



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Калужский филиал
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ ИУК «Информатика и управление»

КАФЕДРА ИУК4 «Программное обеспечение ЭВМ, информационные технологии»

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2

**«Метрические методы классификации многомерных объектов
пересекающихся классов»**

ДИСЦИПЛИНА: «Методы машинного обучения»

Выполнил: студент гр. ИУК4-62Б

_____ (Калашников А.С.)
(Подпись) (Ф.И.О.)

Проверил:

_____ (Кручинин И.И.)
(Подпись) (Ф.И.О.)

Дата сдачи (защиты):

Результаты сдачи (защиты):

- Балльная оценка:
- Оценка:

Цель: сформировать практические навыки разработки программ с использованием метрических методов классификации многомерных объектов пересекающихся классов на языке R.

Вариант 4

Задание:

№ 1. Определим уровень финансовой устойчивости предприятия, как составной части общей устойчивости предприятия (при этом соблюдаются сбалансированность финансовых потоков, наличие средств, позволяющих организации поддерживать свою деятельность в течение определенного периода времени, в том числе обслуживая полученные кредиты и производя продукцию).

Исходные данные следует организовать в виде таблицы:

RES	K1	K2	K3	K4	K5	...	KN
T	0.252	0.301					0.539
F	0.327	0.240		0.671			
...
T	0.458			0.683			

В первом столбце заносится значение бинарной классификации – финансовое состояние предприятия - устойчиво или нет (True, False). В данном варианте признаками финансовой устойчивости будут: Коэффициент мобильности имущества, Коэффициент мобильности оборотных средств, Коэффициент обеспеченности запасов, Коэффициент краткосрочной задолженности. Строк в таблице должно быть 120 (каждая строка - сведения по проверенному предприятию).

Листинг программы:

```
N = 120
RES <- c(T,F)
Kosos <- round(runif(N, 200, 900)) * 10^-3
Kpi <- round(runif(N, 200, 900)) * 10^-3
Kmsk <- round(runif(N, 200, 900)) * 10^-3
Kmi <- round(runif(N, 200, 900)) * 10^-3
frame = data.frame(RES, Kosos, Kpi, Kmsk, Kmi)
print(frame)

frame = data.frame(RES, Kosos, Kpi, Kmsk, Kmi)
print(frame)
```

Демонстрация работы:

RES Kosos Kpi Kmsk Kmi				
1	TRUE	0.546	0.648	0.497 0.505
2	FALSE	0.411	0.286	0.421 0.224
3	TRUE	0.611	0.803	0.408 0.561
4	FALSE	0.546	0.440	0.761 0.731
5	TRUE	0.552	0.588	0.567 0.484
6	FALSE	0.690	0.489	0.726 0.292
7	TRUE	0.449	0.841	0.847 0.238
8	FALSE	0.600	0.839	0.530 0.201
9	TRUE	0.271	0.215	0.799 0.586
10	FALSE	0.409	0.832	0.226 0.684
11	TRUE	0.766	0.432	0.585 0.284
12	FALSE	0.878	0.518	0.623 0.766
13	TRUE	0.468	0.469	0.550 0.899
14	FALSE	0.717	0.304	0.739 0.600
15	TRUE	0.451	0.439	0.775 0.230
16	FALSE	0.429	0.489	0.719 0.839
17	TRUE	0.597	0.211	0.211 0.898
18	FALSE	0.644	0.616	0.741 0.569
19	TRUE	0.220	0.349	0.530 0.752
20	FALSE	0.725	0.489	0.351 0.722
21	TRUE	0.816	0.834	0.377 0.376
22	FALSE	0.378	0.838	0.601 0.536
23	TRUE	0.325	0.628	0.838 0.695
24	FALSE	0.254	0.783	0.378 0.482
25	TRUE	0.734	0.417	0.549 0.680
26	FALSE	0.315	0.572	0.596 0.339
27	TRUE	0.316	0.479	0.756 0.783
28	FALSE	0.872	0.499	0.492 0.368
29	TRUE	0.485	0.730	0.618 0.297
30	FALSE	0.756	0.304	0.845 0.349
31	TRUE	0.268	0.510	0.517 0.598
32	FALSE	0.768	0.852	0.773 0.667
33	TRUE	0.504	0.552	0.835 0.870
34	FALSE	0.743	0.563	0.807 0.749
35	TRUE	0.626	0.342	0.451 0.761
36	FALSE	0.591	0.707	0.618 0.412
37	TRUE	0.389	0.440	0.661 0.855
38	FALSE	0.698	0.506	0.574 0.753
39	TRUE	0.258	0.661	0.320 0.413
40	FALSE	0.683	0.608	0.384 0.493
41	TRUE	0.281	0.227	0.636 0.326
42	FALSE	0.418	0.825	0.853 0.645
43	TRUE	0.896	0.553	0.276 0.339
44	FALSE	0.759	0.859	0.898 0.815
45	TRUE	0.885	0.336	0.365 0.680
46	FALSE	0.767	0.749	0.836 0.312
47	TRUE	0.771	0.433	0.558 0.562
48	FALSE	0.787	0.823	0.310 0.860
49	TRUE	0.341	0.590	0.249 0.425
50	FALSE	0.465	0.301	0.362 0.712
51	TRUE	0.498	0.342	0.203 0.279
52	FALSE	0.513	0.599	0.574 0.882
53	TRUE	0.467	0.604	0.796 0.214
54	FALSE	0.391	0.551	0.348 0.276
55	TRUE	0.211	0.885	0.538 0.885
56	FALSE	0.757	0.536	0.228 0.687
57	TRUE	0.280	0.296	0.462 0.296
58	FALSE	0.784	0.579	0.761 0.303
59	TRUE	0.532	0.496	0.606 0.390
60	FALSE	0.387	0.542	0.202 0.303
61	TRUE	0.891	0.303	0.329 0.256
62	FALSE	0.365	0.842	0.381 0.318
63	TRUE	0.455	0.779	0.471 0.292
64	FALSE	0.881	0.566	0.384 0.249
65	TRUE	0.314	0.303	0.694 0.680
66	FALSE	0.646	0.575	0.530 0.346
67	TRUE	0.282	0.414	0.671 0.211
68	FALSE	0.386	0.815	0.369 0.481
69	TRUE	0.786	0.472	0.598 0.548
70	FALSE	0.807	0.321	0.630 0.345
71	TRUE	0.638	0.792	0.608 0.880
72	FALSE	0.631	0.584	0.346 0.433
73	TRUE	0.353	0.619	0.435 0.348
74	FALSE	0.683	0.344	0.261 0.427
75	TRUE	0.384	0.857	0.866 0.777
76	FALSE	0.438	0.284	0.892 0.581
77	TRUE	0.261	0.566	0.299 0.292
78	FALSE	0.716	0.706	0.243 0.762
79	TRUE	0.402	0.636	0.762 0.209
80	FALSE	0.866	0.422	0.897 0.872
81	TRUE	0.236	0.580	0.703 0.298
82	FALSE	0.685	0.223	0.490 0.759
83	TRUE	0.754	0.831	0.739 0.449
84	FALSE	0.396	0.620	0.595 0.796
85	TRUE	0.288	0.229	0.752 0.526
86	FALSE	0.335	0.301	0.631 0.222
87	TRUE	0.753	0.559	0.366 0.777
88	FALSE	0.796	0.415	0.681 0.464
89	TRUE	0.464	0.778	0.780 0.710
90	FALSE	0.601	0.244	0.268 0.535
91	TRUE	0.383	0.482	0.871 0.243
92	FALSE	0.393	0.250	0.702 0.417
93	TRUE	0.412	0.578	0.899 0.261
94	FALSE	0.882	0.643	0.448 0.270
95	TRUE	0.576	0.202	0.711 0.524
96	FALSE	0.887	0.209	0.467 0.715
97	TRUE	0.342	0.828	0.349 0.563
98	FALSE	0.202	0.412	0.281 0.594
99	TRUE	0.484	0.784	0.350 0.723
100	FALSE	0.299	0.219	0.603 0.480
101	TRUE	0.662	0.446	0.573 0.271
102	FALSE	0.781	0.224	0.477 0.476
103	TRUE	0.681	0.348	0.277 0.288
104	FALSE	0.802	0.673	0.457 0.362
105	TRUE	0.353	0.406	0.330 0.265
106	FALSE	0.652	0.241	0.412 0.796
107	TRUE	0.391	0.341	0.740 0.440
108	FALSE	0.578	0.662	0.889 0.258
109	TRUE	0.897	0.500	0.853 0.261
110	FALSE	0.325	0.674	0.897 0.555
111	TRUE	0.855	0.239	0.566 0.579
112	FALSE	0.679	0.806	0.221 0.503
113	TRUE	0.241	0.389	0.301 0.639
114	FALSE	0.308	0.375	0.800 0.563
115	TRUE	0.708	0.235	0.480 0.293
116	FALSE	0.530	0.665	0.566 0.758
117	TRUE	0.640	0.374	0.249 0.622
118	FALSE	0.856	0.601	0.446 0.355
119	TRUE	0.623	0.646	0.684 0.795
120	FALSE	0.756	0.793	0.625 0.816

Рис.1. Демонстрация созданного фрейма

№ 2. Используем метод К-ближайших соседей и метод Парзена. Сформировать обучающие и тестовые выборки. Полученные результаты визуализировать и сравнить. Представить значения параметров с минимальным уровнем ошибки. Для метода К соседей параметр $K = 20$, для метода Парзена тип ядра выбрать "epanechnikov", "uniform", а параметр optim. method = "Nelder-Mead", "BFGS". Проверить точность прогнозов.

Листинг алгоритма классификации:

```
write.table(frame, file="tas1_output.txt")
ramFo2 = data.frame(read.csv("task2_output.txt", stringsAsFactors = FALSE, header
= TRUE, sep = ""))
table(ramFo2$RES)
ramFo2$RES <- factor(ramFo2$RES, levels = c(TRUE, FALSE), labels = c("Stable", "
Unstable"))
round(prop.table(table(ramFo2$RES))*100, digits = 1)
normalize <- function(x) {return ((x - min(x)) / (max(x) - min(x)))}
rm_n <- as.data.frame(lapply(ramFo2[2:5], normalize))
rm_train <- rm_n[1:60,]
```

```
rm_test <- rm_n[61:120,]
rm_train_labels <- ramFo2[1:60, 1]
rm_test_labels <- ramFo2[61:120, 1]
library("class")
rm_test_pred<-knn(train = rm_train, test = rm_test, cl = rm_train_labels, k=20)
library("gmodels")
CrossTable(x = rm_test_labels, y = rm_test_pred, prop.chisq=FALSE)
```

Демонстрация работы:

Total Observations in Table: 60

rm_test_labels	rm_test_pred		Row Total
	Stable	Unstable	
stable	19	11	30
	0.633	0.367	0.500
	0.528	0.458	
	0.317	0.183	
unstable	17	13	30
	0.567	0.433	0.500
	0.472	0.542	
	0.283	0.217	
Column Total	36	24	60
	0.600	0.400	

Рис.2. Демонстрация результата работы

Вывод: в ходе выполнения лабораторной работы были приобретены практические навыки разработки программ с использованием метрических методов классификации многомерных объектов пересекающихся классов на языке R.