

УДК 681:3.06:621.391

ПРОГРАММА "КРАБ" НА ФОРТРАНЕ

В.С. Тимеркаев

Программа реализует алгоритм, предложенный в [1], и предназначена для поиска в заданном признаковом пространстве лучшего объединения L точек в K таксонов произвольной формы.

Исходными данными для программы служит упорядоченный по возрастанию список ребер связного неориентированного графа без петель с минимальной суммарной длиной ребер, полученный программой построения кратчайшего незамкнутого пути (программа "ГРАФ"). В программе производится отбор L , наиболее вероятных "претендентов" на граничный отрезок, перебор C_{L-1}^{K-1} вариантов объединения и поиск лучшего по критерию F варианта (где $F = \frac{P}{(1+\lambda)(1+d)}$, см. [1]).

1. Описание программы. Программа "Краб" оформлена на языке ФОРТРАН в виде подпрограммы. Ниже будут описаны формальные параметры подпрограммы, причем следует иметь в виду, что наименование переменных и массивов, начинающееся с букв I, J, K, L, M, N , означает, что данный массив или переменная являются массивом или переменной типа "INTEGER", остальные "REAL".

Обращение к подпрограмме имеет вид:

CALL CRAB(IF, IH, PP, ND, NQ, PI, KT2, KT8),

IF - количество реализаций (точек) исходного массива;

IH - требуемое количество таксонов;

KT2 - константа, если $KT2 = 0$, то результат выдается на печать; В противном случае - нет;

KT8 - константа ($KT8 \leq IF$), задается из соображений реальной осуществимости перебора C_{KT8}^{IH-1} вариантов разбиений;

PP - матрица размерностью (4, IF), хранящая исходные данные;

ND - матрица размерностью (5, IF), хранящая исходные данные;

NQ - матрица размерностью (4, IH) является рабочей матрицей;

PI - параметр, в котором после работы подпрограммы сохраняется значение критерия качества разбиения.

Подпрограмма "CRAB" в процессе работы обращается к двум подпрограммам "REVIEW" и "CRITER".

SUBROUTINE REVIEW (LOK, LOC, LON, LOL, LEL)

является датчиком всевозможных сочетаний из LOL элементов по LOC . Результат - очередное сочетание - хранится в I -м столбце матрицы $LON(4, LEL)$. Для начального входа в подпрограмму нужно задать значение $LOK = 0$, затем это значение в подпрограмме переопределяется и становится равным I до тех пор, пока не будут исчерпаны все сочетания из LOL элементов по LOC .

SUBROUTINE CRITER (NR, NS, PK, KI, KJ, PJ)

используется для оценки варианта разбиения, результат - критерий присваивается параметру PJ.

NR - число точек исходного массива.

NS - требуемое количество таксонов.

PK - матрица размерностью (4, NR).

KI - матрица размерностью (5, NR).

KJ - матрица размерностью (4, NS).

2. Текст подпрограммы

```
SUBROUTINE CRAB(IF, IH, PP, ND, NQ, PI, KT2, KT8)
  DIMENSION PP(4, IF), ND(5, IF), NQ(4, IH)
  NA=IF-1
  DO 160 J=1, NA
    Y2=8.518
    NB=ND(2, J)
```

```

NF=ND(3,J)
Y1=PP(3,J)
ND(2,J)=ND(2,1)
ND(3,J)=ND(3,1)
PP(3,J)=PP(3,1)
NG=NA-1
NH=NE
DO 161 I=1,2
DO 162 K=2,3
DO 162 I=1,NG
IF(NH-ND(K,I+1)) 162,163,162
163 IF(Y2-PP(3,I+1)) 162,162,164
164 Y2=PP(3,I+1)
162 CONTINUE
161 NH=NF
PP(3,J)=Y1
ND(2,J)=NE
ND(3,J)=NF
160 PP(1,J)=Y2/Y1
NH=0
Y3=0
Y4=0
NE=0
NZ=1
NV=0
177 DO 165 J=1,NA
IF(PP(1,J)-1) 166,167,167
166 PP(2,J)=1
NV=NV+1
ND(5,NV)=J
GO TO 165
167 PP(2,J)=0
165 ND(4,J)=0
ND(4,IF)=0
NI=IH-1
NJ=NV+1
IF(NJ-IH) 180,190,190
180 DO 182 J=NJ,IH
I=1
YK=8.E18
186 IF(PP(2,I)-1) 183,184,184
183 IF(YK-PP(1,I)) 184,184,185
185 YK=PP(1,I)
K=I
184 I=I+1
IF(I-NA) 186,186,187
187 PP(2,K)=1
NV=NV+1
ND(5,NV)=K
182 CONTINUE
190 IF(NZ) 169,175,169
169 IF(KT8) 700,701,700
700 IF(NV-KT8) 701,701,702
702 NV=KT8
701 CALL REVIEW(NH,NI,NQ,NV,IH)
DO 168 J=1,NI
I=NQ(1,J)

```

```

NQ(3,J)=ND(5,I)
K=ND(5,I)
PP(2,K)=2
168 CONTINUE
CALL CRITER(IF,IH,Y3,ND,NQ,PP)
IF(Y4-Y3) 170,171,171
170 Y4=Y3
DO 172 J=1,NI
172 NQ(4,J)=NQ(3,J)
171 NE=NE+1
IF(NH) 177,174,177
174 NZ=0
GO TO 177
175 DO 176 J=1,NI
176 NQ(3,J)=NQ(4,J)
DO 173 J=1,NI
I=NQ(3,J)
PP(2,I)=2
173 CONTINUE
CALL CRITER(IF,IH,Y3,ND,NQ,PP)
PI=Y3
IF(KT2) 1900,1901,1900
1901 IJ=1
JH=0
PRINT 178,Y3
DO 188 K=1,IH
IX=ND(1,K)
PRINT 179,IX
JH=JH+IX
PRINT 189,(ND(4,J),J=IJ,JH)
188 IJ=IJ+1
1900 RETURN
178 FORMAT(60X,31H КРИТЕРИЙ КАЧЕСТВА ТАКСОНОМИИ Ф=,F10.3)
179 FORMAT(60X,6H ТАКСОН/50X,29H КОЛИЧЕСТВО ТОЧЕК В ТАКСОНЕ
1H=,15)
189 FORMAT(50X,12H НОМЕРА ТОЧЕК/20I5)
100 FORMAT(//60X,14H ПРОГРАММА КРАБ//)
END

SUBROUTINE REVIEW (LOK,LOC,LON,IOL,LEL)
DIMENSION LON(4,LEL)
IF(LOK-1) 300,301,300
300 LOK=1
DO 302 I=1,LOC
302 LON(2,I)=I
GO TO 303
301 I=LOC
308 LON(2,I)=LON(2,I)+1
IF(LON(2,I)-IOL-I+LOC) 304,304,159
304 IOL=I+1
IF(IOL-LOC) 309,309,303
309 DO 305 J=IOL,LOC
305 LON(2,J)=LON(2,I)+J-I
GO TO 303
159 I=I-1
IF(I-1) 306,308,308

```

```

306 IOK=0
GO TO 310
303 DO 307 I=1,IOC
LON(1,I)=LON(2,I)
307 CONTINUE
310 RETURN
END

```

```

SUBROUTINE CRITER(NR,NS,PX,KI,KJ,PJ)
DIMENSION KI(5,NR),KJ(4,NS),PJ(4,NR)
NT=1
NU=NR-1
NW=1
PS=0
PT=0
PU=0
PV=1
PW=2
NX=NS-1
DO 212 J=1,NS
IF(J-NX) 214,214,215
214 NY=KJ(3,J)
NB=KI(2,NY)
GO TO 216
215 I=1
JM=NT-1
DO 220 K=1,JM
IF(I-KI(4,K)) 220,221,220
220 CONTINUE
NB=I
GO TO 216
221 I=I+1
GO TO 219
216 NC=1
IF(NT-1) 218,218,222
222 JM=NT-1
DO 209 K=1,JM
IF(NB-KI(4,K)) 209,217,209
217 JK=KI(3,NY)
KI(3,NY)=KI(2,NY)
KI(2,NY)=JK
NB=JK
GO TO 218
209 CONTINUE
218 KI(4,NT)=NB
PX=0
207 CONTINUE
DO 200 I=2,3
DO 200 K=1,NU
IF(NB-KI(1,K)) 200,201,200
201 IF(PW-PJ(2,K)) 202,200,202
202 IF(NB-KI(2,K)) 203,204,203
203 KI(4,NT+1)=KI(2,K)
GO TO 205
204 KI(4,NT+1)=KI(3,K)
205 NT=NT+1

```

```

NC=NC+1
PX=PX+PJ(3,K)
PJ(2,K)=2
200 CONTINUE
NW=NW+1
IF(NW-NR) 210,210,206
210 NB=KI(4,NW)
IF(NB) 207,206,207
206 IF(NC-1) 211,211,208
208 PX=PX/(NC-1)
211 PS=PS+PX
PY=PY*(NC/NR)
KI(1,J)=NC
NT=NT+1
212 CONTINUE
PS=PS/NS
PY=NS*PY
PY=PY*PV
DO 213 J=1,NX
NO=KJ(3,J)
PU=PU+PJ(3,NO)
PT=PT+PJ(1,NO)
213 CONTINUE
PT=PT/NX
PU=PU/NX
PK=(PU*PY)/((1+PT)*(1+PS))
RETURN
END

```

3. Тестовая задача. В качестве тестовой была взята следующая задача.

Пусть необходимо 60₁₀ точек объединить в 3 таксона, то есть провести 2 границы на пути, соединяющем эти точки. Начальные исходные данные приведены в описании программы "ГРАФ".

Задавалась следующая информация:

IF = 60; IN = 3; KT2 = 0; KT8 = 0; PT = 0.

В результате работы подпрограммы на печать выдаются следующие значения (см. стр. 40):

1. Критерий качества разбиения.
2. Количество точек в таксоне.
3. Номера точек, попавших в таксон.

Л и т е р а т у р а

Г. ЕЛКИНА В.Н., ЗАГОРУЙКО Н.Г. Количественные критерии качества таксономии и их использование в процессе принятия решений. - В кн.: Вычислительные системы. Вып. 36. Новосибирск, 1969, с. 29-46.

Поступила в ред.-изд.отд.
1 июня 1973 года

ПРОГРАММА "КРАБ"

КРИТЕРИЙ КАЧЕСТВА ТАКСОНОМИИ $\Phi=1.120+000$
ТАКСОН

КОЛИЧЕСТВО ТОЧЕК В ТАКСОНЕ N = 6
НОМЕРА ТОЧЕК

5 4 6 1 3 2

ТАКСОН
КОЛИЧЕСТВО ТОЧЕК В ТАКСОНЕ N = 29
НОМЕРА ТОЧЕК

9 11 20 10 7 17 12 8 13 16 21 25 36 32 37 31 38 40 39 26
41 27 22 42 23 18 43 15 14

ТАКСОН
КОЛИЧЕСТВО ТОЧЕК В ТАКСОНЕ N = 25
НОМЕРА ТОЧЕК

40 19 24 29 30 34 28 48 33 47 45 46 44 35 52 54 55 53 56 60 57
51 58 50 59 49