0109--PNT---45					
0010--CNT---47			0060--XTO---23			0110--RUP---22					
0011-- D ---63			0061-- - ---34			0111--PNT---45					
0012-- A ---62			0062-- a ---13			0112--RUP---22					
0013--XTO---23			0063--YTO---40			0113--PNT---45					
0014-- A ---62			0064-- - ---34			0114--PNT---45					
0015--CLR---20			0065-- b ---14			0115--PNT---45					
0016--CNT---47			0066--CNT---47			0116--PNT---45					
0017--CNT---47			0067--GTO---44			0117--GTO---44					
0018--CNT---47			0068-- 0 ---00			0118-- 0 ---00					
0019-- N ---73			0069-- 4 ---04			0119--END---46					
0020--CLR---20			0070-- 1 ---01								
0021--CNT---47			0071--CNT---47								
0022--CNT---47			0072--XFR---67								
0023--CNT---47			0073-- 0 ---00								
0024-- a ---13			0074--CNT---47								
0025--CLR---20			0075--XKEY---30								
0026--CLR---20			0076-- b ---14								
0027--FMT---42			0077-- + ---33								
0028--STP---41			0078--XFR---67								
0029--XTO---23			0079-- 0 ---00								
0030-- 0 ---00			0080--FMT---42								
0031--CNT---47			0081--FMT---42								
0032-- 1 ---01			0082--CLR---20								
0033--XTO---23			0083-- C ---61								
0034-- + ---33			0084-- 0 ---71								
0035-- a ---13			0085-- M ---70								
0036--YTO---40			0086-- B ---66								
0037-- + ---33			0087-- I ---65								
0038-- b ---14			0088-- N ---73								
0039--RUP---22			0089-- A ---62								
0040--RUP---22			0090--XTO---23								
0041-- a ---13			0091-- I ---65								
0042--XKEY---30			0092-- 0 ---71								
0043--XFR---67			0093-- N ---73								
0044-- 0 ---00			0094--YTO---40								
0045--CNT---47			0095--CLR---20								
0046--X<Y---52			0096--CNT---47								
0047-- 0 ---00			0097--CNT---47								
0048-- 0 ---00			0098--CNT---47								
0049-- 7 ---07			0099-- N ---73								

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.



ARITHMETIC, HARMONIC, GEOMETRIC MEANS

Model 10
STAT PAC
I-6

This program calculates the arithmetic, geometric, and harmonic means of a set of n data values. The program evaluates the following formulas:

$$A = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \quad (\text{arithmetic mean})$$

$$G = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_n} \quad (\text{geometric mean})$$

$$H = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{x_i}} \quad (\text{harmonic mean})$$

Reference: Theory and Problems of Statistics,
Murray R. Spiegel,
McGraw-Hill, 1961.

EXAMPLE

8

4

2

ENTER DATA
XI

8.000
4.000
2.000

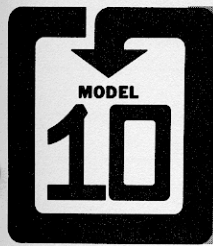
HARMONIC
GEOMETRIC
ARITHMETIC

3.429
4.000
4.667

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0000--CLR---20			0050--XEY---30			0100--UP---27			0150--0---00		
0001--FMT---42			0051--X---36			0101--XFR---67			0151--END---46		
0002--FMT---42			0052--YTO---40			0102--3---03					
0003--CLR---20			0053--0---00			0103--CNT---47					
0004--CLR---20			0054--UP---27			0104--CNT---47					
0005--CLR---20			0055--1---01			0105--FMT---42					
0006--E---60			0056--XEY---30			0106--FMT---42					
0007--N---73			0057--DIV---35			0107--CLR---20					
0008--XTO---23			0058--XFR---67			0108--H---74					
0009--E---60			0059--1---01			0109--A---62					
0010--a---13			0060--+---33			0110--a---13					
0011--CNT---47			0061--YTO---40			0111--M---70					
0012--D---63			0062--1---01			0112--O---71					
0013--A---62			0063--CNT---47			0113--N---73					
0014--XTO---23			0064--a---13			0114--I---65					
0015--A---62			0065--UP---27			0115--C---61					
0016--CLR---20			0066--1---01			0116--CLR---20					
0017--CNT---47			0067--+---33			0117--G---15					
0018--CNT---47			0068--0---00			0118--E---60					
0019--CNT---47			0069--UP---27			0119--O---71					
0020--YE---24			0070--RUP---22			0120--M---70					
0021--I---65			0071--RUP---22			0121--E---60					
0022--CLR---20			0072--GTO---44			0122--XTO---23					
0023--CLR---20			0073--3---03			0123--a---13					
0024--FMT---42			0074--3---03			0124--I---65					
0025--XTO---23			0075--CNT---47			0125--C---61					
0026--1---01			0076--XFR---67			0126--CLR---20					
0027--CNT---47			0077--0---00			0127--A---62					
0028--1---01			0078--I---65			0128--a---13					
0029--XTO---23			0079--UP---27			0129--I---65					
0030--0---00			0080--a---13			0130--XTO---23					
0031--CNT---47			0081--DIV---35			0131--H---74					
0032--XEY---30			0082--DN---25			0132--M---70					
0033--STP---41			0083--J---75			0133--E---60					
0034--IFG---43			0084--XTO---23			0134--XTO---23					
0035--0---00			0085--2---02			0135--I---65					
0036--0---00			0086--CNT---47			0136--C---61					
0037--7---07			0087--b---14			0137--CLR---20					
0038--6---06			0088--UP---27			0138--CLR---20					
0039--PNT---45			0089--a---13			0139--FMT---42					
0040--UP---27			0090--DIV---35			0140--RUP---22					
0041--1---01			0091--YTO---40			0141--PNT---45					
0042--XTO---23			0092--3---03			0142--RUP---22					
0043--+---33			0093--CNT---47			0143--PNT---45					
0044--a---13			0094--UP---27			0144--RUP---22					
0045--YTO---40			0095--XFR---67			0145--PNT---45					
0046--+---33			0096--1---01			0146--PNT---45					
0047--b---14			0097--DIV---35			0147--PNT---45					
0048--XFR---67			0098--XFR---67			0148--PNT---45					
0049--0---00			0099--2---02			0149--GTO---44					

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.



COVARIANCE AND COEFFICIENT OF CORRELATION

Model 10
STAT PAC
I-7

This program determines the covariance and coefficient of correlation derived from a table of data containing x and y observations as given below:

x	y
x ₁	y ₁
x ₂	y ₂
.	.
.	.
.	.
x _n	y _n

$$\begin{aligned}\text{Covariance} = s_{xy} &= \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) \\ &= \frac{1}{n-1} \left\{ \sum x_i y_i - \frac{1}{n} \sum x_i \sum y_i \right\}\end{aligned}$$

$$\text{Coefficient of Correlation} = r_{xy} = \frac{s_{xy}}{s_x s_y}$$

This program computes

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum x_i$$

$$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum y_i$$

$$s_x = \frac{1}{n-1} \left\{ \sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n} \right\} = \frac{1}{n-1} \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

$$s_y = \frac{1}{n-1} \left\{ \sum y_i^2 - \frac{(\sum y_i)^2}{n} \right\} = \frac{1}{n-1} \frac{\sum (y_i - \bar{y})^2}{n}$$

$$s_{xy}$$

and

$$r_{xy}$$

Reference: Statistical Theory with Engineering Applications,
A. Hald,
John Wiley and Sons, 1960.

EQUIPMENT NEEDED

☒ PRINTER

☐ 9860A MARKED CARD READER

☐ 9861A TYPEWRITER

☐ 9862A PLOTTER**TOTAL
REGISTERS**

X 51

111

**TOTAL
PROGRAM STEPS**

X 500

1012

2036

ROM'S

1 _____

2 _____

3 Printer Alpha

STEP	USER INSTRUCTION	DISPLAY		
		x	y	z
	Press: FMT, GO TO Insert Program			
	Display:	0	i	0
1.	Enter: x_i, y_i	x_i	y_i	
	Press: CONTINUE			
	Repeat Step 1 for all $\{x_i, y_i\}$ pairs.			
	Then: Press: SET FLAG Press: CONTINUE			
	Display or Print:	n	$\bar{x}$	$\bar{y}$
	Display or Print:	r_{xy}	s_x	s_y
	Display or Print:	r	r	r
	Return to Step 1 for new case.			

EXAMPLE

x	y
1	1
3	2
4	4
6	4
8	5
9	7
11	8
14	9

ENTER DATA

YI

XI

1.000

1.000

2.000

3.000

4.000

4.000

4.000

6.000

5.000

8.000

7.000

9.000

8.000

11.000

9.000

14.000

Y MEAN

X MEAN

N

5.000

7.000

8.000

STD. DEV. Y

STD. DEV. X

COVARIANCE

2.828

4.342

12.000

COEFFICIENT OF

CORRELATION

0.977

Model 10 Storage Map

REG'TR	CONTENTS	REG'TR	CONTENTS	REG'TR	CONTENTS
b	Σy	35		72	
a	Σx	36		73	
0	n	37		74	
1	Σxy	38		75	
2	Σy^2	39		76	
3	Σx^2	40		77	
4	$n - 1$	41		78	
5	s_x	42		79	
6	s_y	43		80	
7		44		81	
8		45		82	
9		46		83	
10		47		84	
11		48		85	
12		49		86	
13		50		87	
14		51		88	
15		52		89	
16		53		90	
17		54		91	
18		55		92	
19		56		93	
20		57		94	
21		58		95	
22		59		96	
23		60		97	
24		61		98	
25		62		99	
26		63		100	
27		64		101	
28		65		102	
29		66		103	
30		67		104	
31		68		105	
32		69		106	
33		70		107	
34		71		108	

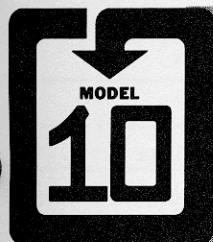
STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0000	CLR	20	0050	XEY	30	0100	DIV	35	0150	GTO	44
0001	FMT	42	0051	PNT	45	0101	CNT	47	0151	S/R	77
0002	FMT	42	0052	PNT	45	0102	CNT	47	0152	LBL	51
0003	CLR	20	0053	XTO	23	0103	FMT	42	0153	1	01
0004	CLR	20	0054	+	33	0104	FMT	42	0154	XTO	23
0005	CLR	20	0055	a	13	0105	XFR	67	0155	6	06
0006	E	60	0056	YTO	40	0106	CNT	47	0156	XFR	67
0007	N	73	0057	+	33	0107	M	70	0157	1	01
0008	XTO	23	0058	b	14	0108	E	60	0158	UP	27
0009	E	60	0059	X	36	0109	A	62	0159	a	13
0010	a	13	0060	YTO	40	0110	N	73	0160	XFR	67
0011	CNT	47	0061	+	33	0111	CLR	20	0161	X	36
0012	D	63	0062	1	01	0112	YE	24	0162	b	14
0013	A	62	0063	DIV	35	0113	CNT	47	0163	XFR	67
0014	XTO	23	0064	XSQ	12	0114	M	70	0164	DIV	35
0015	A	62	0065	XTO	23	0115	E	60	0165	0	00
0016	CLR	20	0066	+	33	0116	A	62	0166	-	34
0017	CNT	47	0067	3	03	0117	N	73	0167	YE	24
0018	CNT	47	0068	XEY	30	0118	CLR	20	0168	DIV	35
0019	XFR	67	0069	XSQ	12	0119	N	73	0169	4	04
0020	I	65	0070	XTO	23	0120	CLR	20	0170	XFR	67
0021	CLR	20	0071	+	33	0121	CLR	20	0171	6	06
0022	CNT	47	0072	2	02	0122	FMT	42	0172	UP	27
0023	CNT	47	0073	CNT	47	0123	RUP	22	0173	XFR	67
0024	YE	24	0074	CNT	47	0124	PNT	45	0174	5	05
0025	I	65	0075	0	00	0125	RUP	22	0175	CNT	47
0026	CLR	20	0076	UP	27	0126	PNT	45	0176	RUP	22
0027	CLR	20	0077	UP	27	0127	RUP	22	0177	CNT	47
0028	FMT	42	0078	1	01	0128	PNT	45	0178	CNT	47
0029	CNT	47	0079	XTO	23	0129	PNT	45	0179	FMT	42
0030	CNT	47	0080	+	33	0130	UP	27	0180	FMT	42
0031	XTO	23	0081	0	00	0131	1	01	0181	YTO	40
0032	0	00	0082	XEY	30	0132	-	34	0182	XTO	23
0033	XTO	23	0083	YE	24	0133	YTO	40	0183	D	63
0034	1	01	0084	+	33	0134	4	04	0184	.	21
0035	XTO	23	0085	0	00	0135	CNT	47	0185	CNT	47
0036	2	02	0086	CNT	47	0136	XFR	67	0186	D	63
0037	XTO	23	0087	GTO	44	0137	3	03	0187	E	60
0038	3	03	0088	4	04	0138	UP	27	0188	INT	64
0039	CNT	47	0089	2	02	0139	a	13	0189	.	21
0040	1	01	0090	CNT	47	0140	GTO	44	0190	CNT	47
0041	XEY	30	0091	b	14	0141	S/R	77	0191	XFR	67
0042	STP	41	0092	UP	27	0142	LBL	51	0192	CLR	20
0043	IFG	43	0093	YE	24	0143	1	01	0193	YTO	40
0044	0	00	0094	DIV	35	0144	XTO	23	0194	XTO	23
0045	0	00	0095	0	00	0145	5	05	0195	D	63
0046	9	11	0096	a	13	0146	XFR	67	0196	.	21
0047	1	01	0097	UP	27	0147	2	02	0197	CNT	47
0048	XEY	30	0098	XFR	67	0148	UP	27	0198	D	63
0049	PNT	45	0099	0	00	0149	b	14	0199	E	60

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0200	--INT---	64	0250	--CLR---	20						
0201	-- . ---	21	0251	--CNT---	47						
0202	--CNT---	47	0252	--CNT---	47						
0203	--YE---	24	0253	--C---	61						
0204	--CLR---	20	0254	--O---	71						
0205	--C---	61	0255	--a---	13						
0206	--O---	71	0256	--a---	13						
0207	--INT---	64	0257	--E---	60						
0208	--A---	62	0258	--L---	72						
0209	--a---	13	0259	--A---	62						
0210	--I---	65	0260	--XTO---	23						
0211	--A---	62	0261	--I---	65						
0212	--N---	73	0262	--O---	71						
0213	--C---	61	0263	--N---	73						
0214	--E---	60	0264	--CLR---	20						
0215	--CLR---	20	0265	--CLR---	20						
0216	--CLR---	20	0266	--FMT---	42						
0217	--FMT---	42	0267	--PNT---	45						
0218	--RUP---	22	0268	--PNT---	45						
0219	--PNT---	45	0269	--PNT---	45						
0220	--RUP---	22	0270	--PNT---	45						
0221	--PNT---	45	0271	--PNT---	45						
0222	--RUP---	22	0272	--CLR---	20						
0223	--PNT---	45	0273	--GTO---	44						
0224	--PNT---	45	0274	--3---	03						
0225	--RUP---	22	0275	--1---	01						
0226	--DIV---	35	0276	--CNT---	47						
0227	--XEY---	30	0277	--CNT---	47						
0228	--RUP---	22	0278	--CNT---	47						
0229	--DIV---	35	0279	--CNT---	47						
0230	--UP---	27	0280	--LBL---	51						
0231	--DN---	25	0281	--1---	01						
0232	--DN---	25	0282	--XSQ---	12						
0233	--CNT---	47	0283	--XFR---	67						
0234	--CNT---	47	0284	--DIV---	35						
0235	--FMT---	42	0285	--0---	00						
0236	--FMT---	42	0286	-- - ---	34						
0237	--C---	61	0287	--YE---	24						
0238	--O---	71	0288	--DIV---	35						
0239	--E---	60	0289	--4---	04						
0240	--F---	16	0290	--DN---	25						
0241	--I---	65	0291	--r---	76						
0242	--C---	61	0292	--S/R---	77						
0243	--I---	65	0293	--END---	46						
0244	--E---	60									
0245	--N---	73									
0246	--XTO---	23									
0247	--CNT---	47									
0248	--O---	71									
0249	--F---	16									

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.
 PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.



HISTOGRAM GENERATION (With Printer Plot)

Model 10
STAT PAC
I-8

This program generates a 20-cell histogram (frequency distribution) for a set of data values $\{x_i\}$. In addition, various basic statistics of the set $\{x_i\}$ are determined; these being:

n = number of observations

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum x_i$$

$$s_x = \frac{1}{n-1} \sqrt{\sum x_i^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}$$

$x_{\max}$

$x_{\min}$

and

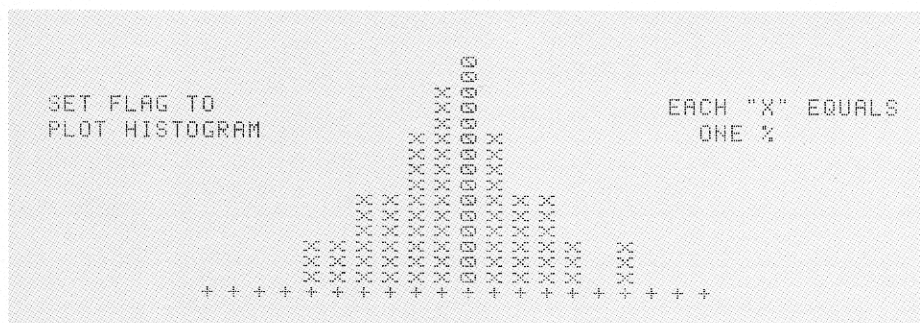
$$\text{Range} = x_{\max} - x_{\min}$$

The program permits a constant value x_0 to be removed from the data set such that the 20 histogram cells can be optimally distributed over the data range.

The program outputs:

cell #	}	for each cell
# of observations in cell		
% relative frequency of cell		

The computed histogram can optionally be plotted on the printer. The histogram plot via the printer can be run only if the Printer Alpha ROM is available. If more than 15% of the observations occur in a cell, that cell will be filled with 0's (zeros), as illustrated below:



9862A PLOTTER

111

2036

3 Printer Alpha

46

EXAMPLE

Input Data

ENTER	4.0000
CELL WIDTH	0.0000
	0.0000
1.0000*	
	5.0000
ENTER "X0"	1.0000
	3.3333
5.0000*	
	6.0000
9.1000	1.0000
11.5000	3.3333
15.6000	
15.0000	7.0000
12.2000	2.0000
14.1000	6.6667
15.3000	
17.9000	8.0000
10.5000	2.0000
26.3000	6.6667
14.2000	
15.6000	9.0000
16.1000	3.0000
18.4000	10.0000
21.6000	
11.2000	10.0000
13.1000	4.0000
15.1000	13.3333
14.7000	
16.8000	11.0000
13.6000	5.0000
3.8000	16.6667
12.0000	
13.0000	
19.3000	12.0000
18.5000	3.0000
14.2000	10.0000
16.8000	
17.7000	13.0000
4.5000	2.0000

CELL #	# OBS. IN CELL	% RELATIVE FREQ.
--------	----------------	------------------

1.0000
0.0000
0.0000

2.0000
0.0000
0.0000

3.0000
0.0000
0.0000

4.0000	0.0000	0.0000
5.0000	1.0000	3.3333
6.0000	1.0000	3.3333
7.0000	2.0000	6.6667
8.0000	2.0000	6.6667
9.0000	3.0000	10.0000
10.0000	4.0000	13.3333
11.0000	5.0000	16.6667
12.0000	3.0000	10.0000
13.0000	2.0000	6.6667

```
14.0000
 2.0000
 6.6667
```

15.0000
1.0000
3.3333

```

16.0000
0.0000
0.0000

```

```
17.0000
 1.0000
 3.3333
```

18.0000
9.0000
9.0000

19.0000
0.0000
0.0000

20.0000
0.0000
0.0000

```

STANDARD DEV.
MEAN
N
4.4673
14.5900
30.0000

```

```

XMAX
XMIN
RANGE
26.3000
3.8000
22.5000

```

NUMBER OFF SCALE

ABOVE

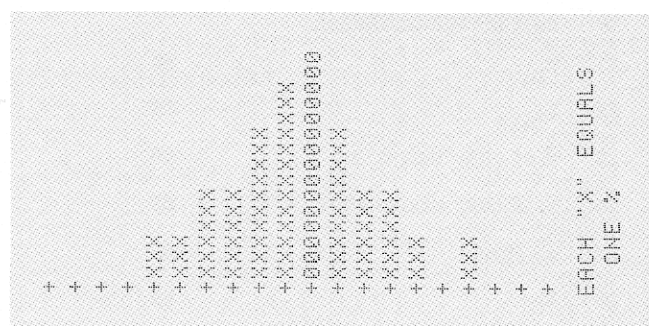
BELOW

1.0000

2.0000

```
SET FLAG TO  
PLOT HISTOGRAM
```

Output of Program 2



Model 10 Storage Map

REG'TR	CONTENTS	REG'TR	CONTENTS	REG'TR	CONTENTS
b	working	35		72	
a	W, cell width	36		73	
0	n, number of observations	37		74	
1	cell 1 accumulation	38		75	
2	⋮	39		76	
3		40		77	
4		41		78	
5		42		79	
6		43		80	
7		44		81	
8		45		82	
9		46		83	
10		47		84	
11		48		85	
12		49		86	
13		50		87	
14		51		88	
15		52		89	
16		53		90	
17		54		91	
18		55		92	
19	⋮	56		93	
20	cell 20 accumulation	57		94	
21	$x_{\min}$	58		95	
22	$x_{\max}$	59		96	
23	# of obs. below x_0	60		97	
24	# of obs. above $(20W - x_0)$	61		98	
25	working	62		99	
26	x_0	63		100	
27	Σx	64		101	
28	Σx^2	65		102	
29	working	66		103	
30	$\bar{x}$	67		104	
31	s_x	68		105	
32		69		106	
33		70		107	
34		71		108	

PROGRAM 1

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0000	CLR	20	0050	XTO	23	0100	UP	27	0150	XTO	23
0001	XTO	23	0051	2	02	0101	XSQ	12	0151	+	33
0002	IND	31	0052	3	03	0102	XTO	23	0152	2	02
0003	a	13	0053	XTO	23	0103	+	33	0153	3	03
0004	1	01	0054	2	02	0104	2	02	0154	GTO	44
0005	XTO	23	0055	4	04	0105	8	10	0155	1	01
0006	+	33	0056	STP	41	0106	XFR	67	0156	3	03
0007	a	13	0057	PNT	45	0107	2	02	0157	7	07
0008	a	13	0058	PNT	45	0108	6	06	0158	CNT	47
0009	UP	27	0059	XTO	23	0109	-	34	0159	1	01
0010	4	04	0060	a	13	0110	a	13	0160	XTO	23
0011	0	00	0061	0	00	0111	DIV	35	0161	+	33
0012	X=Y	50	0062	FMT	42	0112	1	01	0162	2	02
0013	0	00	0063	FMT	42	0113	+	33	0163	4	04
0014	0	00	0064	E	60	0114	DN	25	0164	GTO	44
0015	2	02	0065	N	73	0115	INT	64	0165	1	01
0016	1	01	0066	XTO	23	0116	UP	27	0166	3	03
0017	DN	25	0067	E	60	0117	1	01	0167	7	07
0018	DN	25	0068	a	13	0118	X>Y	53	0168	FMT	42
0019	GTO	44	0069	CNT	47	0119	0	00	0169	FMT	42
0020	1	01	0070	X>Y	53	0120	1	01	0170	CLR	20
0021	K	55	0071	YE	24	0121	4	04	0171	CLR	20
0022	1	01	0072	0	00	0122	8	10	0172	FMT	42
0023	A	62	0073	X>Y	53	0123	2	02	0173	1	01
0024	N	73	0074	CLR	20	0124	0	00	0174	XTO	23
0025	CLR	20	0075	CLR	20	0125	X<Y	52	0175	b	14
0026	FMT	42	0076	FMT	42	0126	0	00	0176	b	14
0027	FMT	42	0077	STP	41	0127	1	01	0177	PNT	45
0028	E	60	0078	PNT	45	0128	5	05	0178	UP	27
0029	N	73	0079	PNT	45	0129	8	10	0179	XFR	67
0030	XTO	23	0080	XTO	23	0130	YTO	40	0180	IND	31
0031	E	60	0081	2	02	0131	b	14	0181	b	14
0032	a	13	0082	6	06	0132	1	01	0182	PNT	45
0033	CLR	20	0083	CNT	47	0133	XTO	23	0183	UP	27
0034	CNT	47	0084	1	01	0134	IND	31	0184	XFR	67
0035	CNT	47	0085	XEY	30	0135	+	33	0185	DIV	35
0036	CNT	47	0086	STP	41	0136	b	14	0186	0	00
0037	C	61	0087	IFG	43	0137	0	00	0187	UP	27
0038	E	60	0088	0	00	0138	UP	27	0188	EEX	26
0039	L	72	0089	4	04	0139	1	01	0189	2	02
0040	L	72	0090	2	02	0140	UP	27	0190	X	36
0041	CNT	47	0091	0	00	0141	YE	24	0191	b	14
0042	IND	31	0092	PNT	45	0142	+	33	0192	RUP	22
0043	I	65	0093	YTO	40	0143	0	00	0193	RUP	22
0044	D	63	0094	0	00	0144	CLX	37	0194	PNT	45
0045	XTO	23	0095	XTO	23	0145	GTO	44	0195	PNT	45
0046	H	74	0096	+	33	0146	8	10	0196	2	02
0047	CLR	20	0097	2	02	0147	6	06	0197	0	00
0048	CLR	20	0098	7	07	0148	CNT	47	0198	RUP	22
0049	FMT	42	0099	N	73	0149	1	01	0199	X=Y	50

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

PROGRAM 1

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0200--	0	---00	0250--	A	---62	0300--	E	---60	0350--	CNT	---47
0201--	2	---02	0251--	a	---13	0301--	CLR	---20	0351--	CNT	---47
0202--	1	---01	0252--	D	---63	0302--	CLR	---20	0352--	CNT	---47
0203--	2	---02	0253--	CNT	---47	0303--	FMT	---42	0353--	B	---66
0204--	1	---01	0254--	D	---63	0304--	XFR	---67	0354--	E	---60
0205--	XTO	---23	0255--	E	---60	0305--	2	---02	0355--	L	---72
0206--	+	---33	0256--	INT	---64	0306--	2	---02	0356--	0	---71
0207--	b	---14	0257--	.	---21	0307--	PNT	---45	0357--	IND	---31
0208--	GTO	---44	0258--	CLR	---20	0308--	UP	---27	0358--	CLR	---20
0209--	1	---01	0259--	M	---70	0309--	XFR	---67	0359--	CLR	---20
0210--	7	---07	0260--	E	---60	0310--	2	---02	0360--	FMT	---42
0211--	6	---06	0261--	A	---62	0311--	1	---01	0361--	XFR	---67
0212--	XFR	---67	0262--	N	---73	0312--	PNT	---45	0362--	2	---02
0213--	2	---02	0263--	CLR	---20	0313--	UP	---27	0363--	4	---04
0214--	7	---07	0264--	N	---73	0314--	DN	---25	0364--	PNT	---45
0215--	XFR	---67	0265--	CLR	---20	0315--	-	---34	0365--	UP	---27
0216--	DIV	---35	0266--	CLR	---20	0316--	XEY	---30	0366--	XFR	---67
0217--	0	---00	0267--	FMT	---42	0317--	PNT	---45	0367--	2	---02
0218--	XTO	---23	0268--	PNT	---45	0318--	PNT	---45	0368--	3	---03
0219--	3	---03	0269--	UP	---27	0319--	CNT	---47	0369--	PNT	---45
0220--	0	---00	0270--	XFR	---67	0320--	FMT	---42	0370--	PNT	---45
0221--	UP	---27	0271--	3	---03	0321--	FMT	---42	0371--	PNT	---45
0222--	X	---36	0272--	0	---00	0322--	N	---73	0372--	PNT	---45
0223--	YE	---24	0273--	CNT	---47	0323--	1/X	---17	0373--	0	---00
0224--	X	---36	0274--	CNT	---47	0324--	M	---70	0374--	FMT	---42
0225--	0	---00	0275--	CNT	---47	0325--	B	---66	0375--	FMT	---42
0226--	XFR	---67	0276--	CNT	---47	0326--	E	---60	0376--	YTO	---40
0227--	2	---02	0277--	PNT	---45	0327--	a	---13	0377--	E	---60
0228--	8	---10	0278--	UP	---27	0328--	CNT	---47	0378--	XTO	---23
0229--	XEY	---30	0279--	XFR	---67	0329--	0	---71	0379--	CNT	---47
0230--	-	---34	0280--	0	---00	0330--	F	---16	0380--	F	---16
0231--	XFR	---67	0281--	PNT	---45	0331--	F	---16	0381--	L	---72
0232--	0	---00	0282--	PNT	---45	0332--	CNT	---47	0382--	A	---62
0233--	UP	---27	0283--	CNT	---47	0333--	YTO	---40	0383--	G	---15
0234--	1	---01	0284--	FMT	---42	0334--	C	---61	0384--	CNT	---47
0235--	-	---34	0285--	FMT	---42	0335--	A	---62	0385--	XTO	---23
0236--	DN	---25	0286--	YE	---24	0336--	L	---72	0386--	0	---71
0237--	DIV	---35	0287--	M	---70	0337--	E	---60	0387--	CLR	---20
0238--	DN	---25	0288--	A	---62	0338--	CLR	---20	0388--	π	---56
0239--	r	---76	0289--	YE	---24	0339--	CNT	---47	0389--	L	---72
0240--	XTO	---23	0290--	CLR	---20	0340--	CNT	---47	0390--	0	---71
0241--	3	---03	0291--	YE	---24	0341--	CNT	---47	0391--	XTO	---23
0242--	1	---01	0292--	M	---70	0342--	CNT	---47	0392--	CNT	---47
0243--	FMT	---42	0293--	I	---65	0343--	A	---62	0393--	H	---74
0244--	FMT	---42	0294--	N	---73	0344--	B	---66	0394--	I	---65
0245--	YTO	---40	0295--	CLR	---20	0345--	0	---71	0395--	YTO	---40
0246--	XTO	---23	0296--	a	---13	0346--	INT	---64	0396--	XTO	---23
0247--	A	---62	0297--	A	---62	0347--	E	---60	0397--	0	---71
0248--	N	---73	0298--	N	---73	0348--	CLR	---20	0398--	G	---15
0249--	D	---63	0299--	G	---15	0349--	CNT	---47	0399--	a	---13

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0400--	A	---62	0450--	A	---62						
0401--	M	---70	0451--	XTO	---23						
0402--	CLR	---20	0452--	I	---65						
0403--	CLR	---20	0453--	INT	---64						
0404--	CLR	---20	0454--	E	---60						
0405--	FMT	---42	0455--	CNT	---47						
0406--	1	---01	0456--	F	---16						
0407--	UP	---27	0457--	a	---13						
0408--	UP	---27	0458--	E	---60						
0409--	STP	---41	0459--	b	---14						
0410--	IFG	---43	0460--	.	---21						
0411--	CNT	---47	0461--	CLR	---20						
0412--	CNT	---47	0462--	CLR	---20						
0413--	FMT	---42	0463--	FMT	---42						
0414--	GTO	---44	0464--	GTO	---44						
0415--	GTO	---44	0465--	1	---01						
0416--	0	---00	0466--	6	---06						
0417--	0	---00	0467--	8	---10						
0418--	0	---00	0468--	END	---46						
0419--	0	---00									
0420--	FMT	---42									
0421--	FMT	---42									
0422--	CLR	---20									
0423--	C	---61									
0424--	E	---60									
0425--	L	---72									
0426--	L	---72									
0427--	CNT	---47									
0428--	GTO	---44									
0429--	CLR	---20									
0430--	GTO	---44									
0431--	CNT	---47									
0432--	0	---71									
0433--	B	---66									
0434--	YTO	---40									
0435--	.	---21									
0436--	CNT	---47									
0437--	I	---65									
0438--	N	---73									
0439--	CNT	---47									
0440--	C	---61									
0441--	E	---60									
0442--	L	---72									
0443--	L	---72									
0444--	CLR	---20									
0445--	X=Y	---50									
0446--	CNT	---47									
0447--	a	---13									
0448--	E	---60									
0449--	L	---72									

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.
PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

PROGRAM 2

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0000--CLX---	37		0050--X>Y---	53		0100-- 7 ---	07		0150-- 3 ---	03	
0001-- UP---	27		0051-- 0 ---	00		0101-- 1 ---	01		0151-- 9 ---	11	
0002-- UP---	27		0052-- 1 ---	01		0102-- 4 ---	04		0152-- 0 ---	00	
0003-- 1 ---	01		0053-- 9 ---	11		0103--X>Y---	53		0153--FMT---	42	
0004--XTO---	23		0054-- 5 ---	05		0104-- 0 ---	00		0154--FMT---	42	
0005-- 6 ---	14		0055-- 7 ---	07		0105-- 3 ---	03		0155-- + ---	33	
0006--CNT---	47		0056--X>Y---	53		0106-- 2 ---	02		0156-- YE---	24	
0007--XFR---	67		0057-- 0 ---	00		0107-- 7 ---	07		0157--FMT---	42	
0008--IND---	31		0058-- 2 ---	02		0108-- 1 ---	01		0158--GTO---	44	
0009-- 6 ---	14		0059-- 0 ---	00		0109-- 5 ---	05		0159-- 3 ---	03	
0010--XFR---	67		0060-- 8 ---	10		0110--X>Y---	53		0160-- 9 ---	11	
0011--DIV---	35		0061-- 8 ---	10		0111-- 0 ---	00		0161-- 0 ---	00	
0012-- 0 ---	00		0062--X>Y---	53		0112-- 3 ---	03		0162--FMT---	42	
0013--CNT---	47		0063-- 0 ---	00		0113-- 4 ---	04		0163--FMT---	42	
0014-- UP---	27		0064-- 2 ---	02		0114-- 8 ---	10		0164-- + ---	33	
0015--EEX---	26		0065-- 2 ---	02		0115-- 1 ---	01		0165-- YE---	24	
0016-- 2 ---	02		0066-- 2 ---	02		0116-- 6 ---	06		0166-- YE---	24	
0017-- X ---	36		0067-- 9 ---	11		0117--X>Y---	53		0167--FMT---	42	
0018--CNT---	47		0068--X>Y---	53		0118-- 3 ---	03		0168--GTO---	44	
0019-- 1 ---	01		0069-- 0 ---	00		0119-- 7 ---	07		0169-- 3 ---	03	
0020--X>Y---	53		0070-- 2 ---	02		0120-- 0 ---	00		0170-- 9 ---	11	
0021-- 0 ---	00		0071-- 3 ---	03		0121--CNT---	47		0171-- 0 ---	00	
0022-- 1 ---	01		0072-- 7 ---	07		0122--FMT---	42		0172--FMT---	42	
0023-- 4 ---	04		0073-- 1 ---	01		0123--FMT---	42		0173--FMT---	42	
0024-- 5 ---	05		0074-- 0 ---	00		0124-- + ---	33		0174-- + ---	33	
0025-- 2 ---	02		0075--X>Y---	53		0125-- 0 ---	00		0175-- YE---	24	
0026--X>Y---	53		0076-- 0 ---	00		0126-- 0 ---	00		0176-- YE---	24	
0027-- 0 ---	00		0077-- 2 ---	02		0127-- 0 ---	00		0177-- YE---	24	
0028-- 1 ---	01		0078-- 5 ---	05		0128-- 0 ---	00		0178--FMT---	42	
0029-- 5 ---	05		0079-- 3 ---	03		0129-- 0 ---	00		0179--GTO---	44	
0030-- 3 ---	03		0080-- 1 ---	01		0130-- 0 ---	00		0180-- 3 ---	03	
0031-- 3 ---	03		0081-- 1 ---	01		0131-- 0 ---	00		0181-- 9 ---	11	
0032--X>Y---	53		0082--X>Y---	53		0132-- 0 ---	00		0182-- 0 ---	00	
0033-- 0 ---	00		0083-- 0 ---	00		0133-- 0 ---	00		0183--FMT---	42	
0034-- 1 ---	01		0084-- 2 ---	02		0134-- 0 ---	00		0184--FMT---	42	
0035-- 6 ---	06		0085-- 7 ---	07		0135-- 0 ---	00		0185-- + ---	33	
0036-- 2 ---	02		0086-- 0 ---	00		0136-- 0 ---	00		0186-- YE---	24	
0037-- 4 ---	04		0087-- 1 ---	01		0137-- 0 ---	00		0187-- YE---	24	
0038--X>Y---	53		0088-- 2 ---	02		0138-- 0 ---	00		0188-- YE---	24	
0039-- 0 ---	00		0089--X>Y---	53		0139-- 0 ---	00		0189-- YE---	24	
0040-- 1 ---	01		0090-- 0 ---	00		0140--FMT---	42		0190--FMT---	42	
0041-- 7 ---	07		0091-- 2 ---	02		0141--GTO---	44		0191--GTO---	44	
0042-- 2 ---	02		0092-- 8 ---	10		0142-- 3 ---	03		0192-- 3 ---	03	
0043-- 5 ---	05		0093-- 8 ---	10		0143-- 9 ---	11		0193-- 9 ---	11	
0044--X>Y---	53		0094-- 1 ---	01		0144-- 0 ---	00		0194-- 0 ---	00	
0045-- 0 ---	00		0095-- 3 ---	03		0145--FMT---	42		0195--FMT---	42	
0046-- 1 ---	01		0096--X>Y---	53		0146--FMT---	42		0196--FMT---	42	
0047-- 8 ---	10		0097-- 0 ---	00		0147-- + ---	33		0197-- + ---	33	
0048-- 3 ---	03		0098-- 3 ---	03		0148--FMT---	42		0198-- YE---	24	
0049-- 6 ---	06		0099-- 0 ---	00		0149--GTO---	44		0199-- YE---	24	

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0200--	YE---	24	0250--	3 ---	03	0300--	YE---	24	0350--	+ ---	33
0201--	YE---	24	0251--	9 ---	11	0301--	YE---	24	0351--	YE---	24
0202--	YE---	24	0252--	0 ---	00	0302--	FMT---	42	0352--	YE---	24
0203--	FMT---	42	0253--	FMT---	42	0303--	GTO---	44	0353--	YE---	24
0204--	GTO---	44	0254--	FMT---	42	0304--	3 ---	03	0354--	YE---	24
0205--	3 ---	03	0255--	+ ---	33	0305--	9 ---	11	0355--	YE---	24
0206--	9 ---	11	0256--	YE---	24	0306--	0 ---	00	0356--	YE---	24
0207--	0 ---	00	0257--	YE---	24	0307--	FMT---	42	0357--	YE---	24
0208--	FMT---	42	0258--	YE---	24	0308--	FMT---	42	0358--	YE---	24
0209--	FMT---	42	0259--	YE---	24	0309--	+ ---	33	0359--	YE---	24
0210--	+ ---	33	0260--	YE---	24	0310--	YE---	24	0360--	YE---	24
0211--	YE---	24	0261--	YE---	24	0311--	YE---	24	0361--	YE---	24
0212--	YE---	24	0262--	YE---	24	0312--	YE---	24	0362--	YE---	24
0213--	YE---	24	0263--	YE---	24	0313--	YE---	24	0363--	YE---	24
0214--	YE---	24	0264--	YE---	24	0314--	YE---	24	0364--	YE---	24
0215--	YE---	24	0265--	FMT---	42	0315--	YE---	24	0365--	FMT---	42
0216--	YE---	24	0266--	GTO---	44	0316--	YE---	24	0366--	GTO---	44
0217--	FMT---	42	0267--	3 ---	03	0317--	YE---	24	0367--	3 ---	03
0218--	GTO---	44	0268--	9 ---	11	0318--	YE---	24	0368--	9 ---	11
0219--	3 ---	03	0269--	0 ---	00	0319--	YE---	24	0369--	0 ---	00
0220--	9 ---	11	0270--	FMT---	42	0320--	YE---	24	0370--	FMT---	42
0221--	0 ---	00	0271--	FMT---	42	0321--	YE---	24	0371--	FMT---	42
0222--	FMT---	42	0272--	+ ---	33	0322--	FMT---	42	0372--	+ ---	33
0223--	FMT---	42	0273--	YE---	24	0323--	GTO---	44	0373--	YE---	24
0224--	+ ---	33	0274--	YE---	24	0324--	3 ---	03	0374--	YE---	24
0225--	YE---	24	0275--	YE---	24	0325--	9 ---	11	0375--	YE---	24
0226--	YE---	24	0276--	YE---	24	0326--	0 ---	00	0376--	YE---	24
0227--	YE---	24	0277--	YE---	24	0327--	FMT---	42	0377--	YE---	24
0228--	YE---	24	0278--	YE---	24	0328--	FMT---	42	0378--	YE---	24
0229--	YE---	24	0279--	YE---	24	0329--	+ ---	33	0379--	YE---	24
0230--	YE---	24	0280--	YE---	24	0330--	YE---	24	0380--	YE---	24
0231--	YE---	24	0281--	YE---	24	0331--	YE---	24	0381--	YE---	24
0232--	FMT---	42	0282--	YE---	24	0332--	YE---	24	0382--	YE---	24
0233--	GTO---	44	0283--	FMT---	42	0333--	YE---	24	0383--	YE---	24
0234--	3 ---	03	0284--	GTO---	44	0334--	YE---	24	0384--	YE---	24
0235--	9 ---	11	0285--	3 ---	03	0335--	YE---	24	0385--	YE---	24
0236--	0 ---	00	0286--	9 ---	11	0336--	YE---	24	0386--	YE---	24
0237--	FMT---	42	0287--	0 ---	00	0337--	YE---	24	0387--	YE---	24
0238--	FMT---	42	0288--	FMT---	42	0338--	YE---	24	0388--	FMT---	42
0239--	+ ---	33	0289--	FMT---	42	0339--	YE---	24	0389--	CNT---	47
0240--	YE---	24	0290--	+ ---	33	0340--	YE---	24	0390--	2 ---	02
0241--	YE---	24	0291--	YE---	24	0341--	YE---	24	0391--	0 ---	00
0242--	YE---	24	0292--	YE---	24	0342--	YE---	24	0392--	UP---	27
0243--	YE---	24	0293--	YE---	24	0343--	FMT---	42	0393--	b ---	14
0244--	YE---	24	0294--	YE---	24	0344--	GTO---	44	0394--	X=Y---	50
0245--	YE---	24	0295--	YE---	24	0345--	3 ---	03	0395--	0 ---	00
0246--	YE---	24	0296--	YE---	24	0346--	9 ---	11	0396--	4 ---	04
0247--	YE---	24	0297--	YE---	24	0347--	0 ---	00	0397--	1 ---	01
0248--	FMT---	42	0298--	YE---	24	0348--	FMT---	42	0398--	0 ---	00
0249--	GTO---	44	0299--	YE---	24	0349--	FMT---	42	0399--	1 ---	01

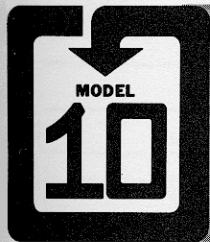
GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.
PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

PROGRAM 2

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0400	--XTD	---23									
0401	-- +	---33									
0402	-- b	---14									
0403	--GTD	---44									
0404	-- 0	---00									
0405	-- 0	---00									
0406	-- 0	---00									
0407	-- 7	---07									
0408	--CNT	---47									
0409	--CNT	---47									
0410	--FMT	---42									
0411	--FMT	---42									
0412	--CLR	---20									
0413	--CLR	---20									
0414	--CLR	---20									
0415	-- E	---60									
0416	-- A	---62									
0417	-- C	---61									
0418	-- H	---74									
0419	--CNT	---47									
0420	--X>Y	---53									
0421	-- YE	---24									
0422	--X>Y	---53									
0423	--CNT	---47									
0424	-- E	---60									
0425	-- b	---14									
0426	--1/X	---17									
0427	-- A	---62									
0428	-- L	---72									
0429	--YTD	---40									
0430	--CLR	---20									
0431	--CNT	---47									
0432	--CNT	---47									
0433	-- 0	---71									
0434	-- N	---73									
0435	-- E	---60									
0436	--CNT	---47									
0437	--X=Y	---50									
0438	--CLR	---20									
0439	--CLR	---20									
0440	--FMT	---42									
0441	-- 2	---02									
0442	-- UP	---27									
0443	-- UP	---27									
0444	--STP	---41									
0445	--END	---46									

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.



UNIFORM RANDOM NUMBER GENERATION

Model 10
STAT PAC
I-9

This program generates uniform random numbers. The user specifies the number of random numbers, n , and an initializing "seed", s , for the sequence of random numbers $\{r_n\}$.

The set $\{\mathbf{r}_{n_i}\}$ will be independent and distributed uniformly over the range zero to unity.

The "seed" can be any number, $s < 1$, but should be input with 9 digits to the right of the decimal.

EXAMPLES

1. Generate 20 uniform random numbers

n = 20

UNIFORM
RANDOM
NUMBERS

ENTER DATA

SEED → Y
N → X

0.179853
20.000000

RANDOM NUMBERS

0.215737
0.256373
0.434817
0.609693
0.681097
0.751813
0.802577
0.274733
0.967257
0.050453
0.463137
0.430973
0.498217
0.448293
0.000497
0.014413
0.417977
0.121333
0.518657
0.041053

2. Generate 25 uniform random numbers

n = 25

ENTER DATA

SEED → Y
N → X

0.975483
25.000000

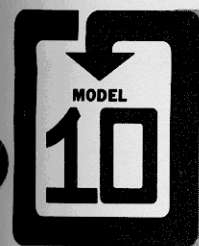
RANDOM NUMBERS

0.289007
0.381203
0.054887
0.591723
0.159967
0.639043
0.532247
0.435163
0.619727
0.972083
0.190407
0.521803
0.132287
0.836323
0.253367
0.347643
0.081647
0.367763
0.665127
0.288683
0.371807
0.782403
0.689687
0.000923
0.026767

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0000--FMT---	42		0050-- E ---	60		0100-- D ---	63		0150--LBL---	51	
0001--FMT---	42		0051-- D ---	63		0101-- O ---	71		0151-- 0 ---	00	
0002--CLR---	20		0052--CNT---	47		0102-- M ---	70		0152--CNT---	47	
0003--CLR---	20		0053--EEX---	26		0103--CNT---	47		0153--END---	46	
0004--1/X---	17		0054--CNT---	47		0104-- N ---	73				
0005-- N ---	73		0055--XFR---	67		0105--1/X---	17				
0006-- I ---	65		0056--CLR---	20		0106-- M ---	70				
0007-- F ---	16		0057--CNT---	47		0107-- B ---	66				
0008-- O ---	71		0058--CNT---	47		0108-- E ---	60				
0009-- a ---	13		0059--CNT---	47		0109-- a ---	13				
0010-- M ---	70		0060--CNT---	47		0110--YTO---	40				
0011--CLR---	20		0061--CNT---	47		0111--CLR---	20				
0012-- a ---	13		0062--CNT---	47		0112--CLR---	20				
0013-- A ---	62		0063-- N ---	73		0113--FMT---	42				
0014-- N ---	73		0064--CNT---	47		0114--CNT---	47				
0015-- D ---	63		0065--EEX---	26		0115--CNT---	47				
0016-- O ---	71		0066--CNT---	47		0116--LBL---	51				
0017-- M ---	70		0067-- YE---	24		0117-- 1 ---	01				
0018--CLR---	20		0068--CLR---	20		0118-- G ---	15				
0019-- N ---	73		0069--CLR---	20		0119--PNT---	45				
0020--1/X---	17		0070--FMT---	42		0120-- UP---	27				
0021-- M ---	70		0071--CNT---	47		0121-- UP---	27				
0022-- B ---	66		0072--CNT---	47		0122--CNT---	47				
0023-- E ---	60		0073--CNT---	47		0123--CNT---	47				
0024-- a ---	13		0074--CNT---	47		0124--CNT---	47				
0025--YTO---	40		0075--CNT---	47		0125--CNT---	47				
0026--CLR---	20		0076--LBL---	51		0126--CNT---	47				
0027--CLR---	20		0077-- 0 ---	00		0127-- 1 ---	01				
0028--FMT---	42		0078--CLR---	20		0128--XTO---	23				
0029--LBL---	51		0079-- 1 ---	01		0129-- + ---	33				
0030-- 0 ---	00		0080-- UP---	27		0130-- b ---	14				
0031--FMT---	42		0081-- UP---	27		0131-- a ---	13				
0032--FMT---	42		0082--STP---	41		0132-- UP---	27				
0033-- E ---	60		0083--XEY---	30		0133-- b ---	14				
0034-- N ---	73		0084--PNT---	45		0134--X<Y---	52				
0035--XTO---	23		0085--XTO---	23		0135--GTO---	44				
0036-- E ---	60		0086-- 2 ---	02		0136--LBL---	51				
0037-- a ---	13		0087-- 7 ---	07		0137-- 1 ---	01				
0038--CNT---	47		0088--XEY---	30		0138--CNT---	47				
0039-- D ---	63		0089--PNT---	45		0139--FMT---	42				
0040-- A ---	62		0090--PNT---	45		0140--FMT---	42				
0041--XTO---	23		0091--PNT---	45		0141--CLR---	20				
0042-- A ---	62		0092--XTO---	23		0142--CLR---	20				
0043--CLR---	20		0093-- a ---	13		0143--CLR---	20				
0044--CLR---	20		0094--FMT---	42		0144--CLR---	20				
0045--CNT---	47		0095--FMT---	42		0145--CLR---	20				
0046--CNT---	47		0096--CNT---	47		0146--CLR---	20				
0047--CNT---	47		0097-- a ---	13		0147--CLR---	20				
0048--YTO---	40		0098-- A ---	62		0148--FMT---	42				
0049-- E ---	60		0099-- N ---	73		0149--GTO---	44				

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.



NORMAL RANDOM NUMBER GENERATION

Model 10
STAT PAC
I-10

This program generates a sequence of Normally distributed random numbers with mean and variance, μ and σ^2 . The generation technique involves transforming Uniform random variables to normal variables by the formulas:

$$N_i = (-2 \ln u_i)^{1/2} \cos(2\pi \cdot u_{i+1})$$

$$N_{i+1} = (-2 \ln u_i)^{1/2} \sin(2\pi \cdot u_{i+1})$$

where (u_i, u_{i+1}) are independent uniform random variables, $0 \leq u_i \leq 1$.

The N_i thus generated are normally distributed with mean zero and unity variance.

The set $\{N_i\}$ are modified to generate a more general set of mean (μ) and variance (σ^2) by

$$rn_i = \sigma N_i + \mu$$

$$rn_{i+1} = \sigma N_{i+1} + \mu$$

The set $\{rn_i\}$ is now distributed normally with mean μ and variance σ^2 .

Seeds, s_1 , and s_2 for initializing the set of uniform random numbers $\{u_i\}$ are input by the user. Both should be positive numbers less than unity.

Reference: Handbook of Mathematical Functions,
Applied Mathematics Series,
U. S. Department of Commerce, 1964, page 953.

EQUIPMENT NEEDED

☒ **PRINTER**☐ 9860A MARKED CARD READER

☐ 9861A TYPEWRITER

☐ 9862A PLOTTER**TOTAL
REGISTERS**

X 51

□ 111

**TOTAL
PROGRAM STEPS**

X 500

1012

2036

ROM'S

1 Mathematics

2

3 Printer Alpha

3

STEP	USER INSTRUCTION	DISPLAY		
		x	y	z
	Press: FMT, GO TO Insert Program			
	Display:	1	1	1
1.	Enter: μ , σ^2	μ	σ^2	
	Press: CONTINUE			
	Display:	2	2	2
	Enter: s_1 , s_2 (seeds)	s_1	s_2	
	Press: CONTINUE			
	Display:	3	3	3
	Enter: n (number of random numbers required)	n		
	Press: CONTINUE			
	Display or Print: (for $i=0, 1, 2, \dots, n-1$)	rn_i	rn_{i+1}	
	Return to Step 1 for new case.			

EXAMPLE

Generate 250 normally distributed random numbers with mean, $\mu = 10$ and variance, $\sigma^2 = 9$.

Computed: $\bar{rn} = 9.73$
 $s_{rn}^2 = 8.35$

```
NORMAL
RANDOM
NUMBERS

ENTER DATA

VARIANCE RN + Y
MEAN RN + X

          9.00
        10.00

ENTER SEEDS
S1 + Y
S2 + X

          0.35
          0.94

ENTER
N + X

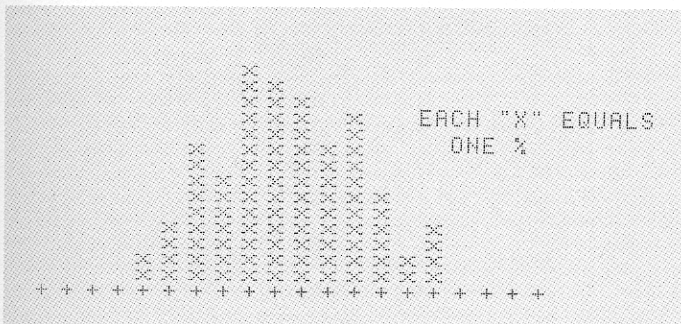
        250.00*
```

```
RANDOM NUMBERS

10.85
 9.38
 9.65
 9.69
 1.15
 9.90
10.25
 6.38
11.66
 6.30
 5.22
 7.28
10.24
11.62
 9.47
 8.85
20.06
 8.96
 8.31
 5.03
 5.79
11.89
 9.72
11.50
11.96
13.25
  :
  :
```

The histogram below was generated by Program I-8.

$W = 1, x_0 = 0$.



Model 10 Storage Map

REG'TR	CONTENTS	REG'TR	CONTENTS	REG'TR	CONTENTS
b	u_i	35		72	
a	u_j	36		73	
0	n (counter)	37		74	
1	μ	38		75	
2	σ	39		76	
3	n	40		77	
4		41		78	
5		42		79	
6		43		80	
7		44		81	
8		45		82	
9		46		83	
10		47		84	
11		48		85	
12		49		86	
13		50		87	
14		51		88	
15		52		89	
16		53		90	
17		54		91	
18		55		92	
19		56		93	
20		57		94	
21		58		95	
22		59		96	
23		60		97	
24		61		98	
25		62		99	
26		63		100	
27		64		101	
28		65		102	
29		66		103	
30		67		104	
31		68		105	
32		69		106	
33		70		107	
34		71		108	

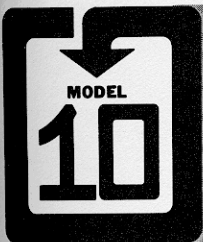
STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0000--	FMT---	42	0050--	N ---	73	0100--	r ---	76	0150--	XTO---	23
0001--	FMT---	42	0051--	C ---	61	0101--	XTO---	23	0151--	a ---	13
0002--	CLR---	20	0052--	E ---	60	0102--	2 ---	02	0152--	YTO---	40
0003--	CLR---	20	0053--	CNT---	47	0103--	CNT---	47	0153--	b ---	14
0004--	N ---	73	0054--	a ---	13	0104--	FMT---	42	0154--	CNT---	47
0005--	O ---	71	0055--	N ---	73	0105--	FMT---	42	0155--	FMT---	42
0006--	a ---	13	0056--	CNT---	47	0106--	CLR---	20	0156--	FMT---	42
0007--	M ---	70	0057--	EEX---	26	0107--	CLR---	20	0157--	E ---	60
0008--	A ---	62	0058--	CNT---	47	0108--	E ---	60	0158--	N ---	73
0009--	L ---	72	0059--	XFR---	67	0109--	N ---	73	0159--	XTO---	23
0010--	CLR---	20	0060--	CLR---	20	0110--	XTO---	23	0160--	E ---	60
0011--	a ---	13	0061--	CNT---	47	0111--	E ---	60	0161--	a ---	13
0012--	A ---	62	0062--	CNT---	47	0112--	a ---	13	0162--	CLR---	20
0013--	N ---	73	0063--	CNT---	47	0113--	CNT---	47	0163--	CNT---	47
0014--	D ---	63	0064--	CNT---	47	0114--	YTO---	40	0164--	CNT---	47
0015--	O ---	71	0065--	M ---	70	0115--	E ---	60	0165--	CNT---	47
0016--	M ---	70	0066--	E ---	60	0116--	E ---	60	0166--	N ---	73
0017--	CLR---	20	0067--	A ---	62	0117--	D ---	63	0167--	CNT---	47
0018--	N ---	73	0068--	N ---	73	0118--	YTO---	40	0168--	EEX---	26
0019--	1/X---	17	0069--	CNT---	47	0119--	CLR---	20	0169--	CNT---	47
0020--	M ---	70	0070--	a ---	13	0120--	CNT---	47	0170--	YE---	24
0021--	B ---	66	0071--	N ---	73	0121--	CNT---	47	0171--	CLR---	20
0022--	E ---	60	0072--	CNT---	47	0122--	YTO---	40	0172--	CLR---	20
0023--	a ---	13	0073--	EEX---	26	0123--	1 ---	01	0173--	FMT---	42
0024--	YTO---	40	0074--	CNT---	47	0124--	CNT---	47	0174--	3 ---	03
0025--	CLR---	20	0075--	YE---	24	0125--	EEX---	26	0175--	UP---	27
0026--	CLR---	20	0076--	CLR---	20	0126--	CNT---	47	0176--	UP---	27
0027--	FMT---	42	0077--	CLR---	20	0127--	XFR---	67	0177--	STP---	41
0028--	LBL---	51	0078--	FMT---	42	0128--	CLR---	20	0178--	PNT---	45
0029--	O ---	00	0079--	K ---	55	0129--	CNT---	47	0179--	PNT---	45
0030--	FMT---	42	0080--	2 ---	02	0130--	CNT---	47	0180--	XTO---	23
0031--	FMT---	42	0081--	LBL---	51	0131--	YTO---	40	0181--	3 ---	03
0032--	CLR---	20	0082--	O ---	00	0132--	2 ---	02	0182--	CNT---	47
0033--	E ---	60	0083--	CLR---	20	0133--	CNT---	47	0183--	CNT---	47
0034--	N ---	73	0084--	XTO---	23	0134--	EEX---	26	0184--	FMT---	42
0035--	XTO---	23	0085--	O ---	00	0135--	CNT---	47	0185--	FMT---	42
0036--	E ---	60	0086--	CNT---	47	0136--	YE---	24	0186--	CLR---	20
0037--	a ---	13	0087--	1 ---	01	0137--	CLR---	20	0187--	CLR---	20
0038--	CNT---	47	0088--	UP---	27	0138--	CLR---	20	0188--	a ---	13
0039--	D ---	63	0089--	UP---	27	0139--	FMT---	42	0189--	A ---	62
0040--	A ---	62	0090--	STP---	41	0140--	2 ---	02	0190--	N ---	73
0041--	XTO---	23	0091--	XEY---	30	0141--	UP---	27	0191--	D ---	63
0042--	A ---	62	0092--	PNT---	45	0142--	UP---	27	0192--	O ---	71
0043--	CLR---	20	0093--	XEY---	30	0143--	STP---	41	0193--	M ---	70
0044--	CLR---	20	0094--	PNT---	45	0144--	CNT---	47	0194--	CNT---	47
0045--	INT---	64	0095--	PNT---	45	0145--	XEY---	30	0195--	N ---	73
0046--	A ---	62	0096--	XTO---	23	0146--	PNT---	45	0196--	1/X---	17
0047--	a ---	13	0097--	1 ---	01	0147--	XEY---	30	0197--	M ---	70
0048--	I ---	65	0098--	CNT---	47	0148--	PNT---	45	0198--	B ---	66
0049--	A ---	62	0099--	DN---	25	0149--	PNT---	45	0199--	a ---	13

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0200	--YTO---	40	0250	--XSQ---	12						
0201	--CLR---	20	0251	--UP---	27						
0202	--CLR---	20	0252	--INT---	64						
0203	--FMT---	42	0253	-- - ---	34						
0204	--LBL---	51	0254	--YTO---	40						
0205	-- 1 ---	01	0255	-- b ---	14						
0206	-- a ---	13	0256	-- a ---	13						
0207	-- I ---	65	0257	--UP---	27						
0208	--UP---	27	0258	-- π ---	56						
0209	-- 2 ---	02	0259	-- + ---	33						
0210	-- X ---	36	0260	--DN---	25						
0211	--DN---	25	0261	--XSQ---	12						
0212	--CHS---	32	0262	--XSQ---	12						
0213	-- r ---	76	0263	--XSQ---	12						
0214	--UP---	27	0264	--UP---	27						
0215	-- b ---	14	0265	--INT---	64						
0216	--UP---	27	0266	-- - ---	34						
0217	-- π ---	56	0267	--YTO---	40						
0218	-- X ---	36	0268	-- a ---	13						
0219	-- 2 ---	02	0269	-- 2 ---	02						
0220	-- X ---	36	0270	--XTO---	23						
0221	--DN---	25	0271	-- + ---	33						
0222	--UP---	27	0272	-- 0 ---	00						
0223	-- N ---	73	0273	--XFR---	67						
0224	--RUP---	22	0274	-- 3 ---	03						
0225	-- X ---	36	0275	--UP---	27						
0226	--RUP---	22	0276	--XFR---	67						
0227	-- M ---	70	0277	-- 0 ---	00						
0228	-- X ---	36	0278	--X<Y---	52						
0229	--XFR---	67	0279	--GTO---	44						
0230	-- 2 ---	02	0280	--LBL---	51						
0231	-- X ---	36	0281	-- 1 ---	01						
0232	--RUP---	22	0282	--CNT---	47						
0233	-- X ---	36	0283	--FMT---	42						
0234	--XFR---	67	0284	--FMT---	42						
0235	-- 1 ---	01	0285	--CLR---	20						
0236	-- + ---	33	0286	--CLR---	20						
0237	--RUP---	22	0287	--CLR---	20						
0238	-- + ---	33	0288	--CLR---	20						
0239	--DN---	25	0289	--CLR---	20						
0240	--PNT---	45	0290	--CLR---	20						
0241	--XEY---	30	0291	--FMT---	42						
0242	--PNT---	45	0292	--GTO---	44						
0243	-- b ---	14	0293	--LBL---	51						
0244	--UP---	27	0294	-- 0 ---	00						
0245	-- π ---	56	0295	--END---	46						
0246	-- + ---	33									
0247	--DN---	25									
0248	--XSQ---	12									
0249	--XSQ---	12									

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.
 PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.



ONE-WAY ANALYSIS OF VARIANCE (Balanced or Unbalanced Design)

Model 10
STAT PAC
I-11

The one-way analysis of variance tests differences between means of treatment groups.

No limit exists on the number of treatment groups or on the number of observations within a group. Treatment may have equal or unequal numbers of observations.

Treatment sum, mean and n are calculated for each treatment and displayed.

Total sum, mean and n (overall treatments) are calculated and displayed.

The analysis of variance table is computed including sum of squares, mean squares, degrees of freedom for total, between and within and the F ratio.

Methodology:

$$\text{sum}_i = \sum_{j=1}^n x_{ij} \quad \text{for } i = 1, 2 \dots k \text{ where } k = \text{number of treatments}$$

$$\text{mean } \bar{x}_i = \frac{\sum_{j=1}^n x_{ij}}{n_j} \quad \text{for } i = 1, 2 \dots k$$

$$\text{total SS} = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^n (x_{ij} - \bar{x})^2 = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^n x_{ij}^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^n x_{ij} \right)^2}{n_i}$$

$$\text{total df} = \sum_{i=1}^k n_i - 1$$

$$\text{treatment SS} = \sum_{i=1}^k (\bar{x}_i - \bar{x})^2 = \sum_{i=1}^k \frac{\left(\sum_{j=1}^n x_{ij} \right)^2}{n_i} - \frac{\left(\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^n x_{ij} \right)^2}{\sum_{i=1}^k n_i}$$

$$\text{Treat df} = k - 1$$

$$\text{Treat MS} = \frac{\text{Treat SS}}{\text{Treat df}}$$

$$\text{Error SS} = \text{Total SS} - \text{Treat SS}$$

$$\text{Error df} = \text{Total df} - \text{Treat df}$$

$$\text{Error MS} = \frac{\text{Error SS}}{\text{Error df}}$$

$$F = \frac{\text{Treat MS}}{\text{Error MS}}$$

The k , n_i and $\sum_{i=1}^k n_i = N$ are all calculated by the program.

References: Statistical Methods, 6th Edition,
G. W. Snedecor and W. G. Cochran,
Iowa State University Press, Ames, Iowa, 1967, Chapter 10.

Introduction to Statistical Analysis,
W. J. Dixon and F. J. Massey, Jr.,
McGraw-Hill, New York, 1969, Chapter 10.

Printer Alpha

STEP	USER INSTRUCTION	DISPLAY		
		x	y	z
	Press: FMT, GO TO Insert Program			
	Display:	0	i	0
1.	Enter: x_i of treatment column Press: CONTINUE	x_i		
	Repeat Step 1 for all observations in treatment column.			
2.	Then: Press: SET FLAG Press: CONTINUE			
	Display <u>and</u> Print (Treatment Group Data):	N	Mean	Sum
	To enter more treatment columns: Press: CONTINUE Repeat Steps 1 and 2			
	If all treatments have been entered: Press: SET FLAG Press: CONTINUE			
	Display or Print (Overall Statistics):	N	Mean	Sum
	Display or Print (Total Statistics):	df_{total}	0	SS_{total}
	Display or Print (Treatment Statistics):	df_{treat}	MS_{treat}	SS_{treat}
	Display or Print (Error Statistics):	df_{error}	MS_{error}	SS_{error}
	Display or Print (F Ratio and Degrees of Freedom):	df_{error}	df_{treat}	F
	Repeat Step 1 for new case.			

EXAMPLE

Treatment

1	2	3
10	6	14
8	9	13
5	8	10
12	13	17
14		16
11		

Sum —	60	36	70
Mean —	10	9	14
n —	6	4	5

grand sum = 166
 mean = 11.1
 N = n_i = 15

10.000
 8.000
 5.000
 12.000
 14.000
 11.000

TREATMENT GROUP
 SUM
 MEAN
 N

60.000
 10.000
 6.000

6.000
 9.000
 8.000
 13.000

TREATMENT GROUP
 SUM
 MEAN
 N

36.000
 9.000
 4.000

14.000
 13.000
 10.000
 17.000
 16.000

TREATMENT GROUP
 SUM
 MEAN
 N

70.000
 14.000
 5.000

OVERALL
 SUM
 MEAN
 N

166.000
 11.067
 15.000

TOTAL
 SS
 DF

172.933
 14.000

TREATMENT
 SS
 MS
 DF

66.933
 33.467
 2.000

ERROR
 SS
 MS
 DF

106.000
 8.833
 12.000

F RATIO
 TREATMENT-DF
 ERROR-DF

3.789
 2.000
 12.000

Analysis of Variance

Source	df	SS	MS	F
Total	14	172.93		
Treat (between)	2	66.93	33.47	3.79
Error (within)	12	106.00	8.83	

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0000	CLR	20	0050	XKEY	30	0100	CNT	47	0150	L	72
0001	XTO	23	0051	YE	24	0101	M	70	0151	CLR	20
0002	0	00	0052	0	00	0102	E	60	0152	CNT	47
0003	XTO	23	0053	+	33	0103	A	62	0153	CNT	47
0004	1	01	0054	YE	24	0104	N	73	0154	YTO	40
0005	XTO	23	0055	0	00	0105	CLR	20	0155	1/X	17
0006	2	02	0056	YE	24	0106	CNT	47	0156	M	70
0007	XTO	23	0057	3	03	0107	CNT	47	0157	CLR	20
0008	3	03	0058	CNT	47	0108	N	73	0158	CNT	47
0009	CNT	47	0059	1	01	0109	CLR	20	0159	CNT	47
0010	1	01	0060	+	33	0110	CLR	20	0160	M	70
0011	RUP	22	0061	YE	24	0111	FMT	42	0161	E	60
0012	STP	41	0062	3	03	0112	RUP	22	0162	A	62
0013	IFG	43	0063	XFR	67	0113	PNT	45	0163	N	73
0014	0	00	0064	2	02	0114	RUP	22	0164	CLR	20
0015	0	00	0065	XKEY	30	0115	PNT	45	0165	CNT	47
0016	3	03	0066	+	33	0116	RUP	22	0166	CNT	47
0017	7	07	0067	YTO	40	0117	PNT	45	0167	N	73
0018	PNT	45	0068	2	02	0118	PNT	45	0168	CLR	20
0019	UP	27	0069	UP	27	0119	STP	41	0169	CLR	20
0020	X	36	0070	a	13	0120	IFG	43	0170	FMT	42
0021	XTO	23	0071	UP	27	0121	0	00	0171	RUP	22
0022	+	33	0072	RUP	22	0122	1	01	0172	PNT	45
0023	a	13	0073	DIV	35	0123	3	03	0173	RUP	22
0024	YTO	40	0074	FMT	42	0124	3	03	0174	PNT	45
0025	+	33	0075	FMT	42	0125	0	00	0175	RUP	22
0026	b	14	0076	CLR	20	0126	UP	27	0176	PNT	45
0027	0	00	0077	XTO	23	0127	UP	27	0177	PNT	45
0028	XKEY	30	0078	a	13	0128	XTO	23	0178	XFR	67
0029	1	01	0079	E	60	0129	a	13	0179	1	01
0030	RUP	22	0080	A	62	0130	GTO	44	0180	UP	27
0031	+	33	0081	XTO	23	0131	1	01	0181	X	36
0032	0	00	0082	M	70	0132	0	00	0182	XFR	67
0033	GTO	44	0083	E	60	0133	XFR	67	0183	2	02
0034	.1	01	0084	N	73	0134	1	01	0184	DIV	35
0035	2	02	0085	XTO	23	0135	UP	27	0185	YTO	40
0036	CNT	47	0086	CNT	47	0136	UP	27	0186	a	13
0037	1	01	0087	G	15	0137	XFR	67	0187	b	14
0038	-	34	0088	a	13	0138	2	02	0188	XKEY	30
0039	YE	24	0089	0	71	0139	DIV	35	0189	-	34
0040	1	01	0090	1/X	17	0140	CNT	47	0190	YTO	40
0041	a	13	0091	π	56	0141	CNT	47	0191	b	14
0042	+	33	0092	CLR	20	0142	FMT	42	0192	XFR	67
0043	YE	24	0093	CNT	47	0143	FMT	42	0193	2	02
0044	1	01	0094	CNT	47	0144	0	71	0194	UP	27
0045	UP	27	0095	YTO	40	0145	INT	64	0195	1	01
0046	X	36	0096	1/X	17	0146	E	60	0196	-	34
0047	DN	25	0097	M	70	0147	a	13	0197	YTO	40
0048	XKEY	30	0098	CLR	20	0148	A	62	0198	2	02
0049	DIV	35	0099	CNT	47	0149	L	72	0199	CNT	47

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0200--	0	---00	0250--	XTO	---23	0300--	CLR	---20	0350--	E	---60
0201--	XEY	---30	0251--	M	---70	0301--	CNT	---47	0351--	A	---62
0202--	CNT	---47	0252--	E	---60	0302--	CNT	---47	0352--	XTO	---23
0203--	FMT	---42	0253--	M	---73	0303--	YTO	---40	0353--	M	---70
0204--	FMT	---42	0254--	XTO	---23	0304--	YTO	---40	0354--	E	---60
0205--	XTO	---23	0255--	CLR	---20	0305--	CLR	---20	0355--	N	---73
0206--	0	---71	0256--	CNT	---47	0306--	CNT	---47	0356--	XTO	---23
0207--	XTO	---23	0257--	CNT	---47	0307--	CNT	---47	0357--	-	---34
0208--	A	---62	0258--	YTO	---40	0308--	M	---70	0358--	D	---63
0209--	L	---72	0259--	YTO	---40	0309--	YTO	---40	0359--	F	---16
0210--	CLR	---20	0260--	CLR	---20	0310--	CLR	---20	0360--	CLR	---20
0211--	CNT	---47	0261--	CNT	---47	0311--	CNT	---47	0361--	E	---60
0212--	CNT	---47	0262--	CNT	---47	0312--	CNT	---47	0362--	a	---13
0213--	YTO	---40	0263--	M	---70	0313--	D	---63	0363--	a	---13
0214--	YTO	---40	0264--	YTO	---40	0314--	F	---16	0364--	0	---71
0215--	CLR	---20	0265--	CLR	---20	0315--	CLR	---20	0365--	a	---13
0216--	CNT	---47	0266--	CNT	---47	0316--	CLR	---20	0366--	-	---34
0217--	CNT	---47	0267--	CNT	---47	0317--	FMT	---42	0367--	D	---63
0218--	D	---63	0268--	D	---63	0318--	RUP	---22	0368--	F	---16
0219--	F	---16	0269--	F	---16	0319--	PNT	---45	0369--	CLR	---20
0220--	CLR	---20	0270--	CLR	---20	0320--	RUP	---22	0370--	CLR	---20
0221--	CLR	---20	0271--	CLR	---20	0321--	PNT	---45	0371--	FMT	---42
0222--	FMT	---42	0272--	FMT	---42	0322--	RUP	---22	0372--	RUP	---22
0223--	RUP	---22	0273--	RUP	---22	0323--	PNT	---45	0373--	PNT	---45
0224--	PNT	---45	0274--	PNT	---45	0324--	PNT	---45	0374--	RUP	---22
0225--	XEY	---30	0275--	RUP	---22	0325--	UP	---27	0375--	PNT	---45
0226--	PNT	---45	0276--	PNT	---45	0326--	YE	---24	0376--	RUP	---22
0227--	PNT	---45	0277--	RUP	---22	0327--	2	---02	0377--	PNT	---45
0228--	XFR	---67	0278--	PNT	---45	0328--	DN	---25	0378--	PNT	---45
0229--	0	---00	0279--	PNT	---45	0329--	XEY	---30	0379--	PNT	---45
0230--	UP	---27	0280--	YE	---24	0330--	DIV	---35	0380--	PNT	---45
0231--	a	---13	0281--	2	---02	0331--	UP	---27	0381--	PNT	---45
0232--	-	---34	0282--	-	---34	0332--	YE	---24	0382--	PNT	---45
0233--	YTO	---40	0283--	RUP	---22	0333--	b	---14	0383--	PNT	---45
0234--	0	---00	0284--	YE	---24	0334--	XFR	---67	0384--	GTO	---44
0235--	XFR	---67	0285--	b	---14	0335--	2	---02	0385--	0	---00
0236--	3	---03	0286--	-	---34	0336--	CNT	---47	0386--	END	---46
0237--	UP	---27	0287--	DN	---25	0337--	CNT	---47			
0238--	1	---01	0288--	UP	---27	0338--	FMT	---42			
0239--	-	---34	0289--	RUP	---22	0339--	FMT	---42			
0240--	DN	---25	0290--	DIV	---35	0340--	F	---16			
0241--	DIV	---35	0291--	CNT	---47	0341--	CNT	---47			
0242--	CNT	---47	0292--	CNT	---47	0342--	a	---13			
0243--	CNT	---47	0293--	FMT	---42	0343--	A	---62			
0244--	FMT	---42	0294--	FMT	---42	0344--	XTO	---23			
0245--	FMT	---42	0295--	E	---60	0345--	I	---65			
0246--	XTO	---23	0296--	a	---13	0346--	0	---71			
0247--	a	---13	0297--	a	---13	0347--	CLR	---20			
0248--	E	---60	0298--	0	---71	0348--	XTO	---23			
0249--	A	---62	0299--	a	---13	0349--	a	---13			

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

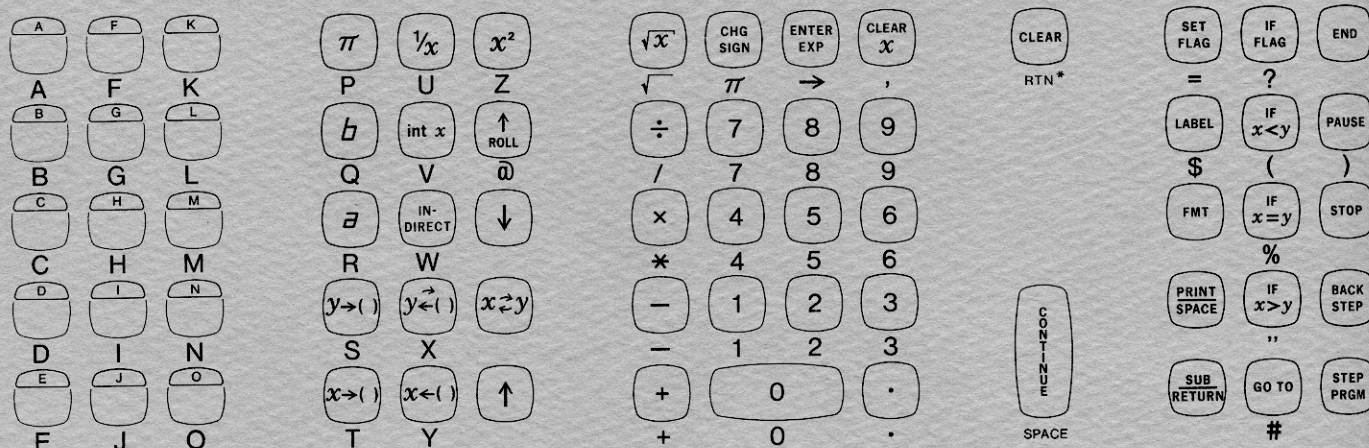
PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

Section II

DISTRIBUTION FUNCTIONS

1. Normal Probability Integral
2. χ^2 - Chi Squared Distribution
3. Binomial Distribution
4. Poisson Distribution

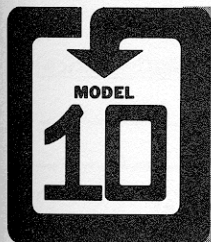
Basic Keyboard and Printer Alpha Keyboard



* CARRIAGE RETURN / LINE FEED

Key Mnemonics and Key Codes

KEY CODE	MNEMONIC	KEY	KEY CODE	MNEMONIC	KEY	KEY CODE	MNEMONIC	KEY	KEY CODE	MNEMONIC	KEY	KEY CODE	MNEMONIC	KEY
00	0	0	15	G	G	32	CHS	CHG SIGN	47	CNT	CONTINUE	64	INT	int x
01	1	1	16	F	F	33	+	+	50	X=Y	IF $x=y$	65	I	I
02	2	2	17	$1/x$	$1/x$	34	-	-	51	LBL	LABEL	66	B	B
03	3	3	20	CLR	CLEAR	35	DIV	$\div$	52	X<Y	IF $x<y$	67	XFR	$x \leftarrow ()$
04	4	4	21	.	.	36	X	X	53	X>Y	IF $x>y$	70	M	M
05	5	5	22	RUP	ROLL $\uparrow$	37	CLX	CLEAR X	54	SFL	SET FLAG	71	O	O
06	6	6	23	XTO	$x \rightarrow ()$	40	YTO	$y \rightarrow ()$	55	K	K	72	L	L
07	7	7	24	YE	$y \leftarrow ()$	41	STP	STOP	56	π	π	73	N	N
10	8	8	25	DN	$\downarrow$	42	FMT	FMT	57	PSE	PAUSE	74	H	H
11	9	9	26	EEX	ENTER EXP	43	IFG	IF FLAG	60	E	E	75	J	J
12	XSQ	x^2	27	UP	$\uparrow$	44	GTO	GO TO	61	C	C	76	r	$\sqrt{x}$
13	a	a	30	XEY	$x \rightleftharpoons y$	45	PNT	PRINT SPACE	62	A	A	77	S/R	SUB RETURN
14	b	b	31	IND	INDIRECT	46	END	END	63	D	D			



NORMAL PROBABILITY INTEGRAL

Model 10
STAT PAC
II-1

This program computes the integral of the standardized normal distribution:

$$P(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^x \exp(-1/2 z^2) dz \quad (x \leq 7)$$

The following equations are used:

$$P(x) = \frac{\operatorname{erf}\left(\frac{x}{\sqrt{2}}\right)}{2} + \frac{1}{2}$$

where

$$\operatorname{erf}(x) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \exp(-x^2) \sum_{n=0}^{\infty} \frac{2^n}{1 \cdot 3 \cdot \dots \cdot (2n+1)} x^{2n+1}$$

Reference: Handbook of Mathematical Functions,
Abramowitz and Stegun,
National Bureau of Standards, 1964.

☒ PRINTER

☐ 9860A MARKED CARD READER

☐ 9861A TYPEWRITER

 9862A PLOTTER

X 51

111

X 500

1012

2036

1 Statistics or Mathematics

2 _____

3 Printer Alpha

76

EXAMPLES

$x = 3.$

```
NORMAL
PROBABILITY
INTEGRAL

ENTER DATA
X → X

P(X)
X

0.9987
3.0000
```

$x = -.3$

```
ENTER DATA
X → X

P(X)
X

0.3821
-0.3000
```

$x = 0.$

```
ENTER DATA
X → X

P(X)
X

0.5000
0.0000
```

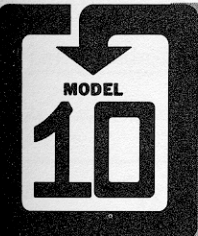

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0000	--FMT	---42	0050	--CLR	---20	0100	--UP	---27	0150	--0	---00
0001	--FMT	---42	0051	--E	---60	0101	--X	---36	0151	--UP	---27
0002	--CLR	---20	0052	--N	---73	0102	--UP	---27	0152	--2	---02
0003	--CLR	---20	0053	--XTO	---23	0103	--DN	---25	0153	--DIV	---35
0004	--CNT	---47	0054	--E	---60	0104	--RUP	---22	0154	--.	---21
0005	--CNT	---47	0055	--a	---13	0105	--J	---75	0155	--5	---05
0006	--CNT	---47	0056	--CNT	---47	0106	--DIV	---35	0156	--+	---33
0007	--CNT	---47	0057	--D	---63	0107	--2	---02	0157	--1	---01
0008	--CNT	---47	0058	--A	---62	0108	--X	---36	0158	--IFG	---43
0009	--N	---73	0059	--XTO	---23	0109	--π	---56	0159	--XEY	---30
0010	--O	---71	0060	--A	---62	0110	--r	---76	0160	--	---34
0011	--a	---13	0061	--CLR	---20	0111	--DIV	---35	0161	--CNT	---47
0012	--M	---70	0062	--CNT	---47	0112	--1	---01	0162	--CNT	---47
0013	--A	---62	0063	--CNT	---47	0113	--YTO	---40	0163	--0	---00
0014	--L	---72	0064	--CNT	---47	0114	--0	---00	0164	--RUP	---22
0015	--CLR	---20	0065	--YE	---24	0115	--RUP	---22	0165	--RUP	---22
0016	--CNT	---47	0066	--CNT	---47	0116	--DIV	---35	0166	--XEY	---30
0017	--CNT	---47	0067	--EEX	---26	0117	--YTO	---40	0167	--XFR	---67
0018	--CNT	---47	0068	--CNT	---47	0118	--1	---01	0168	--2	---02
0019	--π	---56	0069	--YE	---24	0119	--CNT	---47	0169	--CNT	---47
0020	--a	---13	0070	--CLR	---20	0120	--2	---02	0170	--CNT	---47
0021	--O	---71	0071	--CLR	---20	0121	--DIV	---35	0171	--CNT	---47
0022	--B	---66	0072	--FMT	---42	0122	--EEX	---26	0172	--CNT	---47
0023	--A	---62	0073	--CNT	---47	0123	--CHS	---32	0173	--CNT	---47
0024	--B	---66	0074	--CNT	---47	0124	--1	---01	0174	--LBL	---51
0025	--I	---65	0075	--CLR	---20	0125	--0	---00	0175	--2	---02
0026	--L	---72	0076	--1	---01	0126	--RUP	---22	0176	--FMT	---42
0027	--I	---65	0077	--UP	---27	0127	--YE	---24	0177	--FMT	---42
0028	--XTO	---23	0078	--UP	---27	0128	--1	---01	0178	--CLR	---20
0029	--XFR	---67	0079	--STP	---41	0129	--RUP	---22	0179	--CNT	---47
0030	--CLR	---20	0080	--UP	---27	0130	--RUP	---22	0180	--CNT	---47
0031	--CNT	---47	0081	--0	---00	0131	--+	---33	0181	--CNT	---47
0032	--CNT	---47	0082	--X=Y	---50	0132	--RUP	---22	0182	--π	---56
0033	--CNT	---47	0083	--GTO	---44	0133	--RUP	---22	0183	--X<Y	---52
0034	--CNT	---47	0084	--LBL	---51	0134	--DIV	---35	0184	--YE	---24
0035	--I	---65	0085	--1	---01	0135	--RUP	---22	0185	--PSE	---57
0036	--N	---73	0086	--CNT	---47	0136	--RUP	---22	0186	--CLR	---20
0037	--XTO	---23	0087	--YTO	---40	0137	--YE	---24	0187	--CNT	---47
0038	--E	---60	0088	--2	---02	0138	--0	---00	0188	--CNT	---47
0039	--G	---15	0089	--XEY	---30	0139	--+	---33	0189	--CNT	---47
0040	--a	---13	0090	--X<Y	---52	0140	--YE	---24	0190	--CNT	---47
0041	--A	---62	0091	--SFL	---54	0141	--0	---00	0191	--YE	---24
0042	--L	---72	0092	--CHS	---32	0142	--YE	---24	0192	--CLR	---20
0043	--CLR	---20	0093	--CNT	---47	0143	--1	---01	0193	--CLR	---20
0044	--FMT	---42	0094	--CNT	---47	0144	--X>Y	---53	0194	--FMT	---42
0045	--LBL	---51	0095	--UP	---27	0145	--0	---00	0195	--XEY	---30
0046	--0	---00	0096	--2	---02	0146	--1	---01	0196	--PNT	---45
0047	--FMT	---42	0097	--r	---76	0147	--2	---02	0197	--XEY	---30
0048	--FMT	---42	0098	--DIV	---35	0148	--7	---07	0198	--PNT	---45
0049	--CLR	---20	0099	--DN	---25	0149	--XFR	---67	0199	--PNT	---45

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.
 PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0200	--PNT	---45									
0201	--PNT	---45									
0202	--PNT	---45									
0203	--PNT	---45									
0204	--PNT	---45									
0205	--PNT	---45									
0206	--PNT	---45									
0207	--PNT	---45									
0208	--PNT	---45									
0209	--GTO	---44									
0210	--LBL	---51									
0211	-- 0	---00									
0212	--CNT	---47									
0213	--LBL	---51									
0214	-- 1	---01									
0215	-- .	---21									
0216	-- 5	---05									
0217	--KEY	---30									
0218	--GTO	---44									
0219	--LBL	---51									
0220	-- 2	---02									
0221	--CNT	---47									
0222	--END	---46									

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.



χ^2 CHI SQUARE DISTRIBUTION

Model 10
STAT PAC
II-2

This program evaluates the Chi Square Distribution Integral for a given value of χ^2 and ν degrees of freedom; i. e. , the program evaluates:

$$P(\chi^2, \nu) = \frac{1}{2^{\nu/2} \Gamma(\nu/2)} \int_0^{\chi^2} t^{\nu/2 - 1} \exp(-t/2) dt \quad 0 \leq \chi^2$$

The series approximation used to evaluate the integral is

$$P(\chi^2, \nu) = \left(\frac{1}{2} \chi^2 \right)^{\nu/2} \frac{\exp(-\chi^2/2)}{\Gamma(\frac{\nu+2}{2})} \left\{ 1 + \sum_{r=1}^{\infty} \frac{\chi^{2r}}{(\nu+2)(\nu+4)\dots(\nu+2r)} \right\}$$

The program is written with "Labeled" branching so it may be easily incorporated into other programs. To use it as a subroutine, place ν and χ^2 in registers 0 and 1 respectively and use program steps 96 through 251. $P(\chi^2, \nu)$ is left in the Z register.

Reference: Handbook of Mathematical Functions,
Abramowitz and Stegun,
National Bureau of Standards, 1964.

EXAMPLES

$$P(\chi^2, \nu)$$

Determine

$$P(7.88, 1)$$

```
"CHI-SQUARED"
DISTRIBUTION

ENTER DATA

      2
X  + Y
V  + X

      2
P(X ,V)
      2
X
V

0.995
7.880
1.000
```

Determine

$$P(13.8, 30)$$

```
ENTER DATA

      2
X  + Y
V  + X

      2
P(X ,V)
      2
X
V

0.005
13.800
30.000
```

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0000--FMT---42			0050-- A ---62			0100--DIV---35			0150-- 0 ---00		
0001--FMT---42			0051--CLR---20			0101--YTO---40			0151--X=Y---50		
0002--CLR---20			0052--CLR---20			0102-- a ---13			0152--GTO---44		
0003--CLR---20			0053--CNT---47			0103-- DN---25			0153--LBL---51		
0004--CNT---47			0054--CNT---47			0104-- I ---65			0154-- 3 ---03		
0005--X>Y---53			0055--CNT---47			0105-- UP---27			0155--CNT---47		
0006-- C ---61			0056-- 2 ---02			0106--XFR---67			0156-- DN---25		
0007-- H ---74			0057--CLR---20			0107-- 0 ---00			0157--DIV---35		
0008-- I ---65			0058--CNT---47			0108-- UP---27			0158--GTO---44		
0009-- - ---34			0059--CNT---47			0109-- 1 ---01			0159--LBL---51		
0010--YTO---40			0060-- YE---24			0110-- + ---33			0160-- 2 ---02		
0011-- b ---14			0061--CNT---47			0111-- 2 ---02			0161--LBL---51		
0012--1/X---17			0062--CNT---47			0112--DIV---35			0162-- 1 ---01		
0013-- A ---62			0063--EEX---26			0113--YTO---40			0163-- 4 ---04		
0014-- a ---13			0064--CNT---47			0114-- b ---14			0164-- I ---65		
0015-- E ---60			0065--XFR---67			0115-- DN---25			0165-- X ---36		
0016-- D ---63			0066--CLR---20			0116-- X ---36			0166-- DN---25		
0017--X>Y---53			0067--CNT---47			0117-- DN---25			0167-- J ---75		
0018--CLR---20			0068--CNT---47			0118-- J ---75			0168-- X ---36		
0019--CNT---47			0069--INT---64			0119-- UP---27			0169--XFR---67		
0020--CNT---47			0070--CNT---47			0120-- a ---13			0170-- 0 ---00		
0021-- D ---63			0071--CNT---47			0121--CHS---32			0171-- UP---27		
0022-- I ---65			0072--EEX---26			0122-- J ---75			0172-- 2 ---02		
0023--YTO---40			0073--CNT---47			0123-- X ---36			0173-- X ---36		
0024--XTO---23			0074-- YE---24			0124-- b ---14			0174--LBL---51		
0025-- a ---13			0075--CLR---20			0125-- UP---27			0175-- 4 ---04		
0026-- I ---65			0076--CLR---20			0126--INT---64			0176-- DN---25		
0027-- B ---66			0077--FMT---42			0127--X=Y---50			0177--DIV---35		
0028--1/X---17			0078--CNT---47			0128--GTO---44			0178-- UP---27		
0029--XTO---23			0079--CNT---47			0129--LBL---51			0179-- 4 ---04		
0030-- I ---65			0080--CNT---47			0130-- 1 ---01			0180-- - ---34		
0031-- 0 ---71			0081--CNT---47			0131--CNT---47			0181--X<Y---52		
0032-- N ---73			0082--CNT---47			0132-- 2 ---02			0182--GTO---44		
0033--CLR---20			0083--CNT---47			0133-- I ---65			0183--LBL---51		
0034--CLR---20			0084--CNT---47			0134-- X ---36			0184-- 4 ---04		
0035--CLR---20			0085--CNT---47			0135-- DN---25			0185--CNT---47		
0036--FMT---42			0086--CNT---47			0136-- J ---75			0186-- 2 ---02		
0037--LBL---51			0087--CLR---20			0137-- X ---36			0187--X>Y---53		
0038-- 0 ---00			0088-- 1 ---01			0138--XFR---67			0188--GTO---44		
0039--FMT---42			0089-- UP---27			0139-- 1 ---01			0189--LBL---51		
0040--FMT---42			0090-- UP---27			0140-- r ---76			0190-- 5 ---05		
0041-- E ---60			0091--STP---41			0141--DIV---35			0191--CNT---47		
0042-- N ---73			0092--XTO---23			0142--XFR---67			0192-- DN---25		
0043--XTO---23			0093-- 0 ---00			0143-- 0 ---00			0193--DIV---35		
0044-- E ---60			0094--YTO---40			0144--DIV---35			0194-- UP---27		
0045-- a ---13			0095-- 1 ---01			0145--LBL---51			0195--LBL---51		
0046--CNT---47			0096--XFR---67			0146-- 2 ---02			0196-- 5 ---05		
0047-- D ---63			0097-- 1 ---01			0147-- UP---27			0197--XFR---67		
0048-- A ---62			0098-- UP---27			0148-- 2 ---02			0198-- 1 ---01		
0049--XTO---23			0099-- 2 ---02			0149-- - ---34			0199--XEY---30		

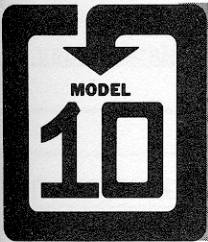
GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0200--	XSQ---	12	0250--	XFR---	67	0300--	CNT---	47			
0201--	r ---	76	0251--	0 ---	00	0301--	CNT---	47			
0202--	XKEY---	30	0252--	CNT---	47	0302--	CNT---	47			
0203--	DIV---	35	0253--	CNT---	47	0303--	CNT---	47			
0204--	n ---	56	0254--	CNT---	47	0304--	CNT---	47			
0205--	DIV---	35	0255--	FMT---	42	0305--	RUP---	22			
0206--	DN---	25	0256--	FMT---	42	0306--	PNT---	45			
0207--	r ---	76	0257--	CLR---	20	0307--	RUP---	22			
0208--	X ---	36	0258--	CLR---	20	0308--	PNT---	45			
0209--	UP---	27	0259--	CNT---	47	0309--	RUP---	22			
0210--	LBL---	51	0260--	CNT---	47	0310--	PNT---	45			
0211--	3 ---	03	0261--	CNT---	47	0311--	PNT---	45			
0212--	XFR---	67	0262--	CNT---	47	0312--	PNT---	45			
0213--	0 ---	00	0263--	CNT---	47	0313--	PNT---	45			
0214--	XTO---	23	0264--	CNT---	47	0314--	PNT---	45			
0215--	a ---	13	0265--	2 ---	02	0315--	PNT---	45			
0216--	0 ---	00	0266--	CLR---	20	0316--	PNT---	45			
0217--	XTO---	23	0267--	CNT---	47	0317--	PNT---	45			
0218--	b ---	14	0268--	CNT---	47	0318--	GTO---	44			
0219--	1 ---	01	0269--	CNT---	47	0319--	LBL---	51			
0220--	XKEY---	30	0270--	n ---	56	0320--	0 ---	00			
0221--	LBL---	51	0271--	X<Y---	52	0321--	END---	46			
0222--	6 ---	06	0272--	YE---	24						
0223--	2 ---	02	0273--	CNT---	47						
0224--	XTO---	23	0274--	CLX---	37						
0225--	+ ---	33	0275--	INT---	64						
0226--	a ---	13	0276--	PSE---	57						
0227--	YTO---	40	0277--	CLR---	20						
0228--	+ ---	33	0278--	CNT---	47						
0229--	b ---	14	0279--	CNT---	47						
0230--	XFR---	67	0280--	CNT---	47						
0231--	1 ---	01	0281--	CNT---	47						
0232--	X ---	36	0282--	CNT---	47						
0233--	a ---	13	0283--	2 ---	02						
0234--	DIV---	35	0284--	CNT---	47						
0235--	EEX---	26	0285--	CLR---	20						
0236--	CHS---	32	0286--	CNT---	47						
0237--	9 ---	11	0287--	CNT---	47						
0238--	X<Y---	52	0288--	CNT---	47						
0239--	GTO---	44	0289--	CNT---	47						
0240--	LBL---	51	0290--	YE---	24						
0241--	6 ---	06	0291--	CLR---	20						
0242--	CNT---	47	0292--	CNT---	47						
0243--	b ---	14	0293--	CNT---	47						
0244--	+ ---	33	0294--	CNT---	47						
0245--	DN---	25	0295--	CNT---	47						
0246--	X ---	36	0296--	INT---	64						
0247--	XFR---	67	0297--	CLR---	20						
0248--	1 ---	01	0298--	CLR---	20						
0249--	UP---	27	0299--	FMT---	42						

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.



BINOMIAL DISTRIBUTION

Model 10
STAT PAC
II-3

This program evaluates the Binomial (Bernoulli) distribution:

$$B(r, n, p) = {}_n C_r (p)^r (1-p)^{n-r}$$

where

p = probability of a success

r = number of successes

n = number of trials

Reference: Probabilistic Reliability,
Martin Shooman,
McGraw-Hill, 1968.

EQUIPMENT NEEDED

☒ PRINTER☐ 9860A MARKED CARD READER

☐ 9861A TYPEWRITER

☐ 9862A PLOTTER

TOTAL

REGISTERS

X 51

111

TOTAL

PROGRAM STEPS

X 500

1012

2036

ROM'S

1 Statistics or Mathematics

2

3 Printer Alpha

[illegible]

EXAMPLE

$$P = \frac{1}{6}$$

$$n = 6$$

$$r = 2$$

"BINOMIAL"
DISTRIBUTION

ENTER DATA

P → Z

N → Y

R → X

0.16667

6.00000

2.00000

B(R,N,P)

0.20094

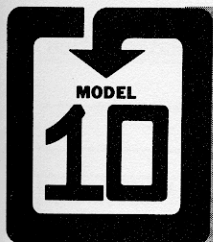
STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0000--FMT---42			0050-- D ---63			0100--CNT---47			0150-- DN---25		
0001--FMT---42			0051-- A ---62			0101-- 1 ---01			0151-- J ---75		
0002--CLR---20			0052--XTO---23			0102--XTO---23			0152-- X ---36		
0003--CLR---20			0053-- A ---62			0103-- + ---33			0153-- 1 ---01		
0004--CNT---47			0054--CLR---20			0104-- a ---13			0154-- UP---27		
0005--CNT---47			0055--CNT---47			0105--YTO---40			0155--XFR---67		
0006--CNT---47			0056--CNT---47			0106-- + ---33			0156-- 2 ---02		
0007--X>Y---53			0057--CNT---47			0107-- b ---14			0157-- - ---34		
0008-- B ---66			0058-- π ---56			0108--RUP---22			0158-- b ---14		
0009-- I ---65			0059--CNT---47			0109--RUP---22			0159--XEY---30		
0010-- N ---73			0060--EEX---26			0110--YTO---40			0160-- I ---65		
0011-- O ---71			0061--CNT---47			0111-- 2 ---02			0161-- X ---36		
0012-- M ---70			0062--XSQ---12			0112--LBL---51			0162-- DN---25		
0013-- I ---65			0063--CLR---20			0113-- 2 ---02			0163-- J ---75		
0014-- A ---62			0064--CNT---47			0114-- a ---13			0164-- X ---36		
0015-- L ---72			0065--CNT---47			0115--XEY---30			0165--XFR---67		
0016--X>Y---53			0066--CNT---47			0116--XFR---67			0166-- 1 ---01		
0017--CLR---20			0067-- N ---73			0117-- 0 ---00			0167-- UP---27		
0018--CNT---47			0068--CNT---47			0118--X<Y---52			0168--XFR---67		
0019--CNT---47			0069--EEX---26			0119--GTO---44			0169-- 0 ---00		
0020-- D ---63			0070--CNT---47			0120--LBL---51			0170--CNT---47		
0021-- I ---65			0071--XFR---67			0121-- 1 ---01			0171--CNT---47		
0022--YTO---40			0072--CLR---20			0122--CNT---47			0172--CNT---47		
0023--XTO---23			0073--CNT---47			0123-- b ---14			0173--CNT---47		
0024-- a ---13			0074--CNT---47			0124--XEY---30			0174--FMT---42		
0025-- I ---65			0075--CNT---47			0125-- a ---13			0175--FMT---42		
0026-- B ---66			0076-- a ---13			0126--DIV---35			0176--CLR---20		
0027--1/X---17			0077--CNT---47			0127-- DN---25			0177--CNT---47		
0028--XTO---23			0078--EEX---26			0128-- X ---36			0178--CNT---47		
0029-- I ---65			0079--CNT---47			0129-- 1 ---01			0179-- B ---66		
0030-- O ---71			0080-- YE---24			0130-- UP---27			0180--X<Y---52		
0031-- N ---73			0081--CLR---20			0131--CHS---32			0181-- a ---13		
0032--CLR---20			0082--CLR---20			0132--XTO---23			0182--CLX---37		
0033--CLR---20			0083--FMT---42			0133-- - ---34			0183-- N ---73		
0034--FMT---42			0084--CLR---20			0134-- a ---13			0184--CLX---37		
0035--CNT---47			0085-- 1 ---01			0135--YTO---40			0185-- π ---56		
0036--CNT---47			0086-- UP---27			0136-- - ---34			0186--PSE---57		
0037--CNT---47			0087-- UP---27			0137-- b ---14			0187--CLR---20		
0038--CNT---47			0088--STP---41			0138--GTO---44			0188--CLR---20		
0039--CNT---47			0089--RUP---22			0139--LBL---51			0189--FMT---42		
0040--LBL---51			0090--PNT---45			0140-- 2 ---02			0190--RUP---22		
0041-- 0 ---00			0091--RUP---22			0141--LBL---51			0191--PNT---45		
0042--FMT---42			0092--PNT---45			0142-- 1 ---01			0192--PNT---45		
0043--FMT---42			0093--RUP---22			0143--XFR---67			0193--PNT---45		
0044-- E ---60			0094--PNT---45			0144-- 2 ---02			0194--PNT---45		
0045-- N ---73			0095--PNT---45			0145-- I ---65			0195--PNT---45		
0046--XTO---23			0096--XTO---23			0146--XEY---30			0196--PNT---45		
0047-- E ---60			0097-- 0 ---00			0147--XFR---67			0197--PNT---45		
0048-- a ---13			0098--YTO---40			0148-- 0 ---00			0198--GTO---44		
0049--CNT---47			0099-- 1 ---01			0149-- X ---36			0199--LBL---51		

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0200--	0	---00									
0201--	END	---46									

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE **PRINTER ALPHA ROM**.
PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.



POISSON DISTRIBUTION

Model 10
STAT PAC
II-4

This program evaluates the Poisson Distribution defined by:

$$P(x) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!}$$

The program employs an $x!$ Subroutine. This subroutine may be used for other statistical programs. To call the subroutine, follow the procedure outlined below:

1. Store x in register n
2. Store n in register a
3. Call Subroutine LABEL F (factorial)
4. Resulting Display:

0	→	Z
$x!$	→	Y
x	→	X

The $x!$ Subroutine uses labels $\sqrt{x}$, π , and CHS.

Reference: Basic Quality Control,
A. G. Hooper,
McGraw-Hill, 1969, page 66.

EXAMPLES

$\lambda = 3$
 $x = 2$

```
POISSON
DISTRIBUTION

ENTER DATA

LAMBDA + Y
X + X

3.0000
2.0000

P(X) =
0.2240
```

$\lambda = 1$
 $x = 0$

```
ENTER DATA

LAMBDA + Y
X + X

1.0000
0.0000

P(X) =
0.3679
```

$\lambda = 1$
 $x = 2$

```
ENTER DATA

LAMBDA + Y
X + X

1.0000
2.0000

P(X) =
0.1839
```

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0000--CNT---47			0050-- N ---73			0100-- UP---27			0150--FMT---42		
0001--CNT---47			0051--XTO---23			0101-- UP---27			0151--CNT---47		
0002--FMT---42			0052-- E ---60			0102--STP---41			0152--CNT---47		
0003--FMT---42			0053-- a ---13			0103--XEY---30			0153--CNT---47		
0004--CLR---20			0054--CNT---47			0104--PNT---45			0154--CNT---47		
0005--CLR---20			0055-- D ---63			0105--XEY---30			0155--PNT---45		
0006--CLR---20			0056-- A ---62			0106--PNT---45			0156--PNT---45		
0007--CLR---20			0057--XTO---23			0107--PNT---45			0157--PNT---45		
0008--CNT---47			0058-- A ---62			0108--PNT---45			0158--PNT---45		
0009--CNT---47			0059--CLR---20			0109--XEY---30			0159--PNT---45		
0010--CNT---47			0060--CLR---20			0110--YTO---40			0160--PNT---45		
0011--CNT---47			0061--CNT---47			0111-- 0 ---00			0161--GTO---44		
0012-- n ---56			0062--CNT---47			0112--CNT---47			0162--LBL---51		
0013-- 0 ---71			0063--CNT---47			0113-- I ---65			0163-- 0 ---00		
0014-- I ---65			0064-- L ---72			0114-- X ---36			0164--LBL---51		
0015--YTO---40			0065-- A ---62			0115-- J ---75			0165-- F ---16		
0016--YTO---40			0066-- M ---70			0116--CHS---32			0166--XFR---67		
0017-- 0 ---71			0067-- B ---66			0117-- J ---75			0167--IND---31		
0018-- N ---73			0068-- D ---63			0118--XEY---30			0168-- a ---13		
0019--CLR---20			0069-- A ---62			0119-- J ---75			0169-- UP---27		
0020--CNT---47			0070--CNT---47			0120-- X ---36			0170-- 0 ---00		
0021--CNT---47			0071--EEX---26			0121--YTO---40			0171--X=Y---50		
0022-- D ---63			0072--CNT---47			0122-- b ---14			0172--GTO---44		
0023-- I ---65			0073--XFR---67			0123--GTO---44			0173--LBL---51		
0024--YTO---40			0074--CLR---20			0124--S/R---77			0174-- r ---76		
0025--XTO---23			0075--CNT---47			0125--LBL---51			0175-- r ---76		
0026-- a ---13			0076--CNT---47			0126-- F ---16			0176--CNT---47		
0027-- I ---65			0077--CNT---47			0127-- b ---14			0177--XEY---30		
0028-- B ---66			0078--CNT---47			0128--XEY---30			0178-- UP---27		
0029--1/X---17			0079--CNT---47			0129--DIV---35			0179-- UP---27		
0030--XTO---23			0080--CNT---47			0130-- UP---27			0180-- 1 ---01		
0031-- I ---65			0081--CNT---47			0131-- DN---25			0181--LBL---51		
0032-- 0 ---71			0082--CNT---47			0132-- DN---25			0182-- n ---56		
0033-- N ---73			0083-- YE---24			0133--CNT---47			0183-- - ---34		
0034--CLR---20			0084--CNT---47			0134--CNT---47			0184--X>Y---53		
0035--CLR---20			0085--EEX---26			0135--CNT---47			0185--GTO---44		
0036--CLR---20			0086--CNT---47			0136--CNT---47			0186--LBL---51		
0037--FMT---42			0087-- YE---24			0137--FMT---42			0187--CHS---32		
0038--CNT---47			0088--CNT---47			0138--FMT---42			0188--CNT---47		
0039--CNT---47			0089--CLR---20			0139--CLR---20			0189--RUP---22		
0040--CNT---47			0090--CLR---20			0140--CNT---47			0190--RUP---22		
0041--CNT---47			0091--CLR---20			0141--CNT---47			0191-- X ---36		
0042--CNT---47			0092--FMT---42			0142--CNT---47			0192--RUP---22		
0043--LBL---51			0093--CNT---47			0143-- n ---56			0193--GTO---44		
0044-- 0 ---00			0094--CNT---47			0144--X<Y---52			0194--LBL---51		
0045--FMT---42			0095--CNT---47			0145-- YE---24			0195-- n ---56		
0046--FMT---42			0096--CNT---47			0146--PSE---57			0196--LBL---51		
0047--CNT---47			0097--CNT---47			0147--CNT---47			0197--CHS---32		
0048--CNT---47			0098--CLR---20			0148--SFL---54			0198-- 0 ---00		
0049-- E ---60			0099-- 1 ---01			0149--CLR---20			0199--RUP---22		

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0200--RUP---		22									
0201--XFR---		67									
0202--IND---		31									
0203-- a ---		13									
0204--CNT---		47									
0205--CNT---		47									
0206--CNT---		47									
0207--S/R---		77									
0208--LBL---		51									
0209-- r ---		76									
0210-- UP---		27									
0211-- 1 ---		01									
0212--RUP---		22									
0213--CNT---		47									
0214--CNT---		47									
0215--CNT---		47									
0216--CNT---		47									
0217--CNT---		47									
0218--CNT---		47									
0219--S/R---		77									
0220--END---		46									

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE **PRINTER ALPHA ROM**.
 PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

Section III

CURVE FITTING

1. Two-Variable Linear Regression $y = a_0 + a_1x$
2. Two-Variable Parabolic Regression $y = a_0 + a_1x + a_2x^2$
3. Two-Variable Cubic Regression $y = a_0 + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3$
4. Two-Variable Quartic Regression $y = a_0 + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3 + a_4x^4$
5. Least Squares Fit - Exponential Curve $y = ae^{bx}$
6. Least Squares Fit - Power Curve $y = ax^b$

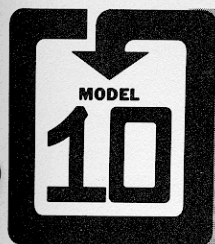
Basic Keyboard and Printer Alpha Keyboard



* CARRIAGE RETURN / LINE FEED

Key Mnemonics and Key Codes

KEY CODE	MNEMONIC	KEY	KEY CODE	MNEMONIC	KEY	KEY CODE	MNEMONIC	KEY	KEY CODE	MNEMONIC	KEY	KEY CODE	MNEMONIC	KEY
00	0	0	15	G	G	32	CHS	CHG SIGN	47	CNT	CONTINUE	64	INT	int x
01	1	1	16	F	F	33	+	+	50	X=Y	IF x=y	65	I	I
02	2	2	17	1/X	$1/x$	34	-	-	51	LBL	LABEL	66	B	B
03	3	3	20	CLR	CLEAR	35	DIV	$\div$	52	X<Y	IF x<y	67	XFR	$x \leftarrow ()$
04	4	4	21	.	.	36	X	X	53	X>Y	IF x>y	70	M	M
05	5	5	22	RUP	ROLL $\uparrow$	37	CLX	CLEAR X	54	SFL	SET FLAG	71	O	O
06	6	6	23	XTO	$x \rightarrow ()$	40	YTO	$y \rightarrow ()$	55	K	K	72	L	L
07	7	7	24	YE	$y \leftarrow ()$	41	STP	STOP	56	π	π	73	N	N
10	8	8	25	DN	$\downarrow$	42	FMT	FMT	57	PSE	PAUSE	74	H	H
11	9	9	26	EEX	ENTER EXP	43	IFG	IF FLAG	60	E	E	75	J	J
12	XSQ	x^2	27	UP	$\uparrow$	44	GTO	GO TO	61	C	C	76	r	$\sqrt{x}$
13	0	a	30	XEY	$x \neq y$	45	PNT	PRINT SPACE	62	A	A	77	S/R	SUB RETURN
14	b	b	31	IND	INDIRECT	46	END	END	63	D	D			



TWO-VARIABLE LINEAR REGRESSION

Model 10
STAT PAC
III-1

This program fits any number of data points to a linear equation of the form:

$$\hat{y} = b_0 + b_1 x$$

Output from the program includes the following analysis:

1. Slope and intercept values for the equation
2. Means and Standard deviation for the x and y data
3. Regression Analysis of Variance table
4. Standard Error of estimate
5. Confidence Interval about parameter β_1 (slope)

Formulas:

$$b_1 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum (x_i - \bar{x})^2} = \frac{\sum x_i y_i - \frac{\sum x_i \sum y_i}{n}}{\sum x_i^2 - n\bar{x}}$$

$$b_0 = \bar{y} - b_1 \bar{x}$$

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

$$\bar{y} = \frac{\sum y_i}{n}$$

$$s_x = \sqrt{\frac{\sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n}}{n - 1}}$$

$$s_y = \sqrt{\frac{\sum y_i^2 - \frac{(\sum y_i)^2}{n}}{n - 1}}$$

$$r = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum (x_i - \bar{x})^2 \sum (y_i - \bar{y})^2}}$$

$$\text{Reg SS} = \frac{[\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})]^2}{\sum (x_i - \bar{x})^2}$$

$$\text{Total SS} = \sum (y_i - \bar{y})^2$$

$$\text{Residual SS} = \text{Total SS} - \text{Regression SS}$$

$$\text{Regression degrees of freedom} = 1$$

$$\text{Residual degrees of freedom} = n - 2$$

$$\text{Total degrees of freedom} = n - 1$$

$$\text{Regression Mean Square} = \text{Regression Sum of Squares}$$

$$\text{Residual Mean Square} = \frac{\text{Residual Sum of Squares}}{\text{Residual degrees of freedom}} = R_s$$

$$F \text{ ratio} = \frac{\text{Regression Mean Square}}{\text{Residual Mean Square}}$$

$$\text{Standard Error of Estimate} = \sqrt{\text{Residual Mean Square}}$$

Confidence interval:

$$P_r \left[b_1 - t_{\alpha/2, n-2} \sqrt{\frac{R_s}{\sum (x_i - \bar{x})^2}} \leq \beta_1 \leq b_1 + t_{\alpha/2, n-2} \sqrt{\frac{R_s}{\sum (x_i - \bar{x})^2}} \right] = 1 - \alpha$$

EXAMPLE

Input Data

```

i=      1.0000
y1      1.0000
x1     -5.0000

i=      2.0000
y2      5.0000
x2     -4.0000

.        3.0000
.        4.0000
.       -3.0000

        4.0000
        7.0000
       -2.0000

        5.0000
       10.0000
       -1.0000

        6.0000
        8.0000
        0.0000

        7.0000
        9.0000
        1.0000

        8.0000
       13.0000
        2.0000

        9.0000
       14.0000
        3.0000

       10.0000
       13.0000
        4.0000

       11.0000
       10.0000
        5.0000
  
```

Output

```

B1
B0
N

        1.4364
        9.2727
       11.0000
  
```

```

SX
X MEAN
N
  
```

```

        3.3166
        0.0000
       11.0000
  
```

```

SY
Y MEAN
N
  
```

```

        4.9818
        9.2727
       11.0000
  
```

```

REG SS
RES SS
TOTAL SS
  
```

```

       226.9455
        21.2364
       248.1818
  
```

```

REG MS
RES MS
F RATIO
  
```

```

       226.9455
         2.3596
        96.1798
  
```

```

STANDARD ERROR
DF FOR T
CORRELATION
  
```

```

        1.5361
        9.0000
        0.9563
  
```

ENTER T VALUE

```

UCL FOR B1
LCL FOR B1
T VALUE
  
```

```

        1.7677
        1.1051
        2.2620
  
```


STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0000--	CLR---	20	0050--	+ ---	33	0100--	- ---	34	0150--	RUP---	22
0001--	XTO---	23	0051--	0 ---	00	0101--	YTO---	40	0151--	PNT---	45
0002--	0 ---	00	0052--	CLX---	37	0102--	b ---	14	0152--	RUP---	22
0003--	XTO---	23	0053--	UP---	27	0103--	a ---	13	0153--	PNT---	45
0004--	1 ---	01	0054--	1 ---	01	0104--	UP---	27	0154--	PNT---	45
0005--	XTO---	23	0055--	UP---	27	0105--	XFR---	67	0155--	PNT---	45
0006--	2 ---	02	0056--	0 ---	00	0106--	1 ---	01	0156--	PNT---	45
0007--	XTO---	23	0057--	YE---	24	0107--	DIV---	35	0157--	UP---	27
0008--	3 ---	03	0058--	+ ---	33	0108--	YTO---	40	0158--	1 ---	01
0009--	CNT---	47	0059--	1 ---	01	0109--	a ---	13	0159--	- ---	34
0010--	1 ---	01	0060--	GTO---	44	0110--	XFR---	67	0160--	XFR---	67
0011--	XEY---	30	0061--	1 ---	01	0111--	3 ---	03	0161--	2 ---	02
0012--	STP---	41	0062--	2 ---	02	0112--	UP---	27	0162--	XEY---	30
0013--	IFG---	43	0063--	LBL---	51	0113--	XFR---	67	0163--	DIV---	35
0014--	GTO---	44	0064--	a ---	13	0114--	1 ---	01	0164--	DN---	25
0015--	LBL---	51	0065--	XFR---	67	0115--	DIV---	35	0165--	r ---	76
0016--	a ---	13	0066--	3 ---	03	0116--	YTO---	40	0166--	UP---	27
0017--	CNT---	47	0067--	UP---	27	0117--	3 ---	03	0167--	XFR---	67
0018--	RUP---	22	0068--	a ---	13	0118--	XFR---	67	0168--	3 ---	03
0019--	PNT---	45	0069--	X ---	36	0119--	0 ---	00	0169--	UP---	27
0020--	RUP---	22	0070--	XFR---	67	0120--	UP---	27	0170--	XFR---	67
0021--	PNT---	45	0071--	1 ---	01	0121--	XFR---	67	0171--	1 ---	01
0022--	RUP---	22	0072--	DIV---	35	0122--	2 ---	02	0172--	FMT---	42
0023--	PNT---	45	0073--	XFR---	67	0123--	DIV---	35	0173--	FMT---	42
0024--	PNT---	45	0074--	0 ---	00	0124--	XFR---	67	0174--	YTO---	40
0025--	RUP---	22	0075--	XEY---	30	0125--	3 ---	03	0175--	YE---	24
0026--	XTO---	23	0076--	- ---	34	0126--	XEY---	30	0176--	CLR---	20
0027--	1 ---	01	0077--	YTO---	40	0127--	X ---	36	0177--	YE---	24
0028--	RUP---	22	0078--	0 ---	00	0128--	RUP---	22	0178--	CNT---	47
0029--	RUP---	22	0079--	XFR---	67	0129--	RUP---	22	0179--	M ---	70
0030--	UP---	27	0080--	3 ---	03	0130--	XEY---	30	0180--	E ---	60
0031--	X ---	36	0081--	UP---	27	0131--	a ---	13	0181--	A ---	62
0032--	XTO---	23	0082--	X ---	36	0132--	XEY---	30	0182--	N ---	73
0033--	+ ---	33	0083--	XFR---	67	0133--	- ---	34	0183--	CLR---	20
0034--	0 ---	03	0084--	1 ---	01	0134--	XFR---	67	0184--	N ---	73
0035--	YTO---	40	0085--	DIV---	35	0135--	1 ---	01	0185--	CLR---	20
0036--	+ ---	33	0086--	XFR---	67	0136--	FMT---	42	0186--	CLR---	20
0037--	2 ---	02	0087--	2 ---	02	0137--	FMT---	42	0187--	FMT---	42
0038--	RUP---	22	0088--	XEY---	30	0138--	B ---	66	0188--	RUP---	22
0039--	UP---	27	0089--	- ---	34	0139--	1 ---	01	0189--	PNT---	45
0040--	X ---	36	0090--	YTO---	40	0140--	CLR---	20	0190--	RUP---	22
0041--	YTO---	40	0091--	2 ---	02	0141--	B ---	66	0191--	PNT---	45
0042--	+ ---	33	0092--	a ---	13	0142--	0 ---	00	0192--	RUP---	22
0043--	b ---	14	0093--	UP---	27	0143--	CLR---	20	0193--	PNT---	45
0044--	XTO---	23	0094--	X ---	36	0144--	N ---	73	0194--	PNT---	45
0045--	+ ---	33	0095--	XFR---	67	0145--	CLR---	20	0195--	PNT---	45
0046--	a ---	13	0096--	1 ---	01	0146--	CLR---	20	0196--	PNT---	45
0047--	RUP---	22	0097--	DIV---	35	0147--	FMT---	42	0197--	UP---	27
0048--	X ---	36	0098--	b ---	14	0148--	RUP---	22	0198--	1 ---	01
0049--	YTO---	40	0099--	XEY---	30	0149--	PNT---	45	0199--	- ---	34

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0200--	b	---14	0250--	UP	---27	0300--	XFR	---67	0350--	PNT	---45
0201--	X	---30	0251--	X	---36	0301--	1	---01	0351--	DN	---25
0202--	DIV	---35	0252--	XFR	---67	0302--	UP	---27	0352--	r	---76
0203--	DN	---25	0253--	2	---02	0303--	2	---02	0353--	UP	---27
0204--	r	---76	0254--	DIV	---35	0304--	-	---34	0354--	XFR	---67
0205--	UP	---27	0255--	b	---14	0305--	DN	---25	0355--	4	---04
0206--	a	---13	0256--	UP	---27	0306--	DIV	---35	0356--	UP	---27
0207--	UP	---27	0257--	RUP	---22	0307--	XTO	---23	0357--	XFR	---67
0208--	XFR	---67	0258--	-	---34	0308--	4	---04	0358--	5	---05
0209--	1	---01	0259--	X	---30	0309--	a	---13	0359--	FMT	---42
0210--	FMT	---42	0260--	RUP	---22	0310--	YTO	---40	0360--	FMT	---42
0211--	FMT	---42	0261--	FMT	---42	0311--	a	---13	0361--	YTO	---40
0212--	YTO	---40	0262--	FMT	---42	0312--	UP	---27	0362--	XTO	---23
0213--	XFR	---67	0263--	a	---13	0313--	RUP	---22	0363--	A	---62
0214--	CLR	---20	0264--	E	---60	0314--	DIV	---35	0364--	N	---73
0215--	XFR	---67	0265--	G	---15	0315--	X	---30	0365--	D	---63
0216--	CNT	---47	0266--	CNT	---47	0316--	FMT	---42	0366--	A	---62
0217--	M	---70	0267--	YTO	---40	0317--	FMT	---42	0367--	a	---13
0218--	E	---60	0268--	YTO	---40	0318--	a	---13	0368--	D	---63
0219--	A	---62	0269--	CLR	---20	0319--	E	---60	0369--	CNT	---47
0220--	N	---73	0270--	a	---13	0320--	G	---15	0370--	E	---60
0221--	CLR	---20	0271--	E	---60	0321--	CNT	---47	0371--	a	---13
0222--	N	---73	0272--	YTO	---40	0322--	M	---70	0372--	a	---13
0223--	CLR	---20	0273--	CNT	---47	0323--	YTO	---40	0373--	O	---71
0224--	CLR	---20	0274--	YTO	---40	0324--	CLR	---20	0374--	a	---13
0225--	FMT	---42	0275--	YTO	---40	0325--	a	---13	0375--	CLR	---20
0226--	RUP	---22	0276--	CLR	---20	0326--	E	---60	0376--	D	---63
0227--	PNT	---45	0277--	XTO	---23	0327--	YTO	---40	0377--	F	---16
0228--	RUP	---22	0278--	O	---71	0328--	CNT	---47	0378--	CNT	---47
0229--	PNT	---45	0279--	XTO	---23	0329--	M	---70	0379--	F	---16
0230--	RUP	---22	0280--	A	---62	0330--	YTO	---40	0380--	O	---71
0231--	PNT	---45	0281--	L	---72	0331--	CLR	---20	0381--	a	---13
0232--	PNT	---45	0282--	CNT	---47	0332--	F	---16	0382--	CNT	---47
0233--	PNT	---45	0283--	YTO	---40	0333--	CNT	---47	0383--	XTO	---23
0234--	PNT	---45	0284--	YTO	---40	0334--	a	---13	0384--	CLR	---20
0235--	XFR	---67	0285--	CLR	---20	0335--	A	---62	0385--	C	---61
0236--	O	---00	0286--	CLR	---20	0336--	XTO	---23	0386--	O	---71
0237--	UP	---27	0287--	FMT	---42	0337--	I	---65	0387--	a	---13
0238--	XFR	---67	0288--	RUP	---22	0338--	O	---71	0388--	a	---13
0239--	2	---02	0289--	PNT	---45	0339--	CLR	---20	0389--	E	---60
0240--	UP	---27	0290--	RUP	---22	0340--	CLR	---20	0390--	L	---72
0241--	b	---14	0291--	PNT	---45	0341--	FMT	---42	0391--	A	---62
0242--	X	---36	0292--	RUP	---22	0342--	RUP	---22	0392--	XTO	---23
0243--	DN	---25	0293--	PNT	---45	0343--	PNT	---45	0393--	I	---65
0244--	r	---76	0294--	PNT	---45	0344--	RUP	---22	0394--	O	---71
0245--	DIV	---35	0295--	PNT	---45	0345--	PNT	---45	0395--	N	---73
0246--	YTO	---40	0296--	X	---30	0346--	RUP	---22	0396--	CLR	---20
0247--	5	---05	0297--	RUP	---22	0347--	PNT	---45	0397--	CLR	---20
0248--	XFR	---67	0298--	XTO	---23	0348--	PNT	---45	0398--	FMT	---42
0249--	O	---00	0299--	a	---13	0349--	PNT	---45	0399--	RUP	---22

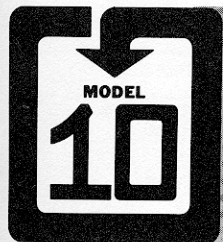
GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0400	--PNT---	45	0450	--RUP---	22						
0401	--RUP---	22	0451	-- - ---	34						
0402	--PNT---	45	0452	--RUP---	22						
0403	--RUP---	22	0453	-- + ---	33						
0404	--PNT---	45	0454	--RUP---	22						
0405	--PNT---	45	0455	--XEY---	30						
0406	--PNT---	45	0456	-- b ---	14						
0407	--PNT---	45	0457	--FMT---	42						
0408	--FMT---	42	0458	--FMT---	42						
0409	--FMT---	42	0459	--1/X---	17						
0410	-- E ---	60	0460	-- C ---	61						
0411	-- N ---	73	0461	-- L ---	72						
0412	--XTO---	23	0462	--CNT---	47						
0413	-- E ---	60	0463	-- F ---	16						
0414	-- a ---	13	0464	-- O ---	71						
0415	--CNT---	47	0465	-- a ---	13						
0416	--XTO---	23	0466	--CNT---	47						
0417	--CNT---	47	0467	-- B ---	66						
0418	--INT---	64	0468	-- 1 ---	01						
0419	-- A ---	62	0469	--CLR---	20						
0420	-- L ---	72	0470	-- L ---	72						
0421	--1/X---	17	0471	-- C ---	61						
0422	-- E ---	60	0472	-- L ---	72						
0423	--CLR---	20	0473	--CNT---	47						
0424	--CLR---	20	0474	-- F ---	16						
0425	--FMT---	42	0475	-- O ---	71						
0426	--STP---	41	0476	-- a ---	13						
0427	--XTO---	23	0477	--CNT---	47						
0428	-- b ---	14	0478	-- B ---	66						
0429	--XFR---	67	0479	-- 1 ---	01						
0430	-- 0 ---	00	0480	--CLR---	20						
0431	-- UP---	27	0481	--XTO---	23						
0432	--XFR---	67	0482	--CNT---	47						
0433	-- 2 ---	02	0483	--INT---	64						
0434	--DIV---	35	0484	-- A ---	62						
0435	--YTO---	40	0485	-- L ---	72						
0436	-- 0 ---	00	0486	--1/X---	17						
0437	-- a ---	13	0487	-- E ---	60						
0438	-- UP---	27	0488	--CLR---	20						
0439	--XFR---	67	0489	--CLR---	20						
0440	-- 2 ---	02	0490	--FMT---	42						
0441	--DIV---	35	0491	--RUP---	22						
0442	-- DN---	25	0492	--PNT---	45						
0443	-- r ---	76	0493	--RUP---	22						
0444	-- UP---	27	0494	--PNT---	45						
0445	-- b ---	14	0495	--RUP---	22						
0446	-- X ---	36	0496	--PNT---	45						
0447	--XFR---	67	0497	--GTO---	44						
0448	-- 0 ---	00	0498	-- 0 ---	00						
0449	-- UP---	27	0499	--END---	46						

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.



TWO-VARIABLE PARABOLIC REGRESSION

Model 10
STAT PAC
III-2

This program determines the least squares "parabola" for a set of paired $\{x_i, y_i\}$ data array. It determines the coefficients a_0 , a_1 , and a_2 for the model:

$$y = a_0 + a_1x + a_2x^2$$

There is no restriction on array size, n , except $n \geq 3$.

Output includes:

$\bar{x}$, s_x^2 , $x_{\max}$, $x_{\min}$, Range x

$\bar{y}$, s_y^2 , $y_{\max}$, $y_{\min}$, Range y

Coefficients: a_0 , a_1 , a_2

r^2 (coefficient of determination)

Complete AOV Table (optional)

The formulas for these computations are found in detail in Program IV-1. This program is simply a special case of Multiple Linear Regression (3-Variable) where the following substitutions have been made:

Three Variable MLR $z = a_0 + a_1x + a_2y$

Two-Variable Parabolic $y = a_0 + a_1x + a_2x^2$

Notice that if the Three-Variable MLR is run with input data as described below:

y - - - - Z display register

x^2 - - - - Y display register

x - - - - X display register

the model becomes a two-variable parabolic case.

This program incorporates various options:

- i. CORRECT or data delete option; this option does not correct max/min values.
- ii. Analysis of Variance option

☒ PRINTER☐ 9860A MARKED CARD READER☐ 9861A TYPEWRITER☐ 9862A PLOTTER

REGISTERS

☒ 51☐ 111

PROGRAM STEPS

☒ 500☐ 1012☐ 2036

ROM'S

1 Statistics

2

3 Printer Alpha

STEP	USER INSTRUCTION	DISPLAY		
		x	y	z
1.	Press: FMT, GO TO			
	Insert Program 1			
	Display	0	i	0
2.	Enter: $x_i, y_i (Z) *$	x_i	y_i	
	* If $Z < 0$, the (x_i, y_i) pair will be deleted from the analysis. A deleted pair will be printed with an *.			
	Press: CONTINUE			
	Repeat Step 2 for all $\{x_i, y_i\}$ pairs.			
	Then:			
	Press: SET FLAG			
	Press: CONTINUE	1	1	1
	Display or Print: Means	1	$\bar{x}$	$\bar{y}$
	Display or Print: Variances	2	s_x^2	s_y^2
	Display or Print: Coefficients	a_2	a_1	a_0
	Display or Print:	y Range	$y_{\min}$	$y_{\max}$
	Display or Print:	x Range	$x_{\min}$	$x_{\max}$
	Display or Print: r^2	r^2	r^2	r^2
	For AOV Table, go to Step 5.			
3.	Press: CONTINUE			
	For a new case, go to Step 6.	2	2	2
	For deleted or additional (x_i, y_i) pairs, go to Step 4.			
4.	Press: CONTINUE	0	i	0

☒ **PRINTER**

☐ 9860A MARKED CARD READER

☐ 9861A TYPEWRITER

☐ 9862A PLOTTER**TOTAL
REGISTERS**

X 51

111

**TOTAL
PROGRAM STEPS**

X 500

1012

2036

ROM'S

1 Statistics

2

3 Printer Alpha

111

Model 10 Storage Map

REG'TR	CONTENTS	REG'TR	CONTENTS	REG'TR	CONTENTS
b		35		72	
a		36		73	
0	n	37		74	
1	Σx	38		75	
2	Σx^2	39		76	
3	Σx^2	40		77	
4	Σx^3	41		78	
5	Σx^4	42		79	
6	Σy	43		80	
7	Σxy	44		81	
8	$\Sigma x^2 y$	45		82	
9	Σy^2	46		83	
10		47		84	
11		48		85	
12		49		86	
13		50		87	
14		51		88	
15		52		89	
16		53		90	
17		54		91	
18		55		92	
19		56		93	
20		57		94	
21	$x_{\min}$	58		95	
22	$x_{\max}$	59		96	
23	$y_{\min}$	60		97	
24	$y_{\max}$	61		98	
25		62		99	
26		63		100	
27	x_i	64		101	
28		65		102	
29		66		103	
30		67		104	
31		68		105	
32		69		106	
33		70		107	
34		71		108	

EXAMPLE

i	y	x
1	5	1
2	12	2
3	34	3
4	50	4
5	75	5
6	84	6
7	128	7

```

"PARABOLIC"
REGRESSION

ENTER DATA
Y ÷ Y
X ÷ X

      5.000
      1.000

      12.000
      2.000

      34.000
      3.000

      50.000
      4.000

      75.000
      5.000

      84.000
      6.000

      128.000
      7.000

MEANS
Y
X

      55.429
      4.000

VARIANCES
Y
X

      1897.286
      4.667

COEFFICIENTS
A0
A1
A2

      -4.000
      6.643
      1.643

YMAX
YMIN
RANGE Y

      128.000
      5.000
      123.000

```

```

XMAX
XMIN
RANGE X

      7.000
      1.000
      6.000

COEF. OF
DETERMINATION

      0.983

SET FLAG FOR
"ADV" TABLE

SS
TOTAL
REGRESSION
RESIDUAL

      11383.714
      11188.000
      195.714

DEGREES OF
FREEDOM
TOTAL
REGRESSION
RESIDUAL

      6.000
      2.000
      4.000

MS
TOTAL
REGRESSION
RESIDUAL

      1897.286
      5594.000
      48.929

F RATIO

      114.330

```


III-2
PROGRAM 1

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0000	--LBL---	51	0050	--XTO---	23	0100	--LBL---	51	0150	--UP---	27
0001	--5---	05	0051	--A---	62	0101	--4---	04	0151	--YE---	24
0002	--FMT---	42	0052	--CLR---	20	0102	--CNT---	47	0152	--+---	33
0003	--FMT---	42	0053	--CNT---	47	0103	--DN---	25	0153	--0---	00
0004	--CLR---	20	0054	--CNT---	47	0104	--XFR---	67	0154	--CLX---	37
0005	--CLR---	20	0055	--XFR---	67	0105	--2---	02	0155	--GTO---	44
0006	--CNT---	47	0056	--CNT---	47	0106	--7---	07	0156	--LBL---	51
0007	--CNT---	47	0057	--EEX---	26	0107	--XEY---	30	0157	--1---	01
0008	--X>Y---	53	0058	--CNT---	47	0108	--PNT---	45	0158	--LBL---	51
0009	--π---	56	0059	--XFR---	67	0109	--XEY---	30	0159	--3---	03
0010	--A---	62	0060	--CLR---	20	0110	--PNT---	45	0160	--FMT---	42
0011	--α---	13	0061	--CNT---	47	0111	--PNT---	45	0161	--FMT---	42
0012	--A---	62	0062	--CNT---	47	0112	--N---	73	0162	--CLR---	20
0013	--B---	66	0063	--YE---	24	0113	--UP---	27	0163	--CLR---	20
0014	--O---	71	0064	--CNT---	47	0114	--XSQ---	12	0164	--M---	70
0015	--L---	72	0065	--EEX---	26	0115	--XEY---	30	0165	--E---	60
0016	--I---	65	0066	--CNT---	47	0116	--O---	71	0166	--A---	62
0017	--C---	61	0067	--YE---	24	0117	--0---	00	0167	--N---	73
0018	--X>Y---	53	0068	--CLR---	20	0118	--UP---	27	0168	--YTO---	40
0019	--CNT---	47	0069	--CLR---	20	0119	--1---	01	0169	--CLR---	20
0020	--CLR---	20	0070	--FMT---	42	0120	--UP---	27	0170	--CNT---	47
0021	--CNT---	47	0071	--CNT---	47	0121	--YE---	24	0171	--CNT---	47
0022	--CNT---	47	0072	--CNT---	47	0122	--+---	33	0172	--XFR---	67
0023	--CNT---	47	0073	--CNT---	47	0123	--0---	00	0173	--CLR---	20
0024	--α---	13	0074	--CNT---	47	0124	--CLX---	37	0174	--CNT---	47
0025	--E---	60	0075	--CLR---	20	0125	--GTO---	44	0175	--CNT---	47
0026	--G---	15	0076	--K---	55	0126	--LBL---	51	0176	--YE---	24
0027	--α---	13	0077	--3---	03	0127	--1---	01	0177	--CLR---	20
0028	--E---	60	0078	--A---	62	0128	--LBL---	51	0178	--CLR---	20
0029	--YTO---	40	0079	--O---	71	0129	--4---	04	0179	--FMT---	42
0030	--YTO---	40	0080	--A---	62	0130	--DN---	25	0180	--C---	61
0031	--I---	65	0081	--N---	73	0131	--XFR---	67	0181	--XEY---	30
0032	--O---	71	0082	--1---	01	0132	--2---	02	0182	--1---	01
0033	--N---	73	0083	--XEY---	30	0133	--7---	07	0183	--CNT---	47
0034	--CLR---	20	0084	--LBL---	51	0134	--UP---	27	0184	--RUP---	22
0035	--CLR---	20	0085	--1---	01	0135	--1---	01	0185	--PNT---	45
0036	--FMT---	42	0086	--STP---	41	0136	--PNT---	45	0186	--RUP---	22
0037	--LBL---	51	0087	--IFG---	43	0137	--RUP---	22	0187	--PNT---	45
0038	--0---	00	0088	--GTO---	44	0138	--PNT---	45	0188	--PNT---	45
0039	--FMT---	42	0089	--LBL---	51	0139	--RUP---	22	0189	--FMT---	42
0040	--FMT---	42	0090	--3---	03	0140	--PNT---	45	0190	--FMT---	42
0041	--CLR---	20	0091	--CNT---	47	0141	--PNT---	45	0191	--INT---	64
0042	--E---	60	0092	--XTO---	23	0142	--UP---	27	0192	--A---	62
0043	--N---	73	0093	--2---	02	0143	--XSQ---	12	0193	--α---	13
0044	--XTO---	23	0094	--7---	07	0144	--XEY---	30	0194	--I---	65
0045	--E---	60	0095	--CNT---	47	0145	--F---	16	0195	--A---	62
0046	--α---	13	0096	--0---	00	0146	--O---	71	0196	--N---	73
0047	--CNT---	47	0097	--RUP---	22	0147	--0---	00	0197	--C---	61
0048	--D---	63	0098	--X<Y---	52	0148	--UP---	27	0198	--E---	60
0049	--A---	62	0099	--GTO---	44	0149	--1---	01	0199	--YTO---	40

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0200--CLR---20			0250--CLR---20			0300--PNT---45			0350-- E ---60		
0201--CNT---47			0251--FMT---42			0301--RUP---22			0351-- F ---16		
0202--CNT---47			0252-- E ---60			0302--PNT---45			0352-- . ---21		
0203--XFR---67			0253--XEY---30			0303--PNT---45			0353--CNT---47		
0204--CLR---20			0254--CNT---47			0304--FMT---42			0354-- O ---71		
0205--CNT---47			0255--RUP---22			0305--FMT---42			0355-- F ---16		
0206--CNT---47			0256--PNT---45			0306--CLR---20			0356--CLR---20		
0207-- YE---24			0257--RUP---22			0307-- YE---24			0357-- D ---63		
0208--CLR---20			0258--PNT---45			0308-- M ---70			0358-- E ---60		
0209--CLR---20			0259--RUP---22			0309-- A ---62			0359--XTO---23		
0210--FMT---42			0260--PNT---45			0310-- YE---24			0360-- E ---60		
0211-- D ---63			0261--PNT---45			0311--CLR---20			0361-- a ---13		
0212--XEY---30			0262--FMT---42			0312-- YE---24			0362-- M ---70		
0213-- 2 ---02			0263--FMT---42			0313-- M ---70			0363-- I ---65		
0214--CNT---47			0264--CLR---20			0314-- I ---65			0364-- N ---73		
0215--RUP---22			0265--XFR---67			0315-- N ---73			0365-- A ---62		
0216--PNT---45			0266-- M ---70			0316--CLR---20			0366--XTO---23		
0217--RUP---22			0267-- A ---62			0317-- a ---13			0367-- I ---65		
0218--PNT---45			0268-- YE---24			0318-- A ---62			0368-- O ---71		
0219--PNT---45			0269--CLR---20			0319-- N ---73			0369-- N ---73		
0220--FMT---42			0270--XFR---67			0320-- G ---15			0370--CLR---20		
0221--FMT---42			0271-- M ---70			0321-- E ---60			0371--CLR---20		
0222--CLR---20			0272-- I ---65			0322--CNT---47			0372--FMT---42		
0223-- C ---61			0273-- N ---73			0323-- YE---24			0373-- B ---66		
0224-- O ---71			0274--CLR---20			0324--CLR---20			0374-- UP---27		
0225-- E ---60			0275-- a ---13			0325--CLR---20			0375-- UP---27		
0226-- F ---16			0276-- A ---62			0326--FMT---42			0376--CNT---47		
0227-- F ---16			0277-- N ---73			0327--XFR---67			0377--PNT---45		
0228-- I ---65			0278-- G ---15			0328-- 2 ---02			0378--PNT---45		
0229-- C ---61			0279-- E ---60			0329-- 2 ---02			0379--FMT---42		
0230-- I ---65			0280--CNT---47			0330-- UP---27			0380--FMT---42		
0231-- E ---60			0281--XFR---67			0331--XFR---67			0381--YTO---40		
0232-- N ---73			0282--CLR---20			0332-- 2 ---02			0382-- E ---60		
0233--XTO---23			0283--CLR---20			0333-- 1 ---01			0383--XTO---23		
0234--YTO---40			0284--FMT---42			0334-- UP---27			0384--CNT---47		
0235--CLR---20			0285--XFR---67			0335-- DN---25			0385-- F ---16		
0236--CNT---47			0286-- 2 ---02			0336-- - ---34			0386-- L ---72		
0237--CNT---47			0287-- 4 ---04			0337--XEY---30			0387-- A ---62		
0238-- A ---62			0288-- UP---27			0338--CNT---47			0388-- G ---15		
0239-- 0 ---00			0289--XFR---67			0339--RUP---22			0389--CNT---47		
0240--CLR---20			0290-- 2 ---02			0340--PNT---45			0390-- F ---16		
0241--CNT---47			0291-- 3 ---03			0341--RUP---22			0391-- O ---71		
0242--CNT---47			0292-- UP---27			0342--PNT---45			0392-- a ---13		
0243-- A ---62			0293-- DN---25			0343--RUP---22			0393--CLR---20		
0244-- 1 ---01			0294-- - ---34			0344--PNT---45			0394--X>Y---53		
0245--CLR---20			0295--XEY---30			0345--PNT---45			0395-- A ---62		
0246--CNT---47			0296--CNT---47			0346--FMT---42			0396-- O ---71		
0247--CNT---47			0297--RUP---22			0347--FMT---42			0397--INT---64		
0248-- A ---62			0298--PNT---45			0348-- C ---61			0398--X>Y---53		
0249-- 2 ---02			0299--RUP---22			0349-- O ---71			0399--CNT---47		

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.
PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

PROGRAM 1

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0400	--XTD	---23	0450	--IFG	---43						
0401	--A	---62	0451	--GTO	---44						
0402	--B	---66	0452	--LBL	---51						
0403	--L	---72	0453	--5	---05						
0404	--E	---60	0454	--CNT	---47						
0405	--CLR	---20	0455	--0	---00						
0406	--CLR	---20	0456	--UP	---27						
0407	--FMT	---42	0457	--1	---01						
0408	--1	---01	0458	--UP	---27						
0409	--UP	---27	0459	--YE	---24						
0410	--UP	---27	0460	--+	---33						
0411	--STP	---41	0461	--0	---00						
0412	--IFG	---43	0462	--CLX	---37						
0413	--FMT	---42	0463	--GTO	---44						
0414	--GTO	---44	0464	--LBL	---51						
0415	--CNT	---47	0465	--1	---01						
0416	--CNT	---47	0466	--CNT	---47						
0417	--FMT	---42	0467	--END	---46						
0418	--FMT	---42									
0419	--CLR	---20									
0420	--YTD	---40									
0421	--E	---60									
0422	--XTD	---23									
0423	--CNT	---47									
0424	--F	---16									
0425	--L	---72									
0426	--A	---62									
0427	--G	---15									
0428	--CLR	---20									
0429	--F	---16									
0430	--0	---71									
0431	--a	---13									
0432	--CNT	---47									
0433	--X>Y	---53									
0434	--N	---73									
0435	--E	---60									
0436	--IND	---31									
0437	--CNT	---47									
0438	--C	---61									
0439	--A	---62									
0440	--YTD	---40									
0441	--E	---60									
0442	--X>Y	---53									
0443	--CLR	---20									
0444	--CLR	---20									
0445	--FMT	---42									
0446	--2	---02									
0447	--UP	---27									
0448	--UP	---27									
0449	--STP	---41									

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0000--XFR---67			0050-- X ---36			0100--CLR---20			0150-- G ---15		
0001-- 9 ---11			0051-- 1 ---01			0101--CLR---20			0151-- a ---13		
0002-- UP---27			0052-- 1 ---01			0102--FMT---42			0152-- E ---60		
0003--XFR---67			0053--XTO---23			0103--RUP---22			0153--YTO---40		
0004-- 6 ---06			0054-- + ---33			0104--PNT---45			0154--YTO---40		
0005--XSQ---12			0055-- b ---14			0105--RUP---22			0155-- I ---65		
0006--XFR---67			0056-- a ---13			0106--PNT---45			0156-- O ---71		
0007--DIV---35			0057-- UP---27			0107--RUP---22			0157-- N ---73		
0008-- 0 ---00			0058-- b ---14			0108--PNT---45			0158--CLR---20		
0009-- - ---34			0059-- UP---27			0109--PNT---45			0159--CNT---47		
0010--YTO---40			0060-- DN---25			0110--XTO---23			0160--CNT---47		
0011-- a ---13			0061-- - ---34			0111-- 1 ---01			0161-- a ---13		
0012-- 0 ---00			0062--KEY---30			0112-- 2 ---02			0162-- E ---60		
0013--XTO---23			0063--FMT---42			0113--FMT---42			0163--YTO---40		
0014-- b ---14			0064--FMT---42			0114--FMT---42			0164-- I ---65		
0015--XFR---67			0065--CLR---20			0115--CLR---20			0165-- D ---63		
0016-- 6 ---06			0066--YTO---40			0116-- D ---63			0166--1/X---17		
0017--XSQ---12			0067--YTO---40			0117-- E ---60			0167-- A ---62		
0018--XFR---67			0068--CLR---20			0118-- G ---15			0168-- L ---72		
0019--DIV---35			0069--CNT---47			0119-- a ---13			0169--CLR---20		
0020-- 0 ---00			0070--CNT---47			0120-- E ---60			0170--CLR---20		
0021--XTO---23			0071--XTO---23			0121-- E ---60			0171--FMT---42		
0022-- - ---34			0072-- 0 ---00			0122--YTO---40			0172--XFR---67		
0023-- b ---14			0073--XTO---23			0123--CNT---47			0173-- 0 ---00		
0024-- E ---60			0074-- A ---62			0124-- O ---71			0174-- UP---27		
0025--XTO---23			0075-- L ---72			0125-- F ---16			0175-- 1 ---01		
0026-- 1 ---01			0076--CLR---20			0126--CLR---20			0176-- - ---34		
0027-- 0 ---00			0077--CNT---47			0127--CNT---47			0177-- UP---27		
0028--YTO---40			0078--CNT---47			0128--CNT---47			0178-- DN---25		
0029-- 1 ---01			0079-- a ---13			0129--CNT---47			0179-- + ---33		
0030-- 1 ---01			0080-- E ---60			0130-- F ---16			0180-- 3 ---03		
0031--RUP---22			0081-- G ---15			0131-- a ---13			0181-- - ---34		
0032--XFR---67			0082-- a ---13			0132-- E ---60			0182-- 2 ---02		
0033-- X ---36			0083-- E ---60			0133-- E ---60			0183--KEY---30		
0034-- 6 ---06			0084--YTO---40			0134-- D ---63			0184--RUP---22		
0035--XTO---23			0085--YTO---40			0135-- O ---71			0185--PNT---45		
0036-- + ---33			0086-- I ---65			0136-- M ---70			0186--RUP---22		
0037-- b ---14			0087-- O ---71			0137--CLR---20			0187--PNT---45		
0038--XFR---67			0088-- N ---73			0138--CNT---47			0188--RUP---22		
0039-- 7 ---07			0089--CLR---20			0139--CNT---47			0189--PNT---45		
0040--XFR---67			0090--CNT---47			0140--XTO---23			0190--PNT---45		
0041-- X ---36			0091--CNT---47			0141-- O ---71			0191--XFR---67		
0042-- 1 ---01			0092-- a ---13			0142--XTO---23			0192--DIV---35		
0043-- 0 ---00			0093-- E ---60			0143-- A ---62			0193-- 1 ---01		
0044--XTO---23			0094--YTO---40			0144-- L ---72			0194-- 2 ---02		
0045-- + ---33			0095-- I ---65			0145--CLR---20			0195--CNT---47		
0046-- b ---14			0096-- D ---63			0146--CNT---47			0196--1/X---17		
0047--XFR---67			0097--1/X---17			0147--CNT---47			0197--RUP---22		
0048-- 8 ---10			0098-- A ---62			0148-- a ---13			0198--XFR---67		
0049--XFR---67			0099-- L ---72			0149-- E ---60			0199--DIV---35		

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

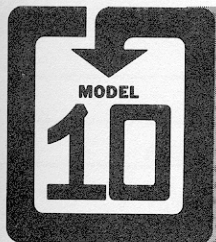
PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

PROGRAM 2

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0200--	a	---13	0250--	PNT	---45						
0201--	1/X	---17	0251--	RUP	---22						
0202--	RUP	---22	0252--	PNT	---45						
0203--	XFR	---67	0253--	PNT	---45						
0204--	DIV	---35	0254--	DIV	---35						
0205--	b	---14	0255--	DN	---25						
0206--	1/X	---17	0256--	UP	---27						
0207--	RUP	---22	0257--	UP	---27						
0208--	FMT	---42	0258--	FMT	---42						
0209--	FMT	---42	0259--	FMT	---42						
0210--	M	---70	0260--	F	---16						
0211--	YTO	---40	0261--	CNT	---47						
0212--	CLR	---20	0262--	a	---13						
0213--	CNT	---47	0263--	A	---62						
0214--	CNT	---47	0264--	XTO	---23						
0215--	XTO	---23	0265--	I	---65						
0216--	O	---71	0266--	O	---71						
0217--	XTO	---23	0267--	CLR	---20						
0218--	A	---62	0268--	CLR	---20						
0219--	L	---72	0269--	FMT	---42						
0220--	CLR	---20	0270--	PNT	---45						
0221--	CNT	---47	0271--	PNT	---45						
0222--	CNT	---47	0272--	PNT	---45						
0223--	a	---13	0273--	PNT	---45						
0224--	E	---60	0274--	PNT	---45						
0225--	G	---15	0275--	PNT	---45						
0226--	a	---13	0276--	PNT	---45						
0227--	E	---60	0277--	PNT	---45						
0228--	YTO	---40	0278--	2	---02						
0229--	YTO	---40	0279--	UP	---27						
0230--	I	---65	0280--	UP	---27						
0231--	O	---71	0281--	END	---46						
0232--	N	---73									
0233--	CLR	---20									
0234--	CNT	---47									
0235--	CNT	---47									
0236--	a	---13									
0237--	E	---60									
0238--	YTO	---40									
0239--	I	---65									
0240--	D	---63									
0241--	1/X	---17									
0242--	A	---62									
0243--	L	---72									
0244--	CLR	---20									
0245--	CLR	---20									
0246--	FMT	---42									
0247--	RUP	---22									
0248--	PNT	---45									
0249--	RUP	---22									

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.



TWO-VARIABLE CUBIC REGRESSION

Model 10
STAT PAC
III-3

This program determines the least squares "cubic" for a paired $\{x_i, y_i\}$ data array. It determines the coefficients:

$a_0, a_1, a_2,$ and a_3 for the model:

$$y = a_0 + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3$$

There is no restriction on array size, n , except $n \geq 4$.

Output includes:

$\bar{x}, s_x^2, x_{\max}, x_{\min}, \text{Range } x$

$\bar{y}, s_y^2, y_{\max}, y_{\min}, \text{Range } y$

coefficients, a_0, a_1, a_2, a_3

r^2 (linear)

r^2 (cubic)

complete AOV Table (optional)

The formulas applied are well established. The lesser known are included below:

$$df_{\text{total}} = n - 1$$

$$df_{\text{regression}} = 3$$

$$df_{\text{residual}} = n - 4$$

$$r^2 = \frac{a_0 \sum y + a_1 \sum xy + a_2 \sum x^2 y + a_3 \sum x^3 y - \frac{(\sum y)^2}{n}}{\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n}}$$

This program incorporates two options:

- i. CORRECT or data delete option; this option must be exercised before the FLAG setting, indicating completion of data entry. This option does not correct max/min values.
- ii. Analysis of Variance option

EQUIPMENT NEEDED

☒ PRINTER☐ 9860A MARKED CARD READER☐ 9861A TYPEWRITER☐ 9862A PLOTTERTOTAL
REGISTERS☒ 51☐ 111TOTAL
PROGRAM STEPS☐ 500☐ 1012☒ 2036

ROM'S

1 Statistics2 3 Printer Alpha

STEP	USER INSTRUCTION	DISPLAY		
		x	y	z
	Press: FMT, GO TO			
	Insert Program			
1.	Display:	0	i	0
	Enter: $x_i, y_i (Z) *$	x_i	y_i	(Z)
	* Note: If $Z < 0$, the (x_i, y_i) pair will be deleted from the analysis. A deleted pair will be printed with an *.			
	Press: CONTINUE			
	Repeat Step 1 for all $\{x_i, y_i\}$ pairs.			
	Then:			
	Press: SET FLAG			
	Press: CONTINUE			
	Display or Print:	n	$\bar{x}$	$\bar{y}$
	Display or Print:	s_x^2	s_y^2	r^2 (linear)
	Display or Print:	x Range	$x_{\min}$	$x_{\max}$
	Display or Print:	y Range	$y_{\min}$	$y_{\max}$
	Display or Print:	a_0	0	0
	Display or Print:	a_1	1	1
	Display or Print:	a_2	2	2
	Display or Print:	a_3	3	3
	Display or Print: r^2 (cubic)	r^2	r^2	r^2
	Display:	1	1	1
	A. Press: CONTINUE for a new case; return to Step 1			
	B. Go to Step 2 for AOV Table			

EXAMPLE

y	x	i
24	.8	1
20	1.	2
10	1.2	3
13	1.4	4
12	1.6	5

CUBIC REGRESSION

ENTER DATA

Y → Y
X → X

24.0000
0.8000

20.0000
1.0000

10.0000
1.2000

13.0000
1.4000

12.0000
1.6000

Y-MEAN
X-MEAN
N

15.8000
1.2000
5.0000

²
R (LINEAR)
Y-VARIANCE
X-VARIANCE

0.6825
35.2000
0.1000

XMAX
XMIN
X-RANGE

1.6000
0.8000
0.8000

YMAX
YMIN
Y-RANGE

24.0000
10.0000
14.0000

COEFFICIENTS

A0
A1
A2
A3

47.9429
-9.7619
-41.0714
20.8333

²
R (CUBIC)

0.8685

☒ PRINTER

☐ 9860A MARKED CARD READER

☐ 9861A TYPEWRITER

☐ 9862A PLOTTER

X 51

111

500

1012

X 2036

1 Statistics

2 _____
3 Printer Alpha

Return to Step 1 for a new case.

EXAMPLE (continued)

SET FLAG FOR
"AOV" TABLE

SS	
TOTAL	140.8000
REGRESSION	122.2857
RESIDUAL	18.5143

DEGREES OF FREEDOM	
TOTAL	4.0000
REGRESSION	3.0000
RESIDUAL	1.0000

MS	
TOTAL	35.2000
REGRESSION	40.7619
RESIDUAL	18.5143

F RATIO	
	2.2016

Model 10 Storage Map

REG'TR	CONTENTS	REG'TR	CONTENTS	REG'TR	CONTENTS
b	x	35		72	
a	y	36		73	
0	n	37		74	
1	Σx	38		75	
2	Σx^2	39		76	
3	Σx^2	40		77	
4	Σx^3	41		78	
5	Σx^4	42		79	
6	Σx^3	43		80	
7	Σx^4	44		81	
8	Σx^5	45		82	
9	Σx^6	46		83	
10	Σy	47		84	
11	Σxy	48		85	
12	$\Sigma x^2 y$	49		86	
13	$\Sigma x^3 y$	50		87	
14	Σy^2	51		88	
15		52		89	
16	Registers 0	53		90	
17	through 25	54		91	
18	required for	55		92	
19	matrix inversion.	56		93	
20		57		94	
21	$x_{\min}$	58		95	
22	$x_{\max}$	59		96	
23	$y_{\min}$	60		97	
24	$y_{\max}$	61		98	
25		62		99	
26	Σy^2	63		100	
27	$\Sigma x^3 y$	64		101	
28	$\Sigma x^2 y$	65		102	
29	Σxy	66		103	
30	Σy	67		104	
31	n	68		105	
32		69		106	
33		70		107	
34		71		108	

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0000	--GTO---	44	0050	--CLX---	37	0100	-- 2 ---	02	0150	-- 6 ---	06
0001	--LBL---	51	0051	--X>Y---	53	0101	--XT0---	23	0151	-- 7 ---	07
0002	-- 0 ---	00	0052	--XEY---	30	0102	-- 3 ---	03	0152	--CNT---	47
0003	--LBL---	51	0053	--CHS---	32	0103	--GTO---	44	0153	-- 1 ---	01
0004	-- A ---	62	0054	--XEY---	30	0104	-- 8 ---	10	0154	--XT0---	23
0005	-- 5 ---	05	0055	--CNT---	47	0105	-- 4 ---	04	0155	-- + ---	33
0006	--XEY---	30	0056	-- 1 ---	01	0106	-- a ---	13	0156	-- b ---	14
0007	--XFR---	67	0057	--XT0---	23	0107	--XEY---	30	0157	--XT0---	23
0008	-- 0 ---	00	0058	-- + ---	33	0108	--XFR---	67	0158	-- + ---	33
0009	-- - ---	34	0059	-- 1 ---	01	0109	-- 3 ---	03	0159	-- 1 ---	01
0010	--YTO---	40	0060	--XT0---	23	0110	--X=Y---	50	0160	--XT0---	23
0011	-- 1 ---	01	0061	-- + ---	33	0111	-- 1 ---	01	0161	-- + ---	33
0012	--XEY---	30	0062	-- 2 ---	02	0112	-- 7 ---	07	0162	-- 2 ---	02
0013	-- a ---	13	0063	--XFR---	67	0113	-- 0 ---	00	0163	--GTO---	44
0014	-- X ---	36	0064	-- 0 ---	00	0114	--CNT---	47	0164	-- 1 ---	01
0015	-- + ---	33	0065	--XT0---	23	0115	-- UP---	27	0165	-- 3 ---	03
0016	-- b ---	14	0066	-- + ---	33	0116	--CLX---	37	0166	-- 5 ---	05
0017	-- + ---	33	0067	-- 1 ---	01	0117	--XT0---	23	0167	-- DN---	25
0018	--YTO---	40	0068	--XFR---	67	0118	-- b ---	14	0168	--YTO---	40
0019	-- + ---	33	0069	--IND---	31	0119	--GTO---	44	0169	-- a ---	13
0020	-- 1 ---	01	0070	-- 1 ---	01	0120	--S/R---	77	0170	-- a ---	13
0021	--S/R---	77	0071	-- UP---	27	0121	--LBL---	51	0171	--XT0---	23
0022	--LBL---	51	0072	--CLX---	37	0122	-- A ---	62	0172	-- b ---	14
0023	-- B ---	66	0073	--X>Y---	53	0123	--XFR---	67	0173	--GTO---	44
0024	-- 1 ---	01	0074	--XEY---	30	0124	-- 1 ---	01	0174	--S/R---	77
0025	--XT0---	23	0075	--CHS---	32	0125	--XT0---	23	0175	--LBL---	51
0026	-- a ---	13	0076	--XEY---	30	0126	-- 2 ---	02	0176	-- A ---	62
0027	-- a ---	13	0077	--CNT---	47	0127	--XFR---	67	0177	-- 1 ---	01
0028	--XEY---	30	0078	-- DN---	25	0128	-- 3 ---	03	0178	--XEY---	30
0029	--XFR---	67	0079	--X>Y---	53	0129	--XT0---	23	0179	-- YE---	24
0030	-- 0 ---	00	0080	-- 9 ---	11	0130	-- a ---	13	0180	--IND---	31
0031	--X=Y---	50	0081	-- 8 ---	10	0131	--GTO---	44	0181	-- 1 ---	01
0032	-- 1 ---	01	0082	--CNT---	47	0132	--S/R---	77	0182	-- UP---	27
0033	-- 7 ---	07	0083	--CNT---	47	0133	--LBL---	51	0183	-- a ---	13
0034	-- 0 ---	00	0084	--XFR---	67	0134	-- A ---	62	0184	--XT0---	23
0035	--CNT---	47	0085	-- 2 ---	02	0135	-- YE---	24	0185	-- - ---	34
0036	--YTO---	40	0086	-- UP---	27	0136	--IND---	31	0186	-- 1 ---	01
0037	-- b ---	14	0087	--XFR---	67	0137	-- 1 ---	01	0187	--CLX---	37
0038	--YTO---	40	0088	-- 0 ---	00	0138	-- YE---	24	0188	--XT0---	23
0039	-- 2 ---	02	0089	--X=Y---	50	0139	--IND---	31	0189	-- 2 ---	02
0040	--YTO---	40	0090	-- 1 ---	01	0140	-- 2 ---	02	0190	-- DN---	25
0041	-- 3 ---	03	0091	-- 0 ---	00	0141	-- YE---	24	0191	--YTO---	40
0042	--GTO---	44	0092	-- 6 ---	06	0142	--IND---	31	0192	--IND---	31
0043	--S/R---	77	0093	--CNT---	47	0143	-- 1 ---	01	0193	--DIV---	35
0044	--LBL---	51	0094	-- DN---	25	0144	-- b ---	14	0194	-- 1 ---	01
0045	-- A ---	62	0095	--GTO---	44	0145	--XEY---	30	0195	-- UP---	27
0046	--XFR---	67	0096	-- 5 ---	05	0146	--XFR---	67	0196	--XFR---	67
0047	--IND---	31	0097	-- 6 ---	06	0147	-- 0 ---	00	0197	-- 2 ---	02
0048	-- 1 ---	01	0098	--XEY---	30	0148	--X=Y---	50	0198	--XEY---	30
0049	--XEY---	30	0099	--XFR---	67	0149	-- 1 ---	01	0199	--XFR---	67

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0200--	0	---00	0250--	YTO	---40	0300--	XFR	---67	0350--	I	---65
0201--	X=Y	---50	0251--	4	---04	0301--	2	---02	0351--	C	---61
0202--	2	---02	0252--	XTO	---23	0302--	XEY	---30	0352--	CLR	---20
0203--	1	---01	0253--	a	---13	0303--	XFR	---67	0353--	CNT	---47
0204--	7	---07	0254--	GTO	---44	0304--	0	---00	0354--	CNT	---47
0205--	CNT	---47	0255--	S/R	---77	0305--	X=Y	---50	0355--	CNT	---47
0206--	1	---01	0256--	LBL	---51	0306--	3	---03	0356--	a	---13
0207--	XTO	---23	0257--	A	---62	0307--	1	---01	0357--	E	---60
0208--	+	---33	0258--	CLX	---37	0308--	8	---10	0358--	G	---15
0209--	2	---02	0259--	XEY	---30	0309--	CNT	---47	0359--	a	---13
0210--	XTO	---23	0260--	YE	---24	0310--	1	---01	0360--	E	---60
0211--	+	---33	0261--	IND	---31	0311--	XTO	---23	0361--	YTO	---40
0212--	1	---01	0262--	4	---04	0312--	+	---33	0362--	YTO	---40
0213--	GTO	---44	0263--	UP	---27	0313--	2	---02	0363--	I	---65
0214--	1	---01	0264--	CLX	---37	0314--	GTO	---44	0364--	0	---71
0215--	9	---11	0265--	XTO	---23	0315--	2	---02	0365--	N	---73
0216--	0	---00	0266--	4	---04	0316--	2	---02	0366--	CLR	---20
0217--	DN	---25	0267--	DN	---25	0317--	1	---01	0367--	CLR	---20
0218--	1	---01	0268--	YE	---24	0318--	a	---13	0368--	CLR	---20
0219--	XTO	---23	0269--	IND	---31	0319--	XEY	---30	0369--	CLR	---20
0220--	2	---02	0270--	X	---36	0320--	XFR	---67	0370--	CLR	---20
0221--	XFR	---67	0271--	1	---01	0321--	0	---00	0371--	FMT	---42
0222--	2	---02	0272--	YTO	---40	0322--	X=Y	---50	0372--	CNT	---47
0223--	XEY	---30	0273--	IND	---31	0323--	CNT	---47	0373--	CNT	---47
0224--	a	---13	0274--	-	---34	0324--	S/R	---77	0374--	CNT	---47
0225--	X=Y	---50	0275--	3	---03	0325--	CNT	---47	0375--	CNT	---47
0226--	3	---03	0276--	XFR	---67	0326--	CNT	---47	0376--	CNT	---47
0227--	0	---00	0277--	4	---04	0327--	1	---01	0377--	CNT	---47
0228--	0	---00	0278--	XEY	---30	0328--	XTO	---23	0378--	CNT	---47
0229--	CNT	---47	0279--	XFR	---67	0329--	+	---33	0379--	CNT	---47
0230--	CLX	---37	0280--	0	---00	0330--	a	---13	0380--	CNT	---47
0231--	XTO	---23	0281--	X=Y	---50	0331--	GTO	---44	0381--	CNT	---47
0232--	b	---14	0282--	3	---03	0332--	2	---02	0382--	CNT	---47
0233--	YE	---24	0283--	0	---00	0333--	7	---07	0383--	CNT	---47
0234--	a	---13	0284--	0	---00	0334--	LBL	---51	0384--	LBL	---51
0235--	UP	---27	0285--	CNT	---47	0335--	0	---00	0385--	1	---01
0236--	GTO	---44	0286--	1	---01	0336--	FMT	---42	0386--	FMT	---42
0237--	S/R	---77	0287--	XTO	---23	0337--	FMT	---42	0387--	FMT	---42
0238--	LBL	---51	0288--	+	---33	0338--	CLR	---20	0388--	CNT	---47
0239--	A	---62	0289--	4	---04	0339--	CLR	---20	0389--	CNT	---47
0240--	XFR	---67	0290--	XTO	---23	0340--	CLR	---20	0390--	E	---60
0241--	1	---01	0291--	+	---33	0341--	CLR	---20	0391--	N	---73
0242--	XTO	---23	0292--	1	---01	0342--	CNT	---47	0392--	XTO	---23
0243--	3	---03	0293--	XTO	---23	0343--	CNT	---47	0393--	E	---60
0244--	RUP	---22	0294--	+	---33	0344--	CNT	---47	0394--	a	---13
0245--	XTO	---23	0295--	3	---03	0345--	CNT	---47	0395--	CNT	---47
0246--	+	---33	0296--	GTO	---44	0346--	CNT	---47	0396--	D	---63
0247--	1	---01	0297--	2	---02	0347--	C	---61	0397--	A	---62
0248--	YE	---24	0298--	6	---06	0348--	1/X	---17	0398--	XTO	---23
0249--	1	---01	0299--	7	---07	0349--	B	---66	0399--	A	---62

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0400	CLR	20	0450	X<Y	52	0500	PNT	45	0550	N	73
0401	CLR	20	0451	SFL	54	0501	UP	27	0551	CLR	20
0402	CNT	47	0452	GTO	44	0502	b	14	0552	N	73
0403	CNT	47	0453	LBL	51	0503	PNT	45	0553	CLR	20
0404	CNT	47	0454	4	04	0504	PNT	45	0554	CLR	20
0405	XFR	67	0455	DN	25	0505	CNT	47	0555	FMT	42
0406	CNT	47	0456	b	14	0506	GTO	44	0556	CNT	47
0407	EEX	26	0457	XEY	30	0507	LBL	51	0557	GTO	44
0408	CNT	47	0458	PNT	45	0508	5	05	0558	RUP	22
0409	XFR	67	0459	XEY	30	0509	LBL	51	0559	PNT	45
0410	CLR	20	0460	PNT	45	0510	3	03	0560	RUP	22
0411	CNT	47	0461	PNT	45	0511	XFR	67	0561	PNT	45
0412	CNT	47	0462	N	73	0512	1	01	0562	RUP	22
0413	CNT	47	0463	LBL	51	0513	0	00	0563	PNT	45
0414	YE	24	0464	5	05	0514	XTO	23	0564	PNT	45
0415	CNT	47	0465	YTO	40	0515	3	03	0565	PNT	45
0416	EEX	26	0466	a	13	0516	XFR	67	0566	B	66
0417	CNT	47	0467	UP	27	0517	1	01	0567	XTO	23
0418	YE	24	0468	X	36	0518	1	01	0568	b	14
0419	CLR	20	0469	X	36	0519	XTO	23	0569	D	63
0420	CLR	20	0470	UP	27	0520	4	04	0570	UP	27
0421	CLR	20	0471	X	36	0521	XFR	67	0571	b	14
0422	CLR	20	0472	IFG	43	0522	1	01	0572	RUP	22
0423	CLR	20	0473	CNT	47	0523	4	04	0573	RUP	22
0424	FMT	42	0474	CNT	47	0524	XTO	23	0574	CNT	47
0425	CNT	47	0475	CNT	47	0525	5	05	0575	CNT	47
0426	CNT	47	0476	F	16	0526	K	55	0576	CNT	47
0427	CNT	47	0477	0	71	0527	2	02	0577	FMT	42
0428	K	55	0478	0	00	0528	C	61	0578	FMT	42
0429	4	04	0479	UP	27	0529	UP	27	0579	CLR	20
0430	A	62	0480	1	01	0530	XFR	67	0580	CNT	47
0431	0	71	0481	UP	27	0531	0	00	0581	2	02
0432	A	62	0482	YE	24	0532	YTO	40	0582	CLR	20
0433	N	73	0483	+	33	0533	CNT	47	0583	a	13
0434	CLR	20	0484	0	00	0534	CNT	47	0584	CNT	47
0435	1	01	0485	CLX	37	0535	CNT	47	0585	CNT	47
0436	UP	27	0486	GTO	44	0536	FMT	42	0586	X<Y	52
0437	0	00	0487	LBL	51	0537	FMT	42	0587	L	72
0438	LBL	51	0488	2	02	0538	XFR	67	0588	I	65
0439	2	02	0489	CNT	47	0539	-	34	0589	N	73
0440	STP	41	0490	CNT	47	0540	M	70	0590	E	60
0441	IFG	43	0491	CNT	47	0541	E	60	0591	A	62
0442	GTO	44	0492	CNT	47	0542	A	62	0592	a	13
0443	LBL	51	0493	CNT	47	0543	N	73	0593	PSE	57
0444	3	03	0494	LBL	51	0544	CLR	20	0594	CLR	20
0445	CNT	47	0495	4	04	0545	YE	24	0595	XFR	67
0446	XTO	23	0496	CNT	47	0546	-	34	0596	-	34
0447	b	14	0497	1	01	0547	M	70	0597	INT	64
0448	0	00	0498	PNT	45	0548	E	60	0598	A	62
0449	RUP	22	0499	RUP	22	0549	A	62	0599	a	13

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0600--	I	---65	0650--	YE---	24	0700--	N	---73	0750--	2	---02
0601--	A	---62	0651--	M	---70	0701--	CLR---	20	0751--	5	---05
0602--	N	---73	0652--	I	---65	0702--	XFR---	67	0752--	XFR---	67
0603--	C	---61	0653--	N	---73	0703--	-	---34	0753--	8	---10
0604--	E	---60	0654--	CLR---	20	0704--	a	---13	0754--	XT0---	23
0605--	CLR---	20	0655--	YE---	24	0705--	A	---62	0755--	2	---02
0606--	YE---	24	0656--	-	---34	0706--	N	---73	0756--	0	---00
0607--	-	---34	0657--	a	---13	0707--	G	---15	0757--	XT0---	23
0608--	INT---	64	0658--	A	---62	0708--	E	---60	0758--	2	---02
0609--	A	---62	0659--	N	---73	0709--	CLR---	20	0759--	4	---04
0610--	a	---13	0660--	G	---15	0710--	CLR---	20	0760--	XFR---	67
0611--	I	---65	0661--	E	---60	0711--	FMT---	42	0761--	7	---07
0612--	A	---62	0662--	CLR---	20	0712--	CNT---	47	0762--	XT0---	23
0613--	N	---73	0663--	CLR---	20	0713--	CNT---	47	0763--	2	---02
0614--	C	---61	0664--	FMT---	42	0714--	RUP---	22	0764--	3	---03
0615--	E	---60	0665--	CNT---	47	0715--	PNT---	45	0765--	XT0---	23
0616--	CLR---	20	0666--	CNT---	47	0716--	RUP---	22	0766--	1	---01
0617--	CLR---	20	0667--	CNT---	47	0717--	PNT---	45	0767--	5	---05
0618--	FMT---	42	0668--	CNT---	47	0718--	RUP---	22	0768--	XT0---	23
0619--	CNT---	47	0669--	CNT---	47	0719--	PNT---	45	0769--	1	---01
0620--	CNT---	47	0670--	RUP---	22	0720--	PNT---	45	0770--	9	---11
0621--	CNT---	47	0671--	PNT---	45	0721--	PNT---	45	0771--	XFR---	67
0622--	RUP---	22	0672--	RUP---	22	0722--	PNT---	45	0772--	6	---06
0623--	PNT---	45	0673--	PNT---	45	0723--	XFR---	67	0773--	XT0---	23
0624--	RUP---	22	0674--	RUP---	22	0724--	1	---01	0774--	2	---02
0625--	PNT---	45	0675--	PNT---	45	0725--	4	---04	0775--	2	---02
0626--	RUP---	22	0676--	PNT---	45	0726--	XT0---	23	0776--	XT0---	23
0627--	PNT---	45	0677--	XFR---	67	0727--	2	---02	0777--	1	---01
0628--	PNT---	45	0678--	2	---02	0728--	6	---06	0778--	0	---00
0629--	CNT---	47	0679--	4	---04	0729--	XFR---	67	0779--	XT0---	23
0630--	XFR---	67	0680--	UP---	27	0730--	1	---01	0780--	1	---01
0631--	2	---02	0681--	XFR---	67	0731--	3	---03	0781--	4	---04
0632--	2	---02	0682--	2	---02	0732--	XT0---	23	0782--	XT0---	23
0633--	UP---	27	0683--	3	---03	0733--	2	---02	0783--	1	---01
0634--	XFR---	67	0684--	UP---	27	0734--	1	---01	0784--	8	---10
0635--	2	---02	0685--	DN---	25	0735--	XT0---	23	0785--	XFR---	67
0636--	1	---01	0686--	-	---34	0736--	2	---02	0786--	2	---02
0637--	UP---	27	0687--	XEY---	30	0737--	7	---07	0787--	XT0---	23
0638--	DN---	25	0688--	CNT---	47	0738--	XFR---	67	0788--	1	---01
0639--	-	---34	0689--	CNT---	47	0739--	1	---01	0789--	7	---07
0640--	XEY---	30	0690--	FMT---	42	0740--	2	---02	0790--	XT0---	23
0641--	CNT---	47	0691--	FMT---	42	0741--	XT0---	23	0791--	1	---01
0642--	CNT---	47	0692--	XFR---	67	0742--	1	---01	0792--	3	---03
0643--	FMT---	42	0693--	M	---70	0743--	6	---06	0793--	XT0---	23
0644--	FMT---	42	0694--	A	---62	0744--	XT0---	23	0794--	9	---11
0645--	YE---	24	0695--	YE---	24	0745--	2	---02	0795--	XFR---	67
0646--	M	---70	0696--	CLR---	20	0746--	8	---10	0796--	1	---01
0647--	A	---62	0697--	XFR---	67	0747--	XFR---	67	0797--	XT0---	23
0648--	YE---	24	0698--	M	---70	0748--	9	---11	0798--	8	---10
0649--	CLR---	20	0699--	I	---65	0749--	XT0---	23	0799--	XT0---	23

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0800--	1	---01	0850--	CNT	---47	0900--	CNT	---47	0950--	-	---34
0801--	2	---02	0851--	A	---62	0901--	CNT	---47	0951--	DN	---25
0802--	XFR	---67	0852--	1	---01	0902--	PNT	---45	0952--	DIV	---35
0803--	0	---00	0853--	CLR	---20	0903--	PNT	---45	0953--	UP	---27
0804--	XTO	---23	0854--	CNT	---47	0904--	PNT	---45	0954--	DN	---25
0805--	7	---07	0855--	A	---62	0905--	XFR	---67	0955--	DN	---25
0806--	XTO	---23	0856--	2	---02	0906--	3	---03	0956--	CNT	---47
0807--	3	---03	0857--	CLR	---20	0907--	0	---00	0957--	CNT	---47
0808--	1	---01	0858--	CNT	---47	0908--	XFR	---67	0958--	CNT	---47
0809--	XFR	---67	0859--	A	---62	0909--	X	---36	0959--	FMT	---42
0810--	3	---03	0860--	3	---03	0910--	6	---06	0960--	FMT	---42
0811--	XTO	---23	0861--	CNT	---47	0911--	UP	---27	0961--	CLR	---20
0812--	6	---06	0862--	CLR	---20	0912--	XFR	---67	0962--	CNT	---47
0813--	XTO	---23	0863--	CLR	---20	0913--	2	---02	0963--	2	---02
0814--	3	---03	0864--	FMT	---42	0914--	9	---11	0964--	CLR	---20
0815--	0	---00	0865--	CNT	---47	0915--	XFR	---67	0965--	a	---13
0816--	CNT	---47	0866--	CNT	---47	0916--	X	---36	0966--	CNT	---47
0817--	4	---04	0867--	CNT	---47	0917--	1	---01	0967--	CNT	---47
0818--	XTO	---23	0868--	0	---00	0918--	1	---01	0968--	X<Y	---52
0819--	0	---00	0869--	UP	---27	0919--	+	---33	0969--	C	---61
0820--	XFR	---67	0870--	UP	---27	0920--	XFR	---67	0970--	1/X	---17
0821--	1	---01	0871--	XFR	---67	0921--	2	---02	0971--	B	---66
0822--	1	---01	0872--	6	---06	0922--	8	---10	0972--	I	---65
0823--	XTO	---23	0873--	CNT	---47	0923--	XFR	---67	0973--	C	---61
0824--	2	---02	0874--	CNT	---47	0924--	X	---36	0974--	PSE	---57
0825--	9	---11	0875--	PNT	---45	0925--	1	---01	0975--	CLR	---20
0826--	GTO	---44	0876--	1	---01	0926--	6	---06	0976--	CLR	---20
0827--	S/R	---77	0877--	UP	---27	0927--	+	---33	0977--	FMT	---42
0828--	LBL	---51	0878--	UP	---27	0928--	XFR	---67	0978--	XTO	---23
0829--	B	---66	0879--	XFR	---67	0929--	2	---02	0979--	a	---13
0830--	FMT	---42	0880--	1	---01	0930--	7	---07	0980--	PNT	---45
0831--	FMT	---42	0881--	1	---01	0931--	XFR	---67	0981--	PNT	---45
0832--	CLR	---20	0882--	CNT	---47	0932--	X	---36	0982--	PNT	---45
0833--	C	---61	0883--	CNT	---47	0933--	2	---02	0983--	FMT	---42
0834--	0	---71	0884--	PNT	---45	0934--	1	---01	0984--	FMT	---42
0835--	E	---60	0885--	2	---02	0935--	+	---33	0985--	CLR	---20
0836--	F	---16	0886--	UP	---27	0936--	XFR	---67	0986--	CLR	---20
0837--	F	---16	0887--	UP	---27	0937--	3	---03	0987--	YTO	---40
0838--	I	---65	0888--	XFR	---67	0938--	0	---00	0988--	E	---60
0839--	C	---61	0889--	1	---01	0939--	XSQ	---12	0989--	XTO	---23
0840--	I	---65	0890--	6	---06	0940--	XFR	---67	0990--	CNT	---47
0841--	E	---60	0891--	CNT	---47	0941--	DIV	---35	0991--	F	---16
0842--	N	---73	0892--	CNT	---47	0942--	3	---03	0992--	L	---72
0843--	XTO	---23	0893--	PNT	---45	0943--	1	---01	0993--	A	---62
0844--	YTO	---40	0894--	3	---03	0944--	-	---34	0994--	G	---15
0845--	CLR	---20	0895--	UP	---27	0945--	UP	---27	0995--	CNT	---47
0846--	CNT	---47	0896--	UP	---27	0946--	XFR	---67	0996--	F	---16
0847--	A	---62	0897--	XFR	---67	0947--	2	---02	0997--	0	---71
0848--	0	---00	0898--	2	---02	0948--	6	---06	0998--	a	---13
0849--	CLR	---20	0899--	1	---01	0949--	XEY	---30	0999--	CLR	---20

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
1000--	X>Y---	53	1050--	a ---	13	1100--	CNT---	47	1150--	E ---	60
1001--	A ---	62	1051--	E ---	60	1101--	CNT---	47	1151--	D ---	63
1002--	O ---	71	1052--	YTO---	40	1102--	RUP---	22	1152--	O ---	71
1003--	INT---	64	1053--	YTO---	40	1103--	PNT---	45	1153--	M ---	70
1004--	X>Y---	53	1054--	I ---	65	1104--	RUP---	22	1154--	CLR---	20
1005--	CNT---	47	1055--	O ---	71	1105--	PNT---	45	1155--	CNT---	47
1006--	XTO---	23	1056--	N ---	73	1106--	RUP---	22	1156--	CNT---	47
1007--	A ---	62	1057--	CLR---	20	1107--	PNT---	45	1157--	CNT---	47
1008--	B ---	66	1058--	CNT---	47	1108--	PNT---	45	1158--	XTO---	23
1009--	L ---	72	1059--	CNT---	47	1109--	PNT---	45	1159--	O ---	71
1010--	E ---	60	1060--	a ---	13	1110--	PNT---	45	1160--	XTO---	23
1011--	CLR---	20	1061--	E ---	60	1111--	XTO---	23	1161--	A ---	62
1012--	CLR---	20	1062--	YTO---	40	1112--	b ---	14	1162--	L ---	72
1013--	FMT---	42	1063--	I ---	65	1113--	YTO---	40	1163--	CLR---	20
1014--	CNT---	47	1064--	D ---	63	1114--	a ---	13	1164--	CNT---	47
1015--	CNT---	47	1065--	1/X---	17	1115--	RUP---	22	1165--	CNT---	47
1016--	CNT---	47	1066--	A ---	62	1116--	XTO---	23	1166--	CNT---	47
1017--	1 ---	01	1067--	L ---	72	1117--	1 ---	01	1167--	a ---	13
1018--	UP---	27	1068--	CLR---	20	1118--	CNT---	47	1168--	E ---	60
1019--	UP---	27	1069--	CLR---	20	1119--	1 ---	01	1169--	G ---	15
1020--	STP---	41	1070--	FMT---	42	1120--	XFR---	67	1170--	a ---	13
1021--	IFG---	43	1071--	CNT---	47	1121--	- ---	34	1171--	E ---	60
1022--	GTO---	44	1072--	CNT---	47	1122--	3 ---	03	1172--	YTO---	40
1023--	LBL---	51	1073--	CNT---	47	1123--	1 ---	01	1173--	YTO---	40
1024--	6 ---	06	1074--	CNT---	47	1124--	CHS---	32	1174--	I ---	65
1025--	CNT---	47	1075--	CNT---	47	1125--	UP---	27	1175--	O ---	71
1026--	GTO---	44	1076--	a ---	13	1126--	UP---	27	1176--	N ---	73
1027--	LBL---	51	1077--	UP---	27	1127--	DN---	25	1177--	CLR---	20
1028--	0 ---	00	1078--	XFR---	67	1128--	3 ---	03	1178--	CNT---	47
1029--	CNT---	47	1079--	3 ---	03	1129--	- ---	34	1179--	CNT---	47
1030--	LBL---	51	1080--	0 ---	00	1130--	XEY---	30	1180--	CNT---	47
1031--	6 ---	06	1081--	XSQ---	12	1131--	CNT---	47	1181--	a ---	13
1032--	FMT---	42	1082--	XFR---	67	1132--	CNT---	47	1182--	E ---	60
1033--	FMT---	42	1083--	DIV---	35	1133--	CNT---	47	1183--	YTO---	40
1034--	YTO---	40	1084--	3 ---	03	1134--	FMT---	42	1184--	I ---	65
1035--	YTO---	40	1085--	1 ---	01	1135--	FMT---	42	1185--	D ---	63
1036--	CLR---	20	1086--	XFR---	67	1136--	D ---	63	1186--	1/X---	17
1037--	CNT---	47	1087--	- ---	34	1137--	E ---	60	1187--	A ---	62
1038--	CNT---	47	1088--	2 ---	02	1138--	G ---	15	1188--	L ---	72
1039--	XTO---	23	1089--	6 ---	06	1139--	a ---	13	1189--	CLR---	20
1040--	O ---	71	1090--	CHS---	32	1140--	E ---	60	1190--	CLR---	20
1041--	XTO---	23	1091--	X ---	36	1141--	E ---	60	1191--	FMT---	42
1042--	A ---	62	1092--	UP---	27	1142--	YTO---	40	1192--	CNT---	47
1043--	L ---	72	1093--	DN---	25	1143--	CNT---	47	1193--	CNT---	47
1044--	CLR---	20	1094--	- ---	34	1144--	O ---	71	1194--	CNT---	47
1045--	CNT---	47	1095--	XEY---	30	1145--	F ---	16	1195--	CNT---	47
1046--	CNT---	47	1096--	CHS---	32	1146--	CLR---	20	1196--	RUP---	22
1047--	a ---	13	1097--	RUP---	22	1147--	F ---	16	1197--	PNT---	45
1048--	E ---	60	1098--	XEY---	30	1148--	a ---	13	1198--	RUP---	22
1049--	G ---	15	1099--	CNT---	47	1149--	E ---	60	1199--	PNT---	45

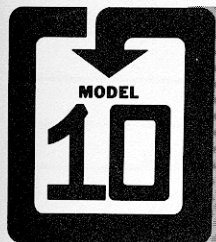
GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
1200--RUP---	22		1250--CLR---	20		1300--PNT---	45				
1201--PNT---	45		1251--CNT---	47		1301--PNT---	45				
1202--PNT---	45		1252--CNT---	47		1302--PNT---	45				
1203--PNT---	45		1253--CNT---	47		1303--PNT---	45				
1204--XFR---	67		1254-- a ---	13		1304--PNT---	45				
1205--DIV---	35		1255-- E ---	60		1305--PNT---	45				
1206-- b ---	14		1256--YTO---	40		1306--PNT---	45				
1207--1/X---	17		1257-- I ---	65		1307--PNT---	45				
1208--RUP---	22		1258-- D ---	63		1308--PNT---	45				
1209--XFR---	67		1259--1/X---	17		1309--PNT---	45				
1210--DIV---	35		1260-- A ---	62		1310--GTO---	44				
1211-- 1 ---	01		1261-- L ---	72		1311--LBL---	51				
1212--1/X---	17		1262--CLR---	20		1312-- 0 ---	00				
1213--RUP---	22		1263--CLR---	20		1313--END---	46				
1214--XFR---	67		1264--FMT---	42							
1215--DIV---	35		1265--CNT---	47							
1216-- a ---	13		1266--CNT---	47							
1217--1/X---	17		1267--CNT---	47							
1218--RUP---	22		1268--CNT---	47							
1219--CNT---	47		1269--RUP---	22							
1220--CNT---	47		1270--PNT---	45							
1221--CNT---	47		1271--RUP---	22							
1222--CNT---	47		1272--PNT---	45							
1223--FMT---	42		1273--RUP---	22							
1224--FMT---	42		1274--PNT---	45							
1225-- M ---	70		1275--PNT---	45							
1226--YTO---	40		1276--PNT---	45							
1227--CLR---	20		1277--DIV---	35							
1228--CNT---	47		1278-- UP---	27							
1229--CNT---	47		1279-- DN---	25							
1230--CNT---	47		1280-- DN---	25							
1231--XTO---	23		1281--CNT---	47							
1232-- 0 ---	71		1282--CNT---	47							
1233--XTO---	23		1283--CNT---	47							
1234-- A ---	62		1284--CNT---	47							
1235-- L ---	72		1285--FMT---	42							
1236--CLR---	20		1286--FMT---	42							
1237--CNT---	47		1287-- F ---	16							
1238--CNT---	47		1288--CNT---	47							
1239--CNT---	47		1289-- a ---	13							
1240-- a ---	13		1290-- A ---	62							
1241-- E ---	60		1291--XTO---	23							
1242-- G ---	15		1292-- I ---	65							
1243-- a ---	13		1293-- 0 ---	71							
1244-- E ---	60		1294--CLR---	20							
1245--YTO---	40		1295--CLR---	20							
1246--YTO---	40		1296--FMT---	42							
1247-- I ---	65		1297--CNT---	47							
1248-- 0 ---	71		1298--CNT---	47							
1249-- N ---	73		1299--CNT---	47							

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.



TWO-VARIABLE QUARTIC REGRESSION

Model 10
STAT PAC
III-4

This program determines the least squares "quartic" for a paired $\{x_i, y_i\}$ data array. It determines the coefficients:

$a_0, a_1, a_2, a_3,$ and a_4 for the model:

$$y = a_0 + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3 + a_4x^4$$

There are no restrictions on array size, n , except $n \geq 5$.

Output includes:

$\bar{x}, s_x^2, x_{\min}, x_{\max},$ Range x

$\bar{y}, s_y^2, y_{\min}, y_{\max},$ Range y

coefficients; a_0, a_1, a_2, a_3, a_4

r^2 (linear)

r^2 (quartic)

complete AOV Table (optional)

The formulas applied are well established. The lesser known are included below:

$$df_{\text{total}} = n - 1$$

$$df_{\text{regression}} = 4$$

$$df_{\text{residual}} = n - 5$$

$$r^2 = \frac{a_0 \sum y + a_1 \sum xy + a_2 \sum x^2 y + a_3 \sum x^3 y + a_4 \sum x^4 y - \frac{(\sum y)^2}{n}}{\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n}}$$

This program incorporates two options:

- i. CORRECT or data delete option; this option must be exercised before the FLAG setting, indicating completion of data entry. This option does not correct max/min values.
- ii. Analysis of Variance option

EQUIPMENT NEEDED

- ☒ PRINTER
- ☐ 9860A MARKED CARD READER
- ☐ 9861A TYPEWRITER
- ☐ 9862A PLOTTER

TOTAL
REGISTERS

- ☒ 51
- ☐ 111

TOTAL
PROGRAM STEPS

- ☐ 500
- ☐ 1012
- ☒ 2036

ROM'S

- 1 Statistics
- 2 _____
- 3 Printer Alpha

STEP	USER INSTRUCTION	DISPLAY		
		x	y	z
	Press: FMT, GO TO			
	Insert Program			
1.	Display:	0	i	0
	Enter: $x_i, y_i (Z) *$	x_i	y_i	(Z)
	* Note: If $Z < 0$, the (x_i, y_i) pair will be deleted from the analysis. A deleted pair will be printed with an *.			
	Press: CONTINUE			
	Repeat Step 1 for all $\{x_i, y_i\}$ pairs.			
	Then:			
	Press: SET FLAG			
	Press: CONTINUE			
	Display or Print:	n	$\bar{x}$	$\bar{y}$
	Display or Print:	s_x^2	s_y^2	r^2
	Display or Print:	x Range	$x_{\min}$	$x_{\max}$
	Display or Print:	y Range	$y_{\min}$	$y_{\max}$
	Display or Print:	a_0	0	0
	Display or Print:	a_1	1	1
	Display or Print:	a_2	2	2
	Display or Print:	a_3	3	3
	Display or Print:	a_4	4	4
	Display or Print: r^2 (quartic)	r^2	r^2	r^2
	Display:	1	1	1
	A. Press: CONTINUE for a new case; return to Step 1			
	B. Go to Step 2 for AOV Table			

EXAMPLE

y	x	i
24	.8	1
20	1.	2
10	1.2	3
13	1.4	4
12	1.6	5
6	1.8	6

QUARTIC REGRESSION

ENTER DATA

Y → Y
X → X

24.0000
0.8000

20.0000
1.0000

10.0000
1.2000

13.0000
1.4000

12.0000
1.6000

6.0000
1.8000

Y-MEAN
X-MEAN
N

14.1667
1.3000
6.0000

2
R (LINEAR)
Y-VARIANCE
X-VARIANCE

0.7970
44.1667
0.1400

XMAX
XMIN
X-RANGE

1.8000
0.8000
1.0000

YMAX
YMIN
Y-RANGE

24.0000
6.0000
18.0000

COEFFICIENTS

A0
A1
A2
A3
A4

-470.4004
1799.5623
-2350.7092
1300.9337
-260.4182

2
R (QUARTIC)

0.9514

SET FLAG FOR
"AOV" TABLE

EXAMPLE (continued)

SS	
TOTAL	220.8333
REGRESSION	210.1033
RESIDUAL	10.7301

DEGREES OF FREEDOM	
TOTAL	5.0000
REGRESSION	4.0000
RESIDUAL	1.0000

MS	
TOTAL	44.1667
REGRESSION	52.5258
RESIDUAL	10.7301

F RATIO	
	4.8952

Model 10 Storage Map

REG'TR	CONTENTS	REG'TR	CONTENTS	REG'TR	CONTENTS
b	y	35		72	
a	x^4	36	Σy^2	73	
0	n	37	$\Sigma x^4 y$	74	
1	Σx	38	$\Sigma x^3 y$	75	
2	Σx^2	39	$\Sigma x^2 y$	76	
3	Σx^2	40	Σxy	77	
4	Σx^3	41	Σy	78	
5	Σx^4	42	n	79	
6	Σx^3	43		80	
7	Σx^4	44		81	
8	Σx^5	45		82	
9	Σx^6	46		83	
10	Σx^4	47		84	
11	Σx^5	48		85	
12	Σx^6	49		86	
13	Σx^7	50		87	
14	Σx^8	51		88	
15	Σy	52		89	
16	Σxy	53		90	
17	$\Sigma x^2 y$	54		91	
18	$\Sigma x^3 y$	55		92	
19	$\Sigma x^4 y$	56		93	
20	Σy^2	57		94	
21	$x_{\min}$	58		95	
22	$x_{\max}$	59		96	
23	$y_{\min}$	60		97	
24	$y_{\max}$	61		98	
25		62		99	
26		63		100	
27	Registers 0 through 35	64		101	
28	required for matrix	65		102	
29	inversion.	66		103	
30		67		104	
31		68		105	
32		69		106	
33		70		107	
34		71		108	

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0000--	GTO---	44	0050--	CLX---	37	0100--	2 ---	02	0150--	6 ---	06
0001--	LBL---	51	0051--	X>Y---	53	0101--	XT0---	23	0151--	7 ---	07
0002--	0 ---	00	0052--	KEY---	30	0102--	3 ---	03	0152--	CNT---	47
0003--	LBL---	51	0053--	CHS---	32	0103--	GTO---	44	0153--	1 ---	01
0004--	A ---	62	0054--	KEY---	30	0104--	8 ---	10	0154--	XT0---	23
0005--	5 ---	05	0055--	CNT---	47	0105--	4 ---	04	0155--	+ ---	33
0006--	KEY---	30	0056--	1 ---	01	0106--	a ---	13	0156--	b ---	14
0007--	XFR---	67	0057--	XT0---	23	0107--	KEY---	30	0157--	XT0---	23
0008--	0 ---	00	0058--	+ ---	33	0108--	XFR---	67	0158--	+ ---	33
0009--	- ---	34	0059--	1 ---	01	0109--	3 ---	03	0159--	1 ---	01
0010--	YTO---	40	0060--	XT0---	23	0110--	X=Y---	50	0160--	XT0---	23
0011--	1 ---	01	0061--	+ ---	33	0111--	1 ---	01	0161--	+ ---	33
0012--	KEY---	30	0062--	2 ---	02	0112--	7 ---	07	0162--	2 ---	02
0013--	a ---	13	0063--	XFR---	67	0113--	0 ---	00	0163--	GTO---	44
0014--	X ---	36	0064--	0 ---	00	0114--	CNT---	47	0164--	1 ---	01
0015--	+ ---	33	0065--	XT0---	23	0115--	UP---	27	0165--	3 ---	03
0016--	b ---	14	0066--	+ ---	33	0116--	CLX---	37	0166--	5 ---	05
0017--	+ ---	33	0067--	1 ---	01	0117--	XT0---	23	0167--	DN---	25
0018--	YTO---	40	0068--	XFR---	67	0118--	b ---	14	0168--	YTO---	40
0019--	+ ---	33	0069--	IND---	31	0119--	GTO---	44	0169--	a ---	13
0020--	1 ---	01	0070--	1 ---	01	0120--	S/R---	77	0170--	a ---	13
0021--	S/R---	77	0071--	UP---	27	0121--	LBL---	51	0171--	XT0---	23
0022--	LBL---	51	0072--	CLX---	37	0122--	A ---	62	0172--	b ---	14
0023--	B ---	66	0073--	X>Y---	53	0123--	XFR---	67	0173--	GTO---	44
0024--	1 ---	01	0074--	KEY---	30	0124--	1 ---	01	0174--	S/R---	77
0025--	XT0---	23	0075--	CHS---	32	0125--	XT0---	23	0175--	LBL---	51
0026--	a ---	13	0076--	KEY---	30	0126--	2 ---	02	0176--	A ---	62
0027--	a ---	13	0077--	CNT---	47	0127--	XFR---	67	0177--	1 ---	01
0028--	KEY---	30	0078--	DN---	25	0128--	3 ---	03	0178--	KEY---	30
0029--	XFR---	67	0079--	X>Y---	53	0129--	XT0---	23	0179--	YE---	24
0030--	0 ---	00	0080--	9 ---	11	0130--	a ---	13	0180--	IND---	31
0031--	X=Y---	50	0081--	8 ---	10	0131--	GTO---	44	0181--	1 ---	01
0032--	1 ---	01	0082--	CNT---	47	0132--	S/R---	77	0182--	UP---	27
0033--	7 ---	07	0083--	CNT---	47	0133--	LBL---	51	0183--	a ---	13
0034--	0 ---	00	0084--	XFR---	67	0134--	A ---	62	0184--	XT0---	23
0035--	CNT---	47	0085--	2 ---	02	0135--	YE---	24	0185--	- ---	34
0036--	YTO---	40	0086--	UP---	27	0136--	IND---	31	0186--	1 ---	01
0037--	b ---	14	0087--	XFR---	67	0137--	1 ---	01	0187--	CLX---	37
0038--	YTO---	40	0088--	0 ---	00	0138--	YE---	24	0188--	XT0---	23
0039--	2 ---	02	0089--	X=Y---	50	0139--	IND---	31	0189--	2 ---	02
0040--	YTO---	40	0090--	1 ---	01	0140--	2 ---	02	0190--	DN---	25
0041--	3 ---	03	0091--	0 ---	00	0141--	YE---	24	0191--	YTO---	40
0042--	GTO---	44	0092--	6 ---	06	0142--	IND---	31	0192--	IND---	31
0043--	S/R---	77	0093--	CNT---	47	0143--	1 ---	01	0193--	DIV---	35
0044--	LBL---	51	0094--	DN---	25	0144--	b ---	14	0194--	1 ---	01
0045--	A ---	62	0095--	GTO---	44	0145--	KEY---	30	0195--	UP---	27
0046--	XFR---	67	0096--	5 ---	05	0146--	XFR---	67	0196--	XFR---	67
0047--	IND---	31	0097--	6 ---	06	0147--	0 ---	00	0197--	2 ---	02
0048--	1 ---	01	0098--	KEY---	30	0148--	X=Y---	50	0198--	KEY---	30
0049--	KEY---	30	0099--	XFR---	67	0149--	1 ---	01	0199--	XFR---	67

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0200--	0	---00	0250--	YTO	---40	0300--	XFR	---67	0350--	XTO	---23
0201--	X=Y	---50	0251--	4	---04	0301--	2	---02	0351--	I	---65
0202--	2	---02	0252--	XTO	---23	0302--	XEY	---30	0352--	C	---61
0203--	1	---01	0253--	a	---13	0303--	XFR	---67	0353--	CLR	---20
0204--	7	---07	0254--	GTO	---44	0304--	0	---00	0354--	CNT	---47
0205--	CNT	---47	0255--	S/R	---77	0305--	X=Y	---50	0355--	CNT	---47
0206--	1	---01	0256--	LBL	---51	0306--	3	---03	0356--	a	---13
0207--	XTO	---23	0257--	A	---62	0307--	1	---01	0357--	E	---60
0208--	+	---33	0258--	CLX	---37	0308--	8	---10	0358--	G	---15
0209--	2	---02	0259--	XEY	---30	0309--	CNT	---47	0359--	a	---13
0210--	XTO	---23	0260--	YE	---24	0310--	1	---01	0360--	E	---60
0211--	+	---33	0261--	IND	---31	0311--	XTO	---23	0361--	YTO	---40
0212--	1	---01	0262--	4	---04	0312--	+	---33	0362--	YTO	---40
0213--	GTO	---44	0263--	UP	---27	0313--	2	---02	0363--	I	---65
0214--	1	---01	0264--	CLX	---37	0314--	GTO	---44	0364--	0	---71
0215--	9	---11	0265--	XTO	---23	0315--	2	---02	0365--	N	---73
0216--	0	---00	0266--	4	---04	0316--	2	---02	0366--	CLR	---20
0217--	DN	---25	0267--	DN	---25	0317--	1	---01	0367--	CLR	---20
0218--	1	---01	0268--	YE	---24	0318--	a	---13	0368--	CLR	---20
0219--	XTO	---23	0269--	IND	---31	0319--	XEY	---30	0369--	CLR	---20
0220--	2	---02	0270--	X	---36	0320--	XFR	---67	0370--	CLR	---20
0221--	XFR	---67	0271--	1	---01	0321--	0	---00	0371--	FMT	---42
0222--	2	---02	0272--	YTO	---40	0322--	X=Y	---50	0372--	CNT	---47
0223--	XEY	---30	0273--	IND	---31	0323--	CNT	---47	0373--	CNT	---47
0224--	a	---13	0274--	-	---34	0324--	S/R	---77	0374--	CNT	---47
0225--	X=Y	---50	0275--	3	---03	0325--	CNT	---47	0375--	CNT	---47
0226--	3	---03	0276--	XFR	---67	0326--	CNT	---47	0376--	CNT	---47
0227--	0	---00	0277--	4	---04	0327--	1	---01	0377--	CNT	---47
0228--	0	---00	0278--	XEY	---30	0328--	XTO	---23	0378--	CNT	---47
0229--	CNT	---47	0279--	XFR	---67	0329--	+	---33	0379--	CNT	---47
0230--	CLX	---37	0280--	0	---00	0330--	a	---13	0380--	CNT	---47
0231--	XTO	---23	0281--	X=Y	---50	0331--	GTO	---44	0381--	CNT	---47
0232--	b	---14	0282--	3	---03	0332--	2	---02	0382--	CNT	---47
0233--	YE	---24	0283--	0	---00	0333--	7	---07	0383--	CNT	---47
0234--	a	---13	0284--	0	---00	0334--	LBL	---51	0384--	LBL	---51
0235--	UP	---27	0285--	CNT	---47	0335--	0	---00	0385--	1	---01
0236--	GTO	---44	0286--	1	---01	0336--	FMT	---42	0386--	FMT	---42
0237--	S/R	---77	0287--	XTO	---23	0337--	FMT	---42	0387--	FMT	---42
0238--	LBL	---51	0288--	+	---33	0338--	CLR	---20	0388--	CNT	---47
0239--	A	---62	0289--	4	---04	0339--	CLR	---20	0389--	CNT	---47
0240--	XFR	---67	0290--	XTO	---23	0340--	CLR	---20	0390--	E	---60
0241--	1	---01	0291--	+	---33	0341--	CLR	---20	0391--	N	---73
0242--	XTO	---23	0292--	1	---01	0342--	CNT	---47	0392--	XTO	---23
0243--	3	---03	0293--	XTO	---23	0343--	CNT	---47	0393--	E	---60
0244--	RUP	---22	0294--	+	---33	0344--	CNT	---47	0394--	a	---13
0245--	XTO	---23	0295--	3	---03	0345--	CNT	---47	0395--	CNT	---47
0246--	+	---33	0296--	GTO	---44	0346--	b	---14	0396--	D	---63
0247--	1	---01	0297--	2	---02	0347--	1/X	---17	0397--	A	---62
0248--	YE	---24	0298--	6	---06	0348--	A	---62	0398--	XTO	---23
0249--	1	---01	0299--	7	---07	0349--	a	---13	0399--	A	---62

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0400--CLR---20			0450--DN---25			0500--PNT---45			0550--N---73		
0401--CLR---20			0451--b---14			0501--UP---27			0551--CLR---20		
0402--CNT---47			0452--XEY---30			0502--b---14			0552--N---73		
0403--CNT---47			0453--PNT---45			0503--PNT---45			0553--CLR---20		
0404--CNT---47			0454--XEY---30			0504--PNT---45			0554--CLR---20		
0405--XFR---67			0455--PNT---45			0505--CNT---47			0555--FMT---42		
0406--CNT---47			0456--PNT---45			0506--GTO---44			0556--CNT---47		
0407--EEX---26			0457--N---73			0507--LBL---51			0557--GTO---44		
0408--CNT---47			0458--LBL---51			0508--5---05			0558--RUP---22		
0409--XFR---67			0459--5---05			0509--LBL---51			0559--PNT---45		
0410--CLR---20			0460--CNT---47			0510--3---03			0560--RUP---22		
0411--CNT---47			0461--YTO---40			0511--XFR---67			0561--PNT---45		
0412--CNT---47			0462--b---14			0512--1---01			0562--RUP---22		
0413--CNT---47			0463--UP---27			0513--5---05			0563--PNT---45		
0414--YE---24			0464--X---36			0514--XTO---23			0564--PNT---45		
0415--CNT---47			0465--X---36			0515--3---03			0565--PNT---45		
0416--EEX---26			0466--X---36			0516--XFR---67			0566--B---66		
0417--CNT---47			0467--YTO---40			0517--1---01			0567--XTO---23		
0418--YE---24			0468--a---13			0518--6---06			0568--b---14		
0419--CLR---20			0469--DIV---35			0519--XTO---23			0569--D---63		
0420--CNT---47			0470--UP---27			0520--4---04			0570--UP---27		
0421--CNT---47			0471--X---36			0521--XFR---67			0571--b---14		
0422--FMT---42			0472--IFG---43			0522--2---02			0572--RUP---22		
0423--K---55			0473--CNT---47			0523--0---00			0573--RUP---22		
0424--5---05			0474--CNT---47			0524--XTO---23			0574--CNT---47		
0425--A---62			0475--CNT---47			0525--5---05			0575--CNT---47		
0426--0---71			0476--F---16			0526--K---55			0576--CNT---47		
0427--A---62			0477--0---71			0527--2---02			0577--FMT---42		
0428--N---73			0478--0---00			0528--C---61			0578--FMT---42		
0429--CLR---20			0479--UP---27			0529--UP---27			0579--CLR---20		
0430--1---01			0480--1---01			0530--XFR---67			0580--CNT---47		
0431--UP---27			0481--UP---27			0531--0---00			0581--2---02		
0432--0---00			0482--YE---24			0532--YTO---40			0582--CLR---20		
0433--LBL---51			0483--+---33			0533--CNT---47			0583--a---13		
0434--2---02			0484--0---00			0534--CNT---47			0584--CNT---47		
0435--STP---41			0485--CLX---37			0535--CNT---47			0585--CNT---47		
0436--IFG---43			0486--GTO---44			0536--FMT---42			0586--X<Y---52		
0437--GTO---44			0487--LBL---51			0537--FMT---42			0587--L---72		
0438--LBL---51			0488--2---02			0538--XFR---67			0588--I---65		
0439--3---03			0489--CNT---47			0539-----34			0589--N---73		
0440--CNT---47			0490--CNT---47			0540--M---70			0590--E---60		
0441--XTO---23			0491--CNT---47			0541--E---60			0591--A---62		
0442--b---14			0492--CNT---47			0542--A---62			0592--a---13		
0443--0---00			0493--CNT---47			0543--N---73			0593--PSE---57		
0444--RUP---22			0494--LBL---51			0544--CLR---20			0594--CLR---20		
0445--X<Y---52			0495--4---04			0545--YE---24			0595--XFR---67		
0446--SFL---54			0496--CNT---47			0546-----34			0596-----34		
0447--GTO---44			0497--1---01			0547--M---70			0597--INT---64		
0448--LBL---51			0498--PNT---45			0548--E---60			0598--A---62		
0449--4---04			0499--RUP---22			0549--A---62			0599--a---13		

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0600--	I	---65	0650--	YE---	24	0700--	N	---73	0750--	XFR---	67
0601--	A	---62	0651--	M	---70	0701--	CLR---	20	0751--	1	---01
0602--	N	---73	0652--	I	---65	0702--	XFR---	67	0752--	4	---04
0603--	C	---61	0653--	N	---73	0703--	-	---34	0753--	XT0---	23
0604--	E	---60	0654--	CLR---	20	0704--	a	---13	0754--	3	---03
0605--	CLR---	20	0655--	YE---	24	0705--	A	---62	0755--	5	---05
0606--	YE---	24	0656--	-	---34	0706--	N	---73	0756--	XFR---	67
0607--	-	---34	0657--	a	---13	0707--	G	---15	0757--	1	---01
0608--	INT---	64	0658--	A	---62	0708--	E	---60	0758--	3	---03
0609--	A	---62	0659--	N	---73	0709--	CLR---	20	0759--	XT0---	23
0610--	a	---13	0660--	G	---15	0710--	CLR---	20	0760--	2	---02
0611--	I	---65	0661--	E	---60	0711--	FMT---	42	0761--	9	---11
0612--	A	---62	0662--	CLR---	20	0712--	CNT---	47	0762--	XT0---	23
0613--	N	---73	0663--	CLR---	20	0713--	CNT---	47	0763--	3	---03
0614--	C	---61	0664--	FMT---	42	0714--	RUP---	22	0764--	4	---04
0615--	E	---60	0665--	CNT---	47	0715--	PNT---	45	0765--	XFR---	67
0616--	CLR---	20	0666--	CNT---	47	0716--	RUP---	22	0766--	1	---01
0617--	CLR---	20	0667--	CNT---	47	0717--	PNT---	45	0767--	2	---02
0618--	FMT---	42	0668--	CNT---	47	0718--	RUP---	22	0768--	XT0---	23
0619--	CNT---	47	0669--	CNT---	47	0719--	PNT---	45	0769--	2	---02
0620--	CNT---	47	0670--	RUP---	22	0720--	PNT---	45	0770--	3	---03
0621--	CNT---	47	0671--	PNT---	45	0721--	PNT---	45	0771--	XT0---	23
0622--	RUP---	22	0672--	RUP---	22	0722--	PNT---	45	0772--	2	---02
0623--	PNT---	45	0673--	PNT---	45	0723--	XFR---	67	0773--	8	---10
0624--	RUP---	22	0674--	RUP---	22	0724--	1	---01	0774--	XT0---	23
0625--	PNT---	45	0675--	PNT---	45	0725--	9	---11	0775--	3	---03
0626--	RUP---	22	0676--	PNT---	45	0726--	XT0---	23	0776--	3	---03
0627--	PNT---	45	0677--	XFR---	67	0727--	3	---03	0777--	XFR---	67
0628--	PNT---	45	0678--	2	---02	0728--	7	---07	0778--	1	---01
0629--	CNT---	47	0679--	4	---04	0729--	XT0---	23	0779--	1	---01
0630--	XFR---	67	0680--	UP---	27	0730--	3	---03	0780--	XT0---	23
0631--	2	---02	0681--	XFR---	67	0731--	0	---00	0781--	1	---01
0632--	2	---02	0682--	2	---02	0732--	XFR---	67	0782--	7	---07
0633--	UP---	27	0683--	3	---03	0733--	1	---01	0783--	XT0---	23
0634--	XFR---	67	0684--	UP---	27	0734--	8	---10	0784--	2	---02
0635--	2	---02	0685--	DN---	25	0735--	XT0---	23	0785--	2	---02
0636--	1	---01	0686--	-	---34	0736--	3	---03	0786--	XT0---	23
0637--	UP---	27	0687--	XEY---	30	0737--	8	---10	0787--	2	---02
0638--	DN---	25	0688--	CNT---	47	0738--	XT0---	23	0788--	7	---07
0639--	-	---34	0689--	CNT---	47	0739--	2	---02	0789--	XT0---	23
0640--	XEY---	30	0690--	FMT---	42	0740--	4	---04	0790--	3	---03
0641--	CNT---	47	0691--	FMT---	42	0741--	XFR---	67	0791--	2	---02
0642--	CNT---	47	0692--	XFR---	67	0742--	1	---01	0792--	XFR---	67
0643--	FMT---	42	0693--	M	---70	0743--	7	---07	0793--	1	---01
0644--	FMT---	42	0694--	A	---62	0744--	XT0---	23	0794--	0	---00
0645--	YE---	24	0695--	YE---	24	0745--	1	---01	0795--	XT0---	23
0646--	M	---70	0696--	CLR---	20	0746--	8	---10	0796--	1	---01
0647--	A	---62	0697--	XFR---	67	0747--	XT0---	23	0797--	1	---01
0648--	YE---	24	0698--	M	---70	0748--	3	---03	0798--	XT0---	23
0649--	CLR---	20	0699--	I	---65	0749--	9	---11	0799--	1	---01

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0800--	6	---06	0850--	XTO	---23	0900--	1	---01	0950--	XFR	---67
0801--	XTO	---23	0851--	3	---03	0901--	CLR	---20	0951--	2	---02
0802--	2	---02	0852--	6	---06	0902--	CNT	---47	0952--	4	---04
0803--	1	---01	0853--	XFR	---67	0903--	CNT	---47	0953--	CNT	---47
0804--	XTO	---23	0854--	4	---04	0904--	A	---62	0954--	CNT	---47
0805--	2	---02	0855--	XTO	---23	0905--	2	---02	0955--	PNT	---45
0806--	6	---06	0856--	4	---04	0906--	CLR	---20	0956--	4	---04
0807--	XTO	---23	0857--	0	---00	0907--	CNT	---47	0957--	UP	---27
0808--	3	---03	0858--	XTO	---23	0908--	CNT	---47	0958--	UP	---27
0809--	1	---01	0859--	1	---01	0909--	A	---62	0959--	XFR	---67
0810--	XFR	---67	0860--	2	---02	0910--	3	---03	0960--	3	---03
0811--	6	---06	0861--	XFR	---67	0911--	CLR	---20	0961--	0	---00
0812--	XTO	---23	0862--	3	---03	0912--	CNT	---47	0962--	CNT	---47
0813--	1	---01	0863--	XTO	---23	0913--	CNT	---47	0963--	CNT	---47
0814--	0	---00	0864--	4	---04	0914--	A	---62	0964--	PNT	---45
0815--	XTO	---23	0865--	1	---01	0915--	4	---04	0965--	PNT	---45
0816--	1	---01	0866--	XTO	---23	0916--	CLR	---20	0966--	PNT	---45
0817--	5	---05	0867--	6	---06	0917--	CLR	---20	0967--	PNT	---45
0818--	XTO	---23	0868--	CNT	---47	0918--	FMT	---42	0968--	XFR	---67
0819--	2	---02	0869--	5	---05	0919--	CNT	---47	0969--	4	---04
0820--	0	---00	0870--	XTO	---23	0920--	CNT	---47	0970--	1	---01
0821--	XTO	---23	0871--	0	---00	0921--	0	---00	0971--	XFR	---67
0822--	2	---02	0872--	GTO	---44	0922--	UP	---27	0972--	X	---36
0823--	5	---05	0873--	S/R	---77	0923--	UP	---27	0973--	6	---06
0824--	XFR	---67	0874--	LBL	---51	0924--	XFR	---67	0974--	UP	---27
0825--	2	---02	0875--	B	---66	0925--	6	---06	0975--	XFR	---67
0826--	XTO	---23	0876--	FMT	---42	0926--	CNT	---47	0976--	4	---04
0827--	9	---11	0877--	FMT	---42	0927--	CNT	---47	0977--	0	---00
0828--	XTO	---23	0878--	CLR	---20	0928--	PNT	---45	0978--	XFR	---67
0829--	1	---01	0879--	C	---61	0929--	1	---01	0979--	X	---36
0830--	4	---04	0880--	0	---71	0930--	UP	---27	0980--	1	---01
0831--	XTO	---23	0881--	E	---60	0931--	UP	---27	0981--	2	---02
0832--	1	---01	0882--	F	---16	0932--	XFR	---67	0982--	+	---33
0833--	9	---11	0883--	F	---16	0933--	1	---01	0983--	XFR	---67
0834--	XFR	---67	0884--	I	---65	0934--	2	---02	0984--	3	---03
0835--	1	---01	0885--	C	---61	0935--	CNT	---47	0985--	9	---11
0836--	XTO	---23	0886--	I	---65	0936--	CNT	---47	0986--	XFR	---67
0837--	8	---10	0887--	E	---60	0937--	PNT	---45	0987--	X	---36
0838--	XTO	---23	0888--	N	---73	0938--	2	---02	0988--	1	---01
0839--	1	---01	0889--	XTO	---23	0939--	UP	---27	0989--	8	---10
0840--	3	---03	0890--	YTO	---40	0940--	UP	---27	0990--	+	---33
0841--	XFR	---67	0891--	CLR	---20	0941--	XFR	---67	0991--	XFR	---67
0842--	0	---00	0892--	CNT	---47	0942--	1	---01	0992--	3	---03
0843--	XTO	---23	0893--	CNT	---47	0943--	8	---10	0993--	8	---10
0844--	7	---07	0894--	A	---62	0944--	CNT	---47	0994--	XFR	---67
0845--	XTO	---23	0895--	0	---00	0945--	CNT	---47	0995--	X	---36
0846--	4	---04	0896--	CLR	---20	0946--	PNT	---45	0996--	2	---02
0847--	2	---02	0897--	CNT	---47	0947--	3	---03	0997--	4	---04
0848--	XFR	---67	0898--	CNT	---47	0948--	UP	---27	0998--	+	---33
0849--	5	---05	0899--	A	---62	0949--	UP	---27	0999--	XFR	---67

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
1000--	3	---03	1050--	CLR	---20	1100--	GTO	---44	1150--	a	---13
1001--	7	---07	1051--	FMT	---42	1101--	LBL	---51	1151--	UP	---27
1002--	XFR	---67	1052--	PNT	---45	1102--	0	---00	1152--	XFR	---67
1003--	X	---36	1053--	PNT	---45	1103--	CNT	---47	1153--	4	---04
1004--	3	---03	1054--	PNT	---45	1104--	LBL	---51	1154--	1	---01
1005--	0	---00	1055--	XTO	---23	1105--	6	---06	1155--	XSQ	---12
1006--	+	---33	1056--	a	---13	1106--	FMT	---42	1156--	XFR	---67
1007--	XFR	---67	1057--	FMT	---42	1107--	FMT	---42	1157--	DIV	---35
1008--	4	---04	1058--	FMT	---42	1108--	YTO	---40	1158--	4	---04
1009--	1	---01	1059--	CLR	---20	1109--	YTO	---40	1159--	2	---02
1010--	XSQ	---12	1060--	CLR	---20	1110--	CLR	---20	1160--	XFR	---67
1011--	XFR	---67	1061--	YTO	---40	1111--	CNT	---47	1161--	-	---34
1012--	DIV	---35	1062--	E	---60	1112--	CNT	---47	1162--	3	---03
1013--	4	---04	1063--	XTO	---23	1113--	XTO	---23	1163--	6	---06
1014--	2	---02	1064--	CNT	---47	1114--	0	---71	1164--	CHS	---32
1015--	-	---34	1065--	F	---16	1115--	XTO	---23	1165--	X	---36
1016--	UP	---27	1066--	L	---72	1116--	A	---62	1166--	UP	---27
1017--	XFR	---67	1067--	A	---62	1117--	L	---72	1167--	DN	---25
1018--	3	---03	1068--	G	---15	1118--	CLR	---20	1168--	-	---34
1019--	6	---06	1069--	CNT	---47	1119--	CNT	---47	1169--	XEY	---30
1020--	XEY	---30	1070--	F	---16	1120--	CNT	---47	1170--	CHS	---32
1021--	-	---34	1071--	0	---71	1121--	a	---13	1171--	RUP	---22
1022--	DN	---25	1072--	a	---13	1122--	E	---60	1172--	XEY	---30
1023--	DIV	---35	1073--	CLR	---20	1123--	G	---15	1173--	CNT	---47
1024--	UP	---27	1074--	X>Y	---53	1124--	a	---13	1174--	CNT	---47
1025--	DN	---25	1075--	A	---62	1125--	E	---60	1175--	CNT	---47
1026--	DN	---25	1076--	0	---71	1126--	YTO	---40	1176--	RUP	---22
1027--	CNT	---47	1077--	INT	---64	1127--	YTO	---40	1177--	PNT	---45
1028--	CNT	---47	1078--	X>Y	---53	1128--	I	---65	1178--	RUP	---22
1029--	CNT	---47	1079--	CNT	---47	1129--	0	---71	1179--	PNT	---45
1030--	FMT	---42	1080--	XTO	---23	1130--	N	---73	1180--	RUP	---22
1031--	FMT	---42	1081--	A	---62	1131--	CLR	---20	1181--	PNT	---45
1032--	CLR	---20	1082--	B	---66	1132--	CNT	---47	1182--	PNT	---45
1033--	CLR	---20	1083--	L	---72	1133--	CNT	---47	1183--	PNT	---45
1034--	CNT	---47	1084--	E	---60	1134--	a	---13	1184--	XTO	---23
1035--	2	---02	1085--	CLR	---20	1135--	E	---60	1185--	b	---14
1036--	CLR	---20	1086--	CLR	---20	1136--	YTO	---40	1186--	YTO	---40
1037--	a	---13	1087--	FMT	---42	1137--	I	---65	1187--	a	---13
1038--	CNT	---47	1088--	CNT	---47	1138--	D	---63	1188--	RUP	---22
1039--	CNT	---47	1089--	CNT	---47	1139--	1/X	---17	1189--	XTO	---23
1040--	X<Y	---52	1090--	CNT	---47	1140--	A	---62	1190--	1	---01
1041--	b	---14	1091--	1	---01	1141--	L	---72	1191--	CNT	---47
1042--	1/X	---17	1092--	UP	---27	1142--	CLR	---20	1192--	1	---01
1043--	A	---62	1093--	UP	---27	1143--	CLR	---20	1193--	XFR	---67
1044--	a	---13	1094--	STP	---41	1144--	FMT	---42	1194--	-	---34
1045--	XTO	---23	1095--	IFG	---43	1145--	CNT	---47	1195--	4	---04
1046--	I	---65	1096--	GTO	---44	1146--	CNT	---47	1196--	2	---02
1047--	C	---61	1097--	LBL	---51	1147--	CNT	---47	1197--	CHS	---32
1048--	PSE	---57	1098--	6	---06	1148--	CNT	---47	1198--	UP	---27
1049--	CLR	---20	1099--	CNT	---47	1149--	CNT	---47	1199--	UP	---27

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
1200--	DN---	25	1250--	CLR---	20	1300--	CNT---	47	1350--	DN---	25
1201--	4---	04	1251--	CNT---	47	1301--	CNT---	47	1351--	DN---	25
1202--	----	34	1252--	CNT---	47	1302--	CNT---	47	1352--	CNT---	47
1203--	XKEY---	30	1253--	CNT---	47	1303--	XTO---	23	1353--	CNT---	47
1204--	CNT---	47	1254--	a---	13	1304--	O---	71	1354--	FMT---	42
1205--	CNT---	47	1255--	E---	60	1305--	XTO---	23	1355--	FMT---	42
1206--	CNT---	47	1256--	YTO---	40	1306--	A---	62	1356--	CLR---	20
1207--	FMT---	42	1257--	I---	65	1307--	L---	72	1357--	F---	16
1208--	FMT---	42	1258--	D---	63	1308--	CLR---	20	1358--	CNT---	47
1209--	D---	63	1259--	1/X---	17	1309--	CNT---	47	1359--	a---	13
1210--	E---	60	1260--	A---	62	1310--	CNT---	47	1360--	A---	62
1211--	G---	15	1261--	L---	72	1311--	CNT---	47	1361--	XTO---	23
1212--	a---	13	1262--	CLR---	20	1312--	a---	13	1362--	I---	65
1213--	E---	60	1263--	CLR---	20	1313--	E---	60	1363--	O---	71
1214--	E---	60	1264--	FMT---	42	1314--	G---	15	1364--	CLR---	20
1215--	YTO---	40	1265--	CNT---	47	1315--	a---	13	1365--	CLR---	20
1216--	CNT---	47	1266--	CNT---	47	1316--	E---	60	1366--	FMT---	42
1217--	O---	71	1267--	CNT---	47	1317--	YTO---	40	1367--	CNT---	47
1218--	F---	16	1268--	RUP---	22	1318--	YTO---	40	1368--	CNT---	47
1219--	CLR---	20	1269--	PNT---	45	1319--	I---	65	1369--	PNT---	45
1220--	F---	16	1270--	RUP---	22	1320--	O---	71	1370--	PNT---	45
1221--	a---	13	1271--	PNT---	45	1321--	N---	73	1371--	PNT---	45
1222--	E---	60	1272--	RUP---	22	1322--	CLR---	20	1372--	PNT---	45
1223--	E---	60	1273--	PNT---	45	1323--	CNT---	47	1373--	PNT---	45
1224--	D---	63	1274--	PNT---	45	1324--	CNT---	47	1374--	PNT---	45
1225--	O---	71	1275--	PNT---	45	1325--	CNT---	47	1375--	PNT---	45
1226--	M---	70	1276--	XFR---	67	1326--	a---	13	1376--	PNT---	45
1227--	CLR---	20	1277--	DIV---	35	1327--	E---	60	1377--	PNT---	45
1228--	CNT---	47	1278--	b---	14	1328--	YTO---	40	1378--	PNT---	45
1229--	CNT---	47	1279--	1/X---	17	1329--	I---	65	1379--	PNT---	45
1230--	CNT---	47	1280--	RUP---	22	1330--	D---	63	1380--	GTO---	44
1231--	XTO---	23	1281--	XFR---	67	1331--	1/X---	17	1381--	LBL---	51
1232--	O---	71	1282--	DIV---	35	1332--	A---	62	1382--	O---	00
1233--	XTO---	23	1283--	1---	01	1333--	L---	72	1383--	END---	46
1234--	A---	62	1284--	1/X---	17	1334--	CLR---	20			
1235--	L---	72	1285--	RUP---	22	1335--	CLR---	20			
1236--	CLR---	20	1286--	XFR---	67	1336--	FMT---	42			
1237--	CNT---	47	1287--	DIV---	35	1337--	CNT---	47			
1238--	CNT---	47	1288--	a---	13	1338--	CNT---	47			
1239--	CNT---	47	1289--	1/X---	17	1339--	CNT---	47			
1240--	a---	13	1290--	RUP---	22	1340--	RUP---	22			
1241--	E---	60	1291--	CNT---	47	1341--	PNT---	45			
1242--	G---	15	1292--	CNT---	47	1342--	RUP---	22			
1243--	a---	13	1293--	CNT---	47	1343--	PNT---	45			
1244--	E---	60	1294--	CNT---	47	1344--	RUP---	22			
1245--	YTO---	40	1295--	FMT---	42	1345--	PNT---	45			
1246--	YTO---	40	1296--	FMT---	42	1346--	PNT---	45			
1247--	I---	65	1297--	M---	70	1347--	PNT---	45			
1248--	O---	71	1298--	YTO---	40	1348--	DIV---	35			
1249--	N---	73	1299--	CLR---	20	1349--	UP---	27			

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.
 PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.



LEAST SQUARES FIT - EXPONENTIAL CURVE

Model 10
STAT PAC
III-5

This program computes the least squares fit and correlation coefficient of n pairs of data points for an exponential function of the form:

$$y = ae^{bx} \quad (a > 0)$$

The equation is linearized into

$$\ln y = \ln a + bx$$

or

$$Y = A + bx$$

Using a linear regression method,

$$b = \frac{n\sum xY - \sum x\sum Y}{n\sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$A = \frac{\sum Y - b\sum x}{n}$$

$$a = e^A$$

the correlation coefficient is given by

$$r = \frac{n\sum xY - \sum x\sum Y}{\sqrt{[n\sum x^2 - (\sum x)^2][n\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

$$r^2 = (r)^2 \text{ (coefficient of determination)}$$

Additional output:

$$\begin{array}{llll} \bar{x} & , & \bar{y} & \\ s_x^2 & , & s_y^2 & \\ x_{\max} & , & x_{\min} & , \quad x \text{ Range} \\ y_{\max} & , & y_{\min} & , \quad y \text{ Range} \\ \text{linear } r^2 & & & \end{array}$$

A CORRECT option is included in the program so that incorrect or questionable data can be removed from the analysis. The max-min's are not effected by the CORRECT option.

NOTE: $Y_i > 0 \quad i = 1, \dots, n$

Reference: Statistical Theory and Methodology in Science and Engineering
K. A. Brownlee,
John Wiley and Sons, 1965.

EQUIPMENT NEEDED

- ☒ PRINTER
- ☐ 9860A MARKED CARD READER
- ☐ 9861A TYPEWRITER
- ☐ 9862A PLOTTER

TOTAL
REGISTERS

- ☒ 51
- ☐ 111

TOTAL
PROGRAM STEPS

- ☒ 500
- ☐ 1012
- ☐ 2036

ROM'S

- 1 Statistics
- 2
- 3 Printer Alpha

STEP	USER INSTRUCTION	DISPLAY		
		x	y	z
	Press: FMT, GO TO Insert Program			
	Display:	0	i	0
1.	Enter: $x_i, y_i, (Z) *$	x_i	y_i	
	* To delete an (x_i, y_i) pair, enter $Z < 0$ into Z. A deleted pair will be printed preceded by 1.000*.			
	Press: CONTINUE			
	Repeat Step 1 for all $\{x_i, y_i\}$ pairs.			
2.	Then:			
	Press: SET FLAG			
	Press: CONTINUE			
	Display or Print:	1	$\bar{x}$	$\bar{y}$
	Display or Print:	2	s_x^2	s_y^2
	Display or Print:	n	a	b
	Display or Print (correlations r^2):	3	linear	exponential
	Display or Print:	Range x	$x_{\min}$	$x_{\max}$
	Display or Print:	Range y	$y_{\min}$	$y_{\max}$
	Display:	0	n+1	0
	Press: "Regression" for linear coefficients			
3.	For a new case:			
	Press: SET FLAG			
	Press: CONTINUE, Return to Step 1			
4.	To input or delete data:			
	Press: CONTINUE, Return to Step 1			

EXAMPLES

i	x	y
1	.68	2.3
2	1.2	1.65
3	1.8	1.35
4	2.64	.85

"EXPONENTIAL" REGRESSION

ENTER DATA

Y → Y

X → X

2.300
0.680

1.650
1.200

1.350
1.800

0.850
2.640

MEAN Y
MEAN X

1.538
1.580

VARIANCE

Y

X

0.367
0.709

B

A

N

-0.492
3.143
4.000

CORRELATIONS
EXP.
LINEAR

0.990
0.959

XMAX
XMIN
RANGE X

2.640
0.680
1.960

YMAX
YMIN
RANGE Y

2.300
0.850
1.450

SET FLAG FOR
"NEW CASE"

Delete (x₃, y₃)

1.000*
1.350
1.800

MEAN Y
MEAN X

1.600
1.507

VARIANCE

Y

X

0.528
1.031

B

A

N

-0.498
3.128
3.000

CORRELATIONS
EXP.
LINEAR

0.994
0.959

XMAX
XMIN
RANGE X

2.640
0.680
1.960

YMAX
YMIN
RANGE Y

2.300
0.850
1.450

SET FLAG FOR
"NEW CASE"

Model 10 Storage Map

REG'TR	CONTENTS	REG'TR	CONTENTS	REG'TR	CONTENTS
b	lny	35		72	
a	x	36		73	
0	n	37		74	
1	Σx	38		75	
2	Σx^2	39		76	
3	Σy	40		77	
4	Σxy	41		78	
5	Σy^2	42		79	
6		43		80	
7		44		81	
8		45		82	
9		46		83	
10	Σx	47		84	
11		48		85	
12		49		86	
13		50		87	
14	Σx^2	51		88	
15	Σlny	52		89	
16		53		90	
17		54		91	
18		55		92	
19	$\Sigma x lny$	56		93	
20	$\Sigma \ln^2 y$	57		94	
21	$x_{\min}$	58		95	
22	$x_{\max}$	59		96	
23	$y_{\min}$	60		97	
24	$y_{\max}$	61		98	
25		62		99	
26		63		100	
27	Z	64		101	
28	y_i	65		102	
29	r^2 linear	66		103	
30		67		104	
31		68		105	
32		69		106	
33		70		107	
34		71		108	

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0000--	LBL---	51	0050--	CNT---	47	0100--	YTO---	40	0150--	PNT---	45
0001--	0---	00	0051--	XFR---	67	0101--	2---	02	0151--	1---	01
0002--	FMT---	42	0052--	CLR---	20	0102--	8---	10	0152--	XFR---	67
0003--	FMT---	42	0053--	CNT---	47	0103--	XKEY---	30	0153--	+	33
0004--	CLR---	20	0054--	CNT---	47	0104--	0---	00	0154--	0---	00
0005--	X>Y---	53	0055--	YE---	24	0105--	X>Y---	53	0155--	UP---	27
0006--	E---	60	0056--	CNT---	47	0106--	GTO---	44	0156--	0---	00
0007--	YE---	24	0057--	EEX---	26	0107--	LBL ⁰¹³⁴ ---	51	0157--	UP---	27
0008--	π---	56	0058--	CNT---	47	0108--	C---	61	0158--	RUP---	22
0009--	0---	71	0059--	YE---	24	0109--	CNT---	47	0159--	RUP---	22
0010--	N---	73	0060--	CLR---	20	0110--	XFR---	67	0160--	GTO---	44
0011--	E---	60	0061--	CLR---	20	0111--	2---	02	0161--	LBL ^{loop} ---	51
0012--	N---	73	0062--	FMT---	42	0112--	8---	10	0162--	1---	01
0013--	XTO---	23	0063--	CNT---	47	0113--	RUP---	22	0163--	CNT---	47
0014--	I---	65	0064--	K---	55	0114--	0---	71	0164--	LBL---	51
0015--	A---	62	0065--	5---	05	0115--	N---	73	0165--	2---	02
0016--	L---	72	0066--	A---	62	0116--	XKEY---	30	0166--	FMT---	42
0017--	X>Y---	53	0067--	0---	71	0117--	PNT---	45	0167--	FMT---	42
0018--	CLR---	20	0068--	A---	62	0118--	XKEY---	30	0168--	CLR---	20
0019--	CNT---	47	0069--	N---	73	0119--	PNT---	45	0169--	CLR---	20
0020--	CNT---	47	0070--	CLR---	20	0120--	PNT---	45	0170--	M---	70
0021--	α---	13	0071--	1---	01	0121--	1---	01	0171--	E---	60
0022--	E---	60	0072--	XKEY---	30	0122--	XFR---	67	0172--	A---	62
0023--	G---	15	0073--	LBL---	51	0123--	+	33	0173--	N---	73
0024--	α---	13	0074--	1---	01	0124--	0---	00	0174--	CNT---	47
0025--	E---	60	0075--	STP---	41	0125--	UP---	27	0175--	XFR---	67
0026--	YTO---	40	0076--	IFG---	43	0126--	0---	00	0176--	CLR---	20
0027--	YTO---	40	0077--	GTO---	44	0127--	UP---	27	0177--	M---	70
0028--	I---	65	0078--	LBL ⁰¹³⁴ ---	51	0128--	RUP---	22	0178--	E---	60
0029--	0---	71	0079--	2---	02	0129--	RUP---	22	0179--	A---	62
0030--	N---	73	0080--	CNT---	47	0130--	GTO---	44	0180--	N---	73
0031--	CNT---	47	0081--	RUP---	22	0131--	LBL ⁰¹³ ---	51	0181--	CNT---	47
0032--	CLR---	20	0082--	XTO---	23	0132--	1---	01	0182--	YE---	24
0033--	CLR---	20	0083--	2---	02	0133--	CNT---	47	0183--	CLR---	20
0034--	E---	60	0084--	7---	07	0134--	LBL---	51	0184--	CLR---	20
0035--	N---	73	0085--	DN---	25	0135--	C---	61	0185--	FMT---	42
0036--	XTO---	23	0086--	UP---	27	0136--	XFR---	67	0186--	C---	61
0037--	E---	60	0087--	CNT---	47	0137--	2---	02	0187--	UP---	27
0038--	α---	13	0088--	XTO---	23	0138--	8---	10	0188--	1---	01
0039--	CNT---	47	0089--	α---	13	0139--	RUP---	22	0189--	CNT---	47
0040--	D---	63	0090--	RUP---	22	0140--	F ^{correct} ---	16	0190--	DN---	25
0041--	A---	62	0091--	XKEY---	30	0141--	0---	71	0191--	XKEY---	30
0042--	XTO---	23	0092--	DN---	25	0142--	RUP---	22	0192--	PNT---	45
0043--	A---	62	0093--	UP---	27	0143--	1---	01	0193--	XKEY---	30
0044--	CLR---	20	0094--	I---	65	0144--	PNT---	45	0194--	PNT---	45
0045--	CNT---	47	0095--	XTO---	23	0145--	DN---	25	0195--	PNT---	45
0046--	CNT---	47	0096--	b---	14	0146--	XKEY---	30	0196--	FMT---	42
0047--	XFR---	67	0097--	XFR---	67	0147--	PNT---	45	0197--	FMT---	42
0048--	CNT---	47	0098--	2---	02	0148--	XKEY---	30	0198--	CLR---	20
0049--	EEX---	26	0099--	7---	07	0149--	PNT---	45	0199--	CLR---	20

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0200	INT	64	0250	XFR	67	0300	FMT	42	0350	PNT	45
0201	A	62	0251	3	03	0301	RUP	22	0351	GTO	44
0202	a	13	0252	UP	27	0302	PNT	45	0352	LBL	51
0203	I	65	0253	YE	24	0303	RUP	22	0353	3	03
0204	A	62	0254	1	01	0304	PNT	45	0354	LBL	51
0205	N	73	0255	5	05	0305	RUP	22	0355	F	16
0206	C	61	0256	YTO	40	0306	PNT	45	0356	FMT	42
0207	E	60	0257	3	03	0307	PNT	45	0357	FMT	42
0208	CLR	20	0258	XFR	67	0308	B	66	0358	CLR	20
0209	CNT	47	0259	4	04	0309	UP	27	0359	CLR	20
0210	XFR	67	0260	UP	27	0310	XFR	67	0360	YE	24
0211	CLR	20	0261	YE	24	0311	2	02	0361	M	70
0212	CNT	47	0262	1	01	0312	9	11	0362	A	62
0213	YE	24	0263	9	11	0313	UP	27	0363	YE	24
0214	CLR	20	0264	YTO	40	0314	3	03	0364	CLR	20
0215	CLR	20	0265	4	04	0315	CNT	47	0365	YE	24
0216	FMT	42	0266	XFR	67	0316	FMT	42	0366	M	70
0217	D	63	0267	5	05	0317	FMT	42	0367	I	65
0218	UP	27	0268	UP	27	0318	C	61	0368	N	73
0219	2	02	0269	YE	24	0319	0	71	0369	CLR	20
0220	CNT	47	0270	2	02	0320	a	13	0370	a	13
0221	DN	25	0271	0	00	0321	a	13	0371	A	62
0222	XEY	30	0272	YTO	40	0322	E	60	0372	N	73
0223	PNT	45	0273	5	05	0323	L	72	0373	G	15
0224	XEY	30	0274	IFG	43	0324	A	62	0374	E	60
0225	PNT	45	0275	GTO	44	0325	XTO	23	0375	CNT	47
0226	K	55	0276	LBL	51	0326	I	65	0376	YE	24
0227	2	02	0277	F	16	0327	0	71	0377	CLR	20
0228	B	66	0278	CNT	47	0328	N	73	0378	CLR	20
0229	XTO	23	0279	SFL	54	0329	YTO	40	0379	FMT	42
0230	2	02	0280	E	60	0330	CLR	20	0380	XFR	67
0231	9	11	0281	XEY	30	0331	E	60	0381	2	02
0232	LBL	51	0282	J	75	0332	YE	24	0382	2	02
0233	3	03	0283	UP	27	0333	n	56	0383	UP	27
0234	XFR	67	0284	XFR	67	0334	.	21	0384	XFR	67
0235	1	01	0285	0	00	0335	CNT	47	0385	2	02
0236	UP	27	0286	CNT	47	0336	CLR	20	0386	1	01
0237	YE	24	0287	FMT	42	0337	L	72	0387	UP	27
0238	1	01	0288	FMT	42	0338	I	65	0388	DN	25
0239	0	00	0289	CLR	20	0339	N	73	0389	-	34
0240	YTO	40	0290	CNT	47	0340	E	60	0390	XEY	30
0241	1	01	0291	B	66	0341	A	62	0391	CNT	47
0242	XFR	67	0292	CLR	20	0342	a	13	0392	RUP	22
0243	2	02	0293	CNT	47	0343	CLR	20	0393	PNT	45
0244	UP	27	0294	A	62	0344	CLR	20	0394	RUP	22
0245	YE	24	0295	CLR	20	0345	FMT	42	0395	PNT	45
0246	1	01	0296	CNT	47	0346	RUP	22	0396	RUP	22
0247	4	04	0297	N	73	0347	PNT	45	0397	PNT	45
0248	YTO	40	0298	CLR	20	0348	RUP	22	0398	PNT	45
0249	2	02	0299	CLR	20	0349	PNT	45	0399	FMT	42

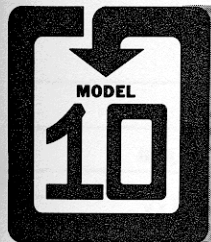
GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0400	--FMT---	42	0450	--FMT---	42						
0401	--CLR---	20	0451	--CLR---	20						
0402	--XFR---	67	0452	--CLR---	20						
0403	-- M ---	70	0453	--YTO---	40						
0404	-- A ---	62	0454	-- E ---	60						
0405	-- YE---	24	0455	--XTO---	23						
0406	--CLR---	20	0456	--CNT---	47						
0407	--XFR---	67	0457	-- F ---	16						
0408	-- M ---	70	0458	-- L ---	72						
0409	-- I ---	65	0459	-- A ---	62						
0410	-- N ---	73	0460	-- G ---	15						
0411	--CLR---	20	0461	--CNT---	47						
0412	-- a ---	13	0462	-- F ---	16						
0413	-- A ---	62	0463	-- O ---	71						
0414	-- N ---	73	0464	-- a ---	13						
0415	-- G ---	15	0465	--CLR---	20						
0416	-- E ---	60	0466	--CNT---	47						
0417	--CNT---	47	0467	--CNT---	47						
0418	--XFR---	67	0468	--X>Y---	53						
0419	--CLR---	20	0469	-- N ---	73						
0420	--CLR---	20	0470	-- E ---	60						
0421	--FMT---	42	0471	--IND---	31						
0422	--XFR---	67	0472	--CNT---	47						
0423	-- 2 ---	02	0473	-- C ---	61						
0424	-- 4 ---	04	0474	-- A ---	62						
0425	-- UP---	27	0475	--YTO---	40						
0426	--XFR---	67	0476	-- E ---	60						
0427	-- 2 ---	02	0477	--X>Y---	53						
0428	-- 3 ---	03	0478	--CLR---	20						
0429	-- UP---	27	0479	--CLR---	20						
0430	-- DN---	25	0480	--CLR---	20						
0431	-- - ---	34	0481	--FMT---	42						
0432	--XEY---	30	0482	--STP---	41						
0433	--RUP---	22	0483	--IFG---	43						
0434	--PNT---	45	0484	--GTO---	44						
0435	--RUP---	22	0485	--LBL---	51						
0436	--PNT---	45	0486	-- 0 ---	00						
0437	--RUP---	22	0487	--CNT---	47						
0438	--PNT---	45	0488	-- K ---	55						
0439	--PNT---	45	0489	-- 5 ---	05						
0440	--XFR---	67	0490	--GTO---	44						
0441	-- 0 ---	00	0491	--LBL---	51						
0442	-- UP---	27	0492	-- 1 ---	01						
0443	-- 1 ---	01	0493	--CNT---	47						
0444	-- + ---	33	0494	--END---	46						
0445	-- 0 ---	00									
0446	-- UP---	27									
0447	--RUP---	22									
0448	--RUP---	22									
0449	--FMT---	42									

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.



LEAST SQUARES FIT - POWER CURVE

Model 10
STAT PAC
III-6

This program computes the least squares fit and correlation coefficient of n pairs of data points for a power curve of the form:

$$y = ax^b \quad (a > 0)$$

The equation is linearized into

$$\ln y = b \ln x + \ln a$$

where

$$b = \frac{n \sum (\ln x \ln y) - \sum \ln x \sum \ln y}{n \sum (\ln x)^2 - (\sum \ln x)^2}$$

and

$$r = \frac{n \sum \ln x \ln y - (\sum \ln x)(\sum \ln y)}{\sqrt{[n \sum (\ln x)^2 - (\sum \ln x)^2][n \sum (\ln y)^2 - (\sum \ln y)^2]}}$$

$$r^2 = (r)^2 \text{ (coefficient of determination)}$$

$$\ln a = \frac{\sum \ln y}{n} - \frac{\sum \ln x}{n} b$$

Additional output:

$$\begin{array}{lll} \bar{x} & & \bar{y} \\ s_x^2 & , & s_y^2 \\ x_{\max} & , & x_{\min} \quad , \quad x \text{ Range} \\ y_{\max} & , & y_{\min} \quad , \quad y \text{ Range} \\ \text{linear } r^2 & & \end{array}$$

A CORRECT option is included in the program so that incorrect or questionable data can be removed from the analysis. The max-min's are not effected by the CORRECT option.

NOTE: $x_i > 0$ and $y_i > 0$, $i = 1, \dots, n$

Reference: Statistical Theory and Methodology in Science and Engineering,
K. A. Brownlee,
John Wiley and Sons, 1965.

EQUIPMENT NEEDED

☒ PRINTER☐ 9860A MARKED CARD READER☐ 9861A TYPEWRITER☐ 9862A PLOTTERTOTAL
REGISTERS☒ 51☐ 111TOTAL
PROGRAM STEPS☒ 500☐ 1012☐ 2036

ROM'S

1 Statistics

2

3 Printer Alpha

STEP	USER INSTRUCTION	DISPLAY		
		x	y	z
	Press: FMT, GO TO			
	Insert Program			
	Display:	0	i	0
1.	Enter: $x_i, y_i (Z) *$	x_i	y_i	
	* To delete an (x_i, y_i) pair, enter $Z < 0$ into Z. A deleted pair will be printed preceded by 1.000 *.			
	Press: CONTINUE			
	Repeat Step 1 for all $\{x_i, y_i\}$ pairs.			
2.	Then:			
	Press: SET FLAG			
	Press: CONTINUE			
	Display or Print:	1	$\bar{x}$	$\bar{y}$
	Display or Print:	2	s_x^2	s_y^2
	Display or Print:	n	a	b
	Display or Print (correlations r^2):	3	linear	power
	Display or Print:	Range x	$x_{\min}$	$x_{\max}$
	Display or Print:	Range y	$y_{\min}$	$y_{\max}$
	Display:	0	n+1	0
	Press: "Regression" for linear coefficients			
3.	For a new case:			
	Press: SET FLAG			
	Press: CONTINUE, Return to Step 1			
4.	To input or delete data:			
	Press: CONTINUE, Return to Step 1			

EXAMPLES

i	x	y
1	1	3.1
2	2.1	4.26
3	2.95	5.22
4	4.05	6.05
5	4.98	6.7

```

"POWER"
CURVE FITTING

ENTER DATA
Y → Y
X → X

3.100
1.000
4.260
2.100
5.220
2.950
6.050
4.050
6.700
4.980

MEAN Y
MEAN X

5.066
3.016

VARIANCE
Y
X

2.044
2.459

B
A
N

0.485
3.062
5.000

CORRELATIONS
POWER
LINEAR

0.997
0.989

```

```

XMAX
XMIN
RANGE X

4.980
1.000
3.980

YMAX
YMIN
RANGE Y

6.700
3.100
3.600

SET FLAG FOR
"NEW CASE"

```

Delete (x₄, y₄)

```

1.000*
6.050
4.050

MEAN Y
MEAN X

4.820
2.756

VARIANCE
Y
X

2.322
2.833

```

```

B
A
N

0.484
3.062
4.000

CORRELATIONS
POWER
LINEAR

0.996
0.988

XMAX
XMIN
RANGE X

4.980
1.000
3.980

YMAX
YMIN
RANGE Y

6.700
3.100
3.600

SET FLAG FOR
"NEW CASE"

```


Model 10 Storage Map

REG'TR	CONTENTS	REG'TR	CONTENTS	REG'TR	CONTENTS
b	$\ln y_i$	35		72	
a	$\ln x_i$	36		73	
0	n	37		74	
1	Σx	38		75	
2	Σx^2	39		76	
3	Σy	40		77	
4	Σxy	41		78	
5	Σy^2	42		79	
6		43		80	
7		44		81	
8		45		82	
9		46		83	
10	$\Sigma \ln x$	47		84	
11		48		85	
12		49		86	
13		50		87	
14	$\Sigma \ln^2 x$	51		88	
15	$\Sigma \ln y$	52		89	
16		53		90	
17		54		91	
18		55		92	
19	$\Sigma \ln x \ln y$	56		93	
20	$\Sigma \ln^2 y$	57		94	
21	$x_{\min}$	58		95	
22	$x_{\max}$	59		96	
23	$y_{\min}$	60		97	
24	$y_{\max}$	61		98	
25		62		99	
26		63		100	
27	Z	64		101	
28	y_i	65		102	
29	r^2 linear	66		103	
30		67		104	
31		68		105	
32		69		106	
33		70		107	
34		71		108	

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0000	--LBL---	51	0050	--CNT---	47	0100	--YTO---	40	0150	--PNT---	45
0001	-- 0 ---	00	0051	--XFR---	67	0101	-- 2 ---	02	0151	-- 1 ---	01
0002	--FMT---	42	0052	--CLR---	20	0102	-- 8 ---	10	0152	--XFR---	67
0003	--FMT---	42	0053	--CNT---	47	0103	--XKEY---	30	0153	-- + ---	33
0004	--CLR---	20	0054	--CNT---	47	0104	-- 0 ---	00	0154	-- 0 ---	00
0005	--CLR---	20	0055	-- YE---	24	0105	--X>Y---	53	0155	-- UP---	27
0006	--CNT---	47	0056	--CNT---	47	0106	--GTO---	44	0156	-- 0 ---	00
0007	--CNT---	47	0057	--EEX---	26	0107	--LBL---	51	0157	-- UP---	27
0008	--CNT---	47	0058	--CNT---	47	0108	-- C ---	61	0158	--RUP---	22
0009	--CNT---	47	0059	-- YE---	24	0109	--CNT---	47	0159	--RUP---	22
0010	--X>Y---	53	0060	--CLR---	20	0110	--XFR---	67	0160	--GTO---	44
0011	-- π ---	56	0061	--CLR---	20	0111	-- 2 ---	02	0161	--LBL---	51
0012	-- 0 ---	71	0062	--FMT---	42	0112	-- 8 ---	10	0162	-- 1 ---	01
0013	--IND---	31	0063	--CNT---	47	0113	--RUP---	22	0163	--CNT---	47
0014	-- E ---	60	0064	-- K ---	55	0114	-- 0 ---	71	0164	--LBL---	51
0015	-- α ---	13	0065	-- 5 ---	05	0115	-- N ---	73	0165	-- 2 ---	02
0016	--X>Y---	53	0066	-- A ---	62	0116	--XKEY---	30	0166	--FMT---	42
0017	--CLR---	20	0067	-- 0 ---	71	0117	--PNT---	45	0167	--FMT---	42
0018	--CNT---	47	0068	-- A ---	62	0118	--XKEY---	30	0168	--CLR---	20
0019	-- C ---	61	0069	-- N ---	73	0119	--PNT---	45	0169	--CLR---	20
0020	--1/X---	17	0070	--CLR---	20	0120	--PNT---	45	0170	-- M ---	70
0021	-- α ---	13	0071	-- 1 ---	01	0121	-- 1 ---	01	0171	-- E ---	60
0022	--INT---	64	0072	--XKEY---	30	0122	--XFR---	67	0172	-- A ---	62
0023	-- E ---	60	0073	--LBL---	51	0123	-- + ---	33	0173	-- N ---	73
0024	--CNT---	47	0074	-- 1 ---	01	0124	-- 0 ---	00	0174	--CNT---	47
0025	-- F ---	16	0075	--STP---	41	0125	-- UP---	27	0175	--XFR---	67
0026	-- I ---	65	0076	--IFG---	43	0126	-- 0 ---	00	0176	--CLR---	20
0027	--XTO---	23	0077	--GTO---	44	0127	-- UP---	27	0177	-- M ---	70
0028	--XTO---	23	0078	--LBL---	51	0128	--RUP---	22	0178	-- E ---	60
0029	-- I ---	65	0079	-- 2 ---	02	0129	--RUP---	22	0179	-- A ---	62
0030	-- N ---	73	0080	--CNT---	47	0130	--GTO---	44	0180	-- N ---	73
0031	-- G ---	15	0081	--RUP---	22	0131	--LBL---	51	0181	--CNT---	47
0032	--CLR---	20	0082	--XTO---	23	0132	-- 1 ---	01	0182	-- YE---	24
0033	--CLR---	20	0083	-- 2 ---	02	0133	--CNT---	47	0183	--CLR---	20
0034	-- E ---	60	0084	-- 7 ---	07	0134	--LBL---	51	0184	--CLR---	20
0035	-- N ---	73	0085	-- DN---	25	0135	-- C ---	61	0185	--FMT---	42
0036	--XTO---	23	0086	-- UP---	27	0136	--XFR---	67	0186	-- C ---	61
0037	-- E ---	60	0087	-- I ---	65	0137	-- 2 ---	02	0187	-- UP---	27
0038	-- α ---	13	0088	--XTO---	23	0138	-- 8 ---	10	0188	-- 1 ---	01
0039	--CNT---	47	0089	-- α ---	13	0139	--RUP---	22	0189	--CNT---	47
0040	-- D ---	63	0090	--RUP---	22	0140	-- F ---	16	0190	-- DN---	25
0041	-- A ---	62	0091	--XKEY---	30	0141	-- 0 ---	71	0191	--XKEY---	30
0042	--XTO---	23	0092	-- DN---	25	0142	--RUP---	22	0192	--PNT---	45
0043	-- A ---	62	0093	-- UP---	27	0143	-- 1 ---	01	0193	--XKEY---	30
0044	--CLR---	20	0094	-- I ---	65	0144	--PNT---	45	0194	--PNT---	45
0045	--CNT---	47	0095	--XTO---	23	0145	-- DN---	25	0195	--PNT---	45
0046	--CNT---	47	0096	-- b ---	14	0146	--XKEY---	30	0196	--FMT---	42
0047	--XFR---	67	0097	--XFR---	67	0147	--PNT---	45	0197	--FMT---	42
0048	--CNT---	47	0098	-- 2 ---	02	0148	--XKEY---	30	0198	--CLR---	20
0049	--EEX---	26	0099	-- 7 ---	07	0149	--PNT---	45	0199	--CLR---	20

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0200--	INT---	64	0250--	XFR---	67	0300--	FMT---	42	0350--	PNT---	45
0201--	A ---	62	0251--	3 ---	03	0301--	RUP---	22	0351--	GTO---	44
0202--	a ---	13	0252--	UP---	27	0302--	PNT---	45	0352--	LBL---	51
0203--	I ---	65	0253--	YE---	24	0303--	RUP---	22	0353--	3 ---	03
0204--	A ---	62	0254--	1 ---	01	0304--	PNT---	45	0354--	LBL---	51
0205--	N ---	73	0255--	5 ---	05	0305--	RUP---	22	0355--	F ---	16
0206--	C ---	61	0256--	YTO---	40	0306--	PNT---	45	0356--	FMT---	42
0207--	E ---	60	0257--	3 ---	03	0307--	PNT---	45	0357--	FMT---	42
0208--	CLR---	20	0258--	XFR---	67	0308--	B ---	66	0358--	CLR---	20
0209--	CNT---	47	0259--	4 ---	04	0309--	UP---	27	0359--	CLR---	20
0210--	XFR---	67	0260--	UP---	27	0310--	XFR---	67	0360--	YE---	24
0211--	CLR---	20	0261--	YE---	24	0311--	2 ---	02	0361--	M ---	70
0212--	CNT---	47	0262--	1 ---	01	0312--	9 ---	11	0362--	A ---	62
0213--	YE---	24	0263--	9 ---	11	0313--	UP---	27	0363--	YE---	24
0214--	CLR---	20	0264--	YTO---	40	0314--	3 ---	03	0364--	CLR---	20
0215--	CLR---	20	0265--	4 ---	04	0315--	CNT---	47	0365--	YE---	24
0216--	FMT---	42	0266--	XFR---	67	0316--	FMT---	42	0366--	M ---	70
0217--	D ---	63	0267--	5 ---	05	0317--	FMT---	42	0367--	I ---	65
0218--	UP---	27	0268--	UP---	27	0318--	C ---	61	0368--	N ---	73
0219--	2 ---	02	0269--	YE---	24	0319--	O ---	71	0369--	CLR---	20
0220--	CNT---	47	0270--	2 ---	02	0320--	a ---	13	0370--	a ---	13
0221--	DN---	25	0271--	0 ---	00	0321--	a ---	13	0371--	A ---	62
0222--	XEY---	30	0272--	YTO---	40	0322--	E ---	60	0372--	N ---	73
0223--	PNT---	45	0273--	5 ---	05	0323--	L ---	72	0373--	G ---	15
0224--	XEY---	30	0274--	IFG---	43	0324--	A ---	62	0374--	E ---	60
0225--	PNT---	45	0275--	GTO---	44	0325--	XTO---	23	0375--	CNT---	47
0226--	K ---	55	0276--	LBL---	51	0326--	I ---	65	0376--	YE---	24
0227--	2 ---	02	0277--	F ---	16	0327--	O ---	71	0377--	CLR---	20
0228--	B ---	66	0278--	CNT---	47	0328--	N ---	73	0378--	CLR---	20
0229--	XTO---	23	0279--	SFL---	54	0329--	YTO---	40	0379--	FMT---	42
0230--	2 ---	02	0280--	E ---	60	0330--	CLR---	20	0380--	XFR---	67
0231--	9 ---	11	0281--	XEY---	30	0331--	n ---	56	0381--	2 ---	02
0232--	LBL---	51	0282--	J ---	75	0332--	O ---	71	0382--	2 ---	02
0233--	3 ---	03	0283--	UP---	27	0333--	IND---	31	0383--	UP---	27
0234--	XFR---	67	0284--	XFR---	67	0334--	E ---	60	0384--	XFR---	67
0235--	1 ---	01	0285--	0 ---	00	0335--	a ---	13	0385--	2 ---	02
0236--	UP---	27	0286--	CNT---	47	0336--	CLR---	20	0386--	1 ---	01
0237--	YE---	24	0287--	FMT---	42	0337--	L ---	72	0387--	UP---	27
0238--	1 ---	01	0288--	FMT---	42	0338--	I ---	65	0388--	DN---	25
0239--	0 ---	00	0289--	CLR---	20	0339--	N ---	73	0389--	- ---	34
0240--	YTO---	40	0290--	CNT---	47	0340--	E ---	60	0390--	XEY---	30
0241--	1 ---	01	0291--	B ---	66	0341--	A ---	62	0391--	CNT---	47
0242--	XFR---	67	0292--	CLR---	20	0342--	a ---	13	0392--	RUP---	22
0243--	2 ---	02	0293--	CNT---	47	0343--	CLR---	20	0393--	PNT---	45
0244--	UP---	27	0294--	A ---	62	0344--	CLR---	20	0394--	RUP---	22
0245--	YE---	24	0295--	CLR---	20	0345--	FMT---	42	0395--	PNT---	45
0246--	1 ---	01	0296--	CNT---	47	0346--	RUP---	22	0396--	RUP---	22
0247--	4 ---	04	0297--	N ---	73	0347--	PNT---	45	0397--	PNT---	45
0248--	YTO---	40	0298--	CLR---	20	0348--	RUP---	22	0398--	PNT---	45
0249--	2 ---	02	0299--	CLR---	20	0349--	PNT---	45	0399--	FMT---	42

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0400	--FMT---	42	0450	--FMT---	42						
0401	--CLR---	20	0451	--CLR---	20						
0402	--XFR---	67	0452	--CLR---	20						
0403	-- M ---	70	0453	--YTO---	40						
0404	-- A ---	62	0454	-- E ---	60						
0405	-- YE---	24	0455	--XTO---	23						
0406	--CLR---	20	0456	--CNT---	47						
0407	--XFR---	67	0457	-- F ---	16						
0408	-- M ---	70	0458	-- L ---	72						
0409	-- I ---	65	0459	-- A ---	62						
0410	-- N ---	73	0460	-- G ---	15						
0411	--CLR---	20	0461	--CNT---	47						
0412	-- a ---	13	0462	-- F ---	16						
0413	-- A ---	62	0463	-- O ---	71						
0414	-- N ---	73	0464	-- a ---	13						
0415	-- G ---	15	0465	--CLR---	20						
0416	-- E ---	60	0466	--CNT---	47						
0417	--CNT---	47	0467	--CNT---	47						
0418	--XFR---	67	0468	--X>Y---	53						
0419	--CLR---	20	0469	-- N ---	73						
0420	--CLR---	20	0470	-- E ---	60						
0421	--FMT---	42	0471	--IND---	31						
0422	--XFR---	67	0472	--CNT---	47						
0423	-- 2 ---	02	0473	-- C ---	61						
0424	-- 4 ---	04	0474	-- A ---	62						
0425	-- UP---	27	0475	--YTO---	40						
0426	--XFR---	67	0476	-- E ---	60						
0427	-- 2 ---	02	0477	--X>Y---	53						
0428	-- 3 ---	03	0478	--CLR---	20						
0429	-- UP---	27	0479	--CLR---	20						
0430	-- DN---	25	0480	--CLR---	20						
0431	-- - ---	34	0481	--FMT---	42						
0432	--XEY---	30	0482	--STP---	41						
0433	--RUP---	22	0483	--IFG---	43						
0434	--PNT---	45	0484	--GTO---	44						
0435	--RUP---	22	0485	--LBL---	51						
0436	--PNT---	45	0486	-- 0 ---	00						
0437	--RUP---	22	0487	--CNT---	47						
0438	--PNT---	45	0488	-- K ---	55						
0439	--PNT---	45	0489	-- 5 ---	05						
0440	--XFR---	67	0490	--GTO---	44						
0441	-- 0 ---	00	0491	--LBL---	51						
0442	-- UP---	27	0492	-- 1 ---	01						
0443	-- 1 ---	01	0493	--CNT---	47						
0444	-- + ---	33	0494	--END---	46						
0445	-- 0 ---	00									
0446	-- UP---	27									
0447	--RUP---	22									
0448	--RUP---	22									
0449	--FMT---	42									

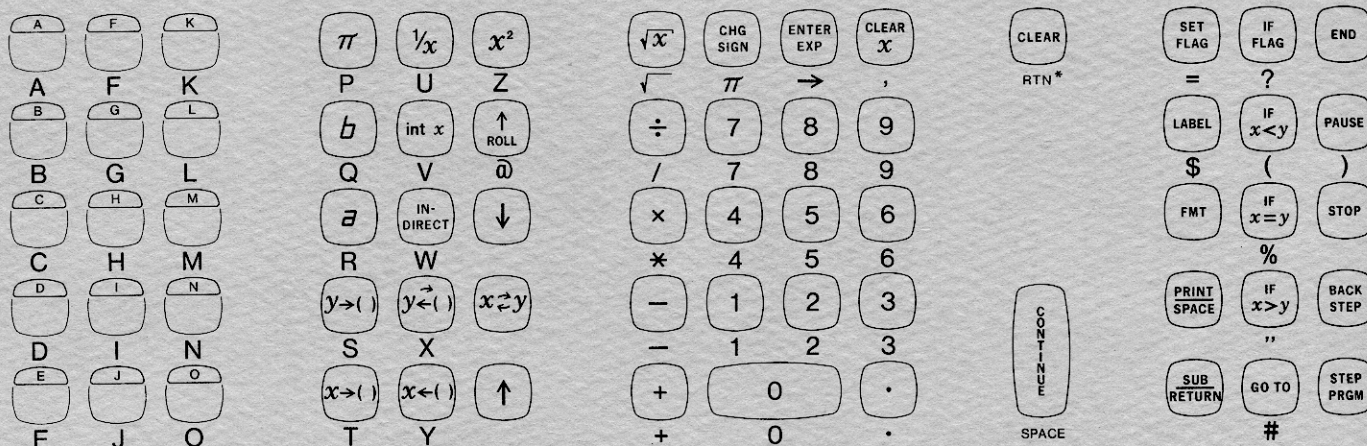
GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE **PRINTER ALPHA ROM**.
 PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

Section IV

MULTIPLE LINEAR REGRESSION

- | | |
|--|---|
| 1. Multiple Linear Regression (3-Variable) | $y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2$ |
| 2. Multiple Linear Regression (4-Variable) | $y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3$ |
| 3. Multiple Linear Regression (5-Variable) | $y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 + a_4x_4$ |

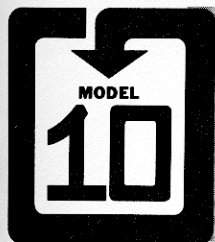
Basic Keyboard and Printer Alpha Keyboard



* CARRIAGE RETURN / LINE FEED

Key Mnemonics and Key Codes

KEY CODE	MNEMONIC	KEY	KEY CODE	MNEMONIC	KEY	KEY CODE	MNEMONIC	KEY	KEY CODE	MNEMONIC	KEY	KEY CODE	MNEMONIC	KEY	KEY CODE	MNEMONIC	KEY
00	0	0	15	G	G	32	CHS	CHG SIGN	47	CNT	CONTINUE	64	INT	int x			
01	1	1	16	F	F	33	+	+	50	X=Y	IF x=y	65	I	I			
02	2	2	17	1/X	1/x	34	-	-	51	LBL	LABEL	66	B	B			
03	3	3	20	CLR	CLEAR	35	DIV	÷	52	X<Y	IF x<y	67	XFR	x←()			
04	4	4	21	.	.	36	X	X	53	X>Y	IF x>y	70	M	M			
05	5	5	22	RUP	ROLL ↑	37	CLX	CLEAR X	54	SFL	SET FLAG	71	O	O			
06	6	6	23	XTO	x→()	40	YTO	y→()	55	K	K	72	L	L			
07	7	7	24	YE	y←()	41	STP	STOP	56	π	π	73	N	N			
10	8	8	25	DN	↓	42	FMT	FMT	57	PSE	PAUSE	74	H	H			
11	9	9	26	EEX	ENTER EXP	43	IFG	IF FLAG	60	E	E	75	J	J			
12	XSQ	x ²	27	UP	↑	44	GTO	GO TO	61	C	C	76	J	J			
13	a	a	30	KEY	x↔y	45	PNT	PRINT SPACE	62	A	A	77	S/R	S/R			
14	b	b	31	IND	INDIRECT	46	END	END	63	D	D						



MULTIPLE LINEAR REGRESSION (MLR) (3-Variable)

Model 10
STAT PAC
IV-1

1. Discussion:

This program fits a "least-squares" plane through a set of points in 3-space. The equation of the plane is of the form: $z = a_0 + a_1x + a_2y$. This may also be regarded as a regression equation (of z on x and y) if the set of points (z_i, x_i, y_i) is considered as the proper kind of sample from an appropriate trivariate distribution (e.g., normal).

The input for this program consists of a set of n points in $x-y-z$ space. There is no restriction on n except it must be ≥ 3 (in order to define a plane).

The output of the program includes:

- A) The input data
- B) Means and variances, $\bar{x}$, $\bar{y}$, $\bar{z}$, s_x^2 , s_y^2 , s_z^2
- C) Simple correlation coefficients, r_{xy} , r_{xz} , r_{yz}
- D) Least-squares (BLU) estimates, a_0 , a_1 , a_2
- E) An AOV table to test significance of regression (optional)
- F) The square of the multiple correlation coefficient, R^2
- G) The maximums and minimums of x , y and z

The program is designed to permit transformations on the input data such that other 3-variable models may be solved. For example:

$$z = a_0 + a_1 \ln x + a_2 y$$

Program steps 56 through 78 are for this purpose.

2. Equations and Notation:

$$X. = \sum_{i=1}^n x_i; \quad Y. = \sum_{i=1}^n y_i; \quad Z. = \sum_{i=1}^n z_i$$

$$\bar{x} = \frac{1}{n}X.; \quad \bar{y} = \frac{1}{n}Y.; \quad \bar{z} = \frac{1}{n}Z.$$

$$\tilde{x} = n \sum_{i=1}^n x_i^2 - X.^2; \quad \tilde{y} = n \sum_{i=1}^n y_i^2 - Y.^2; \quad \tilde{z} = n \sum_{i=1}^n z_i^2 - Z.^2$$

$$\tilde{xy} = n \sum_{i=1}^n x_i y_i - X.Y.; \quad \tilde{xz} = n \sum_{i=1}^n x_i z_i - X.Z.; \quad \tilde{yz} = n \sum_{i=1}^n y_i z_i - Y.Z.$$

$$s_x^2 = \frac{1}{n(n-1)} \tilde{x}; \quad s_y^2 = \frac{1}{n(n-1)} \tilde{y}; \quad s_z^2 = \frac{1}{n(n-1)} \tilde{z}$$

$$r_{xy} = \frac{\tilde{xy}}{\sqrt{\tilde{x}\tilde{y}}} ; \quad r_{xz} = \frac{\tilde{xz}}{\sqrt{\tilde{x}\tilde{z}}} ; \quad r_{yz} = \frac{\tilde{yz}}{\sqrt{\tilde{y}\tilde{z}}}$$

$$a_2 = \frac{\tilde{x}(\tilde{yz}) - (\tilde{xy})(\tilde{xz})}{\tilde{x}\tilde{y} - (\tilde{xy})^2}$$

$$a_1 = \frac{\tilde{xz} - a_2 \tilde{xy}}{\tilde{x}}$$

$$a_0 = \frac{1}{n} (Z. - Y. a_2 - X. a_1)$$

$$DF_{tot} = n - 1 ; \quad DF_{reg} = 2 , \quad DF_{res} = n - 3$$

$$SS_{tot} = \frac{1}{n} \tilde{z}$$

$$SS_{reg} = a_0 Z. + \frac{1}{n} [a_1 (\tilde{xz} + X. Z.) + a_2 (\tilde{yz} + Y. Z.) - Z.^2]$$

$$SS_{res} = SS_{tot} - SS_{reg}$$

$$MS_{tot} = SS_{tot}/DF_{tot} ; \quad MS_{reg} = SS_{reg}/DF_{reg} ; \quad MS_{res} = SS_{res}/DF_{res}$$

$$F = MS_{reg}/MS_{res} ; \quad R^2 = SS_{reg}/SS_{tot} .$$

References: Statistical Methods, 6th Edition,
G. W. Snedecor and W. G. Cochran,
Iowa State University Press, Ames, Iowa, 1967, Chapter 13.

Applied Regression Analysis,
N. R. Draper and H. Smith,
John Wiley, New York, 1967.

EQUIPMENT NEEDED

☒ PRINTER☐ 9860A MARKED CARD READER☐ 9861A TYPEWRITER☐ 9862A PLOTTERTOTAL
REGISTERS☒ 51☐ 111TOTAL
PROGRAM STEPS☒ 500☐ 1012☐ 2036

ROM'S

1 Statistics

2

3 Printer Alpha

STEP	USER INSTRUCTION	DISPLAY		
		x	y	z
1.	Press: FMT, GO TO			
	Insert Program 1			
	Display:	0	i	0
2.	Enter: x_i , y_i , z_i	x_i	y_i	z_i
3.	Press: CONTINUE			
	Repeat Steps 2 and 3 until all (x_i , y_i , z_i) have been entered.			
	Then:			
	Press: SET FLAG			
	Press: CONTINUE			
	Display or Print (Means):	$\bar{x}$	$\bar{y}$	$\bar{z}$
	Display or Print (Variances):	s_x^2	s_y^2	s_z^2
	Display or Print (Coefficients):	a_2	a_1	a_0
	Display or Print:	0	$x_{\max}$	$x_{\min}$
	Display or Print:	1	$y_{\max}$	$y_{\min}$
	Display or Print:	2	$z_{\max}$	$z_{\min}$
	Display or Print (Simple Correlations):	r_{xy}	r_{xz}	r_{yz}
	Display or Print (R^2):	R^2		
	Display:	1	1	1
	1) To run a new case, Press: CONTINUE			
	Repeat Step 1			
	2) To output AOV table, Press: SET FLAG			
	Press: CONTINUE			
	Insert Program 2			
	Display or Print (SS Values):	res	reg	tot
	Display or Print (Degrees of Freedom):	res	reg	tot
	Display or Print (MS Values):	res	reg	tot
	Display or Print (F Ratio):	F	F	F
	Final Display:	2	2	2
	To run a new case, return to Step 1.			

EXAMPLE

i	z	y	x
1	2.1	0.7	1.5
2	4.0	2.3	0.45
3	4.1	1.6	1.8
4	9.4	4.5	2.8

ENTER DATA

Z → Z

Y → Y

X → X

2.100
0.700
1.500

4.000
2.300
0.450

4.100
1.600
1.800

9.400
4.500
2.800

MEANS

Z

Y

X

4.900
2.275
1.638

VARIANCES

Z

Y

X

9.847
2.629
0.936

COEFFICIENTS

A0

A1

A2

-0.097
0.791
1.627

XMAX

XMIN

2.800
0.450

YMAX

YMIN

4.500
0.700

ZMAX

ZMIN

9.400
2.100

SIMPLE

CORRELATIONS

RYZ

RXZ

RXY

0.979
0.720
0.566

2

R

0.998

SET FLAG FOR

AOV TABLE

SS

TOTAL

REGRESSION

RESIDUAL

29.540
29.493
0.047

DEGREES OF

FREEDOM

TOTAL

REGRESSION

RESIDUAL

3.000
2.000
1.000

MS

TOTAL

REGRESSION

RESIDUAL

9.847
14.747
0.047

F RATIO

314.215

Model 10 Storage Map

REG'TR	CONTENTS	REG'TR	CONTENTS	REG'TR	CONTENTS
b	SS_{total}	35		72	
a	$SS_{regression}$	36		73	
0	n	37		74	
1	Σx	38		75	
2	Σx^2	39		76	
3	Σy	40		77	
4	Σxy	41		78	
5	Σy^2	42		79	
6	Σz	43		80	
7	Σxz	44		81	
8	Σyz	45		82	
9	Σz^2	46		83	
10	a_1	47		84	
11	a_2	48		85	
12	$SS_{residual}$	49		86	
13		50		87	
14		51		88	
15		52		89	
16		53		90	
17		54		91	
18		55		92	
19		56		93	
20		57		94	
21	x_{min}	58		95	
22	x_{max}	59		96	
23	y_{min}	60		97	
24	y_{max}	61		98	
25	z_{min}	62		99	
26	z_{max}	63		100	
27		64		101	
28		65		102	
29		66		103	
30		67		104	
31		68		105	
32		69		106	
33		70		107	
34		71		108	

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0000--CLR---20			0050--PNT---45			0100-- A ---62			0150--XFR---67		
0001--FMT---42			0051--RUP---22			0101-- N ---73			0151--CLR---20		
0002--FMT---42			0052--PNT---45			0102--YTO---40			0152--CNT---47		
0003--CLR---20			0053--RUP---22			0103--CLR---20			0153--CNT---47		
0004--CLR---20			0054--PNT---45			0104--CNT---47			0154--CNT---47		
0005-- E ---60			0055--PNT---45			0105--CNT---47			0155-- YE---24		
0006-- N ---73			0056--CNT---47			0106--CNT---47			0156--CLR---20		
0007--XTO---23			0057--CNT---47			0107--XSQ---12			0157--CLR---20		
0008-- E ---60			0058--CNT---47			0108--CLR---20			0158--FMT---42		
0009-- a ---13			0059--CNT---47			0109--CNT---47			0159-- D ---63		
0010--CNT---47			0060--CNT---47			0110--CNT---47			0160--RUP---22		
0011-- D ---63			0061--CNT---47			0111--CNT---47			0161--PNT---45		
0012-- A ---62			0062--CNT---47			0112--XFR---67			0162--RUP---22		
0013--XTO---23			0063--CNT---47			0113--CLR---20			0163--PNT---45		
0014-- A ---62			0064--CNT---47			0114--CNT---47			0164--RUP---22		
0015--CLR---20			0065--CNT---47			0115--CNT---47			0165--PNT---45		
0016--XSQ---12			0066--CNT---47			0116--CNT---47			0166--PNT---45		
0017--CNT---47			0067--CNT---47			0117-- YE---24			0167--FMT---42		
0018--EEX---26			0068--CNT---47			0118--CLR---20			0168--FMT---42		
0019--XSQ---12			0069--CNT---47			0119--CLR---20			0169--CLR---20		
0020--CLR---20			0070--CNT---47			0120--FMT---42			0170-- C ---61		
0021--XFR---67			0071--CNT---47			0121-- C ---61			0171-- O ---71		
0022--CNT---47			0072--CNT---47			0122--RUP---22			0172-- E ---60		
0023--EEX---26			0073--CNT---47			0123--PNT---45			0173-- F ---16		
0024--XFR---67			0074--CNT---47			0124--RUP---22			0174-- F ---16		
0025--CLR---20			0075--CNT---47			0125--PNT---45			0175-- I ---65		
0026-- YE---24			0076--CNT---47			0126--RUP---22			0176-- C ---61		
0027--CNT---47			0077--CNT---47			0127--PNT---45			0177-- I ---65		
0028--EEX---26			0078--CNT---47			0128--PNT---45			0178-- E ---60		
0029-- YE---24			0079-- N ---73			0129--FMT---42			0179-- N ---73		
0030--CLR---20			0080-- O ---71			0130--FMT---42			0180--XTO---23		
0031--CLR---20			0081-- 0 ---00			0131--CLR---20			0181--YTO---40		
0032--FMT---42			0082-- UP---27			0132--INT---64			0182--CLR---20		
0033--CNT---47			0083-- 1 ---01			0133-- A ---62			0183--CNT---47		
0034--CNT---47			0084-- UP---27			0134-- a ---13			0184--CNT---47		
0035-- K ---55			0085-- YE---24			0135-- I ---65			0185-- A ---62		
0036-- 3 ---03			0086-- + ---33			0136-- A ---62			0186-- 0 ---00		
0037-- A ---62			0087-- 0 ---00			0137-- N ---73			0187--CLR---20		
0038-- N ---73			0088--CNT---47			0138-- C ---61			0188--CNT---47		
0039-- A ---62			0089-- 0 ---00			0139-- E ---60			0189--CNT---47		
0040-- 0 ---71			0090--GTO---44			0140--YTO---40			0190-- A ---62		
0041-- 1 ---01			0091-- 4 ---04			0141--CLR---20			0191-- 1 ---01		
0042--XKEY---30			0092-- 3 ---03			0142--CNT---47			0192--CLR---20		
0043--STP---41			0093--CNT---47			0143--CNT---47			0193--CNT---47		
0044--IFG---43			0094--CNT---47			0144--CNT---47			0194--CNT---47		
0045-- 0 ---00			0095--FMT---42			0145--XSQ---12			0195-- A ---62		
0046-- 0 ---00			0096--FMT---42			0146--CLR---20			0196-- 2 ---02		
0047-- 9 ---11			0097--CLR---20			0147--CNT---47			0197--CLR---20		
0048-- 5 ---05			0098-- M ---70			0148--CNT---47			0198--FMT---42		
0049--RUP---22			0099-- E ---60			0149--CNT---47			0199-- E ---60		

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

IV-1
PROGRAM 1

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0200	--KEY---	30	0250	-- 4 ---	04	0300	--DIV---	35	0350	--YTO---	40
0201	--RUP---	22	0251	--PNT---	45	0301	-- 0 ---	00	0351	-- b ---	14
0202	--PNT---	45	0252	--UP---	27	0302	-- - ---	34	0352	--XFR---	67
0203	--RUP---	22	0253	--XFR---	67	0303	-- 0 ---	00	0353	-- 5 ---	05
0204	--PNT---	45	0254	-- 2 ---	02	0304	--X>Y---	53	0354	--XFR---	67
0205	--RUP---	22	0255	-- 3 ---	03	0305	--RUP---	22	0355	-- X ---	36
0206	--PNT---	45	0256	--PNT---	45	0306	--CHS---	32	0356	-- 0 ---	00
0207	--PNT---	45	0257	--PNT---	45	0307	--RUP---	22	0357	--UP---	27
0208	--FMT---	42	0258	--UP---	27	0308	--RUP---	22	0358	--XFR---	67
0209	--FMT---	42	0259	-- 1 ---	01	0309	--RUP---	22	0359	-- 3 ---	03
0210	-- YE---	24	0260	--FMT---	42	0310	--XT0---	23	0360	--XSQ---	12
0211	-- M ---	70	0261	--FMT---	42	0311	-- a ---	13	0361	-- - ---	34
0212	-- R ---	62	0262	--XSQ---	12	0312	--XFR---	67	0362	--XFR---	67
0213	-- YE---	24	0263	-- M ---	70	0313	-- 2 ---	02	0363	-- 9 ---	11
0214	--CLR---	20	0264	-- R ---	62	0314	--XFR---	67	0364	--XFR---	67
0215	-- YE---	24	0265	-- YE---	24	0315	-- X ---	36	0365	-- X ---	36
0216	-- M ---	70	0266	--CLR---	20	0316	-- 0 ---	00	0366	-- 0 ---	00
0217	-- I ---	65	0267	--XSQ---	12	0317	--UP---	27	0367	--UP---	27
0218	-- N ---	73	0268	-- M ---	70	0318	--XFR---	67	0368	--XFR---	67
0219	--CLR---	20	0269	-- I ---	65	0319	-- 1 ---	01	0369	-- 6 ---	06
0220	--CLR---	20	0270	-- N ---	73	0320	--XSQ---	12	0370	--XSQ---	12
0221	--FMT---	42	0271	--CLR---	20	0321	-- - ---	34	0371	-- - ---	34
0222	--XFR---	67	0272	--CLR---	20	0322	--XFR---	67	0372	--DN---	25
0223	-- 2 ---	02	0273	--FMT---	42	0323	-- 9 ---	11	0373	-- X ---	36
0224	-- 2 ---	02	0274	--XFR---	67	0324	--XFR---	67	0374	--XFR---	67
0225	--PNT---	45	0275	-- 2 ---	02	0325	-- X ---	36	0375	-- 8 ---	10
0226	--UP---	27	0276	-- 6 ---	06	0326	-- 0 ---	00	0376	--XFR---	67
0227	--XFR---	67	0277	--PNT---	45	0327	--UP---	27	0377	-- X ---	36
0228	-- 2 ---	02	0278	--UP---	27	0328	--XFR---	67	0378	-- 0 ---	00
0229	-- 1 ---	01	0279	--XFR---	67	0329	-- 6 ---	06	0379	--UP---	27
0230	--PNT---	45	0280	-- 2 ---	02	0330	--XSQ---	12	0380	--XFR---	67
0231	--PNT---	45	0281	-- 5 ---	05	0331	-- - ---	34	0381	-- 3 ---	03
0232	--UP---	27	0282	--PNT---	45	0332	--DN---	25	0382	--XFR---	67
0233	-- 0 ---	00	0283	--PNT---	45	0333	-- X ---	36	0383	-- X ---	36
0234	--FMT---	42	0284	--UP---	27	0334	--XFR---	67	0384	-- 6 ---	06
0235	--FMT---	42	0285	-- 3 ---	03	0335	-- 7 ---	07	0385	-- - ---	34
0236	--XFR---	67	0286	-- K ---	55	0336	--XFR---	67	0386	--DN---	25
0237	-- M ---	70	0287	-- 2 ---	02	0337	-- X ---	36	0387	--KEY---	30
0238	-- R ---	62	0288	-- B ---	66	0338	-- 0 ---	00	0388	-- r ---	76
0239	-- YE---	24	0289	-- r ---	76	0339	--UP---	27	0389	--DIV---	35
0240	--CLR---	20	0290	--UP---	27	0340	--XFR---	67	0390	-- b ---	14
0241	--XFR---	67	0291	--XFR---	67	0341	-- 1 ---	01	0391	--UP---	27
0242	-- M ---	70	0292	-- 4 ---	04	0342	--XFR---	67	0392	-- a ---	13
0243	-- I ---	65	0293	--UP---	27	0343	-- X ---	36	0393	--FMT---	42
0244	-- N ---	73	0294	--XFR---	67	0344	-- 6 ---	06	0394	--FMT---	42
0245	--CLR---	20	0295	-- 3 ---	03	0345	-- - ---	34	0395	--CLR---	20
0246	--CLR---	20	0296	--XFR---	67	0346	--DN---	25	0396	--YTO---	40
0247	--FMT---	42	0297	-- X ---	36	0347	--KEY---	30	0397	-- I ---	65
0248	--XFR---	67	0298	-- 1 ---	01	0348	-- r ---	76	0398	-- M ---	70
0249	-- 2 ---	02	0299	--XFR---	67	0349	--DIV---	35	0399	-- n ---	56

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.
PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0400--	L	---72	0450--	a	---13						
0401--	E	---60	0451--	CNT	---47						
0402--	CLR	---20	0452--	FMT	---42						
0403--	CNT	---47	0453--	K	---55						
0404--	CNT	---47	0454--	3	---03						
0405--	C	---61	0455--	B	---66						
0406--	O	---71	0456--	UP	---27						
0407--	a	---13	0457--	UP	---27						
0408--	a	---13	0458--	PNT	---45						
0409--	E	---60	0459--	PNT	---45						
0410--	L	---72	0460--	FMT	---42						
0411--	A	---62	0461--	FMT	---42						
0412--	XTO	---23	0462--	CLR	---20						
0413--	I	---65	0463--	YTO	---40						
0414--	O	---71	0464--	E	---60						
0415--	N	---73	0465--	XTO	---23						
0416--	YTO	---40	0466--	CNT	---47						
0417--	CLR	---20	0467--	F	---16						
0418--	CNT	---47	0468--	L	---72						
0419--	CNT	---47	0469--	A	---62						
0420--	a	---13	0470--	G	---15						
0421--	XFR	---67	0471--	CNT	---47						
0422--	XSQ	---12	0472--	F	---16						
0423--	CLR	---20	0473--	O	---71						
0424--	CNT	---47	0474--	a	---13						
0425--	CNT	---47	0475--	CLR	---20						
0426--	a	---13	0476--	A	---62						
0427--	YE	---24	0477--	O	---71						
0428--	XSQ	---12	0478--	INT	---64						
0429--	CLR	---20	0479--	CNT	---47						
0430--	CNT	---47	0480--	XTO	---23						
0431--	CNT	---47	0481--	A	---62						
0432--	a	---13	0482--	B	---66						
0433--	YE	---24	0483--	L	---72						
0434--	XFR	---67	0484--	E	---60						
0435--	CLR	---20	0485--	CLR	---20						
0436--	CLR	---20	0486--	FMT	---42						
0437--	FMT	---42	0487--	1	---01						
0438--	RUP	---22	0488--	UP	---27						
0439--	PNT	---45	0489--	UP	---27						
0440--	RUP	---22	0490--	STP	---41						
0441--	PNT	---45	0491--	IFG	---43						
0442--	RUP	---22	0492--	FMT	---42						
0443--	PNT	---45	0493--	GTO	---44						
0444--	PNT	---45	0494--	CNT	---47						
0445--	FMT	---42	0495--	CNT	---47						
0446--	FMT	---42	0496--	GTO	---44						
0447--	CNT	---47	0497--	0	---00						
0448--	2	---02	0498--	END	---46						
0449--	CLR	---20									

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.
PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

IV-1

PROGRAM 2

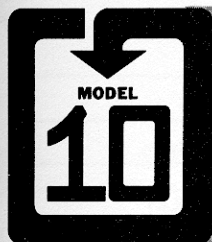
STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0000--	XFR---	67	0050--	X ---	36	0100--	CLR---	20	0150--	G ---	15
0001--	9 ---	11	0051--	1 ---	01	0101--	CLR---	20	0151--	a ---	13
0002--	UP---	27	0052--	1 ---	01	0102--	FMT---	42	0152--	E ---	60
0003--	XFR---	67	0053--	XTO---	23	0103--	RUP---	22	0153--	YTO---	40
0004--	6 ---	06	0054--	+ ---	33	0104--	PNT---	45	0154--	YTO---	40
0005--	XSQ---	12	0055--	b ---	14	0105--	RUP---	22	0155--	I ---	65
0006--	XFR---	67	0056--	a ---	13	0106--	PNT---	45	0156--	O ---	71
0007--	DIV---	35	0057--	UP---	27	0107--	RUP---	22	0157--	N ---	73
0008--	0 ---	00	0058--	b ---	14	0108--	PNT---	45	0158--	CLR---	20
0009--	- ---	34	0059--	UP---	27	0109--	PNT---	45	0159--	CNT---	47
0010--	YTO---	40	0060--	DN---	25	0110--	XTO---	23	0160--	CNT---	47
0011--	a ---	13	0061--	- ---	34	0111--	1 ---	01	0161--	a ---	13
0012--	0 ---	00	0062--	XEY---	30	0112--	2 ---	02	0162--	E ---	60
0013--	XTO---	23	0063--	FMT---	42	0113--	FMT---	42	0163--	YTO---	40
0014--	b ---	14	0064--	FMT---	42	0114--	FMT---	42	0164--	I ---	65
0015--	XFR---	67	0065--	CLR---	20	0115--	CLR---	20	0165--	D ---	63
0016--	6 ---	06	0066--	YTO---	40	0116--	D ---	63	0166--	1/X---	17
0017--	XSQ---	12	0067--	YTO---	40	0117--	E ---	60	0167--	A ---	62
0018--	XFR---	67	0068--	CLR---	20	0118--	G ---	15	0168--	L ---	72
0019--	DIV---	35	0069--	CNT---	47	0119--	a ---	13	0169--	CLR---	20
0020--	0 ---	00	0070--	CNT---	47	0120--	E ---	60	0170--	CLR---	20
0021--	XTO---	23	0071--	XTO---	23	0121--	E ---	60	0171--	FMT---	42
0022--	- ---	34	0072--	0 ---	00	0122--	YTO---	40	0172--	XFR---	67
0023--	b ---	14	0073--	XTO---	23	0123--	CNT---	47	0173--	0 ---	00
0024--	E ---	60	0074--	A ---	62	0124--	0 ---	71	0174--	UP---	27
0025--	XTO---	23	0075--	L ---	72	0125--	F ---	16	0175--	1 ---	01
0026--	1 ---	01	0076--	CLR---	20	0126--	CLR---	20	0176--	- ---	34
0027--	0 ---	00	0077--	CNT---	47	0127--	CNT---	47	0177--	UP---	27
0028--	YTO---	40	0078--	CNT---	47	0128--	CNT---	47	0178--	DN---	25
0029--	1 ---	01	0079--	a ---	13	0129--	CNT---	47	0179--	+ ---	33
0030--	1 ---	01	0080--	E ---	60	0130--	F ---	16	0180--	3 ---	03
0031--	RUP---	22	0081--	G ---	15	0131--	a ---	13	0181--	- ---	34
0032--	XFR---	67	0082--	a ---	13	0132--	E ---	60	0182--	2 ---	02
0033--	X ---	36	0083--	E ---	60	0133--	E ---	60	0183--	XEY---	30
0034--	6 ---	06	0084--	YTO---	40	0134--	D ---	63	0184--	RUP---	22
0035--	XTO---	23	0085--	YTO---	40	0135--	0 ---	71	0185--	PNT---	45
0036--	+ ---	33	0086--	I ---	65	0136--	M ---	70	0186--	RUP---	22
0037--	b ---	14	0087--	0 ---	71	0137--	CLR---	20	0187--	PNT---	45
0038--	XFR---	67	0088--	N ---	73	0138--	CNT---	47	0188--	RUP---	22
0039--	7 ---	07	0089--	CLR---	20	0139--	CNT---	47	0189--	PNT---	45
0040--	XFR---	67	0090--	CNT---	47	0140--	XTO---	23	0190--	PNT---	45
0041--	X ---	36	0091--	CNT---	47	0141--	0 ---	71	0191--	XFR---	67
0042--	1 ---	01	0092--	a ---	13	0142--	XTO---	23	0192--	DIV---	35
0043--	0 ---	00	0093--	E ---	60	0143--	A ---	62	0193--	1 ---	01
0044--	XTO---	23	0094--	YTO---	40	0144--	L ---	72	0194--	2 ---	02
0045--	+ ---	33	0095--	I ---	65	0145--	CLR---	20	0195--	CNT---	47
0046--	b ---	14	0096--	D ---	63	0146--	CNT---	47	0196--	1/X---	17
0047--	XFR---	67	0097--	1/X---	17	0147--	CNT---	47	0197--	RUP---	22
0048--	8 ---	10	0098--	A ---	62	0148--	a ---	13	0198--	XFR---	67
0049--	XFR---	67	0099--	L ---	72	0149--	E ---	60	0199--	DIV---	35

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0200--	a	---13	0250--	PNT	---45						
0201--	1/X	---17	0251--	RUP	---22						
0202--	RUP	---22	0252--	PNT	---45						
0203--	XFR	---67	0253--	PNT	---45						
0204--	DIV	---35	0254--	DIV	---35						
0205--	b	---14	0255--	DN	---25						
0206--	1/X	---17	0256--	UP	---27						
0207--	RUP	---22	0257--	UP	---27						
0208--	FMT	---42	0258--	FMT	---42						
0209--	FMT	---42	0259--	FMT	---42						
0210--	M	---70	0260--	F	---16						
0211--	YTO	---40	0261--	CNT	---47						
0212--	CLR	---20	0262--	a	---13						
0213--	CNT	---47	0263--	A	---62						
0214--	CNT	---47	0264--	XTO	---23						
0215--	XTO	---23	0265--	I	---65						
0216--	O	---71	0266--	O	---71						
0217--	XTO	---23	0267--	CLR	---20						
0218--	A	---62	0268--	CLR	---20						
0219--	L	---72	0269--	FMT	---42						
0220--	CLR	---20	0270--	PNT	---45						
0221--	CNT	---47	0271--	PNT	---45						
0222--	CNT	---47	0272--	PNT	---45						
0223--	a	---13	0273--	PNT	---45						
0224--	E	---60	0274--	PNT	---45						
0225--	G	---15	0275--	PNT	---45						
0226--	a	---13	0276--	PNT	---45						
0227--	E	---60	0277--	PNT	---45						
0228--	YTO	---40	0278--	2	---02						
0229--	YTO	---40	0279--	UP	---27						
0230--	I	---65	0280--	UP	---27						
0231--	O	---71	0281--	END	---46						
0232--	N	---73									
0233--	CLR	---20									
0234--	CNT	---47									
0235--	CNT	---47									
0236--	a	---13									
0237--	E	---60									
0238--	YTO	---40									
0239--	I	---65									
0240--	D	---63									
0241--	1/X	---17									
0242--	A	---62									
0243--	L	---72									
0244--	CLR	---20									
0245--	CLR	---20									
0246--	FMT	---42									
0247--	RUP	---22									
0248--	PNT	---45									
0249--	RUP	---22									

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.
PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.



MULTIPLE LINEAR REGRESSION (MLR)
(4-Variable)

Model 10
STAT PAC
IV-2

1. Discussion:

This program determines the "least-squares" fit through a set of points in 4-space. The equation of the fit is of the form: $y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3$. This may also be regarded as a regression equation (of y on the x_j 's) if the set of points is considered as the proper kind of sample from an appropriate four-variate distribution (e.g., normal).

The input for this program consists of a set of n points (x_1, x_2, x_3, y). There is no restriction on n except it must be ≥ 4 .

The output of the program includes:

- A) The input data
- B) Means and variances, $\bar{y}, s_y^2; \bar{x}_j, s_{x_j}^2, j = 1, 3$.
- C) Simple correlation coefficients
- D) Least-squares (BLU) estimates, a_0, a_1, a_2, a_3
- E) An AOV table to test significance of regression
- F) The square of the multiple correlation coefficient, R^2

2. Equations and Notation:

The equations applied are straight forward extensions of those documented in Program IV-1 and also in the references.

$$DF_{\text{tot}} = n - 1 ; \quad DF_{\text{reg}} = 3 , \quad DF_{\text{res}} = n - 4$$

3. Error Correction Options:

This program contains two options for correcting for erroneous data entry. These are:

- A) If during the data entry, an error is recognized before y is entered, the entire data set may be aborted by Pressing: SET FLAG, CONTINUE. This data set abortion can be accomplished at any entry point, x_2, x_3, y .
- B) If an error is found after an entire data set (x_1, x_2, x_3, y) has been entered, this set may be Deleted by using the CORRECT subroutine option in the program. Label CORRECT Deletes such cases from the analysis.

All corrections (Deletions) must be accomplished before the program outputs results. Various storage registers are altered by the matrix inversion routine precluding corrections after the analysis. Deleted data sets will be printed with an * adjacent to x_1 .

References: Statistical Methods, 6th Edition,
G. W. Snedecor and W. G. Cochran,
Iowa State University Press, Ames, Iowa, 1967, Chapter 13.

Applied Regression Analysis,
N. R. Draper and H. Smith,
John Wiley, New York, 1967.

EQUIPMENT NEEDED

☒ PRINTER☐ 9860A MARKED CARD READER☐ 9861A TYPEWRITER☐ 9862A PLOTTERTOTAL
REGISTERS☒ 51☐ 111TOTAL
PROGRAM STEPS☐ 500☐ 1012☒ 2036

ROM'S

1 Statistics2 3 Printer Alpha

STEP	USER INSTRUCTION	DISPLAY		
		x	y	z
	Press: FMT, GO TO			
	Insert Program			
	Display:	0	j	i
1.	Enter: x_j of row i	x_{ij}		
	(Data is entered row by row, $x_1, x_2, x_3, x_4 = y$, in that order)			
	Press: CONTINUE			
	Repeat Step 1 until all rows have been entered.			
	Then:			
2.	To Delete a data set, go to Step 4			
	Otherwise:			
3.	Press: SET FLAG			
	Press: CONTINUE	99	99	99
	To record the register summations for later reuse:			
	Press: SET FLAG			
	Press: CONTINUE			
	Insert mag card for data recording			
	Otherwise:			
	Press: CONTINUE			
	Display or Print (Means):	$\bar{x}_1$		
	Display or Print (Variances):	$s_{x_1}^2$		
	Display or Print (Simple Correlations):	$r_{x_1 x_m}$		
	Display or Print (Coefficients, $a_1, 1 = 0, 3$):	a_1		
	Display or Print (R^2):	R^2		
	(Output AOV Table)			

EXAMPLE

x_1	x_2	x_3	$y (x_4)$
7	25	6	60
1	29	15	52
11	56	8	20
11	31	8	47
7	52	6	33

FOUR VARIABLE
MULTIPLE LINEAR
REGRESSION

ENTER DATA
"ROW BY ROW"

7.000
25.000
6.000
60.000

1.000
29.000
15.000
52.000

11.000
56.000
8.000
20.000

11.000
31.000
8.000
47.000

7.000
52.000
6.000
33.000

MEANS

Y

X3

X2

X1

42.400
8.600
38.600
7.400

VARIANCES

Y

X3

X2

X1

253.300
13.800
204.300
16.800

SIMPLE
CORRELATIONS

RYX1

RYX2

RYX3

RX1-X2

RX1-X3

RX2-X3

-0.494
-0.970
0.215
0.413
-0.709
-0.315

COEFFICIENTS

A0

A1

A2

A3

103.447
-1.284
-1.037
-1.339

COEF. OF MULT.
CORRELATION

0.999

EQUIPMENT NEEDED

☒ **PRINTER**☐ 9860A MARKED CARD READER

☐ 9861A TYPEWRITER

☐ 9862A PLOTTER**TOTAL
REGISTERS**

X 51

111

**TOTAL
PROGRAM STEPS**

500

1012

X 2036

ROM'S

1 Statistics

2

3 Printer Alpha

STEP	USER INSTRUCTION	DISPLAY		
		x	y	z
	Display or Print (SS Values):	Res	Reg	Total
	Display or Print (df Values):	Res	Reg	Total
	Display or Print (MS Values):	Res	Reg	Total
	Display or Print (F):	F	F	F
	Return to Step 1 for new case.			
4.	Press: GO TO LABEL CORRECT			
	Press: CONTINUE	0	j	i
5.	Enter: x_j of row i to be Deleted			
	Press: CONTINUE			
	Repeat Step 5 until the row to be Deleted is entirely entered.			
	Return to:			
	Step 4 to Delete another set			
	or			
	Step 3 (all data is correct)			
	or			
	Step 1 (to enter more data)			

EXAMPLE (continued)

ANALYSIS OF
VARIANCE TABLE

SS	
TOTAL	1013.200
REGRESSION	1012.123
RESIDUAL	1.077

DF	
TOTAL	4.000
REGRESSION	3.000
RESIDUAL	1.000

MS	
TOTAL	253.300
REGRESSION	337.374
RESIDUAL	1.077

F-RATIO	
	313.309

Model 10 Storage Map

REG/TR	CONTENTS	REG/TR	CONTENTS	REG/TR	CONTENTS
b		35		72	
a		36	SS_{tot}	73	
0	n	37	SS_{reg}	74	
1	Σx_1	38	SS_{res}	75	
2	Σx_1^2	39	number of rows (n)	76	
3	Σx_2	40		77	
4	$\Sigma x_1 x_2$	41		78	
5	Σx_2^2	42		79	
6	Σx_3	43		80	
7	$\Sigma x_1 x_3$	44		81	
8	$\Sigma x_2 x_3$	45		82	
9	Σx_3^2	46		83	
10	Σy	47		84	
11	$\Sigma x_1 y$	48		85	
12	$\Sigma x_2 y$	49		86	
13	$\Sigma x_3 y$	50		87	
14	Σy^2	51		88	
15		52		89	
16		53		90	
17		54		91	
18	(Registers 0 through 25 are	55		92	
19	required by the matrix inver-	56		93	
20	sion routine.)	57		94	
21		58		95	
22		59		96	
23		60		97	
24		61		98	
25		62		99	
26		63		100	
27		64		101	
28		65		102	
29		66		103	
30		67		104	
31		68		105	
32		69		106	
33		70		107	
34		71		108	

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0000--	GTO---	44	0050--	CLX---	37	0100--	2 ---	02	0150--	6 ---	06
0001--	LBL---	51	0051--	X>Y---	53	0101--	XTO---	23	0151--	7 ---	07
0002--	5 ---	05	0052--	XKEY---	30	0102--	3 ---	03	0152--	CNT---	47
0003--	LBL---	51	0053--	CHS---	32	0103--	GTO---	44	0153--	1 ---	01
0004--	A ---	62	0054--	XKEY---	30	0104--	8 ---	10	0154--	XTO---	23
0005--	5 ---	05	0055--	CNT---	47	0105--	4 ---	04	0155--	+ ---	33
0006--	XKEY---	30	0056--	1 ---	01	0106--	a ---	13	0156--	b ---	14
0007--	XFR---	67	0057--	XTO---	23	0107--	XKEY---	30	0157--	XTO---	23
0008--	0 ---	00	0058--	+ ---	33	0108--	XFR---	67	0158--	+ ---	33
0009--	- ---	34	0059--	1 ---	01	0109--	3 ---	03	0159--	1 ---	01
0010--	YTO---	40	0060--	XTO---	23	0110--	X=Y---	50	0160--	XTO---	23
0011--	1 ---	01	0061--	+ ---	33	0111--	1 ---	01	0161--	+ ---	33
0012--	XKEY---	30	0062--	2 ---	02	0112--	7 ---	07	0162--	2 ---	02
0013--	a ---	13	0063--	XFR---	67	0113--	0 ---	00	0163--	GTO---	44
0014--	X ---	36	0064--	0 ---	00	0114--	CNT---	47	0164--	1 ---	01
0015--	+ ---	33	0065--	XTO---	23	0115--	UP---	27	0165--	3 ---	03
0016--	b ---	14	0066--	+ ---	33	0116--	CLX---	37	0166--	5 ---	05
0017--	+ ---	33	0067--	1 ---	01	0117--	XTO---	23	0167--	DN---	25
0018--	YTO---	40	0068--	XFR---	67	0118--	b ---	14	0168--	YTO---	40
0019--	+ ---	33	0069--	IND---	31	0119--	GTO---	44	0169--	a ---	13
0020--	1 ---	01	0070--	1 ---	01	0120--	S/R---	77	0170--	a ---	13
0021--	S/R---	77	0071--	UP---	27	0121--	LBL---	51	0171--	XTO---	23
0022--	LBL---	51	0072--	CLX---	37	0122--	A ---	62	0172--	b ---	14
0023--	B ---	66	0073--	X>Y---	53	0123--	XFR---	67	0173--	GTO---	44
0024--	1 ---	01	0074--	XKEY---	30	0124--	1 ---	01	0174--	S/R---	77
0025--	XTO---	23	0075--	CHS---	32	0125--	XTO---	23	0175--	LBL---	51
0026--	a ---	13	0076--	XKEY---	30	0126--	2 ---	02	0176--	A ---	62
0027--	a ---	13	0077--	CNT---	47	0127--	XFR---	67	0177--	1 ---	01
0028--	XKEY---	30	0078--	DN---	25	0128--	3 ---	03	0178--	XKEY---	30
0029--	XFR---	67	0079--	X>Y---	53	0129--	XTO---	23	0179--	YE---	24
0030--	0 ---	00	0080--	9 ---	11	0130--	a ---	13	0180--	IND---	31
0031--	X=Y---	50	0081--	8 ---	10	0131--	GTO---	44	0181--	1 ---	01
0032--	1 ---	01	0082--	CNT---	47	0132--	S/R---	77	0182--	UP---	27
0033--	7 ---	07	0083--	CNT---	47	0133--	LBL---	51	0183--	a ---	13
0034--	0 ---	00	0084--	XFR---	67	0134--	A ---	62	0184--	XTO---	23
0035--	CNT---	47	0085--	2 ---	02	0135--	YE---	24	0185--	- ---	34
0036--	YTO---	40	0086--	UP---	27	0136--	IND---	31	0186--	1 ---	01
0037--	b ---	14	0087--	XFR---	67	0137--	1 ---	01	0187--	CLX---	37
0038--	YTO---	40	0088--	0 ---	00	0138--	YE---	24	0188--	XTO---	23
0039--	2 ---	02	0089--	X=Y---	50	0139--	IND---	31	0189--	2 ---	02
0040--	YTO---	40	0090--	1 ---	01	0140--	2 ---	02	0190--	DN---	25
0041--	3 ---	03	0091--	0 ---	00	0141--	YE---	24	0191--	YTO---	40
0042--	GTO---	44	0092--	6 ---	06	0142--	IND---	31	0192--	IND---	31
0043--	S/R---	77	0093--	CNT---	47	0143--	1 ---	01	0193--	DIV---	35
0044--	LBL---	51	0094--	DN---	25	0144--	b ---	14	0194--	1 ---	01
0045--	A ---	62	0095--	GTO---	44	0145--	XKEY---	30	0195--	UP---	27
0046--	XFR---	67	0096--	5 ---	05	0146--	XFR---	67	0196--	XFR---	67
0047--	IND---	31	0097--	6 ---	06	0147--	0 ---	00	0197--	2 ---	02
0048--	1 ---	01	0098--	XKEY---	30	0148--	X=Y---	50	0198--	XKEY---	30
0049--	XKEY---	30	0099--	XFR---	67	0149--	1 ---	01	0199--	XFR---	67

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0200--	0	---00	0250--	YTO	---40	0300--	XFR	---67	0350--	UP	---27
0201--	X=Y	---50	0251--	4	---04	0301--	2	---02	0351--	1	---01
0202--	2	---02	0252--	XTO	---23	0302--	XEY	---30	0352--	UP	---27
0203--	1	---01	0253--	a	---13	0303--	XFR	---67	0353--	CLX	---37
0204--	7	---07	0254--	GTO	---44	0304--	0	---00	0354--	STP	---41
0205--	CNT	---47	0255--	S/R	---77	0305--	X=Y	---50	0355--	IFG	---43
0206--	1	---01	0256--	LBL	---51	0306--	3	---03	0356--	GTO	---44
0207--	XTO	---23	0257--	A	---62	0307--	1	---01	0357--	LBL	---51
0208--	+	---33	0258--	CLX	---37	0308--	8	---10	0358--	1/X	---17
0209--	2	---02	0259--	XEY	---30	0309--	CNT	---47	0359--	CNT	---47
0210--	XTO	---23	0260--	YE	---24	0310--	1	---01	0360--	XTO	---23
0211--	+	---33	0261--	IND	---31	0311--	XTO	---23	0361--	4	---04
0212--	1	---01	0262--	4	---04	0312--	+	---33	0362--	7	---07
0213--	GTO	---44	0263--	UP	---27	0313--	2	---02	0363--	PNT	---45
0214--	1	---01	0264--	CLX	---37	0314--	GTO	---44	0364--	2	---02
0215--	9	---11	0265--	XTO	---23	0315--	2	---02	0365--	XTO	---23
0216--	0	---00	0266--	4	---04	0316--	2	---02	0366--	a	---13
0217--	DN	---25	0267--	DN	---25	0317--	1	---01	0367--	4	---04
0218--	1	---01	0268--	YE	---24	0318--	a	---13	0368--	6	---06
0219--	XTO	---23	0269--	IND	---31	0319--	XEY	---30	0369--	XTO	---23
0220--	2	---02	0270--	X	---36	0320--	XFR	---67	0370--	b	---14
0221--	XFR	---67	0271--	1	---01	0321--	0	---00	0371--	LBL	---51
0222--	2	---02	0272--	YTO	---40	0322--	X=Y	---50	0372--	1	---01
0223--	XEY	---30	0273--	IND	---31	0323--	CNT	---47	0373--	XFR	---67
0224--	a	---13	0274--	-	---34	0324--	S/R	---77	0374--	4	---04
0225--	X=Y	---50	0275--	3	---03	0325--	CNT	---47	0375--	8	---10
0226--	3	---03	0276--	XFR	---67	0326--	CNT	---47	0376--	UP	---27
0227--	0	---00	0277--	4	---04	0327--	1	---01	0377--	a	---13
0228--	0	---00	0278--	XEY	---30	0328--	XTO	---23	0378--	UP	---27
0229--	CNT	---47	0279--	XFR	---67	0329--	+	---33	0379--	4	---04
0230--	CLX	---37	0280--	0	---00	0330--	a	---13	0380--	X=Y	---50
0231--	XTO	---23	0281--	X=Y	---50	0331--	GTO	---44	0381--	GTO	---44
0232--	b	---14	0282--	3	---03	0332--	2	---02	0382--	LBL	---51
0233--	YE	---24	0283--	0	---00	0333--	7	---07	0383--	2	---02
0234--	a	---13	0284--	0	---00	0334--	LBL	---51	0384--	CNT	---47
0235--	UP	---27	0285--	CNT	---47	0335--	0	---00	0385--	CLX	---37
0236--	GTO	---44	0286--	1	---01	0336--	CLR	---20	0386--	STP	---41
0237--	S/R	---77	0287--	XTO	---23	0337--	K	---55	0387--	IFG	---43
0238--	LBL	---51	0288--	+	---33	0338--	4	---04	0388--	GTO	---44
0239--	A	---62	0289--	4	---04	0339--	A	---62	0389--	LBL	---51
0240--	XFR	---67	0290--	XTO	---23	0340--	0	---71	0390--	XTO	---23
0241--	1	---01	0291--	+	---33	0341--	LBL	---51	0391--	CNT	---47
0242--	XTO	---23	0292--	1	---01	0342--	XTO	---23	0392--	XTO	---23
0243--	3	---03	0293--	XTO	---23	0343--	1	---01	0393--	IND	---31
0244--	RUP	---22	0294--	+	---33	0344--	XFR	---67	0394--	b	---14
0245--	XTO	---23	0295--	3	---03	0345--	+	---33	0395--	PNT	---45
0246--	+	---33	0296--	GTO	---44	0346--	0	---00	0396--	1	---01
0247--	1	---01	0297--	2	---02	0347--	XTO	---23	0397--	XTO	---23
0248--	YE	---24	0298--	6	---06	0348--	4	---04	0398--	+	---33
0249--	1	---01	0299--	7	---07	0349--	8	---10	0399--	a	---13

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0400--	XT0---	23	0450--	4 ---	04	0500--	GTO---	44	0550--	YTO---	40
0401--	- ---	34	0451--	7 ---	07	0501--	LBL---	51	0551--	4 ---	04
0402--	b ---	14	0452--	CNT---	47	0502--	F ---	16	0552--	8 ---	10
0403--	GTO---	44	0453--	2 ---	02	0503--	CNT---	47	0553--	XFR---	67
0404--	LBL---	51	0454--	XT0---	23	0504--	XT0---	23	0554--	1 ---	01
0405--	1 ---	01	0455--	a ---	13	0505--	a ---	13	0555--	.2 ---	02
0406--	LBL---	51	0456--	4 ---	04	0506--	PNT---	45	0556--	UP---	27
0407--	2 ---	02	0457--	6 ---	06	0507--	PNT---	45	0557--	XFR---	67
0408--	CLX---	37	0458--	XT0---	23	0508--	XFR---	67	0558--	3 ---	03
0409--	STP---	41	0459--	b ---	14	0509--	4 ---	04	0559--	XFR---	67
0410--	IFG---	43	0460--	LBL---	51	0510--	5 ---	05	0560--	X ---	36
0411--	GTO---	44	0461--	3 ---	03	0511--	UP---	27	0561--	1 ---	01
0412--	LBL---	51	0462--	XFR---	67	0512--	XFR---	67	0562--	0 ---	00
0413--	XT0---	23	0463--	4 ---	04	0513--	4 ---	04	0563--	XFR---	67
0414--	CNT---	47	0464--	8 ---	10	0514--	6 ---	06	0564--	DIV---	35
0415--	XT0---	23	0465--	UP---	27	0515--	UP---	27	0565--	0 ---	00
0416--	a ---	13	0466--	a ---	13	0516--	XFR---	67	0566--	- ---	34
0417--	PNT---	45	0467--	UP---	27	0517--	4 ---	04	0567--	YTO---	40
0418--	PNT---	45	0468--	4 ---	04	0518--	7 ---	07	0568--	4 ---	04
0419--	XFR---	67	0469--	X=Y---	50	0519--	F ---	16	0569--	7 ---	07
0420--	4 ---	04	0470--	GTO---	44	0520--	0 ---	71	0570--	XFR---	67
0421--	5 ---	05	0471--	LBL---	51	0521--	GTO---	44	0571--	1 ---	01
0422--	UP---	27	0472--	4 ---	04	0522--	LBL---	51	0572--	3 ---	03
0423--	XFR---	67	0473--	CNT---	47	0523--	XT0---	23	0573--	UP---	27
0424--	4 ---	04	0474--	CLX---	37	0524--	LBL---	51	0574--	XFR---	67
0425--	6 ---	06	0475--	STP---	41	0525--	1/X---	17	0575--	6 ---	06
0426--	UP---	27	0476--	IFG---	43	0526--	9 ---	11	0576--	XFR---	67
0427--	XFR---	67	0477--	GTO---	44	0527--	9 ---	11	0577--	X ---	36
0428--	4 ---	04	0478--	LBL---	51	0528--	UP---	27	0578--	1 ---	01
0429--	7 ---	07	0479--	F ---	16	0529--	UP---	27	0579--	0 ---	00
0430--	0 ---	71	0480--	CNT---	47	0530--	STP---	41	0580--	XFR---	67
0431--	GTO---	44	0481--	XT0---	23	0531--	IFG---	43	0581--	DIV---	35
0432--	LBL---	51	0482--	IND---	31	0532--	CNT---	47	0582--	0 ---	00
0433--	XT0---	23	0483--	b ---	14	0533--	FMT---	42	0583--	- ---	34
0434--	LBL---	51	0484--	PNT---	45	0534--	XT0---	23	0584--	YTO---	40
0435--	F ---	16	0485--	1 ---	01	0535--	CNT---	47	0585--	4 ---	04
0436--	1 ---	01	0486--	XT0---	23	0536--	XFR---	67	0586--	6 ---	06
0437--	XFR---	67	0487--	+ ---	33	0537--	1 ---	01	0587--	XFR---	67
0438--	+ ---	33	0488--	a ---	13	0538--	1 ---	01	0588--	1 ---	01
0439--	0 ---	00	0489--	XT0---	23	0539--	UP---	27	0589--	4 ---	04
0440--	XT0---	23	0490--	- ---	34	0540--	XFR---	67	0590--	UP---	27
0441--	4 ---	04	0491--	b ---	14	0541--	1 ---	01	0591--	XFR---	67
0442--	8 ---	10	0492--	GTO---	44	0542--	XFR---	67	0592--	1 ---	01
0443--	UP---	27	0493--	LBL---	51	0543--	X ---	36	0593--	0 ---	00
0444--	1 ---	01	0494--	3 ---	03	0544--	1 ---	01	0594--	XSQ---	12
0445--	UP---	27	0495--	LBL---	51	0545--	0 ---	00	0595--	XFR---	67
0446--	CLX---	37	0496--	4 ---	04	0546--	XFR---	67	0596--	DIV---	35
0447--	STP---	41	0497--	CLX---	37	0547--	DIV---	35	0597--	0 ---	00
0448--	PNT---	45	0498--	STP---	41	0548--	0 ---	00	0598--	- ---	34
0449--	XT0---	23	0499--	IFG---	43	0549--	- ---	34	0599--	YTO---	40

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0600--	4	---04	0650--	PNT	---45	0700--	4	---04	0750--	YE	---24
0601--	5	---05	0651--	PNT	---45	0701--	5	---05	0751--	1	---01
0602--	FMT	---42	0652--	FMT	---42	0702--	XFR	---67	0752--	CLR	---20
0603--	FMT	---42	0653--	FMT	---42	0703--	DIV	---35	0753--	CNT	---47
0604--	CLR	---20	0654--	CLR	---20	0704--	4	---04	0754--	CNT	---47
0605--	CLR	---20	0655--	INT	---64	0705--	3	---03	0755--	a	---13
0606--	CLR	---20	0656--	A	---62	0706--	CNT	---47	0756--	XFR	---67
0607--	CLR	---20	0657--	a	---13	0707--	PNT	---45	0757--	YE	---24
0608--	M	---70	0658--	I	---65	0708--	D	---63	0758--	2	---02
0609--	E	---60	0659--	A	---62	0709--	RUP	---22	0759--	CLR	---20
0610--	A	---62	0660--	N	---73	0710--	PNT	---45	0760--	CNT	---47
0611--	N	---73	0661--	C	---61	0711--	RUP	---22	0761--	CNT	---47
0612--	YTO	---40	0662--	E	---60	0712--	PNT	---45	0762--	a	---13
0613--	CLR	---20	0663--	YTO	---40	0713--	RUP	---22	0763--	XFR	---67
0614--	CNT	---47	0664--	CLR	---20	0714--	PNT	---45	0764--	YE	---24
0615--	CNT	---47	0665--	CNT	---47	0715--	PNT	---45	0765--	3	---03
0616--	XFR	---67	0666--	CNT	---47	0716--	CNT	---47	0766--	CLR	---20
0617--	CLR	---20	0667--	CNT	---47	0717--	CNT	---47	0767--	CNT	---47
0618--	CNT	---47	0668--	XFR	---67	0718--	CNT	---47	0768--	CNT	---47
0619--	CNT	---47	0669--	CLR	---20	0719--	CNT	---47	0769--	a	---13
0620--	YE	---24	0670--	CNT	---47	0720--	CNT	---47	0770--	YE	---24
0621--	3	---03	0671--	CNT	---47	0721--	FMT	---42	0771--	1	---01
0622--	CLR	---20	0672--	CNT	---47	0722--	FMT	---42	0772--	-	---34
0623--	CNT	---47	0673--	YE	---24	0723--	CLR	---20	0773--	YE	---24
0624--	CNT	---47	0674--	3	---03	0724--	YTO	---40	0774--	2	---02
0625--	YE	---24	0675--	CLR	---20	0725--	I	---65	0775--	CLR	---20
0626--	2	---02	0676--	CNT	---47	0726--	M	---70	0776--	CNT	---47
0627--	CLR	---20	0677--	CNT	---47	0727--	n	---56	0777--	CNT	---47
0628--	CNT	---47	0678--	CNT	---47	0728--	L	---72	0778--	a	---13
0629--	CNT	---47	0679--	YE	---24	0729--	E	---60	0779--	YE	---24
0630--	YE	---24	0680--	2	---02	0730--	CLR	---20	0780--	1	---01
0631--	1	---01	0681--	CLR	---20	0731--	CNT	---47	0781--	-	---34
0632--	CLR	---20	0682--	CNT	---47	0732--	CNT	---47	0782--	YE	---24
0633--	CLR	---20	0683--	CNT	---47	0733--	C	---61	0783--	3	---03
0634--	FMT	---42	0684--	CNT	---47	0734--	0	---71	0784--	CLR	---20
0635--	XFR	---67	0685--	YE	---24	0735--	a	---13	0785--	CNT	---47
0636--	1	---01	0686--	1	---01	0736--	a	---13	0786--	CNT	---47
0637--	0	---00	0687--	CLR	---20	0737--	E	---60	0787--	a	---13
0638--	XFR	---67	0688--	CLR	---20	0738--	L	---72	0788--	YE	---24
0639--	DIV	---35	0689--	CLR	---20	0739--	A	---62	0789--	2	---02
0640--	0	---00	0690--	FMT	---42	0740--	XTO	---23	0790--	-	---34
0641--	CNT	---47	0691--	1	---01	0741--	I	---65	0791--	YE	---24
0642--	PNT	---45	0692--	CHS	---32	0742--	0	---71	0792--	3	---03
0643--	C	---61	0693--	XFR	---67	0743--	N	---73	0793--	CLR	---20
0644--	RUP	---22	0694--	+	---33	0744--	YTO	---40	0794--	CLR	---20
0645--	PNT	---45	0695--	0	---00	0745--	CLR	---20	0795--	FMT	---42
0646--	RUP	---22	0696--	XTO	---23	0746--	CNT	---47	0796--	CNT	---47
0647--	PNT	---45	0697--	4	---04	0747--	CNT	---47	0797--	CNT	---47
0648--	RUP	---22	0698--	3	---03	0748--	a	---13	0798--	CNT	---47
0649--	PNT	---45	0699--	XFR	---67	0749--	XFR	---67	0799--	XFR	---67

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0800--	4	---04	0850--	DN	---25	0900--	DIV	---35	0950--	CNT	---47
0801--	8	---10	0851--	CNT	---47	0901--	DN	---25	0951--	PNT	---45
0802--	UP	---27	0852--	PNT	---45	0902--	CNT	---47	0952--	PNT	---45
0803--	XFR	---67	0853--	XFR	---67	0903--	PNT	---45	0953--	PNT	---45
0804--	2	---02	0854--	4	---04	0904--	XFR	---67	0954--	XFR	---67
0805--	UP	---27	0855--	6	---06	0905--	7	---07	0955--	1	---01
0806--	XFR	---67	0856--	UP	---27	0906--	UP	---27	0956--	4	---04
0807--	1	---01	0857--	XFR	---67	0907--	XFR	---67	0957--	XT0	---23
0808--	XSQ	---12	0858--	9	---11	0908--	1	---01	0958--	2	---02
0809--	XFR	---67	0859--	UP	---27	0909--	XFR	---67	0959--	6	---06
0810--	DIV	---35	0860--	XFR	---67	0910--	X	---36	0960--	XFR	---67
0811--	0	---00	0861--	6	---06	0911--	6	---06	0961--	9	---11
0812--	-	---34	0862--	XSQ	---12	0912--	XFR	---67	0962--	XT0	---23
0813--	DN	---25	0863--	XFR	---67	0913--	DIV	---35	0963--	2	---02
0814--	XT0	---23	0864--	DIV	---35	0914--	0	---00	0964--	5	---05
0815--	4	---04	0865--	0	---00	0915--	-	---34	0965--	XFR	---67
0816--	3	---03	0866--	-	---34	0916--	XFR	---67	0966--	8	---10
0817--	XFR	---67	0867--	DN	---25	0917--	4	---04	0967--	XT0	---23
0818--	X	---36	0868--	XT0	---23	0918--	3	---03	0968--	2	---02
0819--	4	---04	0869--	4	---04	0919--	XFR	---67	0969--	0	---00
0820--	5	---05	0870--	1	---01	0920--	X	---36	0970--	XT0	---23
0821--	r	---76	0871--	XFR	---67	0921--	4	---04	0971--	2	---02
0822--	DIV	---35	0872--	X	---36	0922--	1	---01	0972--	4	---04
0823--	DN	---25	0873--	4	---04	0923--	r	---76	0973--	XFR	---67
0824--	CNT	---47	0874--	5	---05	0924--	DIV	---35	0974--	7	---07
0825--	PNT	---45	0875--	r	---76	0925--	DN	---25	0975--	XT0	---23
0826--	XFR	---67	0876--	DIV	---35	0926--	CNT	---47	0976--	1	---01
0827--	4	---04	0877--	DN	---25	0927--	PNT	---45	0977--	5	---05
0828--	7	---07	0878--	CNT	---47	0928--	XFR	---67	0978--	XT0	---23
0829--	UP	---27	0879--	PNT	---45	0929--	8	---10	0979--	2	---02
0830--	XFR	---67	0880--	XFR	---67	0930--	UP	---27	0980--	3	---03
0831--	5	---05	0881--	4	---04	0931--	XFR	---67	0981--	XFR	---67
0832--	UP	---27	0882--	UP	---27	0932--	3	---03	0982--	1	---01
0833--	XFR	---67	0883--	XFR	---67	0933--	XFR	---67	0983--	3	---03
0834--	3	---03	0884--	1	---01	0934--	X	---36	0984--	XT0	---23
0835--	XSQ	---12	0885--	XFR	---67	0935--	6	---06	0985--	2	---02
0836--	XFR	---67	0886--	X	---36	0936--	XFR	---67	0986--	1	---01
0837--	DIV	---35	0887--	3	---03	0937--	DIV	---35	0987--	XFR	---67
0838--	0	---00	0888--	XFR	---67	0938--	0	---00	0988--	1	---01
0839--	-	---34	0889--	DIV	---35	0939--	-	---34	0989--	2	---02
0840--	DN	---25	0890--	0	---00	0940--	XFR	---67	0990--	XT0	---23
0841--	XT0	---23	0891--	-	---34	0941--	4	---04	0991--	1	---01
0842--	4	---04	0892--	XFR	---67	0942--	2	---02	0992--	6	---06
0843--	2	---02	0893--	4	---04	0943--	XFR	---67	0993--	XFR	---67
0844--	XFR	---67	0894--	3	---03	0944--	X	---36	0994--	6	---06
0845--	X	---36	0895--	XFR	---67	0945--	4	---04	0995--	XT0	---23
0846--	4	---04	0896--	X	---36	0946--	1	---01	0996--	2	---02
0847--	5	---05	0897--	4	---04	0947--	r	---76	0997--	2	---02
0848--	r	---76	0898--	2	---02	0948--	DIV	---35	0998--	XFR	---67
0849--	DIV	---35	0899--	r	---76	0949--	DN	---25	0999--	1	---01

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE **PRINTER ALPHA ROM**.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
1000--	0	---00	1050--	CNT	---47	1100--	CLR	---20	1150--	5	---05
1001--	XTO	---23	1051--	CNT	---47	1101--	CLR	---20	1151--	DIV	---35
1002--	6	---06	1052--	CNT	---47	1102--	FMT	---42	1152--	DN	---25
1003--	XFR	---67	1053--	4	---04	1103--	XFR	---67	1153--	UP	---27
1004--	2	---02	1054--	XTO	---23	1104--	6	---06	1154--	UP	---27
1005--	2	---02	1055--	0	---00	1105--	CNT	---47	1155--	CNT	---47
1006--	XTO	---23	1056--	GTO	---44	1106--	PNT	---45	1156--	FMT	---42
1007--	1	---01	1057--	S/R	---77	1107--	XFR	---67	1157--	FMT	---42
1008--	0	---00	1058--	LBL	---51	1108--	1	---01	1158--	C	---61
1009--	XFR	---67	1059--	B	---66	1109--	1	---01	1159--	0	---71
1010--	5	---05	1060--	CNT	---47	1110--	CNT	---47	1160--	E	---60
1011--	XTO	---23	1061--	CNT	---47	1111--	PNT	---45	1161--	F	---16
1012--	1	---01	1062--	FMT	---42	1112--	XFR	---67	1162--	.	---21
1013--	9	---11	1063--	FMT	---42	1113--	1	---01	1163--	CNT	---47
1014--	XFR	---67	1064--	C	---61	1114--	6	---06	1164--	0	---71
1015--	4	---04	1065--	0	---71	1115--	CNT	---47	1165--	F	---16
1016--	XTO	---23	1066--	E	---60	1116--	PNT	---45	1166--	CNT	---47
1017--	1	---01	1067--	F	---16	1117--	XFR	---67	1167--	M	---70
1018--	4	---04	1068--	F	---16	1118--	2	---02	1168--	1/X	---17
1019--	XTO	---23	1069--	I	---65	1119--	1	---01	1169--	L	---72
1020--	1	---01	1070--	C	---61	1120--	CNT	---47	1170--	XTO	---23
1021--	8	---10	1071--	I	---65	1121--	PNT	---45	1171--	.	---21
1022--	XFR	---67	1072--	E	---60	1122--	PNT	---45	1172--	CLR	---20
1023--	3	---03	1073--	N	---73	1123--	PNT	---45	1173--	C	---61
1024--	XTO	---23	1074--	XTO	---23	1124--	XFR	---67	1174--	0	---71
1025--	9	---11	1075--	YTO	---40	1125--	1	---01	1175--	a	---13
1026--	XTO	---23	1076--	CLR	---20	1126--	1	---01	1176--	a	---13
1027--	1	---01	1077--	CNT	---47	1127--	XFR	---67	1177--	E	---60
1028--	7	---07	1078--	CNT	---47	1128--	X	---36	1178--	L	---72
1029--	XFR	---67	1079--	CNT	---47	1129--	4	---04	1179--	A	---62
1030--	2	---02	1080--	A	---62	1130--	8	---10	1180--	XTO	---23
1031--	XTO	---23	1081--	0	---00	1131--	UP	---27	1181--	I	---65
1032--	1	---01	1082--	CLR	---20	1132--	XFR	---67	1182--	0	---71
1033--	3	---03	1083--	CNT	---47	1133--	1	---01	1183--	N	---73
1034--	XFR	---67	1084--	CNT	---47	1134--	6	---06	1184--	CLR	---20
1035--	1	---01	1085--	CNT	---47	1135--	XFR	---67	1185--	FMT	---42
1036--	XTO	---23	1086--	A	---62	1136--	X	---36	1186--	PNT	---45
1037--	8	---10	1087--	1	---01	1137--	4	---04	1187--	PNT	---45
1038--	XTO	---23	1088--	CLR	---20	1138--	7	---07	1188--	PNT	---45
1039--	1	---01	1089--	CNT	---47	1139--	+	---33	1189--	GTO	---44
1040--	2	---02	1090--	CNT	---47	1140--	XFR	---67	1190--	LBL	---51
1041--	XFR	---67	1091--	CNT	---47	1141--	2	---02	1191--	6	---06
1042--	0	---00	1092--	A	---62	1142--	1	---01	1192--	LBL	---51
1043--	XTO	---23	1093--	2	---02	1143--	XFR	---67	1193--	5	---05
1044--	7	---07	1094--	CLR	---20	1144--	X	---36	1194--	FMT	---42
1045--	XTO	---23	1095--	CNT	---47	1145--	4	---04	1195--	FMT	---42
1046--	3	---03	1096--	CNT	---47	1146--	6	---06	1196--	CLR	---20
1047--	9	---11	1097--	CNT	---47	1147--	+	---33	1197--	CLR	---20
1048--	CNT	---47	1098--	A	---62	1148--	XFR	---67	1198--	CNT	---47
1049--	CNT	---47	1099--	3	---03	1149--	4	---04	1199--	F	---16

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
1200--	O	---71	1250--	o	---13	1300--	I	---65	1350--	CNT	---47
1201--	1/X	---17	1251--	CNT	---47	1301--	YTO	---40	1351--	a	---13
1202--	a	---13	1252--	D	---63	1302--	CNT	---47	1352--	E	---60
1203--	CNT	---47	1253--	A	---62	1303--	O	---71	1353--	YTO	---40
1204--	INT	---64	1254--	XTO	---23	1304--	F	---16	1354--	I	---65
1205--	A	---62	1255--	A	---62	1305--	CNT	---47	1355--	D	---63
1206--	a	---13	1256--	CLR	---20	1306--	CNT	---47	1356--	1/X	---17
1207--	I	---65	1257--	CNT	---47	1307--	CLR	---20	1357--	A	---62
1208--	A	---62	1258--	X>Y	---53	1308--	INT	---64	1358--	L	---72
1209--	B	---66	1259--	a	---13	1309--	A	---62	1359--	CLR	---20
1210--	L	---72	1260--	O	---71	1310--	a	---13	1360--	CLR	---20
1211--	E	---60	1261--	IND	---31	1311--	I	---65	1361--	FMT	---42
1212--	CLR	---20	1262--	CNT	---47	1312--	A	---62	1362--	CNT	---47
1213--	M	---70	1263--	B	---66	1313--	N	---73	1363--	CNT	---47
1214--	1/X	---17	1264--	XFR	---67	1314--	C	---61	1364--	CNT	---47
1215--	L	---72	1265--	CNT	---47	1315--	E	---60	1365--	CNT	---47
1216--	XTO	---23	1266--	a	---13	1316--	CNT	---47	1366--	CNT	---47
1217--	I	---65	1267--	O	---71	1317--	XTO	---23	1367--	CNT	---47
1218--	n	---56	1268--	IND	---31	1318--	A	---62	1368--	CNT	---47
1219--	L	---72	1269--	X>Y	---53	1319--	B	---66	1369--	CNT	---47
1220--	E	---60	1270--	CLR	---20	1320--	L	---72	1370--	CNT	---47
1221--	CNT	---47	1271--	CLR	---20	1321--	E	---60	1371--	CNT	---47
1222--	L	---72	1272--	FMT	---42	1322--	CLR	---20	1372--	RUP	---22
1223--	I	---65	1273--	GTO	---44	1323--	CLR	---20	1373--	PNT	---45
1224--	N	---73	1274--	LBL	---51	1324--	CNT	---47	1374--	RUP	---22
1225--	E	---60	1275--	0	---00	1325--	YTO	---40	1375--	PNT	---45
1226--	A	---62	1276--	LBL	---51	1326--	YTO	---40	1376--	RUP	---22
1227--	a	---13	1277--	6	---06	1327--	CLR	---20	1377--	PNT	---45
1228--	CLR	---20	1278--	XFR	---67	1328--	CNT	---47	1378--	PNT	---45
1229--	CNT	---47	1279--	4	---04	1329--	CNT	---47	1379--	XTO	---23
1230--	CNT	---47	1280--	5	---05	1330--	XTO	---23	1380--	3	---03
1231--	CNT	---47	1281--	UP	---27	1331--	O	---71	1381--	8	---10
1232--	a	---13	1282--	RUP	---22	1332--	XTO	---23	1382--	YTO	---40
1233--	E	---60	1283--	X	---36	1333--	A	---62	1383--	3	---03
1234--	G	---15	1284--	DN	---25	1334--	L	---72	1384--	7	---07
1235--	o	---13	1285--	-	---34	1335--	CLR	---20	1385--	DN	---25
1236--	E	---60	1286--	XEY	---30	1336--	CNT	---47	1386--	YTO	---40
1237--	YTO	---40	1287--	CNT	---47	1337--	CNT	---47	1387--	3	---03
1238--	YTO	---40	1288--	CNT	---47	1338--	a	---13	1388--	6	---06
1239--	I	---65	1289--	FMT	---42	1339--	E	---60	1389--	CNT	---47
1240--	O	---71	1290--	FMT	---42	1340--	G	---15	1390--	1	---01
1241--	N	---73	1291--	CLR	---20	1341--	a	---13	1391--	CHS	---32
1242--	CLR	---20	1292--	CNT	---47	1342--	E	---60	1392--	XFR	---67
1243--	CLR	---20	1293--	CNT	---47	1343--	YTO	---40	1393--	+	---33
1244--	CNT	---47	1294--	A	---62	1344--	YTO	---40	1394--	3	---03
1245--	CNT	---47	1295--	N	---73	1345--	I	---65	1395--	9	---11
1246--	E	---60	1296--	A	---62	1346--	O	---71	1396--	UP	---27
1247--	N	---73	1297--	L	---72	1347--	N	---73	1397--	3	---03
1248--	XTO	---23	1298--	XFR	---67	1348--	CLR	---20	1398--	UP	---27
1249--	E	---60	1299--	YTO	---40	1349--	CNT	---47	1399--	4	---04

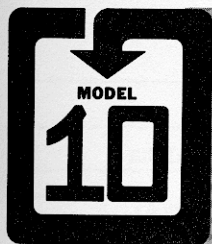
GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
1400--CHS---32			1450--CNT---47			1500-- a ---13			1550-- DN---25		
1401--XFR---67			1451--CNT---47			1501-- E ---60			1551-- UP---27		
1402-- + ---33			1452--CNT---47			1502-- G ---15			1552-- UP---27		
1403-- 3 ---03			1453--CNT---47			1503-- a ---13			1553--PNT---45		
1404-- 9 ---11			1454--CNT---47			1504-- E ---60			1554--PNT---45		
1405--CNT---47			1455--RUP---22			1505--YTO---40			1555--PNT---45		
1406--CNT---47			1456--PNT---45			1506--YTO---40			1556--PNT---45		
1407--CNT---47			1457--RUP---22			1507-- I ---65			1557--PNT---45		
1408--CNT---47			1458--PNT---45			1508-- 0 ---71			1558--PNT---45		
1409--CNT---47			1459--RUP---22			1509-- N ---73			1559--PNT---45		
1410--FMT---42			1460--PNT---45			1510--CLR---20			1560--PNT---45		
1411--FMT---42			1461--PNT---45			1511--CNT---47			1561--PNT---45		
1412--CNT---47			1462--RUP---22			1512--CNT---47			1562--PNT---45		
1413-- D ---63			1463--XFR---67			1513-- a ---13			1563--PNT---45		
1414-- F ---16			1464--DIV---35			1514-- E ---60			1564--PNT---45		
1415--CLR---20			1465-- 3 ---03			1515--YTO---40			1565--PNT---45		
1416--CNT---47			1466-- 6 ---06			1516-- I ---65			1566--GTO---44		
1417--CNT---47			1467--1/X---17			1517-- D ---63			1567--LBL---51		
1418--XTO---23			1468--RUP---22			1518--1/X---17			1568-- 0 ---00		
1419-- 0 ---71			1469--XFR---67			1519-- A ---62			1569--END---46		
1420--XTO---23			1470--DIV---35			1520-- L ---72					
1421-- A ---62			1471-- 3 ---03			1521--CLR---20					
1422-- L ---72			1472-- 7 ---07			1522--CLR---20					
1423--CLR---20			1473--1/X---17			1523--FMT---42					
1424--CNT---47			1474--RUP---22			1524--RUP---22					
1425--CNT---47			1475--XFR---67			1525--PNT---45					
1426-- a ---13			1476--DIV---35			1526--RUP---22					
1427-- E ---60			1477-- 3 ---03			1527--PNT---45					
1428-- G ---15			1478-- 8 ---10			1528--RUP---22					
1429-- a ---13			1479--1/X---17			1529--PNT---45					
1430-- E ---60			1480--CNT---47			1530--PNT---45					
1431--YTO---40			1481--CNT---47			1531--FMT---42					
1432--YTO---40			1482--CNT---47			1532--FMT---42					
1433-- I ---65			1483--FMT---42			1533--CLR---20					
1434-- 0 ---71			1484--FMT---42			1534--CNT---47					
1435-- N ---73			1485--CLR---20			1535--CNT---47					
1436--CLR---20			1486--CNT---47			1536--CNT---47					
1437--CNT---47			1487-- M ---70			1537-- F ---16					
1438--CNT---47			1488--YTO---40			1538-- - ---34					
1439-- a ---13			1489--CLR---20			1539-- a ---13					
1440-- E ---60			1490--CNT---47			1540-- A ---62					
1441--YTO---40			1491--CNT---47			1541--XTO---23					
1442-- I ---65			1492--XTO---23			1542-- I ---65					
1443-- D ---63			1493-- 0 ---71			1543-- 0 ---71					
1444--1/X---17			1494--XTO---23			1544--CLR---20					
1445-- A ---62			1495-- A ---62			1545--CLR---20					
1446-- L ---72			1496-- L ---72			1546--FMT---42					
1447--CLR---20			1497--CLR---20			1547--CNT---47					
1448--CLR---20			1498--CNT---47			1548--CNT---47					
1449--FMT---42			1499--CNT---47			1549--DIV---35					

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.



MULTIPLE LINEAR REGRESSION (MLR)
(5-Variable)

Model 10
STAT PAC
IV-3

HEWLETT-PACKARD
HEWLETT-PACKARD
HEWLETT-PACKARD
HEWLETT-PACKARD
HEWLETT-PACKARD

1. Discussion:

This program determines the "least-squares" fit through a set of points in 5-space. The equation of the fit is of the form: $y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 + a_4x_4$. This may also be regarded as a regression equation (of y on the x_j 's) if the set of points is considered as the proper kind of sample from an appropriate five-variate distribution (e.g., normal).

The input for this program consists of a set of n points (x_1, x_2, x_3, x_4, y). There is no restriction on n except it must be ≥ 5 .

The output of the program includes:

- A) The input data
- B) Means and variances, $\bar{y}, s_y^2; \bar{x}_j, s_{x_j}^2, j = 1, 4$.
- C) Simple correlation coefficients
- D) Least-squares (BLU) estimates, a_0, a_1, a_2, a_3, a_4
- E) An AOV table to test significance of regression
- F) The square of the multiple correlation coefficient, R^2

2. Equations and Notation:

The equations applied are straight forward extensions of those documented in Program IV-1 and also in the references.

$$DF_{\text{tot}} = n - 1 ; \quad DF_{\text{reg}} = 4 , \quad DF_{\text{res}} = n - 5$$

3. Error Correction Options:

This program contains two options for correcting for erroneous data entry. These are:

- A) If during the data entry, an error is recognized before y is entered, the entire data set may be aborted by Pressing: SET FLAG, CONTINUE. This data set abortion can be accomplished at any entry point, x_2, x_3, x_4, y .
- B) If an error is found after an entire data set (x_1, x_2, x_3, x_4, y) has been entered, this set may be Deleted by using the CORRECT subroutine option in the program. Label CORRECT Deletes such cases from the analysis.

All corrections (Deletions) must be accomplished before the program outputs results. Various storage registers are altered by the matrix inversion routine precluding corrections after the analysis. Deleted data sets will be printed with an * adjacent to x_1 .

References: Statistical Methods, 6th Edition,
G. W. Snedecor and W. G. Cochran,
Iowa State University Press, Ames, Iowa, 1967, Chapter 13.

Applied Regression Analysis,
N. R. Draper and H. Smith,
John Wiley, New York, 1967.

EQUIPMENT NEEDED



PRINTER



9860A MARKED CARD READER



9861A TYPEWRITER



9862A PLOTTER

TOTAL
REGISTERS

51



111

TOTAL
PROGRAM STEPS

500



1012



2036

ROM'S

1

Statistics

2

3

Printer Alpha

STEP	USER INSTRUCTION	DISPLAY		
		x	y	z
	Press: FMT, GO TO			
	Insert Program			
	Display:	0	j	i
1.	Enter: x_j of row i	x_{ij}		
	(Data is entered row by row, $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 = y$, in that order)			
	Press: CONTINUE			
	Repeat Step 1 until all rows have been entered.			
	Then:			
2.	To Delete a data set, go to Step 4			
	Otherwise:			
3.	Press: SET FLAG			
	Press: CONTINUE	99	99	99
	To record the register summations for later reuse:			
	Press: SET FLAG			
	Press: CONTINUE			
	Insert mag card for data recording			
	Otherwise:			
	Press: CONTINUE			
	Display or Print (Means):	$\bar{x}_1$		
	Display or Print (Variances):	$s_{x_1}^2$		
	Display or Print (Simple Correlations):	$r_{x_1 x_m}$		
	Display or Print (Coefficients, $a_1, l = 0, 4$):	a_1		
	Display or Print (R^2):	R^2		
	(Output AOV Table)			

EXAMPLE

x ₁	x ₂	x ₃	x ₄	y (x ₅)
7	26	6	60	78.5
1	29	15	52	74.3
11	56	8	20	104.3
11	31	8	47	87.6
7	52	60	33	95.9
11	55	9	22	109.2

1436-1515

FIVE VARIABLE MULTIPLE LINEAR REGRESSION

ENTER DATA
"ROW BY ROW"

7.000
26.000
6.000
60.000
78.500

1.000
29.000
15.000
52.000
74.300

11.000
56.000
8.000
20.000
104.300

11.000
31.000
8.000
47.000
87.600

7.000
52.000
60.000
33.000
95.900

11.000
55.000
9.000
22.000
109.200

645-682

MEANS

Y

X4

X3

X2

X1

91.633
39.000
17.667
41.500
8.000

VARIANCES

Y

X4

X3

X2

X1

195.287
272.000
439.467
201.900
15.600

706-748

SIMPLE CORRELATIONS

RYX1

RYX2

RYX3

RYX4

RX1-X2

RX1-X3

RX1-X4

RX2-X3

RX2-X4

RX3-X4

0.757
0.935
0.099
-0.953
0.517
-0.232
-0.583
0.338
-0.973
-0.162

781-808

COEFFICIENTS

A0

A1

A2

A3

A4

55.328
1.124
0.731
-0.059
-0.050

COEF. OF MULT. CORRELATION

0.983

EXAMPLE (continued)

ANALYSIS OF
VARIANCE TABLE

SS	
TOTAL	976.433
REG.	959.516
RES.	16.917

DF	
TOTAL	5
REG.	4.000
RES.	1.000

MS	
TOTAL	195.287
REG.	239.879
RES.	16.917

F-RATIO	
	14.180

Model 10 Storage Map

REG'TR	CONTENTS	REG'TR	CONTENTS	REG'TR	CONTENTS
b		35		72	
a		36	SS_{tot}	73	
0	n	37	SS_{reg}	74	
1	ΣX_1	38	SS_{res}	75	
2	ΣX_1^2	39	number of rows (n)	76	
3	ΣX_2	40		77	
4	$\Sigma X_1 X_2$	41		78	
5	ΣX_2^2	42		79	
6	ΣX_3	43		80	
7	$\Sigma X_1 X_3$	44		81	
8	$\Sigma X_2 X_3$	45		82	
9	ΣX_3^2	46		83	
10	ΣX_4	47		84	
11	$\Sigma X_1 X_4$	48		85	
12	$\Sigma X_2 X_4$	49		86	
13	$\Sigma X_3 X_4$	50		87	
14	ΣX_4^2	51		88	
15	Σy	52		89	
16	$\Sigma X_1 y$	53		90	
17	$\Sigma X_2 y$	54		91	
18	$\Sigma X_3 y$	55		92	
19	$\Sigma X_4 y$	56		93	
20	Σy^2	57		94	
21		58		95	
22	(Registers 0 through 35 are	59		96	
23	required by the matrix inver-	60		97	
24	sion routine.)	61		98	
25		62		99	
26		63		100	
27		64		101	
28		65		102	
29		66		103	
30		67		104	
31		68		105	
32		69		106	
33		70		107	
34		71		108	

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0000	GTO	44	0050	CLX	37	0100	2	02	0150	6	06
0001	LBL	51	0051	X>Y	53	0101	XT0	23	0151	7	07
0002	5	05	0052	KEY	30	0102	3	03	0152	CNT	47
0003	LBL	51	0053	CHS	32	0103	GTO	44	0153	1	01
0004	A	62	0054	KEY	30	0104	8	10	0154	XT0	23
0005	5	05	0055	CNT	47	0105	4	04	0155	+	33
0006	KEY	30	0056	1	01	0106	a	13	0156	b	14
0007	XFR	67	0057	XT0	23	0107	KEY	30	0157	XT0	23
0008	0	00	0058	+	33	0108	XFR	67	0158	+	33
0009	-	34	0059	1	01	0109	3	03	0159	1	01
0010	YTO	40	0060	XT0	23	0110	X=Y	50	0160	XT0	23
0011	1	01	0061	+	33	0111	1	01	0161	+	33
0012	KEY	30	0062	2	02	0112	7	07	0162	2	02
0013	a	13	0063	XFR	67	0113	0	00	0163	GTO	44
0014	X	36	0064	0	00	0114	CNT	47	0164	1	01
0015	+	33	0065	XT0	23	0115	UP	27	0165	3	03
0016	b	14	0066	+	33	0116	CLX	37	0166	5	05
0017	+	33	0067	1	01	0117	XT0	23	0167	DN	25
0018	YTO	40	0068	XFR	67	0118	b	14	0168	YTO	40
0019	+	33	0069	IND	31	0119	GTO	44	0169	a	13
0020	1	01	0070	1	01	0120	S/R	77	0170	a	13
0021	S/R	77	0071	UP	27	0121	LBL 03	51	0171	XT0	23
0022	LBL	51	0072	CLX	37	0122	A	62	0172	b	14
0023	B	66	0073	X>Y	53	0123	XFR	67	0173	GTO	44
0024	1	01	0074	KEY	30	0124	1	01	0174	S/R	77
0025	XT0	23	0075	CHS	32	0125	XT0	23	0175	LBL 03	51
0026	a	13	0076	KEY	30	0126	2	02	0176	A	62
0027	a	13	0077	CNT	47	0127	XFR	67	0177	1	01
0028	KEY	30	0078	DN	25	0128	3	03	0178	KEY	30
0029	XFR	67	0079	X>Y	53	0129	XT0	23	0179	YE	24
0030	0	00	0080	9	11	0130	a	13	0180	IND	31
0031	X=Y	50	0081	8	10	0131	GTO	44	0181	1	01
0032	1	01	0082	CNT	47	0132	S/R	77	0182	UP	27
0033	7	07	0083	CNT	47	0133	LBL 03	51	0183	a	13
0034	0	00	0084	XFR	67	0134	A	62	0184	XT0	23
0035	CNT	47	0085	2	02	0135	YE	24	0185	-	34
0036	YTO	40	0086	UP	27	0136	IND	31	0186	1	01
0037	b	14	0087	XFR	67	0137	1	01	0187	CLX	37
0038	YTO	40	0088	0	00	0138	YE	24	0188	XT0	23
0039	2	02	0089	X=Y	50	0139	IND	31	0189	2	02
0040	YTO	40	0090	1	01	0140	2	02	0190	DN	25
0041	3	03	0091	0	00	0141	YE	24	0191	YTO	40
0042	GTO	44	0092	6	06	0142	IND	31	0192	IND	31
0043	S/R	77	0093	CNT	47	0143	1	01	0193	DIV	35
0044	LBL 03	51	0094	DN	25	0144	b	14	0194	1	01
0045	A	62	0095	GTO	44	0145	KEY	30	0195	UP	27
0046	XFR	67	0096	5	05	0146	XFR	67	0196	XFR	67
0047	IND	31	0097	6	06	0147	0	00	0197	2	02
0048	1	01	0098	KEY	30	0148	X=Y	50	0198	KEY	30
0049	KEY	30	0099	XFR	67	0149	1	01	0199	XFR	67

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0200--	0	00	0250--	YTO	40	0300--	XFR	67	0350--	UP	27
0201--	X=Y	50	0251--	4	04	0301--	2	02	0351--	1	01
0202--	2	02	0252--	XTO	23	0302--	XEY	30	0352--	UP	27
0203--	1	01	0253--	a	13	0303--	XFR	67	0353--	CLX	37
0204--	7	07	0254--	GTO	44	0304--	0	00	0354--	STP	41
0205--	CNT	47	0255--	S/R	77	0305--	X=Y	50	0355--	IFG	43
0206--	1	01	0256--	LBL	51	0306--	3	03	0356--	GTO	44
0207--	XTO	23	0257--	A	62	0307--	1	01	0357--	LBL	51
0208--	+	33	0258--	CLX	37	0308--	8	10	0358--	1/X	17
0209--	2	02	0259--	XEY	30	0309--	CNT	47	0359--	CNT	47
0210--	XTO	23	0260--	YE	24	0310--	1	01	0360--	XTO	23
0211--	+	33	0261--	IND	31	0311--	XTO	23	0361--	4	04
0212--	1	01	0262--	4	04	0312--	+	33	0362--	7	07
0213--	GTO	44	0263--	UP	27	0313--	2	02	0363--	PNT	45
0214--	1	01	0264--	CLX	37	0314--	GTO	44	0364--	2	02
0215--	9	11	0265--	XTO	23	0315--	2	02	0365--	XTO	23
0216--	0	00	0266--	4	04	0316--	2	02	0366--	a	13
0217--	DN	25	0267--	DN	25	0317--	1	01	0367--	4	04
0218--	1	01	0268--	YE	24	0318--	a	13	0368--	6	06
0219--	XTO	23	0269--	IND	31	0319--	XEY	30	0369--	XTO	23
0220--	2	02	0270--	X	36	0320--	XFR	67	0370--	b	14
0221--	XFR	67	0271--	1	01	0321--	0	00	0371--	LBL	51
0222--	2	02	0272--	YTO	40	0322--	X=Y	50	0372--	1	01
0223--	XEY	30	0273--	IND	31	0323--	CNT	47	0373--	XFR	67
0224--	a	13	0274--	-	34	0324--	S/R	77	0374--	4	04
0225--	X=Y	50	0275--	3	03	0325--	CNT	47	0375--	8	10
0226--	3	03	0276--	XFR	67	0326--	CNT	47	0376--	UP	27
0227--	0	00	0277--	4	04	0327--	1	01	0377--	a	13
0228--	0	00	0278--	XEY	30	0328--	XTO	23	0378--	UP	27
0229--	CNT	47	0279--	XFR	67	0329--	+	33	0379--	5	05
0230--	CLX	37	0280--	0	00	0330--	a	13	0380--	X=Y	50
0231--	XTO	23	0281--	X=Y	50	0331--	GTO	44	0381--	GTO	44
0232--	b	14	0282--	3	03	0332--	2	02	0382--	LBL	51
0233--	YE	24	0283--	0	00	0333--	7	07	0383--	2	02
0234--	a	13	0284--	0	00	0334--	LBL	51	0384--	CNT	47
0235--	UP	27	0285--	CNT	47	0335--	0	00	0385--	CLX	37
0236--	GTO	44	0286--	1	01	0336--	CLR	20	0386--	STP	41
0237--	S/R	77	0287--	XTO	23	0337--	K	55	0387--	IFG	43
0238--	LBL	51	0288--	+	33	0338--	5	05	0388--	GTO	44
0239--	A	62	0289--	4	04	0339--	A	62	0389--	LBL	51
0240--	XFR	67	0290--	XTO	23	0340--	0	71	0390--	XTO	23
0241--	1	01	0291--	+	33	0341--	LBL	51	0391--	CNT	47
0242--	XTO	23	0292--	1	01	0342--	XTO	23	0392--	XTO	23
0243--	3	03	0293--	XTO	23	0343--	1	01	0393--	IND	31
0244--	RUP	22	0294--	+	33	0344--	XFR	67	0394--	b	14
0245--	XTO	23	0295--	3	03	0345--	+	33	0395--	PNT	45
0246--	+	33	0296--	GTO	44	0346--	0	00	0396--	1	01
0247--	1	01	0297--	2	02	0347--	XTO	23	0397--	XTO	23
0248--	YE	24	0298--	6	06	0348--	4	04	0398--	+	33
0249--	1	01	0299--	7	07	0349--	8	10	0399--	a	13

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0400--	XTO--	23	0450--	UP---	27	0500--	LBL--	51	0550--	XFR---	67
0401--	--	34	0451--	CLX---	37	0501--	4---	04	0551--	1---	01
0402--	6---	14	0452--	STP---	41	0502--	CLX---	37	0552--	XFR---	67
0403--	GTO	44	0453--	PNT---	45	0503--	STP---	41	0553--	X---	36
0404--	LBL 331	51	0454--	XTO---	23	0504--	IFG---	43	0554--	1---	01
0405--	1---	01	0455--	4---	04	0505--	GTO---	44	0555--	5---	05
0406--	LBL	51	0456--	7---	07	0506--	LBL--	51	0556--	XFR---	67
0407--	2---	02	0457--	CNT---	47	0507--	F---	16	0557--	DIV---	35
0408--	CLX---	37	0458--	2---	02	0508--	CNT---	47	0558--	0---	00
0409--	STP---	41	0459--	XTO---	23	0509--	XTO---	23	0559--	--	34
0410--	IFG---	43	0460--	a---	13	0510--	6---	14	0560--	YTO---	40
0411--	GTO---	44	0461--	4---	04	0511--	PNT---	45	0561--	4---	04
0412--	LBL 341	51	0462--	6---	06	0512--	PNT---	45	0562--	8---	10
0413--	XTO---	23	0463--	XTO---	23	0513--	XFR---	67	0563--	XFR---	67
0414--	CNT---	47	0464--	6---	14	0514--	4---	04	0564--	1---	01
0415--	XTO---	23	0465--	LBL--	51	0515--	4---	04	0565--	7---	07
0416--	6---	14	0466--	3---	03	0516--	XTO---	23	0566--	UP---	27
0417--	PNT---	45	0467--	XFR---	67	0517--	a---	13	0567--	XFR---	67
0418--	PNT---	45	0468--	4---	04	0518--	XFR---	67	0568--	3---	03
0419--	XFR---	67	0469--	8---	10	0519--	4---	04	0569--	XFR---	67
0420--	4---	04	0470--	UP---	27	0520--	5---	05	0570--	X---	36
0421--	4---	04	0471--	a---	13	0521--	UP---	27	0571--	1---	01
0422--	XTO---	23	0472--	UP---	27	0522--	XFR---	67	0572--	5---	05
0423--	a---	13	0473--	5---	05	0523--	4---	04	0573--	XFR---	67
0424--	XFR---	67	0474--	X=Y---	50	0524--	6---	06	0574--	DIV---	35
0425--	4---	04	0475--	GTO---	44	0525--	UP---	27	0575--	0---	00
0426--	5---	05	0476--	LBL 350	51	0526--	XFR---	67	0576--	--	34
0427--	UP---	27	0477--	4---	04	0527--	4---	04	0577--	YTO---	40
0428--	XFR---	67	0478--	CNT---	47	0528--	7---	07	0578--	4---	04
0429--	4---	04	0479--	CLX---	37	0529--	F---	16	0579--	7---	07
0430--	6---	06	0480--	STP---	41	0530--	0---	71	0580--	XFR---	67
0431--	UP---	27	0481--	IFG---	43	0531--	GTO---	44	0581--	1---	01
0432--	XFR---	67	0482--	GTO---	44	0532--	LBL 341	51	0582--	8---	10
0433--	4---	04	0483--	LBL 439	51	0533--	XTO---	23	0583--	UP---	27
0434--	7---	07	0484--	F---	16	0534--	LBL--	51	0584--	XFR---	67
0435--	0---	71	0485--	CNT---	47	0535--	1/X---	17	0585--	6---	06
0436--	GTO---	44	0486--	XTO---	23	0536--	9---	11	0586--	XFR---	67
0437--	LBL 341	51	0487--	IND---	31	0537--	9---	11	0587--	X---	36
0438--	XTO---	23	0488--	6---	14	0538--	UP---	27	0588--	1---	01
0439--	LBL--	51	0489--	PNT---	45	0539--	UP---	27	0589--	5---	05
0440--	F---	16	0490--	1---	01	0540--	STP---	41	0590--	XFR---	67
0441--	1---	01	0491--	XTO---	23	0541--	IFG---	43	0591--	DIV---	35
0442--	XFR---	67	0492--	+	33	0542--	CNT---	47	0592--	0---	00
0443--	+	33	0493--	a---	13	0543--	FMT---	42	0593--	--	34
0444--	0---	00	0494--	XTO---	23	0544--	XTO---	23	0594--	YTO---	40
0445--	XTO---	23	0495--	--	34	0545--	CNT---	47	0595--	4---	04
0446--	4---	04	0496--	6---	14	0546--	XFR---	67	0596--	6---	06
0447--	8---	10	0497--	GTO---	44	0547--	1---	01	0597--	XFR---	67
0448--	UP---	27	0498--	LBL 463	51	0548--	6---	06	0598--	1---	01
0449--	1---	01	0499--	3---	03	0549--	UP---	27	0599--	9---	11

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0600--	UP---	27	0650--	CLR---	20	0700--	RUP---	22	0750--	4 ---	04
0601--	XFR---	67	0651--	M ---	70	0701--	PNT---	45	0751--	4 ---	04
0602--	1 ---	01	0652--	E ---	60	0702--	RUP---	22	0752--	UP---	27
0603--	0 ---	00	0653--	A ---	62	0703--	PNT---	45	0753--	1 ---	01
0604--	XFR---	67	0654--	N ---	73	0704--	PNT---	45	0754--	CHS---	32
0605--	X ---	36	0655--	YTO---	40	0705--	PNT---	45	0755--	XFR---	67
0606--	1 ---	01	0656--	CLR---	20	0706--	FMT---	42	0756--	+ ---	33
0607--	5 ---	05	0657--	CNT---	47	0707--	FMT---	42	0757--	0 ---	00
0608--	XFR---	67	0658--	CNT---	47	0708--	CLR---	20	0758--	XTO---	23
0609--	DIV---	35	0659--	XFR---	67	0709--	CLR---	20	0759--	4 ---	04
0610--	0 ---	00	0660--	CLR---	20	0710--	INT---	64	0760--	3 ---	03
0611--	- ---	34	0661--	CNT---	47	0711--	A ---	62	0761--	DIV---	35
0612--	YTO---	40	0662--	CNT---	47	0712--	a ---	13	0762--	DN---	25
0613--	4 ---	04	0663--	YE---	24	0713--	I ---	65	0763--	PNT---	45
0614--	5 ---	05	0664--	4 ---	04	0714--	A ---	62	0764--	XFR---	67
0615--	XFR---	67	0665--	CLR---	20	0715--	N ---	73	0765--	4 ---	04
0616--	2 ---	02	0666--	CNT---	47	0716--	C ---	61	0766--	0 ---	00
0617--	0 ---	00	0667--	CNT---	47	0717--	E ---	60	0767--	XFR---	67
0618--	UP---	27	0668--	YE---	24	0718--	YTO---	40	0768--	DIV---	35
0619--	XFR---	67	0669--	3 ---	03	0719--	CNT---	47	0769--	4 ---	04
0620--	1 ---	01	0670--	CLR---	20	0720--	CNT---	47	0770--	3 ---	03
0621--	5 ---	05	0671--	CNT---	47	0721--	CNT---	47	0771--	PNT---	45
0622--	XSQ---	12	0672--	CNT---	47	0722--	CLR---	20	0772--	D ---	63
0623--	XFR---	67	0673--	YE---	24	0723--	CNT---	47	0773--	RUP---	22
0624--	DIV---	35	0674--	2 ---	02	0724--	CNT---	47	0774--	PNT---	45
0625--	0 ---	00	0675--	CLR---	20	0725--	XFR---	67	0775--	RUP---	22
0626--	- ---	34	0676--	CNT---	47	0726--	CLR---	20	0776--	PNT---	45
0627--	YTO---	40	0677--	CNT---	47	0727--	CNT---	47	0777--	RUP---	22
0628--	4 ---	04	0678--	YE---	24	0728--	CNT---	47	0778--	PNT---	45
0629--	4 ---	04	0679--	1 ---	01	0729--	YE---	24	0779--	PNT---	45
0630--	XFR---	67	0680--	CLR---	20	0730--	4 ---	04	0780--	PNT---	45
0631--	1 ---	01	0681--	CLR---	20	0731--	CLR---	20	0781--	FMT---	42
0632--	4 ---	04	0682--	FMT---	42	0732--	CNT---	47	0782--	FMT---	42
0633--	UP---	27	0683--	XFR---	67	0733--	CNT---	47	0783--	CLR---	20
0634--	XFR---	67	0684--	1 ---	01	0734--	YE---	24	0784--	CLR---	20
0635--	1 ---	01	0685--	5 ---	05	0735--	3 ---	03	0785--	YTO---	40
0636--	0 ---	00	0686--	XFR---	67	0736--	CLR---	20	0786--	I ---	65
0637--	XSQ---	12	0687--	DIV---	35	0737--	CNT---	47	0787--	M ---	70
0638--	XFR---	67	0688--	0 ---	00	0738--	CNT---	47	0788--	n ---	56
0639--	DIV---	35	0689--	PNT---	45	0739--	YE---	24	0789--	L ---	72
0640--	0 ---	00	0690--	XFR---	67	0740--	2 ---	02	0790--	E ---	60
0641--	- ---	34	0691--	1 ---	01	0741--	CLR---	20	0791--	CLR---	20
0642--	YTO---	40	0692--	0 ---	00	0742--	CNT---	47	0792--	C ---	61
0643--	4 ---	04	0693--	XFR---	67	0743--	CNT---	47	0793--	0 ---	71
0644--	0 ---	00	0694--	DIV---	35	0744--	YE---	24	0794--	a ---	13
0645--	FMT---	42	0695--	0 ---	00	0745--	1 ---	01	0795--	a ---	13
0646--	FMT---	42	0696--	PNT---	45	0746--	CLR---	20	0796--	E ---	60
0647--	CLR---	20	0697--	C ---	61	0747--	CLR---	20	0797--	L ---	72
0648--	CLR---	20	0698--	RUP---	22	0748--	FMT---	42	0798--	A ---	62
0649--	CLR---	20	0699--	PNT---	45	0749--	XFR---	67	0799--	XTO---	23

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0800--	I	---65	0850--	CLR	---20	0900--	DIV	---35	0950--	XSQ	---12
0801--	0	---71	0851--	CNT	---47	0901--	0	---00	0951--	XFR	---67
0802--	N	---73	0852--	CNT	---47	0902--	-	---34	0952--	DIV	---35
0803--	YTO	---40	0853--	a	---13	0903--	DN	---25	0953--	0	---00
0804--	CLR	---20	0854--	YE	---24	0904--	XTO	---23	0954--	-	---34
0805--	CNT	---47	0855--	1	---01	0905--	4	---04	0955--	DN	---25
0806--	CNT	---47	0856--	-	---34	0906--	3	---03	0956--	XTO	---23
0807--	a	---13	0857--	YE	---24	0907--	XFR	---67	0957--	4	---04
0808--	XFR	---67	0858--	4	---04	0908--	X	---36	0958--	1	---01
0809--	YE	---24	0859--	CLR	---20	0909--	4	---04	0959--	XFR	---67
0810--	1	---01	0860--	CNT	---47	0910--	4	---04	0960--	X	---36
0811--	CLR	---20	0861--	CNT	---47	0911--	r	---76	0961--	4	---04
0812--	CNT	---47	0862--	a	---13	0912--	DIV	---35	0962--	4	---04
0813--	CNT	---47	0863--	YE	---24	0913--	DN	---25	0963--	r	---76
0814--	a	---13	0864--	2	---02	0914--	PNT	---45	0964--	DIV	---35
0815--	XFR	---67	0865--	-	---34	0915--	XFR	---67	0965--	DN	---25
0816--	YE	---24	0866--	YE	---24	0916--	4	---04	0966--	PNT	---45
0817--	2	---02	0867--	3	---03	0917--	7	---07	0967--	XFR	---67
0818--	CLR	---20	0868--	CLR	---20	0918--	UP	---27	0968--	4	---04
0819--	CNT	---47	0869--	CNT	---47	0919--	XFR	---67	0969--	5	---05
0820--	CNT	---47	0870--	CNT	---47	0920--	5	---05	0970--	UP	---27
0821--	a	---13	0871--	a	---13	0921--	UP	---27	0971--	XFR	---67
0822--	XFR	---67	0872--	YE	---24	0922--	XFR	---67	0972--	1	---01
0823--	YE	---24	0873--	2	---02	0923--	3	---03	0973--	4	---04
0824--	3	---03	0874--	-	---34	0924--	XSQ	---12	0974--	UP	---27
0825--	CLR	---20	0875--	YE	---24	0925--	XFR	---67	0975--	XFR	---67
0826--	CNT	---47	0876--	4	---04	0926--	DIV	---35	0976--	1	---01
0827--	CNT	---47	0877--	CLR	---20	0927--	0	---00	0977--	0	---00
0828--	a	---13	0878--	CNT	---47	0928--	-	---34	0978--	XSQ	---12
0829--	XFR	---67	0879--	CNT	---47	0929--	DN	---25	0979--	XFR	---67
0830--	YE	---24	0880--	a	---13	0930--	XTO	---23	0980--	DIV	---35
0831--	4	---04	0881--	YE	---24	0931--	4	---04	0981--	0	---00
0832--	CLR	---20	0882--	3	---03	0932--	2	---02	0982--	-	---34
0833--	CNT	---47	0883--	-	---34	0933--	XFR	---67	0983--	DN	---25
0834--	CNT	---47	0884--	YE	---24	0934--	X	---36	0984--	XFR	---67
0835--	a	---13	0885--	4	---04	0935--	4	---04	0985--	X	---36
0836--	YE	---24	0886--	CLR	---20	0936--	4	---04	0986--	4	---04
0837--	1	---01	0887--	CLR	---20	0937--	r	---76	0987--	4	---04
0838--	-	---34	0888--	FMT	---42	0938--	DIV	---35	0988--	r	---76
0839--	YE	---24	0889--	XFR	---67	0939--	DN	---25	0989--	DIV	---35
0840--	2	---02	0890--	4	---04	0940--	PNT	---45	0990--	DN	---25
0841--	CLR	---20	0891--	8	---10	0941--	XFR	---67	0991--	PNT	---45
0842--	CNT	---47	0892--	UP	---27	0942--	4	---04	0992--	XFR	---67
0843--	CNT	---47	0893--	XFR	---67	0943--	6	---06	0993--	4	---04
0844--	a	---13	0894--	2	---02	0944--	UP	---27	0994--	UP	---27
0845--	YE	---24	0895--	UP	---27	0945--	XFR	---67	0995--	XFR	---67
0846--	1	---01	0896--	XFR	---67	0946--	9	---11	0996--	1	---01
0847--	-	---34	0897--	1	---01	0947--	UP	---27	0997--	XFR	---67
0848--	YE	---24	0898--	XSQ	---12	0948--	XFR	---67	0998--	X	---36
0849--	3	---03	0899--	XFR	---67	0949--	6	---06	0999--	3	---03

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
1000--XFR---	67		1050-- 0 ---	00		1100--XFR---	67		1150--XFR---	67	
1001--DIV---	35		1051-- - ---	34		1101-- 4 ---	04		1151-- 1 ---	01	
1002-- 0 ---	00		1052--XFR---	67		1102-- 2 ---	02		1152-- 7 ---	07	
1003-- - ---	34		1053-- 4 ---	04		1103--XFR---	67		1153--XT0---	23	
1004--XFR---	67		1054-- 3 ---	03		1104-- X ---	36		1154-- 1 ---	01	
1005-- 4 ---	04		1055--XFR---	67		1105-- 4 ---	04		1155-- 8 ---	10	
1006-- 3 ---	03		1056-- X ---	36		1106-- 0 ---	00		1156--XFR---	67	
1007--XFR---	67		1057-- 4 ---	04		1107-- r ---	76		1157-- 1 ---	01	
1008-- X ---	36		1058-- 0 ---	00		1108--DIV---	35		1158-- 4 ---	04	
1009-- 4 ---	04		1059-- r ---	76		1109-- DN---	25		1159--XT0---	23	
1010-- 2 ---	02		1060--DIV---	35		1110--PNT---	45		1160-- 3 ---	03	
1011-- r ---	76		1061-- DN---	25		1111--XFR---	67		1161-- 5 ---	05	
1012--DIV---	35		1062--PNT---	45		1112-- 1 ---	01		1162--XFR---	67	
1013-- DN---	25		1063--XFR---	67		1113-- 3 ---	03		1163-- 1 ---	01	
1014--PNT---	45		1064-- 8 ---	10		1114-- UP---	27		1164-- 3 ---	03	
1015--XFR---	67		1065-- UP---	27		1115--XFR---	67		1165--XT0---	23	
1016-- 7 ---	07		1066--XFR---	67		1116-- 6 ---	06		1166-- 2 ---	02	
1017-- UP---	27		1067-- 3 ---	03		1117--XFR---	67		1167-- 9 ---	11	
1018--XFR---	67		1068--XFR---	67		1118-- X ---	36		1168--XT0---	23	
1019-- 1 ---	01		1069-- X ---	36		1119-- 1 ---	01		1169-- 3 ---	03	
1020--XFR---	67		1070-- 6 ---	06		1120-- 0 ---	00		1170-- 4 ---	04	
1021-- X ---	36		1071--XFR---	67		1121--XFR---	67		1171--XFR---	67	
1022-- 6 ---	06		1072--DIV---	35		1122--DIV---	35		1172-- 1 ---	01	
1023--XFR---	67		1073-- 0 ---	00		1123-- 0 ---	00		1173-- 2 ---	02	
1024--DIV---	35		1074-- - ---	34		1124-- - ---	34		1174--XT0---	23	
1025-- 0 ---	00		1075--XFR---	67		1125--XFR---	67		1175-- 2 ---	02	
1026-- - ---	34		1076-- 4 ---	04		1126-- 4 ---	04		1176-- 3 ---	03	
1027--XFR---	67		1077-- 2 ---	02		1127-- 1 ---	01		1177--XT0---	23	
1028-- 4 ---	04		1078--XFR---	67		1128--XFR---	67		1178-- 3 ---	03	
1029-- 3 ---	03		1079-- X ---	36		1129-- X ---	36		1179-- 3 ---	03	
1030--XFR---	67		1080-- 4 ---	04		1130-- 4 ---	04		1180--XFR---	67	
1031-- X ---	36		1081-- 1 ---	01		1131-- 0 ---	00		1181-- 9 ---	11	
1032-- 4 ---	04		1082-- r ---	76		1132-- r ---	76		1182--XT0---	23	
1033-- 1 ---	01		1083--DIV---	35		1133--DIV---	35		1183-- 2 ---	02	
1034-- r ---	76		1084-- DN---	25		1134-- DN---	25		1184-- 8 ---	10	
1035--DIV---	35		1085--PNT---	45		1135--PNT---	45		1185--XFR---	67	
1036-- DN---	25		1086--XFR---	67		1136--PNT---	45		1186-- 1 ---	01	
1037--PNT---	45		1087-- 1 ---	01		1137--PNT---	45		1187-- 6 ---	06	
1038--XFR---	67		1088-- 2 ---	02		1138--XFR---	67		1188--XT0---	23	
1039-- 1 ---	01		1089-- UP---	27		1139-- 1 ---	01		1189-- 1 ---	01	
1040-- 1 ---	01		1090--XFR---	67		1140-- 9 ---	11		1190-- 2 ---	02	
1041-- UP---	27		1091-- 3 ---	03		1141--XT0---	23		1191--XFR---	67	
1042--XFR---	67		1092--XFR---	67		1142-- 3 ---	03		1192-- 1 ---	01	
1043-- 1 ---	01		1093-- X ---	36		1143-- 0 ---	00		1193-- 1 ---	01	
1044--XFR---	67		1094-- 1 ---	01		1144--XFR---	67		1194--XT0---	23	
1045-- X ---	36		1095-- 0 ---	00		1145-- 1 ---	01		1195-- 1 ---	01	
1046-- 1 ---	01		1096--XFR---	67		1146-- 8 ---	10		1196-- 7 ---	07	
1047-- 0 ---	00		1097--DIV---	35		1147--XT0---	23		1197--XT0---	23	
1048--XFR---	67		1098-- 0 ---	00		1148-- 2 ---	02		1198-- 3 ---	03	
1049--DIV---	35		1099-- - ---	34		1149-- 4 ---	04		1199-- 2 ---	02	

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
1200--XFR---	67		1250-- 0 ---	00		1300--YTO---	40		1350-- 3 ---	03	
1201-- 1 ---	01		1251--XFR---	67		1301--CLR---	20		1351-- 0 ---	00	
1202-- 0 ---	00		1252-- 3 ---	03		1302--CNT---	47		1352--PNT---	45	
1203--XTO---	23		1253--XTO---	23		1303--CNT---	47		1353--PNT---	45	
1204-- 1 ---	01		1254-- 9 ---	11		1304--CNT---	47		1354--PNT---	45	
1205-- 1 ---	01		1255--XTO---	23		1305-- A ---	62		1355--PNT---	45	
1206--XTO---	23		1256-- 1 ---	01		1306-- 0 ---	00		1356--XFR---	67	
1207-- 3 ---	03		1257-- 9 ---	11		1307--CLR---	20		1357-- 1 ---	01	
1208-- 1 ---	01		1258--XFR---	67		1308--CNT---	47		1358-- 2 ---	02	
1209--XFR---	67		1259-- 2 ---	02		1309--CNT---	47		1359--XFR---	67	
1210-- 8 ---	10		1260--XTO---	23		1310--CNT---	47		1360-- X ---	36	
1211--XTO---	23		1261-- 1 ---	01		1311-- A ---	62		1361-- 4 ---	04	
1212-- 2 ---	02		1262-- 4 ---	04		1312-- 1 ---	01		1362-- 8 ---	10	
1213-- 2 ---	02		1263--XFR---	67		1313--CLR---	20		1363-- UP---	27	
1214--XTO---	23		1264-- 1 ---	01		1314--CNT---	47		1364--XFR---	67	
1215-- 2 ---	02		1265--XTO---	23		1315--CNT---	47		1365-- 1 ---	01	
1216-- 7 ---	07		1266-- 8 ---	10		1316--CNT---	47		1366-- 8 ---	10	
1217--XFR---	67		1267--XTO---	23		1317-- A ---	62		1367--XFR---	67	
1218-- 7 ---	07		1268-- 1 ---	01		1318-- 2 ---	02		1368-- X ---	36	
1219--XTO---	23		1269-- 3 ---	03		1319--CLR---	20		1369-- 4 ---	04	
1220-- 1 ---	01		1270--XFR---	67		1320--CNT---	47		1370-- 7 ---	07	
1221-- 6 ---	06		1271-- 0 ---	00		1321--CNT---	47		1371-- + ---	33	
1222--XTO---	23		1272--XTO---	23		1322--CNT---	47		1372--XFR---	67	
1223-- 2 ---	02		1273-- 7 ---	07		1323-- A ---	62		1373-- 2 ---	02	
1224-- 6 ---	06		1274--XTO---	23		1324-- 3 ---	03		1374-- 4 ---	04	
1225--XFR---	67		1275-- 3 ---	03		1325--CLR---	20		1375--XFR---	67	
1226-- 6 ---	06		1276-- 9 ---	11		1326--CNT---	47		1376-- X ---	36	
1227--XTO---	23		1277--CNT---	47		1327--CNT---	47		1377-- 4 ---	04	
1228-- 1 ---	01		1278-- 5 ---	05		1328--CNT---	47		1378-- 6 ---	06	
1229-- 0 ---	00		1279--XTO---	23		1329-- A ---	62		1379-- + ---	33	
1230--XTO---	23		1280-- 0 ---	00		1330-- 4 ---	04		1380--XFR---	67	
1231-- 2 ---	02		1281--GTO---	44		1331--CLR---	20		1381-- 3 ---	03	
1232-- 5 ---	05		1282--S/R---	77		1332--CLR---	20		1382-- 0 ---	00	
1233--XFR---	67		1283--LBL 02251	51		1333--FMT---	42		1383--XFR---	67	
1234-- 1 ---	01		1284-- B ---	66		1334--XFR---	67		1384-- X ---	36	
1235-- 5 ---	05		1285--FMT---	42		1335-- 6 ---	06		1385-- 4 ---	04	
1236--XTO---	23		1286--FMT---	42		1336--PNT---	45		1386-- 5 ---	05	
1237-- 6 ---	06		1287--CLR---	20		1337--XFR---	67		1387-- + ---	33	
1238--XFR---	67		1288--CLR---	20		1338-- 1 ---	01		1388--XFR---	67	
1239-- 5 ---	05		1289-- C ---	61		1339-- 2 ---	02		1389-- 4 ---	04	
1240--XTO---	23		1290-- 0 ---	71		1340--PNT---	45		1390-- 4 ---	04	
1241-- 2 ---	02		1291-- E ---	60		1341--XFR---	67		1391--DIV---	35	
1242-- 1 ---	01		1292-- F ---	16		1342-- 1 ---	01		1392-- DN---	25	
1243--XFR---	67		1293-- F ---	16		1343-- 8 ---	10		1393--CNT---	47	
1244-- 4 ---	04		1294-- I ---	65		1344--PNT---	45		1394--FMT---	42	
1245--XTO---	23		1295-- C ---	61		1345--XFR---	67		1395--FMT---	42	
1246-- 1 ---	01		1296-- I ---	65		1346-- 2 ---	02		1396--CLR---	20	
1247-- 5 ---	05		1297-- E ---	60		1347-- 4 ---	04		1397-- C ---	61	
1248--XTO---	23		1298-- N ---	73		1348--PNT---	45		1398-- 0 ---	71	
1249-- 2 ---	02		1299--XTO---	23		1349--XFR---	67		1399-- E ---	60	

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

coeff. of mult.
correlation.

five variable
multiple linear
regression

analysis of
variance table
ss total
reg.

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
1400--	F	---16	1450--	A	---62	1500--	CNT	---47	1550--	INT	---64
1401--	.	---21	1451--	B	---66	1501--	X>Y	---53	1551--	A	---62
1402--	CNT	---47	1452--	L	---72	1502--	α	---13	1552--	α	---13
1403--	O	---71	1453--	E	---60	1503--	O	---71	1553--	I	---65
1404--	F	---16	1454--	CLR	---20	1504--	IND	---31	1554--	A	---62
1405--	CNT	---47	1455--	M	---70	1505--	CNT	---47	1555--	N	---73
1406--	M	---70	1456--	1/X	---17	1506--	B	---66	1556--	C	---61
1407--	1/X	---17	1457--	L	---72	1507--	XFR	---67	1557--	E	---60
1408--	L	---72	1458--	XTO	---23	1508--	CNT	---47	1558--	CNT	---47
1409--	XTO	---23	1459--	I	---65	1509--	α	---13	1559--	XTO	---23
1410--	.	---21	1460--	π	---56	1510--	O	---71	1560--	A	---62
1411--	CLR	---20	1461--	L	---72	1511--	IND	---31	1561--	B	---66
1412--	C	---61	1462--	E	---60	1512--	X>Y	---53	1562--	L	---72
1413--	O	---71	1463--	CNT	---47	1513--	CLR	---20	1563--	E	---60
1414--	α	---13	1464--	L	---72	1514--	CLR	---20	1564--	CNT	---47
1415--	α	---13	1465--	I	---65	1515--	FMT	---42	1565--	CLR	---20
1416--	E	---60	1466--	N	---73	1516--	GTO	---44	1566--	CLR	---20
1417--	L	---72	1467--	E	---60	1517--	LBL	034 51	1567--	CNT	---47
1418--	A	---62	1468--	A	---62	1518--	O	---00	1568--	YTO	---40
1419--	XTO	---23	1469--	α	---13	1519--	LBL	51	1569--	YTO	---40
1420--	I	---65	1470--	CLR	---20	1520--	6	---06	1570--	CLR	---20
1421--	O	---71	1471--	CNT	---47	1521--	XFR	---67	1571--	CNT	---47
1422--	N	---73	1472--	CNT	---47	1522--	4	---04	1572--	CNT	---47
1423--	CLR	---20	1473--	CNT	---47	1523--	4	---04	1573--	XTO	---23
1424--	CLR	---20	1474--	α	---13	1524--	UP	---27	1574--	O	---71
1425--	FMT	---42	1475--	E	---60	1525--	RUP	---22	1575--	XTO	---23
1426--	UP	---27	1476--	G	---15	1526--	X	---36	1576--	A	---62
1427--	UP	---27	1477--	α	---13	1527--	DN	---25	1577--	L	---72
1428--	PNT	---45	1478--	E	---60	1528--	-	---34	1578--	CLR	---20
1429--	PNT	---45	1479--	YTO	---40	1529--	XKEY	---30	1579--	CNT	---47
1430--	PNT	---45	1480--	YTO	---40	1530--	CNT	---47	1580--	CNT	---47
1431--	GTO	---44	1481--	I	---65	1531--	CNT	---47	1581--	α	---13
1432--	LBL	1534 51	1482--	O	---71	1532--	FMT	---42	1582--	E	---60
1433--	6	---06	1483--	N	---73	1533--	FMT	---42	1583--	G	---15
1434--	LBL	51	1484--	CLR	---20	1534--	CLR	---20	1584--	.	---21
1435--	5	---05	1485--	CLR	---20	1535--	CNT	---47	1585--	CLR	---20
1436--	FMT	---42	1486--	CNT	---47	1536--	CNT	---47	1586--	CNT	---47
1437--	FMT	---42	1487--	CNT	---47	1537--	A	---62	1587--	CNT	---47
1438--	CLR	---20	1488--	E	---60	1538--	N	---73	1588--	α	---13
1439--	CLR	---20	1489--	N	---73	1539--	A	---62	1589--	E	---60
1440--	CNT	---47	1490--	XTO	---23	1540--	L	---72	1590--	YTO	---40
1441--	F	---16	1491--	E	---60	1541--	XFR	---67	1591--	.	---21
1442--	I	---65	1492--	α	---13	1542--	YTO	---40	1592--	CLR	---20
1443--	INT	---64	1493--	CNT	---47	1543--	I	---65	1593--	CLR	---20
1444--	E	---60	1494--	D	---63	1544--	YTO	---40	1594--	FMT	---42
1445--	CNT	---47	1495--	A	---62	1545--	CNT	---47	1595--	CNT	---47
1446--	INT	---64	1496--	XTO	---23	1546--	O	---71	1596--	CNT	---47
1447--	A	---62	1497--	A	---62	1547--	F	---16	1597--	CNT	---47
1448--	α	---13	1498--	CLR	---20	1548--	CLR	---20	1598--	CNT	---47
1449--	I	---65	1499--	CNT	---47	1549--	CNT	---47	1599--	CNT	---47

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

DE total
reg.
res.

ms total
reg.
res.

F-ratio

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
1600--CNT---47			1650--XTO---23			1700--1/X---17			1750--RUP---22		
1601--CNT---47			1651-- O ---71			1701--RUP---22			1751--PNT---45		
1602--CNT---47			1652--XTO---23			1702--XFR---67			1752--PNT---45		
1603--CNT---47			1653-- A ---62			1703--DIV---35			1753--FMT---42		
1604--CNT---47			1654-- L ---72			1704-- 3 ---03			1754--FMT---42		
1605--RUP---22			1655--CLR---20			1705-- 8 ---10			1755--CLR---20		
1606--PNT---45			1656--CNT---47			1706--1/X---17			1756--CNT---47		
1607--RUP---22			1657--CNT---47			1707--CNT---47			1757--CNT---47		
1608--PNT---45			1658-- a ---13			1708--CNT---47			1758-- F ---16		
1609--RUP---22			1659-- E ---60			1709--CNT---47			1759-- - ---34		
1610--PNT---45			1660-- G ---15			1710--FMT---42			1760-- a ---13		
1611--PNT---45			1661-- . ---21			1711--FMT---42			1761-- A ---62		
1612--XTO---23			1662--CLR---20			1712--CLR---20			1762--XTO---23		
1613-- 3 ---03			1663--CNT---47			1713--CNT---47			1763-- I ---65		
1614-- 8 ---10			1664--CNT---47			1714-- M ---70			1764-- O ---71		
1615--YTO---40			1665-- a ---13			1715--YTO---40			1765--CLR---20		
1616-- 3 ---03			1666-- E ---60			1716--CLR---20			1766--CLR---20		
1617-- 7 ---07			1667--YTO---40			1717--CNT---47			1767--FMT---42		
1618-- DN---25			1668-- . ---21			1718--CNT---47			1768--CNT---47		
1619--YTO---40			1669--CLR---20			1719--XTO---23			1769--CNT---47		
1620-- 3 ---03			1670--CLR---20			1720-- O ---71			1770--CNT---47		
1621-- 6 ---06			1671--FMT---42			1721--XTO---23			1771--CNT---47		
1622--CNT---47			1672--CNT---47			1722-- A ---62			1772--CNT---47		
1623-- 1 ---01			1673--CNT---47			1723-- L ---72			1773--DIV---35		
1624--CHS---32			1674--CNT---47			1724--CLR---20			1774-- DN---25		
1625--XFR---67			1675--CNT---47			1725--CNT---47			1775-- UP---27		
1626-- + ---33			1676--CNT---47			1726--CNT---47			1776-- UP---27		
1627-- 3 ---03			1677--CNT---47			1727-- a ---13			1777--PNT---45		
1628-- 9 ---11			1678--CNT---47			1728-- E ---60			1778--PNT---45		
1629-- UP---27			1679--CNT---47			1729-- G ---15			1779--PNT---45		
1630-- 4 ---04			1680--CNT---47			1730-- . ---21			1780--PNT---45		
1631-- UP---27			1681--CNT---47			1731--CLR---20			1781--PNT---45		
1632-- 5 ---05			1682--RUP---22			1732--CNT---47			1782--PNT---45		
1633--CHS---32			1683--PNT---45			1733--CNT---47			1783--PNT---45		
1634--XFR---67			1684--RUP---22			1734-- a ---13			1784--PNT---45		
1635-- + ---33			1685--PNT---45			1735-- E ---60			1785--PNT---45		
1636-- 3 ---03			1686--RUP---22			1736--YTO---40			1786--PNT---45		
1637-- 9 ---11			1687--PNT---45			1737-- . ---21			1787--GTO---44		
1638--CNT---47			1688--PNT---45			1738--CLR---20			1788--LBL---51		
1639--CNT---47			1689--RUP---22			1739--CLR---20			1789-- 5 ---05		
1640--CNT---47			1690--XFR---67			1740--FMT---42			1790--END---46		
1641--CNT---47			1691--DIV---35			1741--CNT---47					
1642--FMT---42			1692-- 3 ---03			1742--CNT---47					
1643--FMT---42			1693-- 6 ---06			1743--CNT---47					
1644--CNT---47			1694--1/X---17			1744--CNT---47					
1645-- D ---63			1695--RUP---22			1745--CNT---47					
1646-- F ---16			1696--XFR---67			1746--RUP---22					
1647--CLR---20			1697--DIV---35			1747--PNT---45					
1648--CNT---47			1698-- 3 ---03			1748--RUP---22					
1649--CNT---47			1699-- 7 ---07			1749--PNT---45					

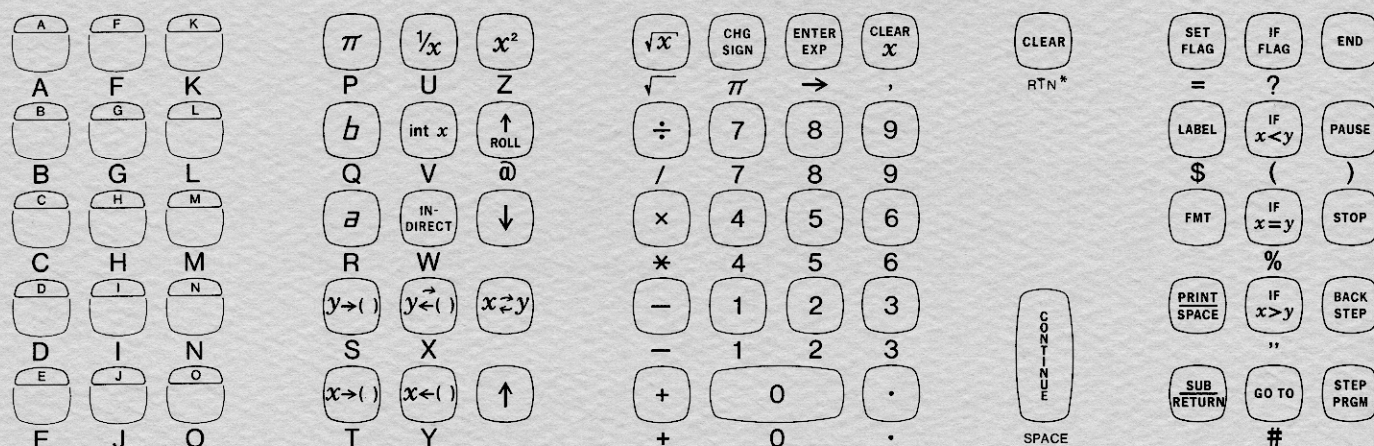
GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.
PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

Section V

TEST STATISTICS

1. Bartlett's Test for Homogeneity of Variance
2. Outlier Determination
3. Spearman's Rank Correlation Coefficient
4. Intraclass Correlation
5. Paired Observation t Test
6. t Statistic for Means of Two Samples
7. χ^2 - Chi Squared Evaluation (Expected Values Equal)
8. χ^2 - Chi Squared Evaluation (Expected Values Unequal)
9. χ^2 - (2 x K) Contingency Table

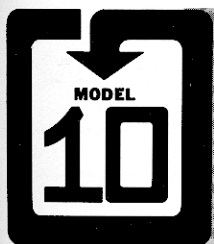
Basic Keyboard and Printer Alpha Keyboard



* CARRIAGE RETURN / LINE FEED

Key Mnemonics and Key Codes

KEY CODE	MNEMONIC	KEY	KEY CODE	MNEMONIC	KEY	KEY CODE	MNEMONIC	KEY	KEY CODE	MNEMONIC	KEY	KEY CODE	MNEMONIC	KEY
00	0	0	15	G	G	32	CHS	CHG SIGN	47	CNT	CONTINUE	64	INT	int x
01	1	1	16	F	F	33	+	+	50	X=Y	IF x=y	65	I	I
02	2	2	17	1/X	1/x	34	-	-	51	LBL	LABEL	66	B	B
03	3	3	20	CLR	CLEAR	35	DIV	÷	52	X<Y	IF x<y	67	XFR	x←()
04	4	4	21	.	.	36	X	X	53	X>Y	IF x>y	70	M	M
05	5	5	22	RUP	ROLL ↑	37	CLX	CLEAR X	54	SFL	SET FLAG	71	O	O
06	6	6	23	XTO	x→()	40	YTO	y→()	55	K	K	72	L	L
07	7	7	24	YE	y←()	41	STP	STOP	56	π	π	73	N	N
10	8	8	25	DN	↓	42	FMT	FMT	57	PSE	PAUSE	74	H	H
11	9	9	26	EEX	ENTER EXP	43	IFG	IF FLAG	60	E	E	75	J	J
12	XSQ	x²	27	UP	↑	44	GTO	GO TO	61	C	C	76	r	√x
13	a	a	30	KEY	x↔y	45	PNT	PRINT SPACE	62	A	A	77	S/R	SUB RETURN
14	b	b	31	IND	INDIRECT	46	END	END	63	D	D			



BARTLETT'S TEST FOR HOMOGENEITY OF VARIANCE

Model 10
STAT PAC
V-1

This program tests the hypothesis of homogeneity of variance, providing both the F and χ^2 statistics and the pooled variance estimate.

Output: F value with degrees of freedom
 s_p^2 (pooled variance)
M
 χ^2 value with degrees of freedom

Formulae:

$$N-K = \sum_{i=1}^k (n_i - 1)$$

$$M = (N-K) \ln s_p^2 - \sum_{i=1}^k \left[(n_i - 1) \ln s_i^2 \right]$$

$$A = \frac{1}{3(k-1)} \left[\sum_{i=1}^k \left(\frac{1}{n_i - 1} \right) - \frac{1}{N-K} \right]$$

$$s_p^2 = \frac{\sum_{i=1}^k (n_i - 1) s_i^2}{N-K}$$

$$\nu_1 = K - 1 = \text{df for numerator and for } \chi^2 \text{ value}$$

$$\nu_2 = \frac{K+1}{A^2} = \text{df for denominator}$$

$$b = \frac{\nu_2}{1-A + 2/\nu_2}$$

$$F = \frac{\nu_2 M}{\nu_1 (b-M)}$$

$$\chi^2 = \frac{M}{1+A}$$

EXAMPLE

Variance (i)	n_i
84.6	52
136.8	23
457.4	9
52.7	63
122.3	5

BARTLETTS TEST

ENTER DATA
VARIANCE
N

84.600
52.000

136.800
23.000

457.400
9.000

52.700
63.000

122.300
5.000

F STATISTIC
DF (V1)
DF (V2)

6.974
4.000
4278.282

POOLED VARIANCE
M

100.272
28.781

CHI-SQUARED
DF

27.742
4.000

Model 10 Storage Map

REG'TR	CONTENTS	REG'TR	CONTENTS	REG'TR	CONTENTS
b	$\Sigma (n_i - 1) \ln s_i^2$	35		72	
a	$\Sigma (n_i - 1) s_i^2$	36		73	
0	$\Sigma \frac{1}{n_i - 1}$	37		74	
1	$\Sigma (n_i - 1)$	38		75	
2	group counter K	39		76	
3	s_p^2	40		77	
4	M	41		78	
5	A	42		79	
6	ν_2	43		80	
7	ν_1	44		81	
8		45		82	
9		46		83	
10		47		84	
11		48		85	
12		49		86	
13		50		87	
14		51		88	
15		52		89	
16		53		90	
17		54		91	
18		55		92	
19		56		93	
20		57		94	
21		58		95	
22		59		96	
23		60		97	
24		61		98	
25		62		99	
26		63		100	
27		64		101	
28		65		102	
29		66		103	
30		67		104	
31		68		105	
32		69		106	
33		70		107	
34		71		108	

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0000	--FMT---	42	0050	--CLR---	20	0100	--XTO---	23	0150	-- - ---	34
0001	--FMT---	42	0051	--FMT---	42	0101	-- + ---	33	0151	-- 3 ---	03
0002	--CLR---	20	0052	--LBL---	51	0102	-- a ---	13	0152	--DIV---	35
0003	--CLR---	20	0053	-- 0 ---	00	0103	--YTO---	40	0153	--XFR---	67
0004	-- B ---	66	0054	--CLR---	20	0104	-- + ---	33	0154	-- 2 ---	02
0005	-- A ---	62	0055	--XTO---	23	0105	-- b ---	14	0155	-- UP---	27
0006	-- a ---	13	0056	-- 0 ---	00	0106	-- 1 ---	01	0156	-- 1 ---	01
0007	--XTO---	23	0057	--XTO---	23	0107	-- UP---	27	0157	-- - ---	34
0008	-- L ---	72	0058	-- 1 ---	01	0108	--YTO---	40	0158	-- DN---	25
0009	-- E ---	60	0059	--XTO---	23	0109	-- + ---	33	0159	--DIV---	35
0010	--XTO---	23	0060	-- 2 ---	02	0110	-- 2 ---	02	0160	--YTO---	40
0011	--XTO---	23	0061	--XTO---	23	0111	-- YE---	24	0161	-- 5 ---	05
0012	--YTO---	40	0062	-- 3 ---	03	0112	-- + ---	33	0162	-- DN---	25
0013	--CNT---	47	0063	--CNT---	47	0113	-- 2 ---	02	0163	-- UP---	27
0014	--XTO---	23	0064	-- 1 ---	01	0114	--CNT---	47	0164	-- X ---	36
0015	-- E ---	60	0065	--XEY---	30	0115	-- 0 ---	00	0165	--XFR---	67
0016	--YTO---	40	0066	--LBL---	51	0116	-- UP---	27	0166	-- 2 ---	02
0017	--XTO---	23	0067	-- 1 ---	01	0117	--RUP---	22	0167	-- UP---	27
0018	--CLR---	20	0068	--STP---	41	0118	--RUP---	22	0168	-- 1 ---	01
0019	--CLR---	20	0069	--IFG---	43	0119	--GTO---	44	0169	-- + ---	33
0020	-- E ---	60	0070	--GTO---	44	0120	--LBL---	51	0170	-- DN---	25
0021	-- N ---	73	0071	--LBL---	51	0121	-- 1 ---	01	0171	--XEY---	30
0022	--XTO---	23	0072	-- 2 ---	02	0122	--LBL---	51	0172	--DIV---	35
0023	-- E ---	60	0073	--CNT---	47	0123	-- 2 ---	02	0173	--YTO---	40
0024	-- a ---	13	0074	--XEY---	30	0124	-- b ---	14	0174	-- 6 ---	06
0025	--CNT---	47	0075	--PNT---	45	0125	-- UP---	27	0175	-- r ---	76
0026	-- D ---	63	0076	--XEY---	30	0126	--XFR---	67	0176	--XEY---	30
0027	-- A ---	62	0077	--PNT---	45	0127	-- 1 ---	01	0177	-- 1 ---	01
0028	--XTO---	23	0078	--PNT---	45	0128	--DIV---	35	0178	--XEY---	30
0029	-- A ---	62	0079	-- UP---	27	0129	--YTO---	40	0179	-- - ---	34
0030	--CLR---	20	0080	-- 1 ---	01	0130	-- 3 ---	03	0180	-- 2 ---	02
0031	--CNT---	47	0081	-- - ---	34	0131	-- DN---	25	0181	-- UP---	27
0032	--CNT---	47	0082	--XEY---	30	0132	-- 1 ---	65	0182	--XFR---	67
0033	--INT---	64	0083	--DIV---	35	0133	-- UP---	27	0183	-- 6 ---	06
0034	-- A ---	62	0084	--XTO---	23	0134	--XFR---	67	0184	--DIV---	35
0035	-- a ---	13	0085	-- + ---	33	0135	-- 1 ---	01	0185	--RUP---	22
0036	-- I ---	65	0086	-- 1 ---	01	0136	-- X ---	36	0186	--RUP---	22
0037	-- A ---	62	0087	--XEY---	30	0137	-- a ---	13	0187	-- + ---	33
0038	-- N ---	73	0088	--XTO---	23	0138	-- - ---	34	0188	-- DN---	25
0039	-- C ---	61	0089	-- + ---	33	0139	--YTO---	40	0189	--DIV---	35
0040	-- E ---	60	0090	-- 0 ---	00	0140	-- 4 ---	04	0190	--XFR---	67
0041	--CLR---	20	0091	-- DN---	25	0141	--CNT---	47	0191	-- 4 ---	04
0042	--CNT---	47	0092	-- X ---	36	0142	-- 1 ---	01	0192	-- - ---	34
0043	--CNT---	47	0093	--XEY---	30	0143	-- UP---	27	0193	--XFR---	67
0044	-- N ---	73	0094	--RUP---	22	0144	--XFR---	67	0194	-- 2 ---	02
0045	--CNT---	47	0095	--RUP---	22	0145	-- 1 ---	01	0195	-- UP---	27
0046	--CNT---	47	0096	--XEY---	30	0146	--DIV---	35	0196	-- 1 ---	01
0047	--CNT---	47	0097	-- I ---	65	0147	--XFR---	67	0197	-- - ---	34
0048	--CNT---	47	0098	-- X ---	36	0148	-- 0 ---	00	0198	--YTO---	40
0049	--CLR---	20	0099	-- DN---	25	0149	--XEY---	30	0199	-- 7 ---	07

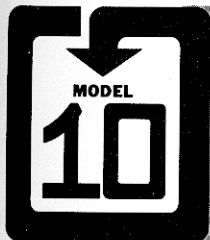
GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0200--	DN---	25	0250--	X<Y---	52	0300--	M ---	70	0350--	FMT---	42
0201--	X ---	36	0251--	INT---	64	0301--	CLR---	20	0351--	RUP---	22
0202--	XFR---	67	0252--	2 ---	02	0302--	CLR---	20	0352--	PNT---	45
0203--	6 ---	06	0253--	PSE---	57	0303--	FMT---	42	0353--	RUP---	22
0204--	UP---	27	0254--	CLR---	20	0304--	RUP---	22	0354--	PNT---	45
0205--	XFR---	67	0255--	CLR---	20	0305--	PNT---	45	0355--	PNT---	45
0206--	4 ---	04	0256--	FMT---	42	0306--	RUP---	22	0356--	PNT---	45
0207--	X ---	36	0257--	RUP---	22	0307--	PNT---	45	0357--	PNT---	45
0208--	DN---	25	0258--	PNT---	45	0308--	PNT---	45	0358--	PNT---	45
0209--	XEY---	30	0259--	RUP---	22	0309--	RUP---	22	0359--	GTO---	44
0210--	DIV---	35	0260--	PNT---	45	0310--	CNT---	47	0360--	LBL---	51
0211--	XFR---	67	0261--	RUP---	22	0311--	CNT---	47	0361--	0 ---	00
0212--	7 ---	07	0262--	PNT---	45	0312--	XFR---	67	0362--	END---	46
0213--	UP---	27	0263--	PNT---	45	0313--	5 ---	05			
0214--	XFR---	67	0264--	XFR---	67	0314--	UP---	27			
0215--	6 ---	06	0265--	3 ---	03	0315--	1 ---	01			
0216--	CNT---	47	0266--	UP---	27	0316--	+ ---	33			
0217--	CNT---	47	0267--	XFR---	67	0317--	XFR---	67			
0218--	CNT---	47	0268--	4 ---	04	0318--	4 ---	04			
0219--	FMT---	42	0269--	UP---	27	0319--	XEY---	30			
0220--	FMT---	42	0270--	1 ---	01	0320--	DIV---	35			
0221--	CLR---	20	0271--	CNT---	47	0321--	XFR---	67			
0222--	CLR---	20	0272--	CNT---	47	0322--	7 ---	07			
0223--	F ---	16	0273--	CNT---	47	0323--	UP---	27			
0224--	CNT---	47	0274--	CNT---	47	0324--	2 ---	02			
0225--	YTO---	40	0275--	FMT---	42	0325--	CNT---	47			
0226--	XTO---	23	0276--	FMT---	42	0326--	CNT---	47			
0227--	A ---	62	0277--	CLR---	20	0327--	CNT---	47			
0228--	XTO---	23	0278--	CLR---	20	0328--	CNT---	47			
0229--	I ---	65	0279--	n ---	56	0329--	FMT---	42			
0230--	YTO---	40	0280--	0 ---	71	0330--	FMT---	42			
0231--	XTO---	23	0281--	0 ---	71	0331--	C ---	61			
0232--	I ---	65	0282--	L ---	72	0332--	H ---	74			
0233--	C ---	61	0283--	E ---	60	0333--	I ---	65			
0234--	CLR---	20	0284--	D ---	63	0334--	- ---	34			
0235--	CNT---	47	0285--	CNT---	47	0335--	YTO---	40			
0236--	CNT---	47	0286--	INT---	64	0336--	b ---	14			
0237--	D ---	63	0287--	A ---	62	0337--	1/X---	17			
0238--	F ---	16	0288--	o ---	13	0338--	A ---	62			
0239--	CNT---	47	0289--	I ---	65	0339--	a ---	13			
0240--	X<Y---	52	0290--	A ---	62	0340--	E ---	60			
0241--	INT---	64	0291--	N ---	73	0341--	D ---	63			
0242--	1 ---	01	0292--	C ---	61	0342--	CLR---	20			
0243--	PSE---	57	0293--	E ---	60	0343--	CNT---	47			
0244--	CLR---	20	0294--	CLR---	20	0344--	CNT---	47			
0245--	CNT---	47	0295--	CNT---	47	0345--	CNT---	47			
0246--	CNT---	47	0296--	CNT---	47	0346--	D ---	63			
0247--	D ---	63	0297--	CNT---	47	0347--	F ---	16			
0248--	F ---	16	0298--	CNT---	47	0348--	CLR---	20			
0249--	CNT---	47	0299--	CNT---	47	0349--	CLR---	20			

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.



OUTLIER DETERMINATION

Model 10
STAT PAC
V-2

This program is based on an outlier test by Dr. F. E. Grubbs of Ballistic Research Laboratories described in the Annals of Mathematical Statistics, Volume 21, entitled "Sample Criterion for Testing Outlying Observations", pages 27-58.

Often one is faced with the problem of systematically and accurately sifting out extreme data from experimental information. This method determines, with some degree of statistical accuracy, whether an extreme value found in a sample is taken from the same population as the rest of the sample but is just an extreme manifestation of it or is actually taken from another population. If it does not belong to the same population, we shall refer to this bit of data as an "outlier".

It is not necessary to rank data in any order when using this technique. The program will permit any sample size $3 \leq n < \infty$. The program will detect the most extreme value from the mean and then compute the statistical SS_1/SS .

To determine whether the extreme value is an outlier, the ratio must be compared with the table * of critical values at sample size = n. If the critical value exceeds the computed value, an outlier has been detected. The test can be repeated again at $n - 1$ to test for another possible outlier.

$$SS = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \quad \text{where} \quad \bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad \{ \text{with suspected outlier} \}$$

$$SS_1 = \sum_{i=2}^n (x_i - \bar{x}_1)^2 \quad \text{where} \quad \bar{x}_1 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=2}^n x_i \quad \{ \text{without suspected outlier} \}$$

$$R = \text{ratio sum of squares} = \frac{SS_1}{SS}$$

* NOTE: Tables are included with this program write-up. This program was suggested by Mr. James O'Bryon of the Ballistic Research Laboratories, U. S. Army Aberdeen Research and Development Center, Aberdeen Proving Ground, Maryland.

TABLE OF CRITICAL VALUES FOR MODIFIED
F TEST FOR DETECTING OUTLYING VALUES

N	.990	.975	.950	.900
3	.0001	.0007	.0027	.0109
4	.0100	.0248	.0494	.0975
5	.0442	.0808	.1270	.1984
6	.0928	.1453	.2032	.2826
7	.1447	.2066	.2696	.3503
8	.1948	.2616	.3261	.4050
9	.2411	.3101	.3742	.4502
10	.2831	.3526	.4154	.4881
11	.3211	.3901	.4511	.5204
12	.3554	.4232	.4822	.5483
13	.3864	.4528	.5097	.5727
14	.4145	.4792	.5340	.5942
15	.4401	.5030	.5559	.6134
16	.4634	.5246	.5755	.6306
17	.4848	.5442	.5933	.6461
18	.5044	.5621	.6095	.6601
19	.5225	.5785	.6243	.6730
20	.5393	.5937	.6379	.6848
21	.5548	.6076	.6504	.6958
22	.5692	.6206	.6621	.7058
23	.5827	.6327	.6728	.7151
24	.5953	.6439	.6829	.7238
25	.6071	.6544	.6923	.7319
30	.6569	.6983	.7300	.7651
35	.6958	.7318	.7597	.7903
40	.7256	.7577	.7829	.8103
45	.7497	.7788	.8017	.8266
50	.7698	.7963	.8172	.8400
55	.7869	.8111	.8305	.8513
60	.8024	.8235	.8415	.8607
70	.8246	.8441	.8598	.8766
80	.8425	.8599	.8738	.8889
90	.8575	.8728	.8854	.8987
100	.8693	.8832	.8947	.9068
200	.9274	.9343	.9404	.9465
500	.9672	.9700	.9726	.9751
1000	.9822	.9836	.9849	.9862

Critical values for $n > 25$ at confidence level = CV where determined using the following approximation:

$$SS_1/SS_{CV} = 1 - \left[\frac{1}{n-1} \right] \left[t_{CV} \sqrt{\frac{n}{n-1}} \right]^2$$

NOTE:

The program's author, Mr. O'Bryon, adds the following advice:

"Since the program is intended to detect outlying observations, repeated applications on the same set of data points which results in a considerable portion of the sample being disqualified would justify some close examination of the data itself. The test is useful in stripping out extreme data points successfully but begins to lose some of its statistical significance after several repetitions."

EXAMPLE

Sample (i)	x_i
1	107.8
2	108.3
3	106.9
4	108.2
5	107.9
6	108.5
7	100.4
8	108.1
9	108.0
10	<u>107.9</u>

Testing at .95 level of confidence at sample size, $n = 10$, we find $R_{.95} = .4154$ from the table of critical values and therefore,

$$R = .031 < .4154$$

Since the critical value exceeds the computed ratio, sample number 7 can be considered an outlier.

```
"OUTLIER"
DETERMINATION

107.800
108.300
106.900
108.200
107.900
108.500
100.400
108.100
108.000
107.900

X MEAN
SS
SS1
```

```
107.200
53.820
1.642
```

```
"SUSPECTED" X0
SAMPLE SIZE N
R = SS1/SS
```

```
100.400
10.000
0.031
```

Continuation of Analysis with Outlier Deleted

Sample	x_i
1	107.8
2	108.3
3	106.9
4	108.2
5	107.9
6	108.5
7	Deleted as suspected outlier
8	108.1
9	108.0
10	<u>107.9</u>

```
"OUTLIER"
DETERMINATION
```

```
107.800
108.300
106.900
108.200
107.900
108.500
108.100
108.000
107.900
```

```
X MEAN
SS
SS1
```

```
107.956
1.642
0.389
```

```
"SUSPECTED" X0
SAMPLE SIZE N
R = SS1/SS
```

```
106.900
9.000
0.237
```

Model 10 Storage Map

REG'TR	CONTENTS	REG'TR	CONTENTS	REG'TR	CONTENTS
b	Σx_i^2	35		72	
a	Σx_i	36		73	
0	x_i	37		74	
1	x_0 (suspected outlier)	38		75	
2	$\bar{x}$	39		76	
3	$n - 1$	40		77	
4	working	41		78	
5	working	42		79	
6	n	43		80	
7		44		81	
8		45		82	
9		46		83	
10		47		84	
11		48		85	
12		49		86	
13		50		87	
14		51		88	
15		52		89	
16		53		90	
17		54		91	
18		55		92	
19		56		93	
20		57		94	
21		58		95	
22		59		96	
23		60		97	
24		61		98	
25		62		99	
26		63		100	
27		64		101	
28		65		102	
29		66		103	
30		67		104	
31		68		105	
32		69		106	
33		70		107	
34		71		108	

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0000--FMT---42			0050--CNT---47			0100-- 0 ---00			0150-- DN---25		
0001--FMT---42			0051--CNT---47			0101-- 9 ---11			0151--DIV---35		
0002--CLR---20			0052--CLR---20			0102-- YE---24			0152-- DN---25		
0003--CLR---20			0053--XTO---23			0103-- 1 ---01			0153--XTO---23		
0004--X>Y---53			0054-- 3 ---03			0104--GTO---44			0154-- 2 ---02		
0005-- 0 ---71			0055--CNT---47			0105-- 1 ---01			0155--CNT---47		
0006--1/X---17			0056-- 1 ---01			0106-- 2 ---02			0156-- UP---27		
0007--XTO---23			0057--XEY---30			0107-- 3 ---03			0157--XFR---67		
0008-- L ---72			0058--STP---41			0108--CNT---47			0158-- 1 ---01		
0009-- I ---65			0059--XTO---23			0109--XFR---67			0159--XEY---30		
0010-- E ---60			0060-- a ---13			0110-- 0 ---00			0160-- - ---34		
0011-- a ---13			0061--XTO---23			0111--X>Y---53			0161-- UP---27		
0012--X>Y---53			0062-- 1 ---01			0112-- 1 ---01			0162--XFR---67		
0013--CLR---20			0063--XTO---23			0113-- 2 ---02			0163-- 0 ---00		
0014-- D ---63			0064-- 0 ---00			0114-- 1 ---01			0164-- - ---34		
0015-- E ---60			0065--PNT---45			0115--CNT---47			0165--RUP---22		
0016--XTO---23			0066--XSO---12			0116--GTO---44			0166--RUP---22		
0017-- E ---60			0067--XTO---23			0117-- 1 ---01			0167--X<Y---52		
0018-- a ---13			0068-- b ---14			0118-- 2 ---02			0168-- 1 ---01		
0019-- M ---70			0069--CNT---47			0119-- 3 ---03			0169-- 8 ---10		
0020-- I ---65			0070--CNT---47			0120--CNT---47			0170-- 1 ---01		
0021-- N ---73			0071-- 2 ---02			0121-- YE---24			0171--CNT---47		
0022-- A ---62			0072-- UP---27			0122-- 0 ---00			0172--XFR---67		
0023--XTO---23			0073-- YE---24			0123--XFR---67			0173-- 0 ---00		
0024-- I ---65			0074-- + ---33			0124-- 2 ---02			0174--XTO---23		
0025-- 0 ---71			0075-- 3 ---03			0125-- UP---27			0175-- 1 ---01		
0026-- N ---73			0076--CNT---47			0126-- X ---36			0176--GTO---44		
0027--CLR---20			0077-- 0 ---00			0127--XTO---23			0177-- 1 ---01		
0028--CLR---20			0078-- UP---27			0128-- + ---33			0178-- 8 ---10		
0029--FMT---42			0079--RUP---22			0129-- a ---13			0179-- 3 ---03		
0030--CNT---47			0080--RUP---22			0130--YTO---40			0180--CNT---47		
0031--CNT---47			0081--STP---41			0131-- + ---33			0181--XFR---67		
0032--CNT---47			0082--IFG---43			0132-- b ---14			0182-- 1 ---01		
0033--CNT---47			0083-- 1 ---01			0133-- 1 ---01			0183--XEY---30		
0034--CNT---47			0084-- 4 ---04			0134--XTO---23			0184-- a ---13		
0035--CNT---47			0085-- 2 ---02			0135-- + ---33			0185--XEY---30		
0036--CNT---47			0086--CNT---47			0136-- 3 ---03			0186-- - ---34		
0037--CNT---47			0087--PNT---45			0137--GTO---44			0187--XFR---67		
0038--CNT---47			0088-- UP---27			0138-- 0 ---00			0188-- 3 ---03		
0039--CNT---47			0089--XTO---23			0139-- 7 ---07			0189--DIV---35		
0040--CNT---47			0090-- 2 ---02			0140-- 1 ---01			0190--XEY---30		
0041--CNT---47			0091--XFR---67			0141--CNT---47			0191-- UP---27		
0042--CNT---47			0092-- 1 ---01			0142-- a ---13			0192-- X ---36		
0043--CNT---47			0093--X<Y---52			0143-- UP---27			0193-- YE---24		
0044--CNT---47			0094-- 1 ---01			0144-- 1 ---01			0194-- 0 ---00		
0045--CNT---47			0095-- 0 ---00			0145-- UP---27			0195--XFR---67		
0046--CNT---47			0096-- 2 ---02			0146--XFR---67			0196-- 1 ---01		
0047--CNT---47			0097--CNT---47			0147-- 3 ---03			0197-- UP---27		
0048--CNT---47			0098--GTO---44			0148--CNT---47			0198-- b ---14		
0049--CNT---47			0099-- 1 ---01			0149-- + ---33			0199--XEY---30		

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0200--	UP---	27	0250--	b ---	14	0300--	YTO---	40	0350--	XFR---	67
0201--	X ---	36	0251--	RUP---	22	0301--	π ---	56	0351--	5 ---	05
0202--	RUP---	22	0252--	CNT---	47	0302--	E ---	60	0352--	XTO---	23
0203--	RUP---	22	0253--	CNT---	47	0303--	C ---	61	0353--	a ---	13
0204--	- ---	34	0254--	CNT---	47	0304--	XTO---	23	0354--	XFR---	67
0205--	XFR---	67	0255--	FMT---	42	0305--	E ---	60	0355--	4 ---	04
0206--	3 ---	03	0256--	FMT---	42	0306--	D ---	63	0356--	XTO---	23
0207--	DIV---	35	0257--	CLR---	20	0307--	X>Y---	53	0357--	b ---	14
0208--	YE---	24	0258--	YE---	24	0308--	CNT---	47	0358--	CNT---	47
0209--	b ---	14	0259--	CNT---	47	0309--	YE---	24	0359--	CNT---	47
0210--	YTO---	40	0260--	M ---	70	0310--	0 ---	00	0360--	CNT---	47
0211--	4 ---	04	0261--	E ---	60	0311--	CLR---	20	0361--	CNT---	47
0212--	XFR---	67	0262--	A ---	62	0312--	YTO---	40	0362--	CNT---	47
0213--	3 ---	03	0263--	N ---	73	0313--	A ---	62	0363--	CNT---	47
0214--	UP---	27	0264--	CLR---	20	0314--	M ---	70	0364--	GTO---	44
0215--	1 ---	01	0265--	CNT---	47	0315--	π ---	56	0365--	5 ---	05
0216--	+ ---	33	0266--	YTO---	40	0316--	L ---	72	0366--	0 ---	00
0217--	RUP---	22	0267--	YTO---	40	0317--	E ---	60	0367--	END---	46
0218--	RUP---	22	0268--	CLR---	20	0318--	CNT---	47			
0219--	DIV---	35	0269--	CNT---	47	0319--	YTO---	40			
0220--	YE---	24	0270--	YTO---	40	0320--	I ---	65			
0221--	a ---	13	0271--	YTO---	40	0321--	XSQ---	12			
0222--	YTO---	40	0272--	1 ---	01	0322--	E ---	60			
0223--	5 ---	05	0273--	CLR---	20	0323--	CNT---	47			
0224--	DIV---	35	0274--	CLR---	20	0324--	N ---	73			
0225--	XEY---	30	0275--	FMT---	42	0325--	CLR---	20			
0226--	UP---	27	0276--	RUP---	22	0326--	CNT---	47			
0227--	X ---	36	0277--	PNT---	45	0327--	CNT---	47			
0228--	a ---	13	0278--	RUP---	22	0328--	a ---	13			
0229--	XEY---	30	0279--	PNT---	45	0329--	CNT---	47			
0230--	- ---	34	0280--	RUP---	22	0330--	SFL---	54			
0231--	RUP---	22	0281--	PNT---	45	0331--	CNT---	47			
0232--	RUP---	22	0282--	PNT---	45	0332--	YTO---	40			
0233--	X ---	36	0283--	XEY---	30	0333--	YTO---	40			
0234--	YE---	24	0284--	DIV---	35	0334--	1 ---	01			
0235--	b ---	14	0285--	XFR---	67	0335--	DIV---	35			
0236--	XFR---	67	0286--	1 ---	01	0336--	YTO---	40			
0237--	0 ---	00	0287--	UP---	27	0337--	YTO---	40			
0238--	- ---	34	0288--	XFR---	67	0338--	CLR---	20			
0239--	XFR---	67	0289--	6 ---	06	0339--	CLR---	20			
0240--	3 ---	03	0290--	RUP---	22	0340--	FMT---	42			
0241--	X ---	36	0291--	CNT---	47	0341--	RUP---	22			
0242--	UP---	27	0292--	CNT---	47	0342--	PNT---	45			
0243--	1 ---	01	0293--	CNT---	47	0343--	RUP---	22			
0244--	+ ---	33	0294--	FMT---	42	0344--	PNT---	45			
0245--	YTO---	40	0295--	FMT---	42	0345--	RUP---	22			
0246--	6 ---	06	0296--	CLR---	20	0346--	PNT---	45			
0247--	XFR---	67	0297--	X>Y---	53	0347--	PNT---	45			
0248--	2 ---	02	0298--	YTO---	40	0348--	PNT---	45			
0249--	XEY---	30	0299--	1/X---	17	0349--	PNT---	45			

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.



SPEARMAN'S RANK CORRELATION COEFFICIENT

Model 10
STAT PAC
V-3

The statistic to measure the degree of association between two variables, x and y , when the distributions of x and y are unknown, is called a distribution-free statistic. Spearman's rank correlation coefficient was developed to measure the association between x and y and depends only upon the ranks (or order) of the x and y observations. This statistic is given by:

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$$

where

n = number of paired observations (x_i, y_i)

d = $(x_i - y_i)$

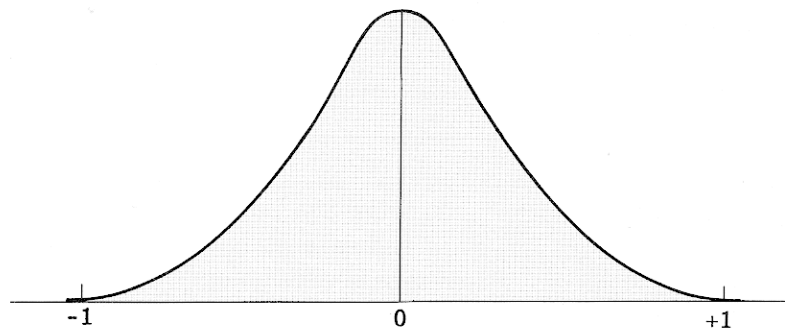
The variance of the Spearman's coefficient is:

$$\sigma_r^2 = \frac{n}{n-1}$$

The test statistic is defined by:

$$Z = \frac{r_s}{\sigma_r}$$

For $n > 20$, the statistic r_s is approximately normal bounded by ± 1 . Its distribution is in fact a truncated normal distribution as seen below.



Use of r_s statistic:

We want to test the dependence between x and y . To do this, we test the null hypothesis that the population rank correlation coefficient ρ_s is 0. The Z statistic is a standardized normal variable with unit variance.

The statistic r_s can also be applied subjectively since it possesses properties similar to the regression coefficient r . That is

$$-1 \leq r_s \leq 1$$

where (+1) indicates complete agreement in order of the ranks and (-1) indicates complete agreement in the opposite order of the ranks.

Reference: Statistics - An Introductory Analysis,
Taro Yamane,
Harper and Row, 1967, page 467.

EXAMPLE

The following table lists the average grade attained in a student's senior year and the number of extracurricular activity events the student participated in.

Student	Average Senior Year Grade	Number of Activities	Rank x	Rank y
1	82	18	9	5
2	67	11	18	11
3	91	25	4	1
4	98	17	1	6
5	74	10	15	12
6	52	9	20	13
7	86	13	6	9
8	81	14	10	8
9	75	15	14	7
10	83	23	8	2
11	89	21	5	3
12	92	8	3	14
13	95	20	2	4
14	79	2	12	19
15	73	6	16	16
16	78	5	13	17
17	65	0	19	20
18	84	12	7	10
19	69	7	17	15
20	80	4	11	18

Results:

$$r_s = .6150$$

$$Z = 2.6809$$

$$\sigma_r = .2294$$

Conclusion: Since Z represents a standard normal variate, a Z value of 2.68 means that r_s is 2.68 standard deviations from 0 in the sampling distribution of r_s . Thus, the null hypothesis that ρ_s is equal to zero is rejected.

SPEARMANS
RANK CORRELATION
COEFFICIENT

ENTER RANKS
YI → Y
XI → X

STATISTICS

SPEARMANS R
"Z" STATISTIC
VARIANCE OF R

0.615
2.681
0.229

NUMBER OF PAIRS

20.000

5.000
9.000
11.000
18.000
1.000
4.000
6.000
1.000
12.000
15.000
13.000
20.000
9.000
6.000
8.000
10.000
7.000
14.000
2.000
8.000
3.000
5.000
14.000
3.000
4.000
2.000
19.000
12.000
16.000
16.000
17.000
13.000
20.000
19.000
10.000
7.000
15.000
17.000
10.000
11.000

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0000--FMT---42			0050-- E ---60			0100--PNI---45			0150-- DN---25		
0001--FMT---42			0051-- N ---73			0101--KEY---30			0151-- r ---76		
0002--CLR---20			0052--XTO---23			0102-- - ---34			0152--DIV---35		
0003--CLR---20			0053-- E ---60			0103-- DN---25			0153--CNT---47		
0004--CLR---20			0054-- a ---13			0104--XSQ---12			0154--FMT---42		
0005--CNT---47			0055--CNT---47			0105--XTO---23			0155--FMT---42		
0006--CNT---47			0056-- a ---13			0106-- + ---33			0156--CLR---20		
0007--CNT---47			0057-- A ---62			0107-- a ---13			0157--YTO---40		
0008--YTO---40			0058-- N ---73			0108-- 1 ---01			0158--XTO---23		
0009-- n ---56			0059-- K ---55			0109--XTO---23			0159-- A ---62		
0010-- E ---60			0060--YTO---40			0110-- + ---33			0160--XTO---23		
0011-- A ---62			0061--CLR---20			0111-- b ---14			0161-- I ---65		
0012-- a ---13			0062--CNT---47			0112-- UP---27			0162--YTO---40		
0013-- M ---70			0063--CNT---47			0113-- YE---24			0163--XTO---23		
0014-- A ---62			0064--XFR---67			0114-- + ---33			0164-- I ---65		
0015-- N ---73			0065-- I ---65			0115-- b ---14			0165-- C ---61		
0016--YTO---40			0066--CNT---47			0116-- 0 ---00			0166--YTO---40		
0017--CLR---20			0067--EEX---26			0117-- UP---27			0167--CLR---20		
0018-- a ---13			0068--CNT---47			0118--RUP---22			0168--CLR---20		
0019-- A ---62			0069--XFR---67			0119--RUP---22			0169--CNT---47		
0020-- N ---73			0070--CLR---20			0120--GTO---44			0170--CNT---47		
0021-- K ---55			0071--CNT---47			0121--LBL---51			0171--YTO---40		
0022--CNT---47			0072--CNT---47			0122-- 1 ---01			0172-- n ---56		
0023-- C ---61			0073-- YE---24			0123--LBL---51			0173-- E ---60		
0024-- O ---71			0074-- I ---65			0124-- 2 ---02			0174-- A ---62		
0025-- a ---13			0075--CNT---47			0125--CNT---47			0175-- a ---13		
0026-- a ---13			0076--EEX---26			0126-- 6 ---06			0176-- M ---70		
0027-- E ---60			0077--CNT---47			0127--XFR---67			0177-- A ---62		
0028-- L ---72			0078-- YE---24			0128-- X ---36			0178-- N ---73		
0029-- A ---62			0079--CLR---20			0129-- a ---13			0179--YTO---40		
0030--XTO---23			0080--CLR---20			0130--XFR---67			0180--CNT---47		
0031-- I ---65			0081--CLR---20			0131--DIV---35			0181-- a ---13		
0032-- O ---71			0082--FMT---42			0132-- b ---14			0182--CLR---20		
0033-- N ---73			0083--LBL---51			0133-- UP---27			0183--CNT---47		
0034--CNT---47			0084-- 0 ---00			0134-- b ---14			0184--CNT---47		
0035--CNT---47			0085--CLR---20			0135--XSQ---12			0185--X>Y---53		
0036--CNT---47			0086-- 1 ---01			0136-- UP---27			0186--XSQ---12		
0037-- C ---61			0087--KEY---30			0137-- 1 ---01			0187--X>Y---53		
0038-- O ---71			0088--LBL---51			0138-- - ---34			0188--CNT---47		
0039-- E ---60			0089-- 1 ---01			0139-- DN---25			0189--YTO---40		
0040-- F ---16			0090--STP---41			0140--DIV---35			0190--XTO---23		
0041-- F ---16			0091--IFG---43			0141-- 1 ---01			0191-- A ---62		
0042-- I ---65			0092--GTO---44			0142--KEY---30			0192--XTO---23		
0043-- C ---61			0093--LBL---51			0143-- - ---34			0193-- I ---65		
0044-- I ---65			0094-- 2 ---02			0144-- b ---14			0194--YTO---40		
0045-- E ---60			0095--CNT---47			0145-- UP---27			0195--XTO---23		
0046-- N ---73			0096--KEY---30			0146-- 1 ---01			0196-- I ---65		
0047--XTO---23			0097--PNT---45			0147-- - ---34			0197-- C ---61		
0048--CLR---20			0098--KEY---30			0148--KEY---30			0198--CLR---20		
0049--CLR---20			0099--PNT---45			0149--DIV---35			0199--CNT---47		

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0200--CNT---		47	0250--PNT---		45						
0201--INT---		64	0251--PNT---		45						
0202-- A ---		62	0252--PNT---		45						
0203-- a ---		13	0253--PNT---		45						
0204-- I ---		65	0254--GTO---		44						
0205-- A ---		62	0255--LBL---		51						
0206-- N ---		73	0256-- 0 ---		00						
0207-- C ---		61	0257--END---		46						
0208-- E ---		60									
0209--CNT---		47									
0210-- O ---		71									
0211-- F ---		16									
0212--CNT---		47									
0213-- a ---		13									
0214--CLR---		20									
0215--CLR---		20									
0216--FMT---		42									
0217--RUP---		22									
0218--PNT---		45									
0219--RUP---		22									
0220--PNT---		45									
0221--RUP---		22									
0222--PNT---		45									
0223--PNT---		45									
0224--FMT---		42									
0225--FMT---		42									
0226--CLR---		20									
0227-- N ---		73									
0228--1/X---		17									
0229-- M ---		70									
0230-- B ---		66									
0231-- E ---		60									
0232-- a ---		13									
0233--CNT---		47									
0234-- O ---		71									
0235-- F ---		16									
0236--CNT---		47									
0237-- n ---		56									
0238-- A ---		62									
0239-- I ---		65									
0240-- o ---		13									
0241--YTO---		40									
0242--CLR---		20									
0243--CLR---		20									
0244--FMT---		42									
0245-- b ---		14									
0246-- UP---		27									
0247-- UP---		27									
0248--PNT---		45									
0249--PNT---		45									

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE **PRINTER ALPHA ROM**.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.



INTRACCLASS CORRELATION

Model 10
STAT PAC
V-4

Instances occur in which there are two sets of paired values but where it is not possible to predict in which set each item of a pair belongs. In spite of the fact that the two separate sets cannot be uniquely identified as set x, and y, it is possible to determine the correlation existing between the two sets. This type of correlation, which is independent of the assignment of a value to the x set, or the y set, is called "intraclass correlation". The intraclass correlation coefficient r^1 is not affected by the transposition of one or more items from set x to y or y to x.

This program determines:

$$\bar{x}, s_x^2$$

$$\bar{y}, s_y^2$$

$$n$$

and

$$r^1 = \frac{2 \Sigma xy - \frac{(\Sigma x + \Sigma y)^2}{2n}}{\Sigma x^2 + \Sigma y^2 - \frac{(\Sigma x + \Sigma y)^2}{2n}}$$

Reference: Elementary Statistics with Applications in Medicine and the Biological Sciences,
Frederick E. Croxton,
Dover Publications, 1959, page 139.

EXAMPLE

x	y
6	5
5	4
7	7.8
7.2	6.5
12.6	10

```

INTRACLASSE
CORRELATION
COEFFICIENT

ENTER DATA
Y + Y
X + X

5.000
5.000

4.000
5.000

7.000
7.000

6.500
7.200

10.000
12.600

Y MEAN
X MEAN
N

5.660
7.560
5.000

Y VARIANCE
X VARIANCE

5.578
8.708

R =
0.833

```

Model 10 Storage Map

REG'TR	CONTENTS	REG'TR	CONTENTS	REG'TR	CONTENTS
b	Σy	35		72	
a	Σx	36		73	
0	n	37		74	
1	Σx^2	38		75	
2	Σy^2	39		76	
3	Σxy	40		77	
4		41		78	
5		42		79	
6		43		80	
7		44		81	
8		45		82	
9		46		83	
10		47		84	
11		48		85	
12		49		86	
13		50		87	
14		51		88	
15		52		89	
16		53		90	
17		54		91	
18		55		92	
19		56		93	
20		57		94	
21		58		95	
22		59		96	
23		60		97	
24		61		98	
25		62		99	
26		63		100	
27		64		101	
28		65		102	
29		66		103	
30		67		104	
31		68		105	
32		69		106	
33		70		107	
34		71		108	

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0000--	FMT---	42	0050--	a ---	13	0100--	STP---	41	0150--	1 ---	01
0001--	FMT---	42	0051--	CNT---	47	0101--	IFG---	43	0151--	CNT---	47
0002--	CLR---	20	0052--	D ---	63	0102--	GTO---	44	0152--	LBL---	51
0003--	CLR---	20	0053--	A ---	62	0103--	LBL---	51	0153--	2 ---	02
0004--	CNT---	47	0054--	XTO---	23	0104--	2 ---	02	0154--	b ---	14
0005--	CNT---	47	0055--	A ---	62	0105--	CNT---	47	0155--	XFR---	67
0006--	I ---	65	0056--	CLR---	20	0106--	XEY---	30	0156--	DIV---	35
0007--	N ---	73	0057--	CNT---	47	0107--	PNT---	45	0157--	0 ---	00
0008--	XTO---	23	0058--	CNT---	47	0108--	XEY---	30	0158--	UP---	27
0009--	a ---	13	0059--	CNT---	47	0109--	PNT---	45	0159--	a ---	13
0010--	A ---	62	0060--	XFR---	67	0110--	PNT---	45	0160--	XFR---	67
0011--	C ---	61	0061--	CNT---	47	0111--	UP---	27	0161--	DIV---	35
0012--	L ---	72	0062--	EEX---	26	0112--	XTO---	23	0162--	0 ---	00
0013--	A ---	62	0063--	CNT---	47	0113--	+ ---	33	0163--	UP---	27
0014--	YTO---	40	0064--	XFR---	67	0114--	a ---	13	0164--	XFR---	67
0015--	YTO---	40	0065--	CLR---	20	0115--	XSQ---	12	0165--	0 ---	00
0016--	CLR---	20	0066--	CNT---	47	0116--	XTO---	23	0166--	CNT---	47
0017--	CNT---	47	0067--	CNT---	47	0117--	+ ---	33	0167--	CNT---	47
0018--	CNT---	47	0068--	CNT---	47	0118--	1 ---	01	0168--	CNT---	47
0019--	C ---	61	0069--	YE---	24	0119--	XEY---	30	0169--	CNT---	47
0020--	0 ---	71	0070--	CNT---	47	0120--	RUP---	22	0170--	FMT---	42
0021--	a ---	13	0071--	EEX---	26	0121--	UP---	27	0171--	FMT---	42
0022--	a ---	13	0072--	CNT---	47	0122--	XTO---	23	0172--	CNT---	47
0023--	E ---	60	0073--	YE---	24	0123--	+ ---	33	0173--	CNT---	47
0024--	L ---	72	0074--	CLR---	20	0124--	b ---	14	0174--	XFR---	67
0025--	A ---	62	0075--	CLR---	20	0125--	XSQ---	12	0175--	CNT---	47
0026--	XTO---	23	0076--	FMT---	42	0126--	XTO---	23	0176--	M ---	70
0027--	I ---	65	0077--	CNT---	47	0127--	+ ---	33	0177--	E ---	60
0028--	0 ---	71	0078--	CNT---	47	0128--	2 ---	02	0178--	A ---	62
0029--	N ---	73	0079--	CNT---	47	0129--	DN---	25	0179--	N ---	73
0030--	CLR---	20	0080--	CNT---	47	0130--	X ---	36	0180--	CLR---	20
0031--	CNT---	47	0081--	CNT---	47	0131--	YTO---	40	0181--	CNT---	47
0032--	CNT---	47	0082--	CNT---	47	0132--	+ ---	33	0182--	CNT---	47
0033--	C ---	61	0083--	LBL---	51	0133--	3 ---	03	0183--	YE---	24
0034--	0 ---	71	0084--	0 ---	00	0134--	CNT---	47	0184--	CNT---	47
0035--	E ---	60	0085--	CLR---	20	0135--	1 ---	01	0185--	M ---	70
0036--	F ---	16	0086--	XTO---	23	0136--	XTO---	23	0186--	E ---	60
0037--	F ---	16	0087--	0 ---	00	0137--	+ ---	33	0187--	A ---	62
0038--	I ---	65	0088--	XTO---	23	0138--	0 ---	00	0188--	N ---	73
0039--	C ---	61	0089--	1 ---	01	0139--	UP---	27	0189--	CLR---	20
0040--	I ---	65	0090--	XTO---	23	0140--	YE---	24	0190--	CNT---	47
0041--	E ---	60	0091--	2 ---	02	0141--	+ ---	33	0191--	CNT---	47
0042--	N ---	73	0092--	XTO---	23	0142--	0 ---	00	0192--	CNT---	47
0043--	XTO---	23	0093--	3 ---	03	0143--	CNT---	47	0193--	N ---	73
0044--	CLR---	20	0094--	CNT---	47	0144--	0 ---	00	0194--	CLR---	20
0045--	CLR---	20	0095--	1 ---	01	0145--	UP---	27	0195--	CLR---	20
0046--	E ---	60	0096--	XEY---	30	0146--	RUP---	22	0196--	FMT---	42
0047--	N ---	73	0097--	CNT---	47	0147--	RUP---	22	0197--	CNT---	47
0048--	XTO---	23	0098--	LBL---	51	0148--	GTO---	44	0198--	CNT---	47
0049--	E ---	60	0099--	1 ---	01	0149--	LBL---	51	0199--	RUP---	22

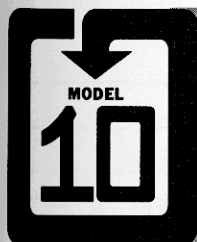
GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0200--	PNT---	45	0250--	N ---	73	0300--	DN---	25			
0201--	RUP---	22	0251--	C ---	61	0301--	DIV---	35			
0202--	PNT---	45	0252--	E ---	60	0302--	DN---	25			
0203--	RUP---	22	0253--	CLR---	20	0303--	UP---	27			
0204--	PNT---	45	0254--	YE---	24	0304--	UP---	27			
0205--	PNT---	45	0255--	CNT---	47	0305--	CNT---	47			
0206--	b ---	14	0256--	INT---	64	0306--	CNT---	47			
0207--	XSQ---	12	0257--	A ---	62	0307--	CNT---	47			
0208--	XFR---	67	0258--	a ---	13	0308--	CNT---	47			
0209--	DIV---	35	0259--	I ---	65	0309--	FMT---	42			
0210--	0 ---	00	0260--	A ---	62	0310--	FMT---	42			
0211--	UP---	27	0261--	N ---	73	0311--	CLR---	20			
0212--	XFR---	67	0262--	C ---	61	0312--	CNT---	47			
0213--	2 ---	02	0263--	E ---	60	0313--	CNT---	47			
0214--	XEY---	30	0264--	CLR---	20	0314--	CNT---	47			
0215--	- ---	34	0265--	CLR---	20	0315--	a ---	13			
0216--	XFR---	67	0266--	FMT---	42	0316--	CNT---	47			
0217--	1 ---	01	0267--	RUP---	22	0317--	SFL---	54			
0218--	UP---	27	0268--	PNT---	45	0318--	CNT---	47			
0219--	a ---	13	0269--	RUP---	22	0319--	CNT---	47			
0220--	XSQ---	12	0270--	PNT---	45	0320--	CLR---	20			
0221--	XFR---	67	0271--	PNT---	45	0321--	FMT---	42			
0222--	DIV---	35	0272--	RUP---	22	0322--	PNT---	45			
0223--	0 ---	00	0273--	a ---	13	0323--	PNT---	45			
0224--	- ---	34	0274--	XFR---	67	0324--	PNT---	45			
0225--	1 ---	01	0275--	+ ---	33	0325--	PNT---	45			
0226--	XFR---	67	0276--	b ---	14	0326--	PNT---	45			
0227--	- ---	34	0277--	XSQ---	12	0327--	PNT---	45			
0228--	0 ---	00	0278--	XFR---	67	0328--	PNT---	45			
0229--	CHS---	32	0279--	DIV---	35	0329--	GTO---	44			
0230--	DIV---	35	0280--	0 ---	00	0330--	LBL---	51			
0231--	RUP---	22	0281--	UP---	27	0331--	0 ---	00			
0232--	XEY---	30	0282--	2 ---	02	0332--	CNT---	47			
0233--	DIV---	35	0283--	DIV---	35	0333--	END---	46			
0234--	2 ---	02	0284--	XFR---	67						
0235--	RUP---	22	0285--	3 ---	03						
0236--	XEY---	30	0286--	UP---	27						
0237--	CNT---	47	0287--	2 ---	02						
0238--	CNT---	47	0288--	X ---	36						
0239--	CNT---	47	0289--	DN---	25						
0240--	CNT---	47	0290--	XEY---	30						
0241--	FMT---	42	0291--	- ---	34						
0242--	FMT---	42	0292--	UP---	27						
0243--	XFR---	67	0293--	XFR---	67						
0244--	CNT---	47	0294--	1 ---	01						
0245--	INT---	64	0295--	XFR---	67						
0246--	A ---	62	0296--	+ ---	33						
0247--	a ---	13	0297--	2 ---	02						
0248--	I ---	65	0298--	XEY---	30						
0249--	A ---	62	0299--	- ---	34						

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.



PAIRED OBSERVATION t TEST

Model 10
STAT PAC
V-5

Given a table of paired observations as illustrated below,

sample	x_i	y_i
1	x_1	y_1
2	x_2	y_2
3	x_3	y_3
.	.	.
.	.	.
.	.	.
n	x_n	y_n

this program determines the statistics associated with the difference, D , defined by

$$D_i = x_i - y_i$$

The following statistics are determined:

$$\bar{D} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n D_i \quad (\text{mean difference})$$

$$s_D = \sqrt{\frac{\sum D_i^2 - \frac{(\sum D_i)^2}{n}}{n - 1}} \quad (\text{standard deviation of differences})$$

$$s_{\bar{D}} = \frac{s_D}{\sqrt{n}} \quad (\text{standard error of differences})$$

$$t \text{ (test statistic)} = \frac{\bar{D}}{s_{\bar{D}}}$$

$$\gamma \text{ (degrees of freedom)} = n - 1$$

In addition, the statistics for $\{x_i\}$ and $\{y_i\}$ are determined: $\bar{x}$, s_x , $\bar{y}$, s_y .

Application:

$$H_0 = \mu_x = \mu_y$$

$$H_A = \mu_x \neq \mu_y$$

$$\alpha = \text{confidence level (.05)}$$

$$t_{\text{paired}} = \frac{\bar{D}}{s_{\bar{D}}}$$

EXAMPLE

Sample	x	y
1	14.	17.
2	17.5	20.7
3	17.	21.6
4	17.5	20.9
5	15.4	17.2

PAIRED "T"

ENTER DATA

YI → Y

XI → X

17.000

14.000

20.700

17.500

21.600

17.000

20.900

17.500

17.200

15.400

MEAN Y

MEAN X

19.480

16.280

STD. DEV. Y

STD. DEV. X

2.199

1.539

STD. DEV. OF D

STD. ERROR OF D

MEAN D

1.000

0.447

-3.200

PAIRED "T"

DF FOR "T"

OF PAIRS N

-7.155

4.000

5.000

Model 10 Storage Map

REG'TR	CONTENTS	REG'TR	CONTENTS	REG'TR	CONTENTS
b	ΣD_i^2	35		72	
a	ΣD_i	36		73	
0	n	37		74	
1	Σx_i	38		75	
2	Σx_i^2	39		76	
3	Σy_i	40		77	
4	Σy_i^2	41		78	
5		42		79	
6		43		80	
7		44		81	
8		45		82	
9		46		83	
10		47		84	
11		48		85	
12		49		86	
13		50		87	
14		51		88	
15		52		89	
16		53		90	
17		54		91	
18		55		92	
19		56		93	
20		57		94	
21		58		95	
22		59		96	
23		60		97	
24		61		98	
25		62		99	
26		63		100	
27		64		101	
28		65		102	
29		66		103	
30		67		104	
31		68		105	
32		69		106	
33		70		107	
34		71		108	

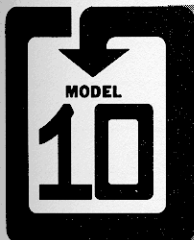
STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0000--FMT---42			0050--XTO---23			0100--XTO---23			0150--XFR---67		
0001--FMT---42			0051-- 1 ---01			0101-- + ---33			0151--DIV---35		
0002--CLR---20			0052--XTO---23			0102-- b ---14			0152-- 0 ---00		
0003--CLR---20			0053-- 2 ---02			0103-- 1 ---01			0153--CNT---47		
0004-- π ---56			0054--XTO---23			0104--XTO---23			0154--CNT---47		
0005-- A ---62			0055-- 3 ---03			0105-- + ---33			0155--KEY---30		
0006-- I ---65			0056--XTO---23			0106-- 0 ---00			0156--PNT---45		
0007-- a ---13			0057-- 4 ---04			0107-- UP---27			0157--KEY---30		
0008-- E ---60			0058--CNT---47			0108-- YE---24			0158--PNT---45		
0009-- D ---63			0059-- 1 ---01			0109-- + ---33			0159--PNT---45		
0010--CNT---47			0060--KEY---30			0110-- 0 ---00			0160--XSQ---12		
0011--X>Y---53			0061--LBL---51			0111--CNT---47			0161--XFR---67		
0012--XTO---23			0062-- 0 ---00			0112-- 0 ---00			0162-- X ---36		
0013--X>Y---53			0063--STP---41			0113-- UP---27			0163-- 0 ---00		
0014--CLR---20			0064--IFG---43			0114--RUP---22			0164-- UP---27		
0015--CLR---20			0065--GTO---44			0115--RUP---22			0165--XFR---67		
0016-- E ---60			0066--LBL---51			0116--GTO---44			0166-- 2 ---02		
0017-- N ---73			0067-- 1 ---01			0117--LBL---51			0167--KEY---30		
0018--XTO---23			0068--CNT---47			0118-- 0 ---00			0168-- - ---34		
0019-- E ---60			0069--KEY---30			0119--LBL---51			0169-- 1 ---01		
0020-- a ---13			0070--PNT---45			0120-- 1 ---01			0170--XFR---67		
0021--CNT---47			0071--KEY---30			0121--FMT---42			0171-- - ---34		
0022-- D ---63			0072--PNT---45			0122--FMT---42			0172-- 0 ---00		
0023-- A ---62			0073--PNT---45			0123--CLR---20			0173--CHS---32		
0024--XTO---23			0074-- UP---27			0124-- M ---70			0174--DIV---35		
0025-- A ---62			0075--XSQ---12			0125-- E ---60			0175-- DN---25		
0026--CLR---20			0076--XTO---23			0126-- A ---62			0176-- r ---76		
0027--CNT---47			0077-- + ---33			0127-- N ---73			0177--KEY---30		
0028--CNT---47			0078-- 2 ---02			0128--CNT---47			0178--XSQ---12		
0029--XFR---67			0079--YTO---40			0129--XFR---67			0179--XFR---67		
0030-- I ---65			0080-- + ---33			0130--CLR---20			0180-- X ---36		
0031--CNT---47			0081-- 1 ---01			0131-- M ---70			0181-- 0 ---00		
0032--EEX---26			0082--KEY---30			0132-- E ---60			0182-- UP---27		
0033--CNT---47			0083--RUP---22			0133-- A ---62			0183--XFR---67		
0034--XFR---67			0084-- UP---27			0134-- N ---73			0184-- 4 ---04		
0035--CLR---20			0085--XSQ---12			0135--CNT---47			0185--KEY---30		
0036--CNT---47			0086--XTO---23			0136-- YE---24			0186-- - ---34		
0037--CNT---47			0087-- + ---33			0137--CLR---20			0187-- 1 ---01		
0038-- YE---24			0088-- 4 ---04			0138--CLR---20			0188--XFR---67		
0039-- I ---65			0089--YTO---40			0139--FMT---42			0189-- - ---34		
0040--CNT---47			0090-- + ---33			0140-- 1 ---01			0190-- 0 ---00		
0041--EEX---26			0091-- 3 ---03			0141-- UP---27			0191--CHS---32		
0042--CNT---47			0092-- DN---25			0142--XFR---67			0192--DIV---35		
0043-- YE---24			0093--CNT---47			0143-- 3 ---03			0193-- DN---25		
0044--CLR---20			0094-- - ---34			0144--XFR---67			0194-- r ---76		
0045--CLR---20			0095-- DN---25			0145--DIV---35			0195--KEY---30		
0046--FMT---42			0096--XTO---23			0146-- 0 ---00			0196-- 2 ---02		
0047--CLR---20			0097-- + ---33			0147-- UP---27			0197--KEY---30		
0048--XTO---23			0098-- a ---13			0148--XFR---67			0198--RUP---22		
0049-- 0 ---00			0099--XSQ---12			0149-- 1 ---01			0199--CNT---47		

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0200--	FMT---	42	0250--	DIV---	35	0300--	E ---	60	0350--	GTO---	44
0201--	FMT---	42	0251--	DN---	25	0301--	A ---	62	0351--	CNT---	47
0202--	CLR---	20	0252--	r ---	76	0302--	N ---	73	0352--	O ---	71
0203--	YTO---	40	0253--	UP---	27	0303--	CNT---	47	0353--	F ---	16
0204--	XTO---	23	0254--	XFR---	67	0304--	D ---	63	0354--	CNT---	47
0205--	D ---	63	0255--	0 ---	00	0305--	CLR---	20	0355--	π ---	56
0206--	. ---	21	0256--	r ---	76	0306--	CLR---	20	0356--	A ---	62
0207--	CNT---	47	0257--	UP---	27	0307--	FMT---	42	0357--	I ---	65
0208--	D ---	63	0258--	DN---	25	0308--	RUP---	22	0358--	α ---	13
0209--	E ---	60	0259--	DIV---	35	0309--	PNT---	45	0359--	YTO---	40
0210--	INT---	64	0260--	α ---	13	0310--	RUP---	22	0360--	CNT---	47
0211--	. ---	21	0261--	XFR---	67	0311--	PNT---	45	0361--	N ---	73
0212--	CNT---	47	0262--	DIV---	35	0312--	RUP---	22	0362--	CLR---	20
0213--	XFR---	67	0263--	0 ---	00	0313--	PNT---	45	0363--	CLR---	20
0214--	CLR---	20	0264--	CNT---	47	0314--	PNT---	45	0364--	FMT---	42
0215--	YTO---	40	0265--	FMT---	42	0315--	XEY---	30	0365--	RUP---	22
0216--	XTO---	23	0266--	FMT---	42	0316--	DIV---	35	0366--	PNT---	45
0217--	D ---	63	0267--	CLR---	20	0317--	XFR---	67	0367--	RUP---	22
0218--	. ---	21	0268--	YTO---	40	0318--	0 ---	00	0368--	PNT---	45
0219--	CNT---	47	0269--	XTO---	23	0319--	UP---	27	0369--	RUP---	22
0220--	D ---	63	0270--	D ---	63	0320--	1 ---	01	0370--	PNT---	45
0221--	E ---	60	0271--	. ---	21	0321--	- ---	34	0371--	PNT---	45
0222--	INT---	64	0272--	CNT---	47	0322--	XFR---	67	0372--	PNT---	45
0223--	. ---	21	0273--	D ---	63	0323--	0 ---	00	0373--	PNT---	45
0224--	CNT---	47	0274--	E ---	60	0324--	CNT---	47	0374--	GTO---	44
0225--	YE---	24	0275--	INT---	64	0325--	CNT---	47	0375--	0 ---	00
0226--	CLR---	20	0276--	. ---	21	0326--	FMT---	42	0376--	END---	46
0227--	CLR---	20	0277--	CNT---	47	0327--	FMT---	42			
0228--	XEY---	30	0278--	0 ---	71	0328--	π ---	56			
0229--	FMT---	42	0279--	F ---	16	0329--	A ---	62			
0230--	XEY---	30	0280--	CNT---	47	0330--	I ---	65			
0231--	PNT---	45	0281--	D ---	63	0331--	α ---	13			
0232--	XEY---	30	0282--	CLR---	20	0332--	E ---	60			
0233--	PNT---	45	0283--	YTO---	40	0333--	D ---	63			
0234--	PNT---	45	0284--	XTO---	23	0334--	CNT---	47			
0235--	α ---	13	0285--	D ---	63	0335--	X>Y---	53			
0236--	XSO---	12	0286--	. ---	21	0336--	XTO---	23			
0237--	XFR---	67	0287--	CNT---	47	0337--	X>Y---	53			
0238--	DIV---	35	0288--	E ---	60	0338--	CLR---	20			
0239--	0 ---	00	0289--	α ---	13	0339--	D ---	63			
0240--	XFR---	67	0290--	α ---	13	0340--	F ---	16			
0241--	- ---	34	0291--	0 ---	71	0341--	CNT---	47			
0242--	b ---	14	0292--	α ---	13	0342--	F ---	16			
0243--	CHS---	32	0293--	CNT---	47	0343--	0 ---	71			
0244--	UP---	27	0294--	0 ---	71	0344--	α ---	13			
0245--	1 ---	01	0295--	F ---	16	0345--	CNT---	47			
0246--	XFR---	67	0296--	CNT---	47	0346--	X>Y---	53			
0247--	- ---	34	0297--	D ---	63	0347--	XTO---	23			
0248--	0 ---	00	0298--	CLR---	20	0348--	X>Y---	53			
0249--	CHS---	32	0299--	M ---	70	0349--	CLR---	20			

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE **PRINTER ALPHA ROM**.
PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.



t STATISTIC FOR MEANS OF TWO SAMPLES

Model 10
STAT PAC
V-6

The program determines the value of the t statistic for testing the null hypothesis that two samples $\{x_i\}$ and $\{y_i\}$ belong to the same population. It is assumed that $\{x_i\}$ and $\{y_i\}$ are normal with population means μ_x and μ_y respectively; both with variance σ^2 .

Formulas:

$$t = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{\frac{1}{n_x} + \frac{1}{n_y}} \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2 + \sum(y_i - \bar{y})^2}{n_x + n_y - 2}}}$$

$$ss_x = \sum(x_i - \bar{x})^2 = \sum x^2 - n_x(\bar{x})^2$$

$$ss_y = \sum(y_i - \bar{y})^2 = \sum y^2 - n_y(\bar{y})^2$$

$$n_x = \text{sample size of } x$$

$$n_y = \text{sample size of } y$$

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n_x}, \quad s_x = \sqrt{\frac{ss_x}{n_x - 1}}$$

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n_y}, \quad s_y = \sqrt{\frac{ss_y}{n_y - 1}}$$

This program outputs:

$$\begin{array}{ll} s_x & , \quad s_y \\ \bar{x} & , \quad \bar{y} \\ n_x & , \quad n_y \\ t & , \quad \text{df for } t \text{ } (n_x + n_y - 2) \end{array}$$

Reference: Statistical Theory and Methodology in Science and Engineering, Second Edition,
K. A. Brownlee,
John Wiley and Sons, Inc., 1965.

EXAMPLE

Sample x	Sample y
2	1
3	3
6	4
4	5
5	4
	3
	1

ENTER X SAMPLE

X → X

2.000
3.000
6.000
4.000
5.000

ENTER Y SAMPLE

Y → X

1.000
3.000
4.000
5.000
4.000
3.000
1.000

STATISTICS FOR
SAMPLE X

STD. DEV.
MEAN
NX

1.581
4.000
5.000

STATISTICS FOR
SAMPLE Y

STD. DEV.
MEAN
NY

1.528
3.000
7.000

T STATISTIC
DEG.S OF FREEDOM

1.102
10.000

Model 10 Storage Map

REG/TR	CONTENTS	REG/TR	CONTENTS	REG/TR	CONTENTS
b	n_x	35		72	
a	n_y	36		73	
0	Σx	37		74	
1	Σx^2	38		75	
2	Σy	39		76	
3	Σy^2	40		77	
4	$\bar{x}$	41		78	
5	$\bar{y}$	42		79	
6	ss_x	43		80	
7	ss_y	44		81	
8	$\sqrt{\frac{1}{n_x} + \frac{1}{n_y}}$	45		82	
9		46		83	
10		47		84	
11		48		85	
12		49		86	
13		50		87	
14		51		88	
15		52		89	
16		53		90	
17		54		91	
18		55		92	
19		56		93	
20		57		94	
21		58		95	
22		59		96	
23		60		97	
24		61		98	
25		62		99	
26		63		100	
27		64		101	
28		65		102	
29		66		103	
30		67		104	
31		68		105	
32		69		106	
33		70		107	
34		71		108	

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0000	FMT	42	0050	2	02	0100	CNT	47	0150	FMT	42
0001	FMT	42	0051	CNT	47	0101	CNT	47	0151	FMT	42
0002	CLR	20	0052	PNT	45	0102	XFR	67 ^h	0152	CLR	20 ^v
0003	CLR	20	0053	XTO	23	0103	CNT	47	0153	CLR	20 ^o
0004	E	60	0054	+	33	0104	EEX	26 [→]	0154	CLR	20 ^o
0005	N	73	0055	0	00	0105	CNT	47	0155	YTO	40 ^R
0006	XTO	23 ^{CNT}	0056	XSQ	12	0106	YE	24 ^y	0156	XTO	23 ^{CNT}
0007	E	60 ^x	0057	XTO	23	0107	CLR	20	0157	A	62 ^o
0008	a	13 ^{CNT}	0058	+	33	0108	CLR	20	0158	XTO	23 ^E
0009	CNT	47 ^w	0059	1	01	0109	FMT	42	0159	I	65 ^{CNT}
0010	YE	24 ^P	0060	CNT	47	0110	0	00	0160	YTO	40 ^x
0011	CNT	47 ^P	0061	1	01	0111	UP	27	0161	XTO	23 ^{CNT}
0012	YTO	40 ^R	0062	XTO	23	0112	UP	27	0162	I	65 ^g
0013	A	62 ^D	0063	+	33	0113	1	01	0163	C	61 ^{FE}
0014	M	70 ^E	0064	b	14	0114	XKEY	30	0164	YTO	40 ^L
0015	π	56 ^N	0065	UP	27	0115	LBL	51	0165	CNT	47 ^D
0016	L	72 ^{ch}	0066	YE	24	0116	3	03	0166	F	16 ^T
0017	E	60 ^{ch}	0067	+	33	0117	STP	41	0167	0	71 ^{ch}
0018	CLR	20	0068	b	14	0118	IFG	43	0168	a	13 ^{ch}
0019	CLR	20	0069	0	00	0119	GTO	44	0169	CLR	20 ^s
0020	CNT	47	0070	UP	27	0120	LBL	51	0170	CNT	47 ^T
0021	CNT	47 ⁱ	0071	RUP	22	0121	4	04	0171	CNT	47 ^A
0022	YE	24 ^x	0072	RUP	22	0122	CNT	47	0172	YTO	40 ^N
0023	CNT	47	0073	GTO	44	0123	PNT	45	0173	A	62 ^D
0024	EEX	26 [→]	0074	LBL	51	0124	XTO	23	0174	M	70 ^o
0025	CNT	47	0075	1	01	0125	+	33	0175	π	56 ^D
0026	YE	24 ^x	0076	CNT	47	0126	2	02	0176	L	72 ^E
0027	CLR	20	0077	LBL	51	0127	XSQ	12	0177	E	60 ^V
0028	CLR	20	0078	2	02	0128	XTO	23	0178	CNT	47 ^{ch}
0029	FMT	42	0079	FMT	42	0129	+	33	0179	YE	24 ^g
0030	LBL	51	0080	FMT	42	0130	3	03	0180	CLR	20 ^E
0031	0	00	0081	CLR	20 ^g	0131	CNT	47	0181	CLR	20 ^M
0032	CLR	20	0082	CLR	20 ⁱ	0132	1	01	0182	YTO	40 ⁱ
0033	XTO	23	0083	CLR	20	0133	XTO	23	0183	XTO	23 ^o
0034	0	00	0084	E	60 ^g	0134	+	33	0184	D	63 ^o
0035	XTO	23	0085	N	73 ^E	0135	a	13	0185	.	21 ^E
0036	1	01	0086	XTO	23 ^E	0136	UP	27	0186	CNT	47 ^L
0037	XTO	23	0087	E	60 ^F	0137	YE	24	0187	D	63 ^o
0038	2	02	0088	a	13 ^w	0138	+	33	0188	E	60 ^E
0039	XTO	23	0089	CNT	47 ^y	0139	a	13	0189	INT	64 ^{ch}
0040	3	03	0090	XFR	67 ^w	0140	0	00	0190	.	21 ^D
0041	CNT	47	0091	CNT	47 ^w	0141	UP	27	0191	CLR	20 ^A
0042	1	01	0092	YTO	40 ^A	0142	RUP	22	0192	M	70 ^N
0043	XKEY	30	0093	A	62 ^h	0143	RUP	22	0193	E	60 ^T
0044	LBL	51	0094	M	70 ^R	0144	GTO	44	0194	A	62 ^A
0045	1	01	0095	π	56 ^o	0145	LBL	51	0195	N	73 ^L
0046	STP	41	0096	L	72 ^E	0146	3	03	0196	CLR	20 ^{ch}
0047	IFG	43	0097	E	60 ^N	0147	CNT	47	0197	N	73 ^{CNT}
0048	GTO	44	0098	CLR	20	0148	LBL	51	0198	YE	24 ^{CNT}
0049	LBL	51	0099	CLR	20	0149	4	04	0199	CLR	20 ^{CNT}

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0200	CLR	20 ^{cont}	0250	XTO	23 ^b	0300	5	05	0350	UP	27
0201	FMT	42	0251	I	65 ^e	0301	XSQ	12	0351	a	13
0202	XFR	57	0252	YTO	40 ^{cont}	0302	XFR	67	0352	XFR	67
0203	0	00	0253	XTO	23 ^y	0303	X	36	0353	+	33
0204	XFR	67	0254	I	65 ^{cont}	0304	a	13	0354	b	14
0205	DIV	35	0255	C	61 ⁹	0305	UP	27	0355	UP	27
0206	b	14	0256	YTO	40 ^e	0306	XFR	67	0356	2	02
0207	XTO	23	0257	CNT	47 ¹	0307	3	03	0357	-	34
0208	4	04	0258	F	16 ^d	0308	XEY	30	0358	DN	25
0209	XSQ	12	0259	O	71 [±]	0309	-	34	0359	DIV	35
0210	XFR	67	0260	a	13 ^{ch}	0310	YTO	40	0360	DN	25
0211	X	36	0261	CLR	20 ^{cont}	0311	7	07	0361	r	76
0212	b	14	0262	CNT	47 ^s	0312	a	13	0362	XFR	67
0213	UP	27	0263	CNT	47 ^T	0313	UP	27	0363	X	36
0214	XFR	67	0264	YTO	40 ⁰	0314	1	01	0364	8	10
0215	1	01	0265	A	62 ^v	0315	-	34	0365	UP	27
0216	XEY	30	0266	M	70 ⁰	0316	DN	25	0366	XFR	67
0217	-	34	0267	n	56 ⁻	0317	DIV	35	0367	4	04
0218	YTO	40	0268	L	72 ⁰	0318	DN	25	0368	XFR	67
0219	6	06	0269	E	60 ^e	0319	r	76	0369	-	34
0220	b	14	0270	CNT	47 ^v	0320	UP	27	0370	5	05
0221	UP	27	0271	XFR	67 ⁰	0321	XFR	67	0371	XEY	30
0222	1	01	0272	CLR	20 ^{ch}	0322	5	05	0372	DIV	35
0223	-	34	0273	CLR	20 ⁹	0323	UP	27	0373	DN	25
0224	DN	25	0274	YTO	40 ⁶	0324	a	13	0374	XSQ	12
0225	DIV	35	0275	XTO	23 ^m	0325	CNT	47	0375	r	76
0226	DN	25	0276	D	63 ¹	0326	CNT	47	0376	UP	27
0227	r	76	0277	.	21 ⁰	0327	RUP	22	0377	b	14
0228	UP	27	0278	CNT	47 ⁰	0328	PNT	45	0378	XFR	67
0229	XFR	67	0279	D	63 ^e	0329	RUP	22	0379	+	33
0230	4	04	0280	E	60 ⁰	0330	PNT	45	0380	a	13
0231	UP	27	0281	INT	64 ^b	0331	RUP	22	0381	UP	27
0232	b	14	0282	.	21 ^e	0332	PNT	45	0382	2	02
0233	CNT	47	0283	CLR	20 ^{ch}	0333	PNT	45	0383	-	34
0234	CNT	47	0284	M	70 ⁰	0334	PNT	45	0384	1	01
0235	RUP	22	0285	E	60 ⁰	0335	a	13	0385	CNT	47
0236	PNT	45	0286	A	62 ^v	0336	1/X	17	0386	CNT	47
0237	RUP	22	0287	N	73 ^r	0337	UP	27	0387	FMT	42
0238	PNT	45	0288	CLR	20 ⁰	0338	b	14	0388	FMT	42
0239	RUP	22	0289	N	73 ^L	0339	1/X	17	0389	CLR	20 ^{ch}
0240	PNT	45	0290	XFR	67 ^{ch}	0340	+	33	0390	CLR	20 ^{ch}
0241	PNT	45	0291	CLR	20 ^{cont}	0341	DN	25	0391	XTO	23 ⁰
0242	PNT	45	0292	CLR	20 ^{ch}	0342	r	76	0392	CNT	47 ⁰
0243	FMT	42	0293	FMT	42	0343	XTO	23	0393	YTO	40 ⁰
0244	FMT	42	0294	XFR	67	0344	8	10	0394	XTO	23 ⁰
0245	CLR	20 ^v	0295	2	02	0345	XFR	67	0395	A	62 ⁰
0246	CLR	20 ⁰	0296	XFR	67	0346	6	06	0396	XTO	23 ⁰
0247	YTO	40 ⁰	0297	DIV	35	0347	XFR	67	0397	I	65 ⁰
0248	XTO	23 ⁰	0298	a	13	0348	+	33	0398	YTO	40 ⁰
0249	A	62 ^{ch}	0299	XTO	23	0349	7	07	0399	XTO	23 ^{ch}

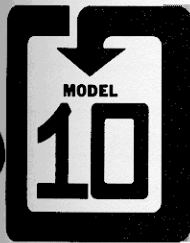
GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0400	-- I	---65 ^v									
0401	-- C	---61 ^R									
0402	-- CLR	---20 ^y									
0403	-- D	---63 ^H									
0404	-- E	---60 ^b									
0405	-- G	---15 ⁱ									
0406	--	---21 ^b									
0407	-- YTO	---40 ^s									
0408	-- CNT	---47 ^g									
0409	-- O	---71 ^R									
0410	-- F	---16 ^p									
0411	-- CNT	---47 ^b									
0412	-- F	---16 ^E									
0413	-- o	---13 ^N									
0414	-- E	---60 ^{Clr}									
0415	-- E	---60 ^{Clr}									
0416	-- D	---63 ^{and}									
0417	-- O	---71 ^{and}									
0418	-- M	---70 ^{and}									
0419	-- CLR	---20 ^{cat}									
0420	-- FMT	---42									
0421	-- RUP	---22									
0422	-- PNT	---45									
0423	-- RUP	---22									
0424	-- PNT	---45									
0425	-- PNT	---45									
0426	-- PNT	---45									
0427	-- PNT	---45									
0428	-- RUP	---22									
0429	-- GTO	---44									
0430	-- LBL	---51									
0431	-- O	---00									
0432	-- CNT	---47									
0433	-- END	---46									

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.



χ^2 CHI SQUARE EVALUATION
EXPECTED VALUES EQUAL ($E_i = E$)

Model 10
STAT PAC
V-7

This program calculates the value of χ^2 by the equation:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(O_i - E)^2}{E}$$

where

O_i — observed frequency

E — expected frequency of O_i is $E = \frac{\sum_{i=1}^n O_i}{n}$

Computational Formula:

$$\chi^2 = \frac{\sum O_i^2 - E \sum O_i}{E}$$

Reference: Mathematical Statistics,
John E. Freund,
Prentice-Hall, 1962.

☒ **PRINTER**☐ 9860A MARKED CARD READER

9861A TYPEWRITER

☐ 9862A PLOTTER

**TOTAL
REGISTERS**

X 51

□ 111

**TOTAL
PROGRAM STEPS**

☒ 500

1012

2036

ROM'S

1 _____

2 _____

3 Printer Alpha

STEP	USER INSTRUCTION	DISPLAY		
		x	y	z
	Press: FMT, GO TO Insert Program			
	Display:	0	i	0
1.	Enter: O_i (observed frequency)	O_i		
	Press: CONTINUE			
	Repeat Step 1 for all O_i .			
	Then:			
	Press: SET FLAG			
	Press: CONTINUE			
	Display or Print:	n	E	χ^2
	Return to Step 1 for new case.			

EXAMPLE

O_i	25	17	23	15	16	24
E_i	20	20	20	20	20	20

CHI-SQUARED
EXPECTED VALUES
"EQUAL"

ENTER DATA
OI → %

25.000
17.000
23.000
15.000
16.000
24.000

CHI-SQUARED
EXPECTED VALUE
N

5.000
20.000
6.000

Model 10 Storage Map

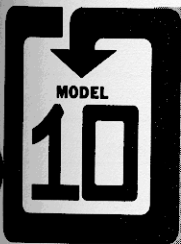
REG'TR	CONTENTS	REG'TR	CONTENTS	REG'TR	CONTENTS
b	ΣO_i^2	35		72	
a	ΣO_i	36		73	
0	n	37		74	
1	E	38		75	
2		39		76	
3		40		77	
4		41		78	
5		42		79	
6		43		80	
7		44		81	
8		45		82	
9		46		83	
10		47		84	
11		48		85	
12		49		86	
13		50		87	
14		51		88	
15		52		89	
16		53		90	
17		54		91	
18		55		92	
19		56		93	
20		57		94	
21		58		95	
22		59		96	
23		60		97	
24		61		98	
25		62		99	
26		63		100	
27		64		101	
28		65		102	
29		66		103	
30		67		104	
31		68		105	
32		69		106	
33		70		107	
34		71		108	

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0000--FMT---42			0050--CNT---47			0100--UP---27			0150--CLR---20		
0001--FMT---42			0051--D---63			0101--RUP---22			0151--E---60		
0002--CLR---20			0052--A---62			0102--RUP---22			0152--YE---24		
0003--CLR---20			0053--XTO---23			0103--GTO---44			0153--π---56		
0004--C---61			0054--A---62			0104--LBL---51			0154--E---60		
0005--H---74			0055--CLR---20			0105--1---01			0155--C---61		
0006--I---65			0056--CNT---47			0106--CNT---47			0156--XTO---23		
0007-- - ---34			0057--CNT---47			0107--LBL---51			0157--E---60		
0008--YTO---40			0058--0---71			0108--2---02			0158--D---63		
0009--b---14			0059--I---65			0109--a---13			0159--CNT---47		
0010--1/X---17			0060--CNT---47			0110--XFR---67			0160--INT---64		
0011--A---62			0061--EEX---26			0111--DIV---35			0161--A---62		
0012--a---13			0062--CNT---47			0112--0---00			0162--L---72		
0013--E---60			0063--YE---24			0113--XTO---23			0163--1/X---17		
0014--D---63			0064--CLR---20			0114--1---01			0164--E---60		
0015--CLR---20			0065--CLR---20			0115--XFR---67			0165--CLR---20		
0016--E---60			0066--FMT---42			0116--X---36			0166--CNT---47		
0017--YE---24			0067--LBL---51			0117--a---13			0167--CNT---47		
0018--π---56			0068--0---00			0118--UP---27			0168--CNT---47		
0019--E---60			0069--CLR---20			0119--b---14			0169--CNT---47		
0020--C---61			0070--1---01			0120--XEY---30			0170--CNT---47		
0021--XTO---23			0071--YTO---40			0121-- - ---34			0171--N---73		
0022--E---60			0072--0---00			0122--YE---24			0172--CLR---20		
0023--D---63			0073--XEY---30			0123--DIV---35			0173--CLR---20		
0024--CNT---47			0074--LBL---51			0124--1---01			0174--FMT---42		
0025--INT---64			0075--1---01			0125--XFR---67			0175--RUP---22		
0026--A---62			0076--STP---41			0126--1---01			0176--PNT---45		
0027--L---72			0077--IFG---43			0127--UP---27			0177--RUP---22		
0028--1/X---17			0078--GTO---44			0128--XFR---67			0178--PNT---45		
0029--E---60			0079--LBL---51			0129--0---00			0179--RUP---22		
0030--YTO---40			0080--2---02			0130--CNT---47			0180--PNT---45		
0031--CLR---20			0081--CNT---47			0131--CNT---47			0181--PNT---45		
0032--CNT---47			0082--PNT---45			0132--CNT---47			0182--PNT---45		
0033--CNT---47			0083--XTO---23			0133--CNT---47			0183--PNT---45		
0034--CNT---47			0084-- + ---33			0134--FMT---42			0184--PNT---45		
0035--X>Y---53			0085--a---13			0135--FMT---42			0185--PNT---45		
0036--E---60			0086--XSQ---12			0136--CLR---20			0186--GTO---44		
0037--b---14			0087--XTO---23			0137--CLR---20			0187--LBL---51		
0038--1/X---17			0088-- + ---33			0138--CLR---20			0188--0---00		
0039--A---62			0089--b---14			0139--C---61			0189--END---46		
0040--L---72			0090--1---01			0140--H---74					
0041--X>Y---53			0091--XTO---23			0141--I---65					
0042--CLR---20			0092-- + ---33			0142-- - ---34					
0043--CLR---20			0093--0---00			0143--YTO---40					
0044--CLR---20			0094--UP---27			0144--b---14					
0045--E---60			0095--YE---24			0145--1/X---17					
0046--N---73			0096-- + ---33			0146--A---62					
0047--XTO---23			0097--0---00			0147--a---13					
0048--E---60			0098--CNT---47			0148--E---60					
0049--a---13			0099--0---00			0149--D---63					

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE **PRINTER ALPHA ROM**.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

{ }



χ^2 CHI SQUARE EVALUATION
EXPECTED VALUES UNEQUAL ($E_i \neq E_j$)

Model 10
STAT PAC
V-8

This program calculates the value of χ^2 by the equation:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

where

O_i - observed frequency

E_i - expected frequency of O_i

Reference: Mathematical Statistics,
John E. Freund,
Prentice-Hall, 1962.

EQUIPMENT NEEDED

☒ PRINTER☐ 9860A MARKED CARD READER

☐ 9861A TYPEWRITER

9862A PLOTTER

**TOTAL
REGISTERS**

X 51

111

**TOTAL
PROGRAM STEPS**

X 500

1012

2036

ROM'S

2 _____

3 Printer Alpha

STEP	USER INSTRUCTION	DISPLAY		
		x	y	z
	Press: FMT, GO TO Insert Program			
	Display:	0	i	0
1.	Enter: O_i , E_i	O_i	E_i	
	Press: CONTINUE			
	Repeat Step 1 for all $\{O_i, E_i\}$ pairs.			
	Then: Press: SET FLAG Press: CONTINUE			
	Display or Print:	1	n	χ^2
	Return to Step 1 for new case.			

EXAMPLE

i	1	2	3	4	5	6
O _i Observed Frequency	8	50	47	56	5	14
E _i Expected Frequency	9.6	46.75	51.85	54.4	8.25	9.15

CHI-SQUARED
EXPECTED VALUES
"UNEQUAL"

ENTER DATA

EI → Y
OI → X

9.600
8.000

46.750
50.000

51.850
47.000

54.400
56.000

8.250
5.000

9.150
14.000

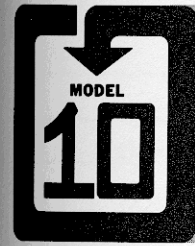
CHI-SQUARED
N

4.844
6.000

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0000--FMT---42			0050-- D ---63			0100--XSQ---12			0150--CNT---47		
0001--FMT---42			0051-- A ---62			0101--XEY---30			0151--CNT---47		
0002--CLR---20			0052--XTO---23			0102--DIV---35			0152--CNT---47		
0003-- C ---61			0053-- A ---62			0103--YTO---40			0153-- b ---14		
0004-- H ---74			0054--CLR---20			0104-- + ---33			0154-- UP---27		
0005-- I ---65			0055--CLR---20			0105-- b ---14			0155-- a ---13		
0006-- - ---34			0056-- E ---60			0106-- 0 ---00			0156-- UP---27		
0007--YTO---40			0057-- I ---65			0107-- UP---27			0157-- 1 ---01		
0008-- b ---14			0058--CNT---47			0108-- 1 ---01			0158--CNT---47		
0009--1/X---17			0059--EEX---26			0109--XTO---23			0159--CNT---47		
0010-- A ---62			0060--CNT---47			0110-- + ---33			0160--CNT---47		
0011-- a ---13			0061--XFR---67			0111-- a ---13			0161--CNT---47		
0012-- E ---60			0062--CLR---20			0112-- UP---27			0162--RUP---22		
0013-- D ---63			0063-- 0 ---71			0113-- YE---24			0163--PNT---45		
0014--CLR---20			0064-- I ---65			0114-- + ---33			0164--RUP---22		
0015-- E ---60			0065--CNT---47			0115-- a ---13			0165--PNT---45		
0016-- YE---24			0066--EEX---26			0116-- 0 ---00			0166--PNT---45		
0017-- π ---56			0067--CNT---47			0117--GTO---44			0167--PNT---45		
0018-- E ---60			0068-- YE---24			0118--LBL---51			0168--PNT---45		
0019-- C ---61			0069--CLR---20			0119-- 1 ---01			0169--PNT---45		
0020--XTO---23			0070--CLR---20			0120--CNT---47			0170--PNT---45		
0021-- E ---60			0071--CLR---20			0121--LBL---51			0171--PNT---45		
0022-- D ---63			0072--FMT---42			0122-- 2 ---02			0172--PNT---45		
0023--CNT---47			0073--CNT---47			0123--FMT---42			0173--RUP---22		
0024--INT---64			0074--CNT---47			0124--FMT---42			0174--GTO---44		
0025-- A ---62			0075--CNT---47			0125--CLR---20			0175--LBL---51		
0026-- L ---72			0076--CNT---47			0126--CLR---20			0176-- 0 ---00		
0027--1/X---17			0077--CNT---47			0127-- C ---61			0177--END---46		
0028-- E ---60			0078--LBL---51			0128-- H ---74					
0029--YTO---40			0079-- 0 ---00			0129-- I ---65					
0030--CLR---20			0080--CLR---20			0130-- - ---34					
0031--CNT---47			0081-- 1 ---01			0131--YTO---40					
0032--CNT---47			0082--XEY---30			0132-- b ---14					
0033--X>Y---53			0083--LBL---51			0133--1/X---17					
0034--1/X---17			0084-- 1 ---01			0134-- A ---62					
0035-- N ---73			0085--STP---41			0135-- a ---13					
0036-- E ---60			0086--IFG---43			0136-- E ---60					
0037-- b ---14			0087--GTO---44			0137-- D ---63					
0038--1/X---17			0088--LBL---51			0138--CLR---20					
0039-- A ---62			0089-- 2 ---02			0139--CNT---47					
0040-- L ---72			0090--CNT---47			0140--CNT---47					
0041--X>Y---53			0091--XEY---30			0141--CNT---47					
0042--CLR---20			0092--PNT---45			0142-- N ---73					
0043--CLR---20			0093--XEY---30			0143--CLR---20					
0044-- E ---60			0094--PNT---45			0144--CLR---20					
0045-- N ---73			0095--PNT---45			0145--FMT---42					
0046--XTO---23			0096-- UP---27			0146--CNT---47					
0047-- E ---60			0097-- DN---25			0147--CNT---47					
0048-- a ---13			0098-- - ---34			0148--CNT---47					
0049--CNT---47			0099-- DN---25			0149--CNT---47					

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.



HEWLETT-PACKARD

$\chi^2 - 2 \times K$ CONTINGENCY TABLE

Model 10
STAT PAC
V-9

This program calculates χ^2 for a $2 \times K$ contingency table containing observed frequencies. The table is shown below:

	1	2	3	4	5	TOTALS
A	a_1	a_2	a_3	...	a_K	N_A
B	b_1	b_2	b_3	...	b_K	N_B
TOTALS	N_1	N_2	N_3	...	N_K	N

The number of degrees of freedom $\gamma = K - 1$

The equation used to evaluate χ^2 is:

$$\chi^2 = \frac{N}{N_A} \left[\frac{a_1^2}{N_1} + \frac{a_2^2}{N_2} + \dots + \frac{a_K^2}{N_K} \right] + \frac{N}{N_B} \left[\frac{b_1^2}{N_1} + \frac{b_2^2}{N_2} + \dots + \frac{b_K^2}{N_K} \right] - N$$

Output includes:

- N_B
- N_A
- N
- χ^2
- degrees of freedom γ

Reference: Mathematical Statistics,
John E. Freund,
Prentice-Hall, 1962.

☒ PRINTER☐ 9860A MARKED CARD READER

9861A TYPEWRITER

☐ 9862A PLOTTER**TOTAL
REGISTERS**

X 51

111

**TOTAL
PROGRAM STEPS**

☒ 500

1012

2036

ROM'S

1

2

3

Printer Alpha

STEP	USER INSTRUCTION	DISPLAY		
		x	y	z
	Press: FMT, GO TO Insert Program			
	Display:	0	i	0
1.	Enter: a_i, b_i	a_i	b_i	
	Press: CONTINUE			
	Repeat Step 1 until all $\{A_i, B_i\}$ have been entered.			
	Then:			
	Press: SET FLAG			
	Press: CONTINUE			
	Display or Print:	N	N_A	N_B
	Display or Print:	γ	χ^2	χ^2
	Return to Step 1 for new case.			

EXAMPLE

(2 x 3) Table

	I	II	III
A	2	5	4
B	3	8	7

CHI-SQUARED
CONTINGENCY
TABLE
(2*K)

ENTER DATA
BI → Y
AI → X

3.000
2.000

8.000
5.000

7.000
4.000

TOTALS
NB
NA
N

18.000
11.000
29.000

CHI-SQUARED
DF = (K-1)

0.022
2.000

Model 10 Storage Map

REG'TR	CONTENTS	REG'TR	CONTENTS	REG'TR	CONTENTS
b	$\Sigma b_i^2 / (a_i + b_i)$	35		72	
a	$\Sigma a_i^2 / (a_i + b_i)$	36		73	
0	$N_A (\Sigma a_i)$	37		74	
1	$N_B (\Sigma b_i)$	38		75	
2	counter (K)	39		76	
3		40		77	
4		41		78	
5		42		79	
6		43		80	
7		44		81	
8		45		82	
9		46		83	
10		47		84	
11		48		85	
12		49		86	
13		50		87	
14		51		88	
15		52		89	
16		53		90	
17		54		91	
18		55		92	
19		56		93	
20		57		94	
21		58		95	
22		59		96	
23		60		97	
24		61		98	
25		62		99	
26		63		100	
27		64		101	
28		65		102	
29		66		103	
30		67		104	
31		68		105	
32		69		106	
33		70		107	
34		71		108	

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0000--FMT---42			0050-- X ---36			0100--CNT---47			0150--RUP---22		
0001--FMT---42			0051-- K ---55			0101--CNT---47			0151-- - ---34		
0002--CLR---20			0052--PSE---57			0102--CNT---47			0152--XKEY---30		
0003--CLR---20			0053--CLR---20			0103--CNT---47			0153-- UP---27		
0004--CNT---47			0054--CLR---20			0104--CNT---47			0154--XSQ---12		
0005--CNT---47			0055--CLR---20			0105--CNT---47			0155--RUP---22		
0006-- C ---61			0056-- E ---60			0106--LBL---51			0156--RUP---22		
0007-- H ---74			0057-- N ---73			0107-- 0 ---00			0157-- + ---33		
0008-- I ---65			0058--XTO---23			0108--CLR---20			0158-- DN---25		
0009-- - ---34			0059-- E ---60			0109--XTO---23			0159--DIV---35		
0010--YTO---40			0060-- a ---13			0110-- 3 ---03			0160--YTO---40		
0011-- b ---14			0061--CNT---47			0111--XTO---23			0161-- + ---33		
0012--1/X---17			0062-- D ---63			0112-- 2 ---02			0162-- b ---14		
0013-- A ---62			0063-- A ---62			0113--XTO---23			0163--XTO---23		
0014-- a ---13			0064--XTO---23			0114-- 1 ---01			0164-- + ---33		
0015-- E ---60			0065-- A ---62			0115--XTO---23			0165-- 0 ---00		
0016-- D ---63			0066--CLR---20			0116-- 0 ---00			0166--CNT---47		
0017--CLR---20			0067--CNT---47			0117--CNT---47			0167-- 1 ---01		
0018--CNT---47			0068--CNT---47			0118-- 1 ---01			0168--XTO---23		
0019--CNT---47			0069-- B ---66			0119--XKEY---30			0169-- + ---33		
0020-- C ---61			0070-- I ---65			0120--LBL---51			0170-- 3 ---03		
0021-- O ---71			0071--CNT---47			0121-- 1 ---01			0171-- UP---27		
0022-- N ---73			0072--EEX---26			0122--STP---41			0172-- YE---24		
0023--XTO---23			0073--XFR---67			0123--IFG---43			0173-- + ---33		
0024-- I ---65			0074--CLR---20			0124--GTO---44			0174-- 3 ---03		
0025-- N ---73			0075--CNT---47			0125--LBL---51			0175--CNT---47		
0026-- G ---15			0076--CNT---47			0126-- 2 ---02			0176-- 0 ---00		
0027-- E ---60			0077-- A ---62			0127--CNT---47			0177-- UP---27		
0028-- N ---73			0078-- I ---65			0128--XKEY---30			0178--RUP---22		
0029-- C ---61			0079--CNT---47			0129--PNT---45			0179--RUP---22		
0030--XFR---67			0080--EEX---26			0130--XKEY---30			0180--GTO---44		
0031--CLR---20			0081--CNT---47			0131--PNT---45			0181--LBL---51		
0032--CNT---47			0082-- YE---24			0132--PNT---45			0182-- 1 ---01		
0033--CNT---47			0083--CLR---20			0133--XTO---23			0183--CNT---47		
0034--CNT---47			0084--CLR---20			0134-- + ---33			0184--LBL---51		
0035--CNT---47			0085--CLR---20			0135-- 1 ---01			0185-- 2 ---02		
0036--CNT---47			0086--FMT---42			0136--YTO---40			0186--FMT---42		
0037--XTO---23			0087--CNT---47			0137-- + ---33			0187--FMT---42		
0038-- A ---62			0088--CNT---47			0138-- 2 ---02			0188--CLR---20		
0039-- B ---66			0089--CNT---47			0139-- UP---27			0189--XTO---23		
0040-- L ---72			0090--CNT---47			0140--XSQ---12			0190-- 0 ---71		
0041-- E ---60			0091--CNT---47			0141--RUP---22			0191--XTO---23		
0042--CLR---20			0092--CNT---47			0142--RUP---22			0192-- A ---62		
0043--CNT---47			0093--CNT---47			0143-- + ---33			0193-- L ---72		
0044--CNT---47			0094--CNT---47			0144--RUP---22			0194--YTO---40		
0045--CNT---47			0095--CNT---47			0145--RUP---22			0195--CLR---20		
0046--CNT---47			0096--CNT---47			0146--DIV---35			0196--CNT---47		
0047--CNT---47			0097--CNT---47			0147--YTO---40			0197--CNT---47		
0048--X<Y---52			0098--CNT---47			0148-- + ---33			0198-- N ---73		
0049-- 2 ---02			0099--CNT---47			0149-- a ---13			0199-- B ---66		

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE	STEP	KEY	CODE
0200	--CLR---	20	0250	--DIV---	35	0300	--CNT---	47			
0201	--CNT---	47	0251	-- 2 ---	02	0301	--KEY---	30			
0202	--CNT---	47	0252	--XFR---	67	0302	--PNT---	45			
0203	-- N ---	73	0253	-- X ---	36	0303	--KEY---	30			
0204	-- A ---	62	0254	-- b ---	14	0304	--PNT---	45			
0205	--CLR---	20	0255	-- + ---	33	0305	--PNT---	45			
0206	--CNT---	47	0256	-- YE---	24	0306	--PNT---	45			
0207	--CNT---	47	0257	-- - ---	34	0307	--PNT---	45			
0208	-- N ---	73	0258	-- 0 ---	00	0308	--PNT---	45			
0209	--CLR---	20	0259	-- UP---	27	0309	--PNT---	45			
0210	--CLR---	20	0260	-- DN---	25	0310	--PNT---	45			
0211	--FMT---	42	0261	-- 1 ---	01	0311	--PNT---	45			
0212	--CNT---	47	0262	--XFR---	67	0312	--GTO---	44			
0213	--CNT---	47	0263	-- - ---	34	0313	--LBL---	51			
0214	--CNT---	47	0264	-- 3 ---	03	0314	-- 0 ---	00			
0215	--CNT---	47	0265	--CHS---	32	0315	--END---	46			
0216	--CNT---	47	0266	--CNT---	47						
0217	--CNT---	47	0267	--CNT---	47						
0218	--CNT---	47	0268	--CNT---	47						
0219	--CNT---	47	0269	--CNT---	47						
0220	--XFR---	67	0270	--FMT---	42						
0221	-- 2 ---	02	0271	--FMT---	42						
0222	-- UP---	27	0272	--CLR---	20						
0223	--XFR---	67	0273	-- C ---	61						
0224	-- 1 ---	01	0274	-- H ---	74						
0225	-- UP---	27	0275	-- I ---	65						
0226	--XFR---	67	0276	-- - ---	34						
0227	-- 0 ---	00	0277	--YTO---	40						
0228	--CNT---	47	0278	-- b ---	14						
0229	--CNT---	47	0279	--1/X---	17						
0230	--CNT---	47	0280	-- A ---	62						
0231	--RUP---	22	0281	-- a ---	13						
0232	--PNT---	45	0282	-- E ---	60						
0233	--RUP---	22	0283	-- D ---	63						
0234	--PNT---	45	0284	--CLR---	20						
0235	--RUP---	22	0285	-- D ---	63						
0236	--PNT---	45	0286	-- F ---	16						
0237	--PNT---	45	0287	--CNT---	47						
0238	--XFR---	67	0288	--SFL---	54						
0239	-- 0 ---	00	0289	--CNT---	47						
0240	--XFR---	67	0290	--X<Y---	52						
0241	--DIV---	35	0291	-- K ---	55						
0242	-- 1 ---	01	0292	-- - ---	34						
0243	--XFR---	67	0293	-- 1 ---	01						
0244	-- X ---	36	0294	--PSE---	57						
0245	-- a ---	13	0295	--CLR---	20						
0246	-- UP---	27	0296	--CLR---	20						
0247	--XFR---	67	0297	--FMT---	42						
0248	-- 0 ---	00	0298	--CNT---	47						
0249	--XFR---	67	0299	--CNT---	47						

GRAY AREAS DENOTE PROGRAM STEPS UTILIZING THE PRINTER ALPHA ROM.

PLACE CONTINUE'S IN THESE AREAS IF THIS ROM IS NOT AVAILABLE.

PROGRAM SUBMITTAL INSTRUCTIONS AND FORMS

Program Submittal Instructions

Hewlett-Packard maintains a library of Calculator System programs available to HP users. New contributed programs are solicited to increase the number of programs available to you and other customers.

Entries in the Calculator Products Program Catalog are of two types -- supported programs from Hewlett-Packard and programs contributed by users. HP compiles but does not test or maintain contributed programs. Maintenance of these programs is the responsibility of the person submitting the program, since he is the most knowledgeable about his entry. Each program will bear either an original date or a revised date indicating a revision or correction.

Contributed programs should be typewritten and completely documented so that other users are able to easily understand and operate them. Completion of the Program Submittal Form and inclusion of the listed material and recorded mag cards will insure adequately documented, publishable programs. Submittal and USER INSTRUCTION forms are found at the back of this Pac. The magnetic cards will be returned.

Programs may be withdrawn from the Master Program List by writing to Hewlett-Packard, stating the reason for withdrawal, such as when the program is replaced with a redesigned version. Address all correspondence to:

Hewlett-Packard Company
Calculator Products Division
P.O. Box 301
Loveland, Colorado 80537

Attention: Applications Services

Program Submittal Form

Hewlett-Packard Company
Calculator Products Division

(Please print or type)

1. ☐ Initial Submission ☐ Revision

2. Program Title: _____

3. Program Description: _____

4. Contributor's Name: _____

Organization: _____

Address: _____

Telephone: _____

5. Do you want your name to appear in the catalog? _____ ☐ yes — ☐ no

Do you want your organization's name to appear in the catalog? _____ ☐ yes — ☐ no

6. May an HP customer contact you directly? _____ ☐ yes — ☐ no

7. Include the following materials:

- a. Program introduction, including equations solved and text reference.
- b. User instructions.
- c. Numeric input/output example, including sample plot or printer tape if applicable.
- d. Program steps and step codes (use Printer Alpha program listing if possible).
- e. Recorded magnetic cards. Shall we return original cards ☐

or blank cards ☐ ?

8. Acknowledgement and Agreement

To the best of my knowledge, this contributed program is free of any proprietary information belonging to any person or organization. I am making this program available to Hewlett-Packard, and I agree that HP may reproduce, publish, and use it, and authorize others to do so without obligation or liability of any kind.

(Signature)

(Date)

Upper 5 Percentage Points for the F Distribution*

$r_2 \backslash r_1$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	∞
1	161.4	199.5	215.7	224.6	230.2	234.0	236.8	238.9	240.5	241.9	243.9	245.9	248.0	249.1	250.1	251.1	252.2	253.3	254.3
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38	19.40	19.41	19.43	19.45	19.45	19.46	19.47	19.48	19.49	19.50
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.74	8.70	8.66	8.64	8.62	8.59	8.57	8.55	8.53
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.91	5.86	5.80	5.77	5.75	5.72	5.69	5.66	5.63
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.68	4.62	4.56	4.53	4.50	4.46	4.43	4.40	4.36
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	4.00	3.94	3.87	3.84	3.81	3.77	3.74	3.70	3.67
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.57	3.51	3.44	3.41	3.38	3.34	3.30	3.27	3.23
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.28	3.22	3.15	3.12	3.08	3.04	3.01	2.97	2.93
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14	3.07	3.01	2.94	2.90	2.86	2.83	2.79	2.75	2.71
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98	2.91	2.85	2.77	2.74	2.70	2.66	2.62	2.58	2.54
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85	2.79	2.72	2.65	2.61	2.57	2.53	2.49	2.45	2.40
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75	2.69	2.62	2.54	2.51	2.47	2.43	2.38	2.34	2.30
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67	2.60	2.53	2.46	2.42	2.38	2.34	2.30	2.25	2.21
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60	2.53	2.46	2.39	2.35	2.31	2.27	2.22	2.18	2.13
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54	2.48	2.40	2.33	2.29	2.25	2.20	2.16	2.11	2.07
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.42	2.35	2.28	2.24	2.19	2.15	2.11	2.06	2.01
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45	2.38	2.31	2.23	2.19	2.15	2.10	2.06	2.01	1.96
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.34	2.27	2.19	2.15	2.11	2.06	2.02	1.97	1.92
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38	2.31	2.23	2.16	2.11	2.07	2.03	1.98	1.93	1.88
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35	2.28	2.20	2.12	2.08	2.04	1.99	1.95	1.90	1.84
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32	2.25	2.18	2.10	2.05	2.01	1.96	1.92	1.87	1.81
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34	2.30	2.23	2.15	2.07	2.03	1.98	1.94	1.89	1.84	1.78
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32	2.27	2.20	2.13	2.05	2.01	1.96	1.91	1.86	1.81	1.76
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30	2.25	2.18	2.11	2.03	1.98	1.94	1.89	1.84	1.79	1.73
25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28	2.24	2.16	2.09	2.01	1.96	1.92	1.87	1.82	1.77	1.71
26	4.23	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27	2.22	2.15	2.07	1.99	1.95	1.90	1.85	1.80	1.75	1.69
27	4.21	3.35	2.96	2.73	2.57	2.46	2.37	2.31	2.25	2.20	2.13	2.06	1.97	1.93	1.88	1.84	1.79	1.73	1.67
28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.45	2.36	2.29	2.24	2.19	2.12	2.04	1.96	1.91	1.87	1.82	1.77	1.71	1.65
29	4.18	3.33	2.93	2.70	2.55	2.43	2.35	2.28	2.22	2.18	2.10	2.03	1.94	1.90	1.85	1.81	1.75	1.70	1.64
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21	2.16	2.09	2.01	1.93	1.89	1.84	1.79	1.74	1.68	1.62
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12	2.08	2.00	1.92	1.84	1.79	1.74	1.69	1.64	1.58	1.51
60	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.10	2.04	1.99	1.92	1.84	1.75	1.70	1.65	1.59	1.53	1.47	1.39
120	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.17	2.09	2.02	1.96	1.91	1.83	1.75	1.66	1.61	1.55	1.50	1.43	1.35	1.25
∞	3.84	3.00	2.60	2.37	2.21	2.10	2.01	1.94	1.88	1.83	1.75	1.67	1.57	1.52	1.46	1.39	1.32	1.22	1.00

$F = \frac{s_1^2}{s_2^2} = \frac{S_1/r_1}{S_2/r_2}$, where $s_1^2 = S_1/r_1$ and $s_2^2 = S_2/r_2$ are independent mean squares estimating a common variance σ^2 and based on r_1 and r_2 degrees of freedom, respectively.

*This table is reproduced, with the permission of Professor E. S. Pearson, from Biometrika, Vol. I, Third Edition, Page 171.

Percentage Points for χ^2 Distribution*

$r \backslash Q$	0.100	0.050	0.010
1	2.70554	3.84146	6.63490
2	4.60517	5.99147	9.21034
3	6.25139	7.81473	11.3449
4	7.77944	9.48773	13.2767
5	9.23635	11.0705	15.0863
6	10.6446	12.5916	16.8119
7	12.0170	14.0671	18.4753
8	13.3616	15.5073	20.0902
9	14.6837	16.9190	21.6660
10	15.9871	18.3070	23.2093
11	17.2750	19.6751	24.7250
12	18.5494	21.0261	26.2170
13	19.8119	22.3621	27.6883
14	21.0642	23.6848	29.1413
15	22.3072	24.9958	30.5779
16	23.5418	26.2962	31.9999
17	24.7690	27.5871	33.4087
18	25.9894	28.8693	34.8053
19	27.2036	30.1435	36.1908
20	28.4120	31.4104	37.5662
21	29.6151	32.6705	38.9321
22	30.8133	33.9244	40.2894
23	32.0069	35.1725	41.6384
24	33.1963	36.4151	42.9798
25	34.3816	37.6525	44.3141
26	35.5631	38.8852	45.6417
27	36.7412	40.1133	46.9630
28	37.9159	41.3372	48.2782
29	39.0875	42.5569	49.5879
30	40.2560	43.7729	50.8922
40	51.8050	55.7585	63.6907
50	63.1671	67.5048	76.1539
60	74.3970	79.0819	88.3794
70	85.5271	90.5312	100.425
80	96.5782	101.879	112.329
90	107.565	113.145	124.116
100	118.498	124.342	135.807

r = degrees of freedom

*This table is reproduced, with the permission of Professor E. S. Pearson, from Biometrika, Vol. I, Third Edition, Page 137.

$Q = 1 - P$,

thus $Q = .100$ yields 90% probability level
 $Q = .050$ yields 95% probability level
 $Q = .010$ yields 99% probability level

Percentage Points of the t -Distribution*

$r \backslash Q$	0.1 0.2	0.05 0.1	0.025 0.05	0.01 0.02	0.005 0.01
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750
40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704
60	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660
120	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617
∞	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576

$Q = 1 - P(t/r)$ is the upper tail area of the distribution for r degrees of freedom, appropriate for use in a single tail test. For a two tail test, $2Q$ must be used.

*This table is reproduced, with the permission of Professor E. S. Pearson, from Biometrika, Vol. I, Third Edition, Page 146.

Thus for upper-tail:

$Q = .1$ yields 90% probability level
 $Q = .05$ yields 95% probability level
 $Q = .01$ yields 99% probability level

And for two-tail:

$2Q = .1$ yields 90% probability level
 $2Q = .05$ yields 95% probability level
 $2Q = .01$ yields 99% probability level

Upper 5 Percentage Points for the F Distribution*

$r_2 \backslash r_1$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	∞
1	161.4	199.5	215.7	224.6	230.2	234.0	236.8	238.9	240.5	241.9	243.9	245.9	248.0	249.1	250.1	251.1	252.2	253.3	254.3
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38	19.40	19.41	19.43	19.45	19.45	19.46	19.47	19.48	19.49	19.50
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.74	8.70	8.66	8.64	8.62	8.59	8.57	8.55	8.53
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.91	5.86	5.80	5.77	5.75	5.72	5.69	5.66	5.63
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.68	4.62	4.56	4.53	4.50	4.46	4.43	4.40	4.36
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	4.00	3.94	3.87	3.84	3.81	3.77	3.74	3.70	3.67
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.57	3.51	3.44	3.41	3.38	3.34	3.30	3.27	3.23
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.28	3.22	3.15	3.12	3.08	3.04	3.01	2.97	2.93
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14	3.07	3.01	2.94	2.90	2.86	2.83	2.79	2.75	2.71
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98	2.91	2.85	2.77	2.74	2.70	2.66	2.62	2.58	2.54
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85	2.79	2.72	2.65	2.61	2.57	2.53	2.49	2.45	2.40
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75	2.69	2.62	2.54	2.51	2.47	2.43	2.38	2.34	2.30
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67	2.60	2.53	2.46	2.42	2.38	2.34	2.30	2.25	2.21
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60	2.53	2.46	2.39	2.35	2.31	2.27	2.22	2.18	2.13
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54	2.48	2.40	2.33	2.29	2.25	2.20	2.16	2.11	2.07
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.42	2.35	2.28	2.24	2.19	2.15	2.11	2.06	2.01
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45	2.38	2.31	2.23	2.19	2.15	2.10	2.06	2.01	1.96
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.34	2.27	2.19	2.15	2.11	2.06	2.02	1.97	1.92
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38	2.31	2.23	2.16	2.11	2.07	2.03	1.98	1.93	1.88
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35	2.28	2.20	2.12	2.08	2.04	1.99	1.95	1.90	1.84
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32	2.25	2.18	2.10	2.05	2.01	1.96	1.92	1.87	1.81
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34	2.30	2.23	2.15	2.07	2.03	1.98	1.94	1.89	1.84	1.78
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32	2.27	2.20	2.13	2.05	2.01	1.96	1.91	1.86	1.81	1.76
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30	2.25	2.18	2.11	2.03	1.98	1.94	1.89	1.84	1.79	1.73
25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28	2.24	2.16	2.09	2.01	1.96	1.92	1.87	1.82	1.77	1.71
26	4.23	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27	2.22	2.15	2.07	1.99	1.95	1.90	1.85	1.80	1.75	1.69
27	4.21	3.35	2.96	2.73	2.57	2.46	2.37	2.31	2.25	2.20	2.13	2.06	1.97	1.93	1.88	1.84	1.79	1.73	1.67
28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.45	2.36	2.29	2.24	2.19	2.12	2.04	1.96	1.91	1.87	1.82	1.77	1.71	1.65
29	4.18	3.33	2.93	2.70	2.55	2.43	2.35	2.28	2.22	2.18	2.10	2.03	1.94	1.90	1.85	1.81	1.75	1.70	1.64
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21	2.16	2.09	2.01	1.93	1.89	1.84	1.79	1.74	1.68	1.62
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12	2.08	2.00	1.92	1.84	1.79	1.74	1.69	1.64	1.58	1.51
60	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.10	2.04	1.99	1.92	1.84	1.75	1.70	1.65	1.59	1.53	1.47	1.39
120	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.17	2.09	2.02	1.96	1.91	1.83	1.75	1.66	1.61	1.55	1.50	1.43	1.35	1.25
∞	3.84	3.00	2.60	2.37	2.21	2.10	2.01	1.94	1.88	1.83	1.75	1.67	1.57	1.52	1.46	1.39	1.32	1.22	1.00

$F = \frac{s_1^2}{s_2^2} = \frac{S_1/r_1}{S_2/r_2}$ where $s_1^2 = S_1/r_1$ and $s_2^2 = S_2/r_2$ are independent mean squares estimating a common variance σ^2 and based on r_1 and r_2 degrees of freedom, respectively.

*This table is reproduced, with the permission of Professor E. S. Pearson, from Biometrika, Vol. I, Third Edition, Page 171.

Percentage Points for χ^2 Distribution*

$r \backslash Q$	0.100	0.050	0.010
1	2.70554	3.84146	6.63490
2	4.60517	5.99147	9.21034
3	6.25139	7.81473	11.3449
4	7.77944	9.48773	13.2767
5	9.23635	11.0705	15.0863
6	10.6446	12.5916	16.8119
7	12.0170	14.0671	18.4753
8	13.3616	15.5073	20.0902
9	14.6837	16.9190	21.6660
10	15.9871	18.3070	23.2093
11	17.2750	19.6751	24.7250
12	18.5494	21.0261	26.2170
13	19.8119	22.3621	27.6883
14	21.0642	23.6848	29.1413
15	22.3072	24.9958	30.5779
16	23.5418	26.2962	31.9999
17	24.7690	27.5871	33.4087
18	25.9894	28.8693	34.8053
19	27.2036	30.1435	36.1908
20	28.4120	31.4104	37.5662
21	29.6151	32.6705	38.9321
22	30.8133	33.9244	40.2894
23	32.0069	35.1725	41.6384
24	33.1963	36.4151	42.9798
25	34.3816	37.6525	44.3141
26	35.5631	38.8852	45.6417
27	36.7412	40.1133	46.9630
28	37.9159	41.3372	48.2782
29	39.0875	42.5569	49.5879
30	40.2560	43.7729	50.8922
40	51.8050	55.7585	63.6907
50	63.1671	67.5048	76.1539
60	74.3970	79.0819	88.3794
70	85.5271	90.5312	100.425
80	96.5782	101.879	112.329
90	107.565	113.145	124.116
100	118.498	124.342	135.807

r = degrees of freedom

*This table is reproduced, with the permission of Professor E. S. Pearson, from Biometrika, Vol. I, Third Edition, Page 137.

$Q = 1 - P$

thus $Q = .100$ yields 90% probability level
 $Q = .050$ yields 95% probability level
 $Q = .010$ yields 99% probability level

Percentage Points of the t Distribution*

$r \backslash Q$	0.1 0.2	0.05 0.1	0.025 0.05	0.01 0.02	0.005 0.01
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750
40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704
60	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660
120	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617
∞	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576

$Q = 1 - P(t/r)$ is the upper tail area of the distribution for r degrees of freedom, appropriate for use in a single tail test. For a two tail test, $2Q$ must be used.

*This table is reproduced, with the permission of Professor E. S. Pearson, from Biometrika, Vol. I, Third Edition, Page 146.

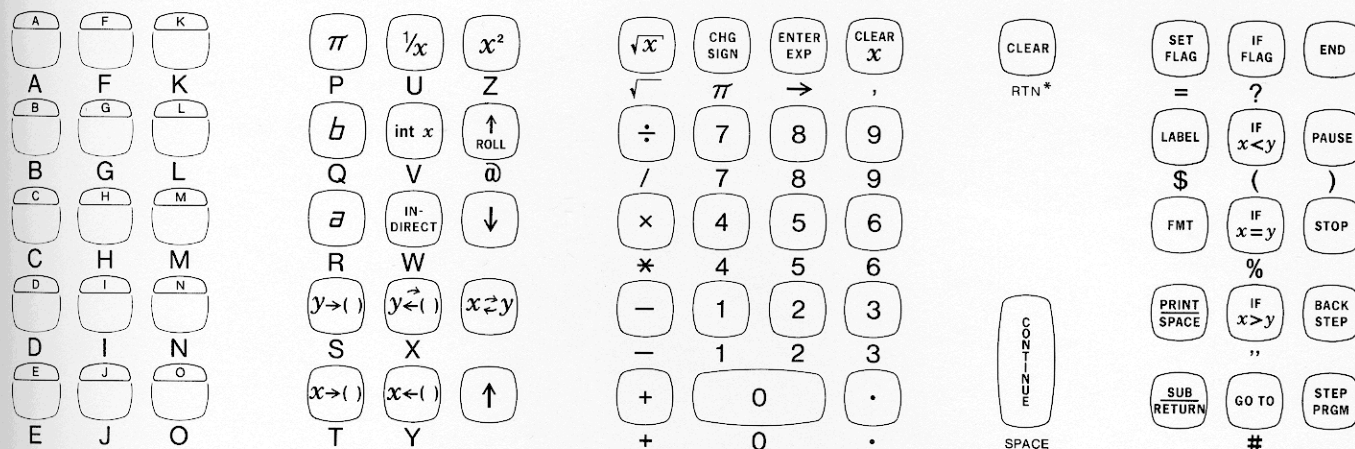
Thus for upper tail:

$Q = .1$ yields 90% probability level
 $Q = .05$ yields 95% probability level
 $Q = .01$ yields 99% probability level

And for two tail:

$2Q = .1$ yields 90% probability level
 $2Q = .05$ yields 95% probability level
 $2Q = .01$ yields 99% probability level

Basic Keyboard and Printer Alpha Keyboard



* CARRIAGE RETURN / LINE FEED

Key Mnemonics and Key Codes

KEY CODE	MNEMONIC	KEY	KEY CODE	MNEMONIC	KEY	KEY CODE	MNEMONIC	KEY	KEY CODE	MNEMONIC	KEY	KEY CODE	MNEMONIC	KEY
00	0	0	15	G	G	32	CHS	CHG SIGN	47	CNT	CONTINUE	64	INT	int x
01	1	1	16	F	F	33	+	+	50	X=Y	IF x=y	65	I	I
02	2	2	17	1/X	1/x	34	-	-	51	LBL	LABEL	66	B	B
03	3	3	20	CLR	CLEAR	35	DIV	÷	52	X<Y	IF x<y	67	XFR	x<()
04	4	4	21	.	.	36	X	X	53	X>Y	IF x>y	70	M	M
05	5	5	22	RUP	ROLL ↑	37	CLX	CLEAR X	54	SFL	SET FLAG	71	O	O
06	6	6	23	XTO	x→()	40	YTO	y→()	55	K	K	72	L	L
07	7	7	24	YE	y↔()	41	STP	STOP	56	π	π	73	N	N
10	8	8	25	DN	↓	42	FMT	FMT	57	PSE	PAUSE	74	H	H
11	9	9	26	EEX	ENTER EXP	43	IFG	IF FLAG	60	E	E	75	J	J
12	X ²	x ²	27	UP	↑	44	GTO	GO TO	61	C	C	76	r	√x
13	a	a	30	XEY	x↔y	45	PNT	PRINT SPACE	62	A	A	77	S/R	SUB RETURN
14	b	b	31	IND	INDIRECT	46	END	END	63	D	D			



Scan Copyright ©
The Museum of HP Calculators
www.hpmuseum.org

Original content used with permission.

Thank you for supporting the Museum of HP
Calculators by purchasing this Scan!

Please to not make copies of this scan or
make it available on file sharing services.