

4530

Экз. чит. зала

СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна

11 - 4530

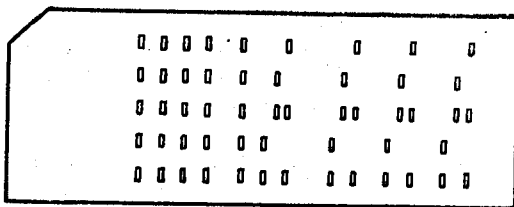


ЛАБОРАТОРИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ
И АВТОМАТИЗАЦИИ

А.М.Газетова, Г.И.Макаренко, П.А.Полубоярова,
А.В.Ракитский, Б.В.Феоктистов

ПРОГРАММЫ
КВАДРАТИЧНОЙ ИНТЕРПОЛЯЦИИ ФУНКЦИЙ
ОДНОЙ, ДВУХ И ТРЕХ ПЕРЕМЕННЫХ

1969

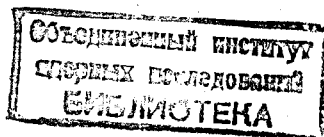


Объединенный институт
ядерных исследований
ЛВТА

11 - 4530

А.М.Газетова, Г.И.Макаренко, П.А.Полубоярова,
А.В.Ракитский, Б.В.Феоктистов

ПРОГРАММЫ
КВАДРАТИЧНОЙ ИНТЕРПОЛЯЦИИ ФУНКЦИЙ
ОДНОЙ, ДВУХ И ТРЕХ ПЕРЕМЕННЫХ



I. Назначение программ

Программы служат для квадратичной интерполяции функций одной, двух и трех переменных. Они написаны на языке FORTRAN-63 и оформлены как подпрограммы $PINT1$, $PINT2$ и $PINT3$. Эти подпрограммы без всяких изменений и дополнений можно использовать при работе на ЭВМ, для которых имеется транслятор с языка CERN-FORTRAN.

Подпрограмма $PINT1$ интерполирует функции одной переменной.

Подпрограмма $PINT2$ интерполирует функции как одной, так и двух переменных.

Подпрограмма $PINT3$ интерполирует функции одной, двух и трех переменных.

Табличные значения аргументов $\{x_n\}$, $\{y_m\}$, $\{z_l\}$ задаются с произвольным шагом и должны удовлетворять трем условиям:

1) $x_1 < x_2 < \dots < x_n$, или $x_1 > x_2 > \dots > x_n$;

2) $y_1 < y_2 < \dots < y_m$, или $y_1 > y_2 > \dots > y_m$;

3) $z_1 < z_2 < \dots < z_l$, или $z_1 > z_2 > \dots > z_l$.

Условия 1), 2), 3) независимы.

Если значение некоторого аргумента, для которого отыскивается интерполируемое значение функции, окажется вне промежутка табличных значений этого аргумента, то каждая из подпрограмм экстраполирует значение функции по трем близлежащим табличным точкам.

Каждая из подпрограмм может одновременно интерполировать по нескольким таблицам функций.

II. Обращение к программам и описание их параметров

Подпрограммы $PINT1$, $PINT2$, $PINT3$ вызываются так:

$CALL PINT1(X, XT, N, FK, K, F)$.

$CALL PINT2(X, XT, N, FK, K, F, Y, YT, M)$,

$CALL PINT3(X, XT, N, FK, K, F, Y, YT, M, Z, ZT, L, R)$, где

X, Y, Z - аргументы;

XT, YT, ZT - массивы табличных значений аргументов;

N, M, L - число табличных значений аргументов соответственно в массивах XT , YT , ZT ;

K - число таблиц функций, по которым производится интерполяция;

FK - массив таблиц функций;

F - массив результатов, размерность которого равна K ;

R - указатель режима работы подпрограммы $PINT3$:

$$R = \begin{cases} 1. - PINT3 \text{ интерполирует функцию трех переменных,} \\ 0. - PINT3 \text{ работает как } PINT2, \\ -1. - PINT3 \text{ работает как } PINT1. \end{cases}$$

Замечание 1. Если при обращении к подпрограмме $PINT2$ положить $M = 0$, то $PINT2$ будет работать как $PINT1$.

Замечание 2. Для $PINT1$ массив FK заполняется так:

$$F_i(x_1), F_i(x_2), \dots, F_i(x_N), \quad i = 1, 2, \dots, K.$$

Для $PINT2$ массив FK заполняется так:

$$F_i(x_1, y_j), F_i(x_2, y_j), \dots, F_i(x_N, y_j), \quad j = 1, 2, \dots, M; \quad i = 1, 2, \dots, K.$$

Для $PINT3$ массив FK заполняется так:

$$F_i(x_1, y_j, z_c), F_i(x_2, y_j, z_c), \dots, F_i(x_N, y_j, z_c),$$

$$j = 1, 2, \dots, M, \quad c = 1, 2, \dots, L, \quad i = 1, 2, \dots, K.$$

SUBROUTINE PINT1(X,XT,N,FK,K,F)	1
DIMENSION XT(N),FK(2),F(K)	2
GO TO 12	3
1 V1=T-T1 \$ V2=T-T2 \$ V3=T-T3	4
S1=T2-T1 \$ S2=T3-T1 \$ S3=T3-T2	5
FT=FT1*V2*V3/S1/S2-FT2*V1*V3/S1/S3	6
1+FT3*V1*V2/S2/S3	7
GO TO MET1,(16,27,29,39,42,52)	8
2 IF(XT(N2)*XT(N1))5,5,7	9
5 ASSIGN 11 TO MET3 \$ GO TO 3	10
7 ASSIGN 13 TO MET3	11
3 IT=N1	12
4 IF(N2-N1-2)10,10,6	13
6 I=(N1+N2)/2 \$ GO TO MET3,(11,13)	14
11 IF(XT(I)-T) 8,8,9	15
13 IF(T-XT(I)) 8,8,9	16
8 N2=I \$ GO TO 4	17
9 N1=I \$ GO TO 3	18
10 GO TO MET2,(14,24,34)	19
12 T=X \$ N1=1 \$ N2=N \$ ASSIGN 14 TO MET2	20
GO TO 2	21
14 T1=XT(IT) \$ T2=XT(IT+1) \$ T3=XT(IT+2)	22
DO 18 KT=1,K \$ IND=IT+(KT-1)*N	23
FT1=FK(IND) \$ FT2=FK(IND+1) \$ FT3=FK(IND+2)	24
ASSIGN 16 TO MET1 \$ GO TO 1	25
16 F(KT)=FT	26
18 CONTINUE \$ RETURN	27
END	28

SUBROUTINE PINT2(X,XT,N,FK,K,F,Y,YT,M)	1
DIMENSION XT(N),FK(2),F(K),YT(M),PF(3)	2
IF(M) 12,12,22	3
1 V1=T-T1 \$ V2=T-T2 \$ V3=T-T3	4
S1=T2-T1 \$ S2=T3-T1 \$ S3=T3-T2	5
FT=FT1*V2*V3/S1/S2-FT2*V1*V3/S1/S3	6
1+FT3*V1*V2/S2/S3	7
GO TO MET1.(16,27,29,39,42,52)	8
2 IF(XT(N2)-XT(N1))5,5,7	9
5 ASSIGN 11 TO MET3 \$ GO TO 3	10
7 ASSIGN 13 TO MET3	11
3 IT=N1	12
4 IF(N2-N1-2)10,10,6	13
6 I=(N1+N2)/2 \$ GO TO MET3.(11,13)	14
11 IF(XT(I)-T) 8,8,9	15
13 IF(T-XT(I)) 8,8,9	16
8 N2=I \$ GO TO 4	17
9 N1=I \$ GO TO 3	18
10 GO TO MET2.(14,24,34)	19
12 T=X \$ N1=1 \$ N2=N \$ ASSIGN 14 TO MET2.	20
GO TO 2	21
14 T1=XT(IT) \$ T2=XT(IT+1) \$ T3=XT(IT+2)	22
DU 18 KT=1,K \$ IND=IT+(KT-1)*N	23
FT1=FK(IND) \$ FT2=FK(IND+1) \$ FT3=FK(IND+2)	24
ASSIGN 16 TO MET1 \$ GO TO 1	25
16 F(KT)=FT	26
18 CONTINUE \$ RETURN	27
22 T=X \$ N1=1 \$ N2=N	28
ASSIGN 24 TO MET2 \$ GO TO 2	29
24 IX=IT \$ T=Y \$ N1=1 \$ N2=M	30
ASSIGN 26 TO MET4 \$ GO TO 102	31
26 IY=IT	32
DO 30 KT=1,K \$ T=X \$ T1=XT(IX)	33
T2=XT(IX+1) \$ T3=XT(IX+2) \$ IY3=IY+2	34
DO 28 MY=IY,IY3 \$ IND=IX+N*(MY-1)+N*M*(KT-1)	35
FT1=FK(IND) \$ FT2=FK(IND+1) \$ FT3=FK(IND+2) \$ ISW=MY-IY+1	36
ASSIGN 27 TO MET1 \$ GO TO 1	37
27 PF(ISW)=FT	38
28 CONTINUE \$ T=Y \$ T1=YT(IY)	39
T2=YT(IY+1) \$ T3=YT(IY+2) \$ FT1=PF(1)	40
FT2=PF(2) \$ FT3=PF(3)	41
ASSIGN 29 TO MET1 \$ GO TO 1	42
29 F(KT)=FT	43
30 CONTINUE \$ RETURN	44
102 IF(YT(N2)-YT(N1))105,105,107	45
105 ASSIGN 111 TO MET5 \$ GO TO 103	46
107 ASSIGN 113 TO MET5	47
103 IT=N1	48
104 IF(N2-N1-2)110,110,106	49
106 I=(N1+N2)/2 \$ GO TO MET5.(111,113)	50
111 IF(YT(I)-T)108,108,109	51
113 IF(T-YT(I))108,108,109	52
108 N2=I \$ GO TO 104	53
109 N1=I \$ GO TO 103	54
110 GO TO MET4.(26,36)	55
END	56

SUBROUTINE PINT3(X,XT,N,FK,K,F,Y,YT,M,Z,ZT,L,R)	1
DIMENSION XT(N),FK(2),F(K),YT(M),ZT(L),PF(6)	2
IF(R)12,22,32	3
1 V1=T-T1 \$ V2=T-T2 \$ V3=T-T3	4
S1=T2-T1 \$ S2=T3-T1 \$ S3=T3-T2	5
FT=FT1*V2*V3/S1/S2-FI2*V1*V3/S1/S3	6
1+FT3*V1*V2/S2/S3	7
GO TO MET1,(16,27,29,39,42,52)	8
2 IF(XT(N2)-XT(N1))5,5,7	9
5 ASSIGN 11 TO MET3 \$ GO TO 3	10
7 ASSIGN 13 TO MET3	11
3 IT=N1	12
4 IF(N2-N1-2)10,10,6	13
6 I=(N1+N2)/2 \$ GO TO MET3,(11,13)	14
11 IF(XT(I)-T) 8,8,9	15
13 IF(T-XT(I)) 8,8,9	16
8 N2=I \$ GO TO 4	17
9 N1=I \$ GO TO 3	18
10 GO TO MET2,(14,24,34)	19
12 T=X \$ N1=1 \$ N2=N \$ ASSIGN 14 TO MET2	20
GO TO 2	21
14 T1=XT(IT) \$ T2=XT(IT+1) \$ T3=XT(IT+2)	22
DO 18 KT=1,K \$ IND=IT+(KT-1)*N	23
FI1=FK(IND) \$ FI2=FK(IND+1) \$ FI3=FK(IND+2)	24
ASSIGN 16 TO MET1 \$ GO TO 1	25
16 F(KT)=FT	26
18 CONTINUE \$ RETURN	27
22 T=X \$ N1=1 \$ N2=N	28
ASSIGN 24 TO MET2 \$ GO TO 2	29
24 IX=IT \$ T=Y \$ N1=1 \$ N2=M	30
ASSIGN 26 TO MET4 \$ GO TO 102	31
26 IY=IT	32
DO 30 KT=1,K \$ T=X \$ T1=XT(IX)	33
T2=XT(IX+1) \$ T3=XT(IX+2) \$ IY3=IY+2	34
DO 28 MY=IY,IY3	35
IND=IX+N*(MY-1)+N*M*(KT-1)	36
FI1=FK(IND) \$ FI2=FK(IND+1)	37
FI3=FK(IND+2) \$ ISW=MY-IY+1	38
ASSIGN 27 TO MET1 \$ GO TO 1	39
27 PF(ISW)=FT	40
28 CONTINUE \$ T=Y \$ T1=YT(IY)	41
T2=YT(IY+1) \$ T3=YT(IY+2) \$ FI1=PF(1)	42
FI2=PF(2) \$ FI3=PF(3)	43
ASSIGN 29 TO MET1 \$ GO TO 1	44
29 F(KT)=FT	45
30 CONTINUE \$ RETURN	46
102 IF(YT(N2)-YT(N1))105,105,107	47
105 ASSIGN 111 TO MET5 \$ GO TO 103	48
107 ASSIGN 113 TO MET5	49
103 IT=N1	50
104 IF(N2-N1-2)110,110,106	51
106 I=(N1+N2)/2 \$ GO TO MET5,(111,113)	52
111 IF(YT(I)-T)108,108,109	53
113 IF(T-YT(I))108,108,109	54
108 N2=I \$ GO TO 104	55
109 N1=I \$ GO TO 103	56

110	GO TO MET4,(26,36)	57
32	T=X \$ N1=1 \$ N2=N	58
	ASSIGN 34 TO MET2 \$ GO TO 2	59
34	IX=IT \$ T=Y \$ N1=1 \$ N2=M	60
	ASSIGN 36 TO MET4 \$ GO TO 102	61
36	IY=IT \$ T=Z \$ N1=1 \$ N2=L \$ GO TO 202	62
38	IZ=IT	63
	DO 60 KT=1,K \$ IZ3=IZ+2	64
	DO 50 MZ=IZ,IZ3 \$ T=X \$ T1=X1(IX)	65
	T2=XT(IX+1) \$ T3=XT(IX+2) \$ IY3=IY+2	66
	DO 40 MY=IY,IY3	67
	IND=IX+N*(MY-1)+N*M*(MZ-1)+N*M*L*(K1-1)	68
	FT1=FK(IND) \$ FT2=FK(IND+1)	69
	FT3=FK(IND+2) \$ ISW=MY-IY+1	70
	ASSIGN 39 TO MET1 \$ GO TO 1	71
39	PF(ISW)=FT	72
40	CONTINUE \$ T=Y \$ T1=Y1(IY)	73
	T2=YT(IY+1) \$ T3=YT(IY+2) \$ FT1=PF(1)	74
	FT2=PF(2) \$ FT3=PF(3) \$ JSW=MZ-IZ+4	75
	ASSIGN 42 TO MET1 \$ GO TO 1	76
42	PF(JSW)=FT	77
50	CONTINUE \$ T=Z \$ I1=ZT(IZ)	78
	T2=ZT(IZ+1) \$ T3=ZT(IZ+2)	79
	FT1=PF(4) \$ FT2=PF(5) \$ FT3=PF(6)	80
	ASSIGN 52 TO MET1 \$ GO TO 1	81
52	F(KT)=FT	82
60	CONTINUE \$ RETURN	83
202	IF(ZT(N2)-ZT(N1))205,205,207	84
205	ASSIGN 211 TO MET7 \$ GO TO 203	85
207	ASSIGN 213 TO MET7	86
203	IT=N1	87
204	IF(N2-N1-2)210,210,206	88
206	I=(N1+N2)/2 \$ GO TO MET7,(211,213)	89
211	IF(ZT(1)-T)208,208,209	90
213	IF(T-ZT(1))208,208,209	91
208	N2=I \$ GO TO 204	92
209	N1=I \$ GO TO 203	93
210	GO TO 38	94
	END	95

ЛИТЕРАТУРА

1. А.Н.Крылов. Лекции о приближенных вычислениях, изд. 6
Гостехиздат, 1954.
2. В.Л.Гончаров. Теория интерполирования и приближения функций, изд. 2, Гостехиздат, 1954.

Рукопись поступила в издательский
отдел 16 июня 1969 года.