

Распознавание образов. Лабораторная работа №2.

“Распознавание образов, описываемых гауссовскими случайными векторами”.

Вариант 8 (а)

Выполнил: студент 4 курса, группы 6.1
Суходолов Денис

Описание работы

Цель работы: синтезировать алгоритмы распознавания образов, описываемых гауссовскими случайными векторами. Исследовать синтезированные алгоритмы распознавания с точки зрения ожидаемых потерь и ошибок. Вычислить вероятности ошибок первого и второго рода на основе выражений:

$$\alpha = \int_{-\infty}^{l'_0} N(g'', m_{g_1}, D_{g_1}) dg'', \quad \beta = \int_{l'_0}^{\infty} N(g'', m_{g_2}, D_{g_2}) dg''$$

Ошибки первого рода – при предъявлении образа одного класса, алгоритм классификации не относит образ к соответствующему классу (отвержение верной гипотезы).

Ошибки второго рода – при предъявлении образа одного класса, алгоритм классификации относит образ к другому классу (принятие неверной гипотезы).

Параметры:

$$m_1 = [2 \ -3], \ m_2 = [1 \ 10], \ C = [3 \ -1; -1 \ 4], \ N_1 = 150, N_2 = 200$$

Программный код

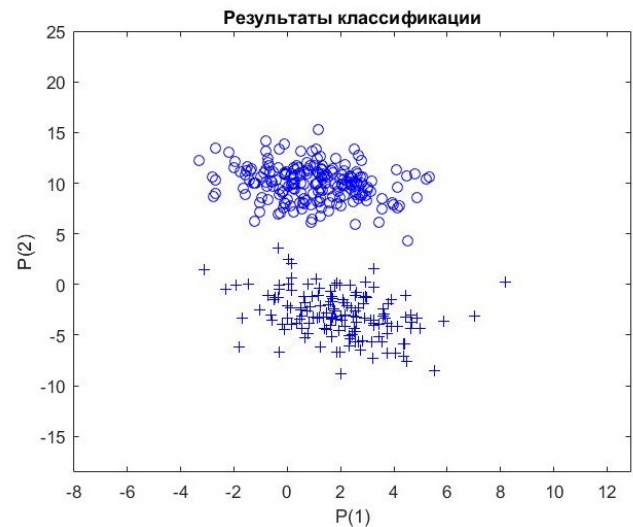
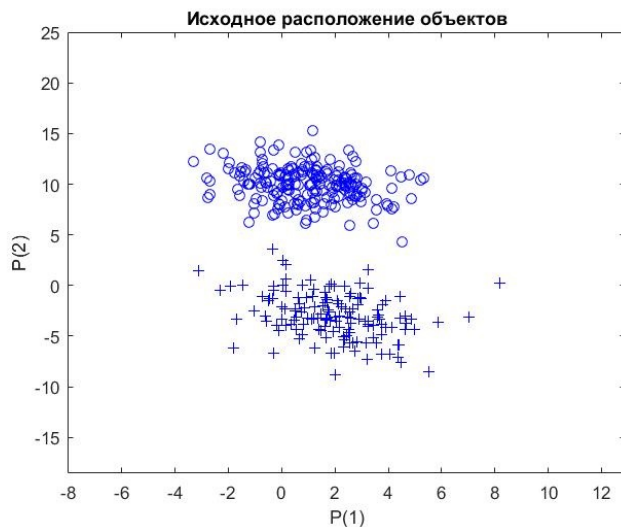
```
1  clc; clear;
2  %% Часть 1: Генерация объектов 2х классов
3  n=2;                % размерность пространства признаков
4  M=2;                % число классов
5  N1=150;             % число объектов каждого 1 класса
6  N2=200;             % число объектов каждого 2 класса
7  m1=[2; -3];         % средние значения классов
8  m2=[1; 10];         % средние значения классов
9  C=[3 -1; -1 4];    % матрица ковариации
10 x1=repmat(m1, [1, N1]) + randncor(n, N1, C); % Генерация образов 1-го класса
11 x2=repmat(m2, [1, N2]) + randncor(n, N2, C); % Генерация образов 2-го класса
```

```

12 X=[x1, x2]; % общая выборка образов
13 T=[true(1, N1), false(1, N2)]; % метки классов для функции plotpv
14 N=N1+N2; % общее число объектов
15 pw1=N1/N; pw2=N2/N; % априорные вероятности появления
    классов
16 plotpv(X, T); % визуализация образов исходного
    расположения объектов
17 title('Исходное расположение объектов');
18 %% Часть 2: Классификация образов
19 g=false(1, N); % массив ячеек для значений разделяющей функции
20 l0_=-log(pw2/pw1); % отношение правдоподобия
21 for i=1:N
22     % для каждого образа из общей выборки
23     xi=X(:, i);
24     % вычисление значений разделяющих функций по формуле 6
25     g(i)=xi'/C*(m1-m2)-0.5*(m1+m2)'/C*(m1-m2)>l0_;
26 end;
27 figure;
28 plotpv(X, g); % визуализация классифицированных образов
29 title('Результаты классификации');
30 %% Часть 3: Вычисление ошибок 1-го и 2-го рода для образов
31 mg1=0.5*(m1-m2)'* C^(-1)* (m1-m2); %Вычисление соотношений по формулам 7
32 mg2=-mg1;
33 Dg=2*mg1;
34 % Вычисление ошибок 1-го и 2-го рода по формуле 5
35 alpha=normcdf(l0_, mg1, sqrt(Dg)); % от -infinity до l_0'
36 beta=1-normcdf(l0_, mg2, sqrt(Dg)); % от l_0' до +infinity
37 fprintf(1,'alpha = %g \n', alpha);
38 fprintf(1,'beta = %g \n', beta);

```

Результат работы



```

alpha = 0.000525094
beta = 0.00038498

```