Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Факультет компьютерных систем и сетей
Кафедра программного обеспечения информационных технологий
Дисциплина: Методы и алгоритмы принятия решений (МиАПР)

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №3

по теме:
«Разделение объектов на два класса при вероятностном подходе»

Выполнил
студент: гр. 851006 Буняк Г.С.

Проверил: Марина И.М.

Минск 2021

Содержание

1 Постановка задачи

1.1 Цель работы

Изучить особенности классификации объектов при вероятностном подходе и научиться находить ошибку классификации.

1.2 Исходные данные

1. Две случайные величины, распределенные по закону Гаусса.
2. Априорные вероятности отнесения каждой из случайных величин к первому из двух классов, в зависимости от того, для какого из них определяется ошибка классификации.

1.3 Цели и результат работы алгоритма

Вероятность ложной тревоги, вероятность пропуска обнаружения ошибки, вероятность суммарной ошибки классификации. Результаты работы программы должны представляться в графическом виде.

2 Алгоритм классификации объектов

На основе апостериорных вероятностей можно разработать метод автоматической классификации. Примером апостериорной плотности вероятности является случай одномерного гауссового распределения, выражаемого формулой (1).

$$p(x/j) = \frac{1}{\sigma_j \sqrt{2\pi}} \exp[-\frac{1}{2}(\frac{x-\mu_j}{\sigma_j})^2]. \qquad (1)$$

Плотность распределения является функцией двух параметров: μ_j – математическое ожидание и σ_j – среднеквадратичное отклонение. Эти параметры могут быть вычислены по N опытам, в каждом из которых измеряется величина x_k $(k = 1, 2, \ldots N)$, а затем вычисляются $\hat{\mu}_j = \frac{1}{N}\sum_{k=1}^{N} x_k$; $\hat{\sigma}^2{}_j = \frac{1}{N}\sum_{k=1}^{N}(x_k - \hat{\mu}_j)^2$.

Пусть задано сепарабельное пространство признаков, которое по определению может быть разделено на классы. X – вектор, представляющий k-й класс, сепарабельного пространства. Априорная вероятность того, что X относится к классу с номером k, есть $P(X_k)$. Она считается заданной самой постановкой задачи.

Задача заключается в том, чтобы отнести неизвестный предъявляемый объект X к одному из известных классов C_k с минимальной ошибкой. Для этого выполняют n измерений в соответствии с признаками, выбранными надлежащим образом. В результате получают вектор измерений X_m, для которого можно найти условную вероятность или ее плотность: $p(X_m / C_k)$.

Решение об отнесении неизвестного объекта к классу с номером k можно считать оправданным, если для любого j выполняется условие

$$p(C_k / \vec{X}_m) \geq p(C_j / \vec{X}_m)\ \forall j.$$

Эти вероятности могут быть вычислены согласно теореме Бейеса по тем условным вероятностям $p(\vec{X}_m / C_k)$, которые получаются непосредственно в процессе измерений:

$$P(C_k / \vec{X}_m) = \frac{P(C_k) p(\vec{X}_m / C_k)}{p(X_m)}, \quad P(C_j / \vec{X}_m) = \frac{P(C_j) p(\vec{X}_m / C_j)}{p(X_m)}.$$

3 Решение задачи

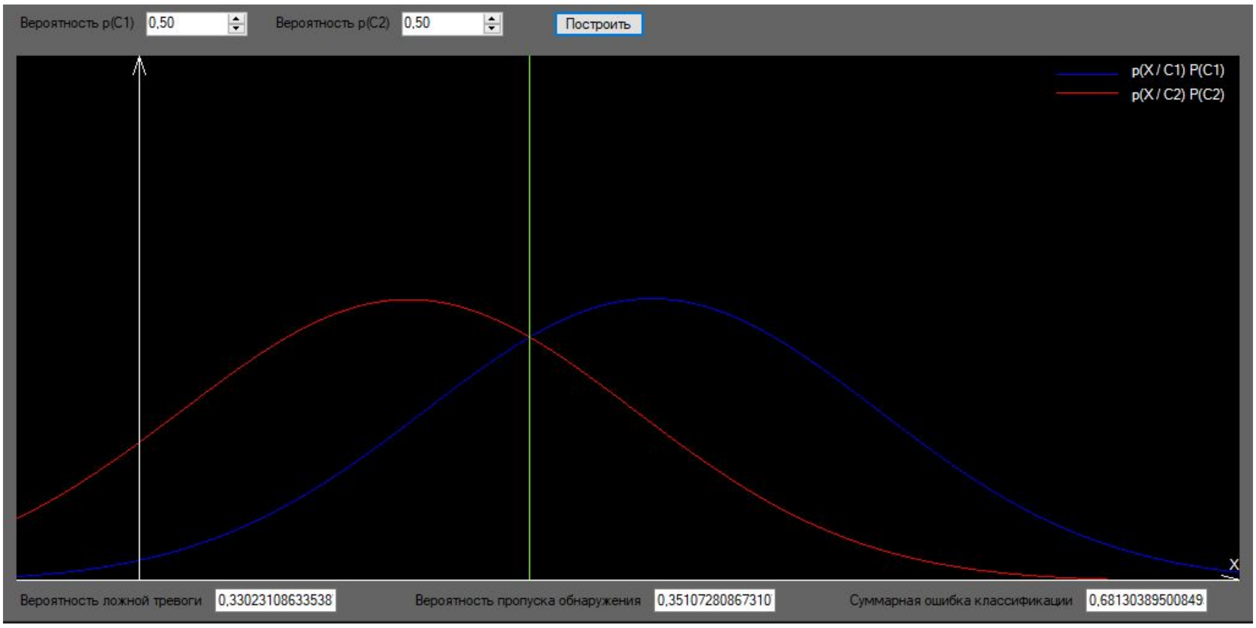

Рисунок 1 – Пример работы программы 1

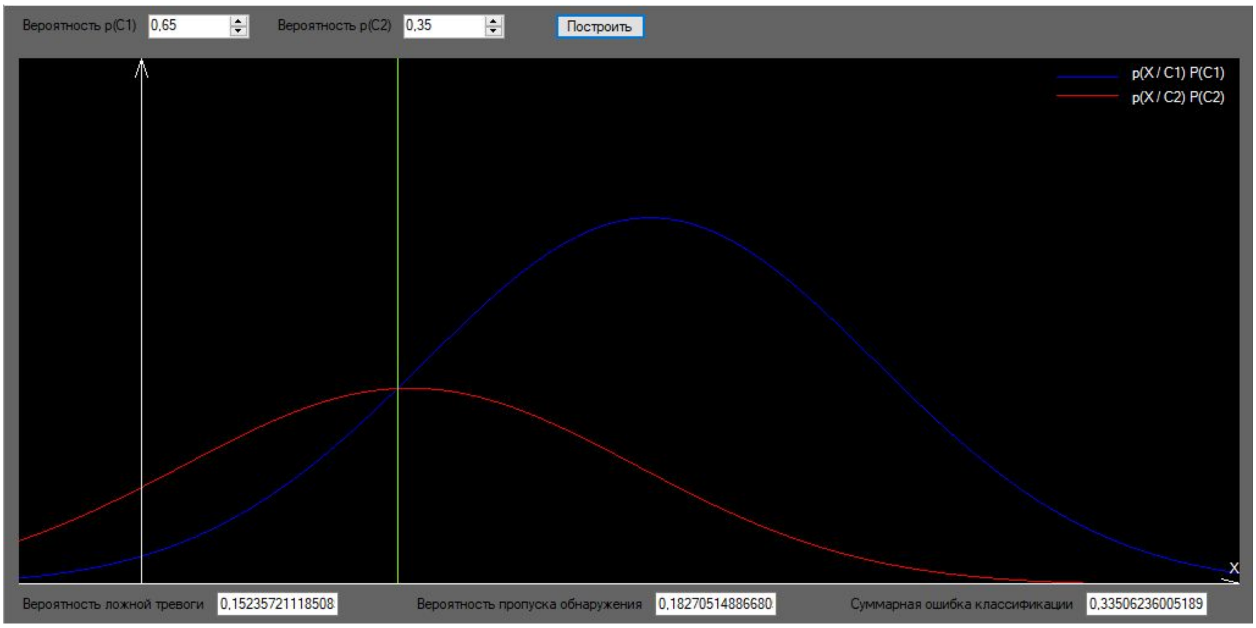

Рисунок 2 – Пример работы программы 2

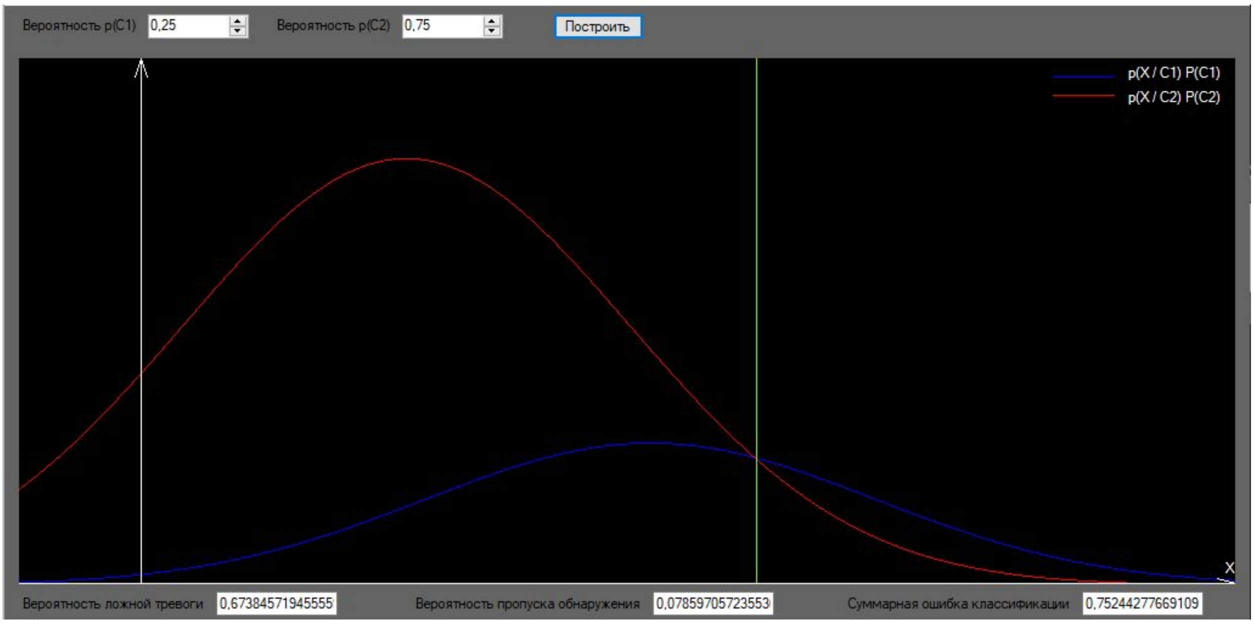

Рисунок 3 – Пример работы программы 3

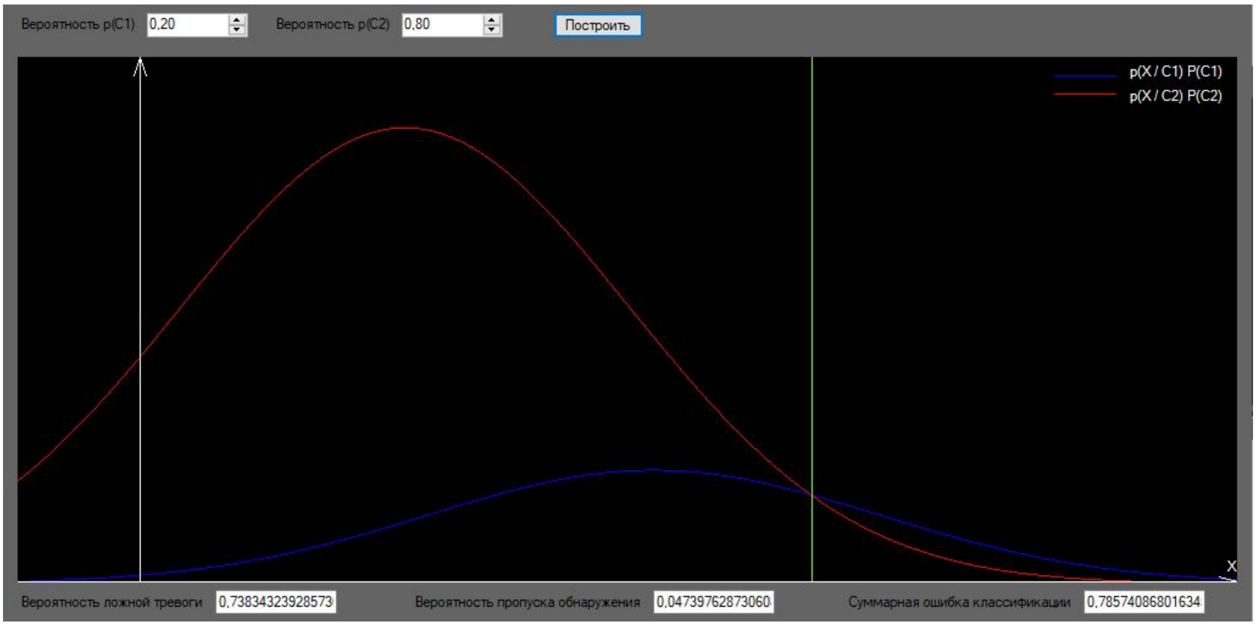

Рисунок 4 – Пример работы программы 4