

ПРОГРАММА ВЫБОРА ИНФОРМАТИВНЫХ ПРИЗНАКОВ
МЕТОДОМ СЛУЧАЙНОГО ПОИСКА С АДАПТАЦИЕЙ (СПА)
ДЛЯ Э В М М И Н С Қ - 22

Лбов Г.С., Несговорова Г.П.

ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ

§ 1. Назначение и ограничения программы

Программа составлена для выбора эффективного m -мерного подпространства признаков из заданного n -мерного пространства, где $m < n$. Она осуществляет поиск подпространства признаков, при использовании которого минимизируется число ошибок d . Программа работает при следующих ограничениях: число образов $K \leq 100$, исходное число признаков $n \leq 250$, число выбираемых признаков $m < n$. На число реализаций N ограничений не накладывается, однако, если $N > 1000$, то необходимо массив G_i разбить на D частей так, чтобы $\frac{N}{D} \leq 1000$, где D - число зон.

Шаг "поощрения" h рекомендуется выбрать равным

$$h = \frac{z}{n \cdot \rho \cdot C_n^m}, \text{ где } \rho = e^{-\rho_0 C_n^m} \text{ для } C_n^m < 10^5.$$

Число групп R рекомендуется выбрать равным $\frac{\rho \cdot C_n^m}{z}$, оно зависит также от времени, отводимого для решения задачи.

Число z рекомендуется выбрать 10-50.

Чем больше будет выбран шаг h при данном значении z , тем меньшее число групп R потребуется для получения эффективной подсистемы, но и тем меньше вероятность того, что полученное подпространство является самым эффективным. С другой стороны, чем меньше шаг h , тем большее число групп R требуется, но и тем больше вероятность получения эффективного подпространства.

Величина ρ_{min} выбирается равной нулю или близкой к нулю.

Перед работой программы исходный материал-матрицы $G_i (i=1, \dots, K)$ должен быть записан на магнитную ленту машины в двоичном виде.

§ 2. Распределение памяти

Программа занимает ячейки с 0070 по 0505.

Блок формирования с 0070*0124
 Шаг I блока I с 0125*0163
 Шаг I блока II с 0164*0237
 Шаг 2 блока II с 0240*0354
 Шаг 3 блока II с 0355*0445
 Печать 0477*0505

Пустые ячейки с 0060*0067. Пустые ячейки для оператора выдачи, если он будет, - с 0450 по 0477.

Распределение памяти МОЗУ:

Программа с 0070 по 0505
 G_{id} - 1000*2747
 x_i - 2750*3341
 \bar{x}_i - 3342*3733
 p_i - 3734*4325
 h - 4326*4720
 $\Delta_{раб}$ - 4721
 $\Delta_{i,раб}$ - 4722*5065
 $\omega_{i,раб}$ - 5066*5457
 Δ_{min} - 5460
 $\Delta_{i,min}$ - 5461*5624
 $\omega_{j,min}$ - 5625*6216
 Δ_{max} - 6217
 $\omega_{j,max}$ - 6220*6611

Рабочие ячейки (РЯ) - 0021-0025
 $РЯ_1$ - 0046
 $РЯ_2$ - 0047
 $РЯ_3$ - 0051
 $РЯ_4$ - 0052

Информационная карта программы расположена в ячейках 6621*6625 (десятичные числа):

n - размерность исходного пространства признаков;
 N - число реализаций (объектов) в образе;
 h - шаг "поощрения";

P_{min} - заранее установленная вероятность признака;
 m - размерность выбранного подпространства.

В ячейках 6700*6706 расположены восьмеричные числа для формирования: $K - I$, $n - I$, $q - I$, $D - I$, $m - I$, $z - I$, $R - I$, где

K - число образов;
 n - размерность исходного пространства признаков;
 q - число реализаций, записанных в зону;
 D - число зон;
 m - размерность выбранного подпространства;
 z - число случайно выбранных подпространств;
 R - число групп по z подпространств.

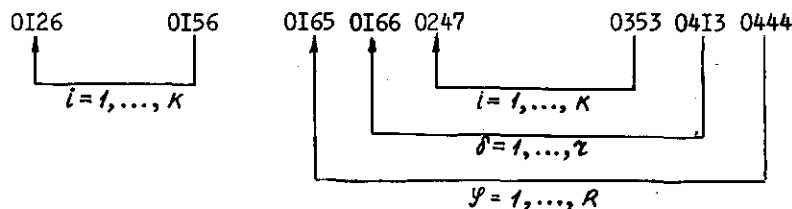
В ячейках 6712*6727 расположены восьмеричные константы для работы программы.

§ 3. Особенности программы

1. Программа использует СП-004 для перевода 10 \rightarrow 2 чисел с плавающей запятой и СП-0013 для перевода 2 \rightarrow 10 и печати.
2. Переведенные числа в программе из ячеек 6621-6625 (информационная карта) записываются в рабочие ячейки 0021*0025, то есть содержимое ячеек информационной карты не портится.
3. Если ключ I включен, то блок I не работает и управление передается на шаг I блока II (ячейка 0164). Это нужно в том случае, когда векторы $\bar{x}^{(1)}$, $\bar{x}^{(2)}$, ..., $\bar{x}^{(K)}$ вычислены в предыдущий раз и записаны на магнитной ленте.
4. Программа предусматривает возможность записи матриц G_1 , G_2, \dots, G_K и векторов $\bar{x}^{(1)}$, $\bar{x}^{(2)}$, ..., $\bar{x}^{(K)}$ на любые магнитофоны. Используемый номер магнитофона для записи матриц указывается в 18 и 19 разрядах ячейки 6710. В контрольном примере (см. ниже) матрицы записываются на ЛММ-0. Используемый номер магнитофона для записи средних $\bar{x}^{(1)}$, $\bar{x}^{(2)}$, ..., $\bar{x}^{(K)}$ указывается в 18 и 19 разрядах ячейки 6711. В контрольном примере из-за того, что матрицы G_1, \dots, G_K малы, $\bar{x}^{(1)}$, $\bar{x}^{(2)}$, ..., $\bar{x}^{(K)}$ записываются на ту же ленту в I зону, то есть в ячейке 6711 стоит 0000 0000 4000. В программе записи матриц на ленту в ячейке 1022 по первому адресу заносится общее число записываемых -

мых на ленту кодов $L = N \times n \times K$. Для контрольного примера $L = 748$.

5. Печать формируется в зависимости от числа образов K и размерности пространства n , происходит выдача d_{min} , d_{1min} , d_{2min} , ..., d_{Kmin} ; w_{min} , w_{2min} , ..., w_{nmin} после каждой группы из z случайно выбранных подпространств. Обращение к печати из ячейки 0414, команды печати в ячейках 0500+0505.
6. Схема основных циклов с указанием ячеек начала и конца циклов.



После каждого цикла по y следует выдача.

7. Порядок программ на перфоленте (каждая программа в своих границах):

- 1) Программа записи матриц G_i на ленту.
- 2) Программа компиляции для вызова СП из БСП.
- 3) Исходный материал (матрицы G_i).
- 4) Программа записи матриц G_i на ленту.
- 5) Программа компиляции для вызова СП из БСП.
(Для контрольного примера 4 и 5 не вводятся).
- 6) Программа СПА, ИК, восьмеричные константы.

8. Время работы программы в часах

$$t = \frac{750n + 1300m + 2000}{3,6 \cdot 10^8} \cdot K^2 \cdot N \cdot z \cdot R.$$

§ 4. Контрольный пример

Для понимания работы программы рекомендуется предварительно просчитать контрольный пример со следующими исходными данными:

пусть число образов $K = 3$, исходное пространство признаков $n = 5$, число реализаций для каждого образа $N = 4$,

$R = 4$, $z = 2$. Матрицы G_1, G_2, G_3 имеют вид:

$$G_1 = \begin{pmatrix} 10111 \\ 20233 \\ 12324 \\ 42624 \end{pmatrix} \quad G_2 = \begin{pmatrix} 43444 \\ 33745 \\ 64866 \\ 76965 \end{pmatrix} \quad G_3 = \begin{pmatrix} 75664 \\ 76767 \\ 68688 \\ 89989 \end{pmatrix}$$

Необходимо найти наиболее информативное подпространство из 2-х признаков. Число всех подпространств $C_5^2 = 10$. На ленте указанные матрицы должны быть представлены в двоичном виде.

В результате работы программы получаем 4 выдачи:

- 1) $d_{min}^{(1)} = 3$, $d_{1min}^{(1)} = 1$, $d_{2min}^{(1)} = 2$, $d_{3min}^{(1)} = 0$,
 $w_{min}^{(1)} = (10100)$
- 2) $d_{min}^{(2)} = 1$, $d_{1min}^{(2)} = 0$, $d_{2min}^{(2)} = 1$, $d_{3min}^{(2)} = 0$,
 $w_{min}^{(2)} = (00110)$
- 3) $d_{min}^{(3)} = 1$, $d_{1min}^{(3)} = 0$, $d_{2min}^{(3)} = 1$, $d_{3min}^{(3)} = 0$,
 $w_{min}^{(3)} = (10010)$
- 4) $d_{min}^{(4)} = 1$, $d_{1min}^{(4)} = 0$, $d_{2min}^{(4)} = 1$, $d_{3min}^{(4)} = 0$,
 $w_{min}^{(4)} = (10010)$.

§ 5. Инструкция

1. На ЛПМ-0 устанавливаем БСП, на ЛПМ-2 - рабочую ленту.
2. Ввод (цифровой) программы записи матриц на ленту.
3. Ввод (цифровой) компилирующей программы.
Набрать СЧАК 2000, пуск в автомате.
4. ЛПМ-2 переключить на ЛПМ-0.
5. Программа требует ввода матриц G_i и вводит их с адреса 0200, записывает на ЛПМ-0 с 0-й зоны.
Набрать СЧАК 1000, пуск в автомате.
6. ЛПМ-0 вернуть в исходное положение.
7. Стереть МОЗУ.
8. Повторить 2, 3, 4.
(Для контрольного примера пункты 6, 7, 8 не выполняются).
9. Ввод (цифровой) программы СПА.
Набрать СЧАК 0070. Пуск в автомате.
Останов в ячейке 0445.

ПРОГРАММА ЗАПИСИ МАТРИЦ НА ЛЕНТУ

Адрес ячейки	Продолж.	Код. об.	Продолж.	A ₁	A ₂
1001	-	10 00	-	0020	
2	-	50 00	-	0200	
3	-	31 00	7600	0017	
4	-	01 00	0200	0200	
5	-	20 00	1022	1010	
6	-	20 00	1022	1014	
7	-	47 00	-	-	
10	-	43 00	-	0200	

Адрес ячейки	Продолж.	Код. об.	Продолж.	A ₁	A ₂
1011	-	30 00	1007	-	
2	-	06 00	0020	0020	
3	-	47 00	-	-	
4	-	45 00	-	0200	
5	-	30 00	1013	-	
6	-	07 00	0020	-	
7	-	34 00	1020	1021	
20	-	00 00	-	0020	

Адрес ячейки	Продолж.	Код. об.	Продолж.	A ₁	A ₂
1021	-	00 00	-	-	
2	-	00 00	4	-	

ПРОГРАММА КОМПИЛЯЦИИ

Адрес ячейки	Продолж.	Код. об.	Продолж.	A ₁	A ₂
2000	-	47 00	-	1000	
1	-	45 00	0020	0060	
2	-	30 00	2000	3000	
3	-	31 00	0060	0017	
4	-	00 00	2006	2013	
5	-	00 00	7600	7720	
6	-	00 00	-	0004	
7	-	31 00	0100	0017	

Адрес ячейки	Продолж.	Код. об.	Продолж.	A ₁	A ₂
2010	-	00 00	-	-	
1	-	00 00	-	0013	
2	-	31 00	0100	0017	
3	-	00 00	-	-	

ПРОГРАММА СПА

Адрес ячейки	Продолж.	Код. об.	Продолж.	A ₁	A ₂
0070	-	31 00	7600	0017	
1	-	00 05	6620	0020	
2	-	00 00	-	-	
3	-	00 00	-	-	
4	-	00 00	-	-	
5	-	00 00	-	-	
6	-	00 00	-	-	
7	-	11 00	6701	6717	

Адрес ячейки	Продолж.	Код. об.	Продолж.	A ₁	A ₂
0100	-	62 00	0223	0036	
1	-	62 00	0223	0030	
2	-	11 00	6702	6717	
3	-	32 00	0036	0034	
4	-	62 00	6721	0031	
5	-	20 00	6710	6722	
6	-	20 00	0031	0134	
7	-	20 00	0036	0152	

100

Адрес ячейки	Продолж.	Код. об.	Продолж.	A ₁	A ₂
3 0110	-	20 00	6711	0152	
	-	20 00	6711	6724	
	-	20 00	0036	0250	
	-	20 00	0036	0316	
	-	20 00	6711	0315	
	-	10 00	6700	0501	
	-	10 00	6701	0503	
	-	00 00	-	-	

Адрес ячейки	Продолж.	Код. об.	Продолж.	A ₁	A ₂
8 0160	-	30 00	0161	3734	
1	-	10 00	6701	0001	
2	-	10 01	3734	3734	
3	-	20 01	0162	6714	
4	-	10 00	6706	0010	
5	-	10 00	6705	0007	
6	-	10 00	-	0045	
7	-	10 00	6701	0001	

Адрес ячейки	Продолж.	Код. об.	Продолж.	A ₁	A ₂
4 0120	-	10 00	6722	0133	
1	-	10 00	6722	0265	
2	-	10 00	0134	0266	
3	-	10 00	6724	0247	
4	-	35 00	0001	0164	
5	-	10 00	6700	0005	
6	-	10 00	6701	0037	
7	-	10 00	6701	0002	

Адрес ячейки	Продолж.	Код. об.	Продолж.	A ₁	A ₂
9 0170	-	30 00	0171	0002	
1	-	10 02	-	5066	
2	-	10 01	3734	2750	
3	-	20 02	0174	6714	
4	-	20 01	0171	6712	
5	-	10 00	6704	0006	
6	-	10 00	6701	0001	
7	-	10 01	5066	-	

Адрес ячейки	Продолж.	Код. об.	Продолж.	A ₁	A ₂
5 0130	-	10 02	-	3342	
	-	20 02	0130	6714	
	-	10 00	6703	0004	
	-	47 04	-	-	
	-	45 00	-	1000	
	-	30 00	0133	-	
	-	20 00	0034	0133	
	-	10 00	6702	0002	

Адрес ячейки	Продолж.	Код. об.	Продолж.	A ₁	A ₂
10 0200	-	34 00	0202	0201	
1	-	14 01	2750	0045	
2	-	20 01	0177	6713	
3	-	10 00	-	4326	
4	-	10 00	6701	0001	
5	-	30 00	0206	0002	
6	-	25 01	-	5066	
7	-	34 00	0212	0210	

Адрес ячейки	Продолж.	Код. об.	Продолж.	A ₁	A ₂
6 0140	-	10 00	0037	0001	
1	-	14 01	1000	3342	
2	-	20 01	0141	6712	
3	-	10 00	0036	0037	
4	-	20 02	0140	-	
5	-	20 04	0133	-	
6	-	10 00	6701	0001	
7	-	44 01	0022	3342	

Адрес ячейки	Продолж.	Код. об.	Продолж.	A ₁	A ₂
11 0210	-	44 01	0045	2750	
	-	30 00	0213	-	
	-	10 01	-	2750	
	-	16 02	4326	4327	
	-	20 01	0215	6714	
	-	20 02	0206	6712	
	-	70 00	6727	6727	
	-	33 00	0220	0220	

Адрес ячейки	Продолж.	Код. об.	Продолж.	A ₁	A ₂
7 0150	-	20 01	0147	6714	
1	-	00 00	0000	0000	
2	-	47 05	-	-	
3	-	43 00	-	3342	
4	-	30 00	0152	-	
5	-	10 00	0030	0005	
6	-	20 05	0126	-	
7	-	45 00	0021	6715	

Адрес ячейки	Продолж.	Код. об.	Продолж.	A ₁	A ₂
12 0220	-	73 00	6725	0012	
1	-	62 00	0220	0040	
2	-	31 00	6727	6727	
3	-	73 00	6726	0114	
4	-	06 00	0040	6727	
5	-	75 00	6727	0040	
6	-	16 00	0040	0041	
7	-	10 00	0041	0026	

101

Aspe	Aspe	Aspe	A ₁	A ₂
0230	-10 00	6701	0001	
1	25 01	0026	4327	
2	32 00	0233	0235	
3	10 01	6715	5066	
4	30 00	0236	-	
5	20 01	0231	6714	
6	10 00	-	0045	
7	20 06	0176	-	

Aspe	Aspe	Aspe	A ₁	A ₂
0300	-20 01	0301	6713	
1	20 02	0274	6713	
2	10 00	0036	0037	
3	10 00	6704	0001	
4	35 01	6730	2750	
5	16 00	0045	0045	
6	35 01	6730	6730	
7	16 00	0046	0046	

Aspe	Aspe	Aspe	A ₁	A ₂
0240	-11 00	6723	0047	
1	10 00	-	4721	
2	75 00	-	0045	
3	10 00	6700	0001	
4	10 01	-	4722	
5	20 01	0244	6714	
6	10 00	6700	0005	
7	47 00	-	-	

Aspe	Aspe	Aspe	A ₁	A ₂
0310	-20 01	0304	6712	
1	34 00	0047	0045	
2	16 00	0046	0051	
3	75 00	-	0045	
4	10 00	6700	0006	
5	20 01	0244	-	
6	45 00	-	3342	
7	30 00	0315	-	

Aspe	Aspe	Aspe	A ₁	A ₂
0250	45 00	-	3342	
1	30 00	0247	-	
2	20 00	0030	0247	
3	10 00	6701	0001	
4	30 00	0255	0002	
5	10 01	5066	-	
6	34 00	0257	0261	
7	10 02	3342	6730	

Aspe	Aspe	Aspe	A ₁	A ₂
0320	10 00	0030	0006	
1	10 00	6701	0001	
2	30 00	0323	0002	
3	10 01	5066	-	
4	34 00	0325	0227	
5	10 02	3342	3342	
6	10 00	6714	0002	
7	20 01	0330	6713	

Aspe	Aspe	Aspe	A ₁	A ₂
0260	10 00	6714	0042	
1	20 02	0262	6713	
2	20 01	0255	6713	
3	10 00	6703	0004	
4	10 00	6702	0003	
5	47 04	-	-	
6	45 00	-	1000	
7	30 00	0265	-	

Aspe	Aspe	Aspe	A ₁	A ₂
0330	-20 02	0323	6713	
1	10 00	6704	0001	
2	35 01	2750	3342	
3	16 00	0045	0045	
4	35 01	3342	3342	
5	16 00	0046	0046	
6	20 01	0332	6712	
7	34 00	0047	0045	

Aspe	Aspe	Aspe	A ₁	A ₂
0270	20 00	0034	0265	
1	10 00	6701	0037	
2	10 00	0037	0002	
3	10 00	6701	0001	
4	10 01	5066	-	
5	34 00	0276	0300	
6	10 02	1000	2750	
7	10 00	6714	0002	

Aspe	Aspe	Aspe	A ₁	A ₂
0340	16 00	0046	0052	
1	75 00	-	0046	
2	25 00	0051	0052	
3	32 00	0346	0344	
4	14 05	6715	4722	
5	30 00	0347	-	
6	20 06	0315	-	
7	20 03	0272	-	

Type	Aspe	Aspe	A ₁	A ₂
0350	-20 04	0264	-	
1	15 05	4721	4722	
2	30 00	0353	4721	
3	20 05	0247	6714	
4	00 00	-	-	
5	00 00	-	-	
6	10 00	4721	5460	
7	30 00	0360	6217	

Aspe	Aspe	Aspe	A ₁	A ₂
0420	-34 00	0421	0433	
1	25 02	0023	3734	
2	30 00	0423	0046	
3	27 00	0024	-	
4	32 00	0425	0430	
5	10 02	0046	3734	
6	14 00	0023	0045	
7	30 00	0433	-	

Aspe	Aspe	Aspe	A ₁	A ₂
0360	-10 00	6700	0001	
1	10 01	4722	5461	
2	20 01	0361	6712	
3	10 00	6701	0001	
4	10 01	5066	5625	
5	10 01	5066	6220	
6	20 01	0364	6712	
7	10 00	6716	0355	

Aspe	Aspe	Aspe	A ₁	A ₂
0430	25 02	0024	3734	
1	16 00	0045	0045	
2	10 02	0024	3734	
3	20 02	0417	6714	
4	45 00	0025	0045	
5	30 00	0436	0046	
6	10 00	6701	0001	
7	25 01	-	5625	

Aspe	Aspe	Aspe	A ₁	A ₂
0370	-30 00	0411	-	
1	25 00	5460	4721	
2	32 00	0403	0373	
3	10 00	4721	5460	
4	10 00	6700	0001	
5	10 01	4722	5461	
6	20 01	0375	6712	
7	10 00	6701	0001	

Aspe	Aspe	Aspe	A ₁	A ₂
0440	-34 00	0441	0442	
1	14 01	0046	3734	
2	20 01	0437	6714	
3	10 00	-	0365	
4	20 10	0165	-	
5	00 00	-	-	
6	00 00	-	-	
7	00 00	-	-	

Aspe	Aspe	Aspe	A ₁	A ₂
0400	-10 01	5066	5625	
1	20 01	0400	6712	
2	30 00	0411	-	
3	25 00	4721	6217	
4	32 00	0411	0405	
5	10 00	4721	6217	
6	10 00	6701	0001	
7	10 01	5066	6220	

Aspe	Aspe	Aspe	A ₁	A ₂
0500	-31 00	7632	0077	
1	00 01	5460	0000	
2	31 00	7632	0077	
3	00 00	5625	0000	
4	60 00	3400	0000	
5	30 00	0477	-	
6	-	-	-	
7	-	-	-	

Aspe	Aspe	Aspe	A ₁	A ₂
0410	-20 01	0407	6217	
1	10 00	6724	0247	
2	10 00	6722	0265	
3	20 07	0166	-	
4	31 00	0500	0477	
5	10 00	-	0045	
6	10 00	6701	0002	
7	25 02	-	6220	

ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТА

Адрес ячейки	Цифры	Код. ст.	Цифры	A ₁	A ₂
6621					л
2					л
3					л
4					Р. м. м.
5					л

ВОСЬМЕРИЧНЫЕ КОНСТАНТЫ

Адрес ячейки	Цифры	Код. ст.	Цифры	A ₁	A ₂
6700				л-1	
1				л-1	
2				л-1	
3				л-1	
4				л-1	
5				л-1	
6				л-1	
7					

Адрес ячейки	Цифры	Код. ст.	Цифры	A ₁	A ₂
6710					
1					
2				0001	0001
3				0001	
4					0001
5		40 00			0001
6		30 00	0371		
7		00 01			

6720			77 77 7777	7777
1				0014
2		47 04		
3		40 00		0002
4		47 00		
5		00 03	7777	7700
6		00 00	0177	7777
7		62 34	6345	5153

граница