



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ

Информатика и системы управления (ИУ)

КАФЕДРА

Информационная безопасность (ИУ8)

Отчёт по лабораторной работе № 2

**«Исследование модели системы биометрической
аутентификации с использованием методов
кластерного анализа»**

Вариант: 1

Студент:

Александров Алексей Николаевич, группа ИУ8-94
(5 курс)

(подпись, дата)

Преподаватель:

профессор кафедры ИУ8
Басараб Михаил Алексеевич

(подпись, дата)

Москва, 2023 г.

Цель работы

Исследовать модель системы бинарной классификации «Свой-Чужой» с использованием технологий статистического моделирования и кластерного анализа данных.

Вариант функций распределений образов классов «Свой», «Чужой»:

Треугольное $T_1(-4, 2, -2; -4, 2, -2)$; треугольное $T_2(-2, 8, 3; -2, 8, 3)$.

Ход работы

В работе были сгенерированы искусственные выборки экземпляров классов «Свой» и «Чужой». Для обоих классов выбрана треугольная функция распределения образов, которая задаётся тремя основными параметрами a , b и c (см. рисунок 1).

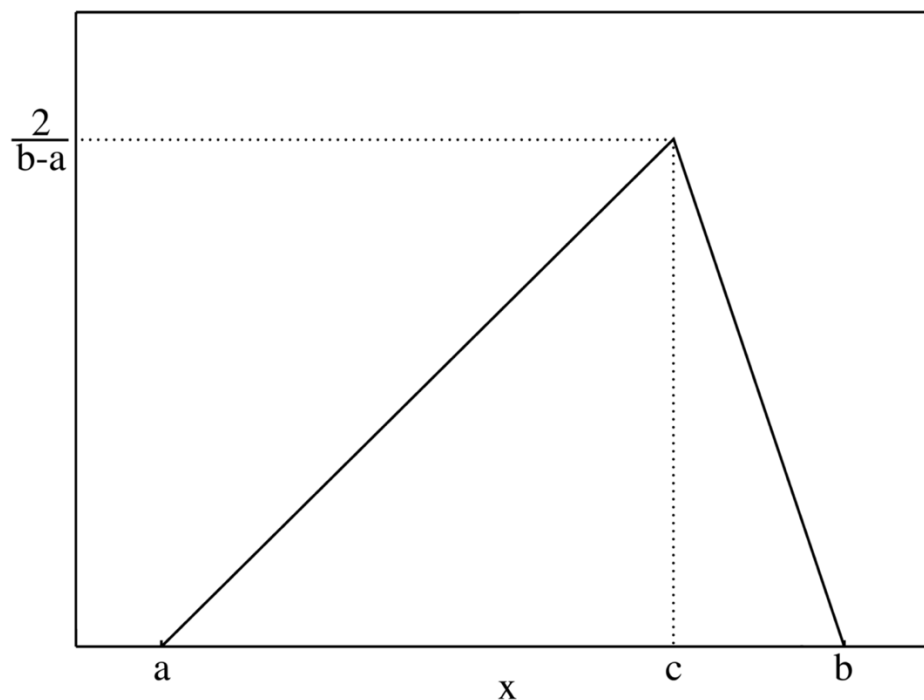


Рисунок 1 — Общий вид треугольной функция плотности распределения

На рисунке 2 представлены гистограммы двух классов с треугольными функциями плотности распределения $T_1(-4, 2, -2; -4, 2, -2)$ и $T_2(-2, 8, 3; -2, 8, 3)$. Количество экземпляров каждого класса: 300 и 700 соответственно.



Рисунок 2 — Гистограммы классов «Свой» и «Чужой»

На рисунке 3 можно увидеть расстановку равноотстоящих порогов (thresholds).

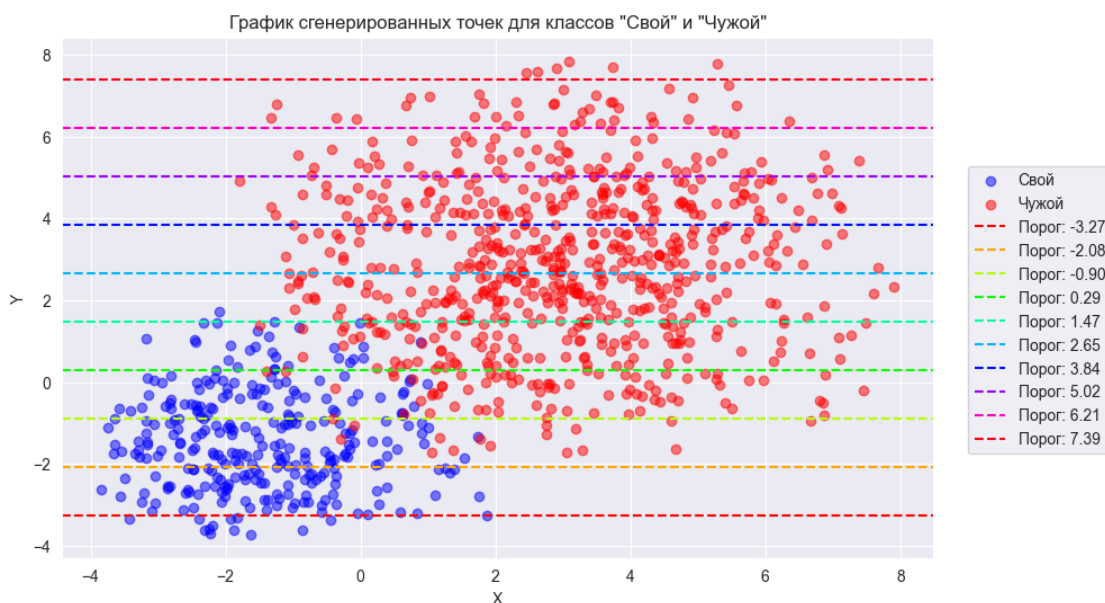


Рисунок 3 — Установка пороговых значений бинарной классификации

По полученным значениям FPR и TPR была построена ROC-кривая, посчитана площадь под графиком (AUC). Она оказалась равно 0.969, что хорошо характеризует модель бинарной классификации (см. рисунок 4).

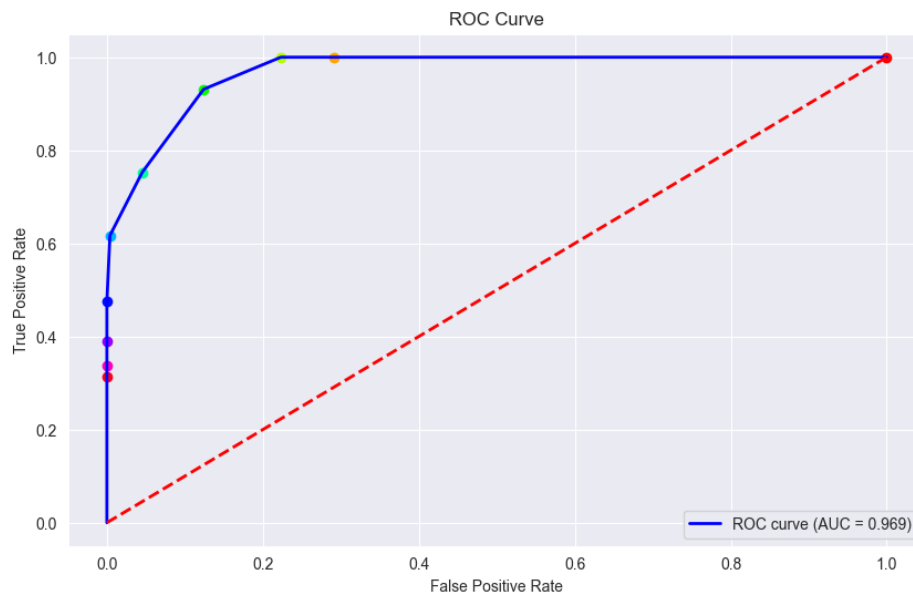


Рисунок 4 — ROC-кривая для равноотстоящих пороговых значений

На рисунке 5 приведены гистограммы тех же классов, с коррелированными параметрами. Углы поворота выборок: 22.3° и 76.4° соответственно. Здесь же приведены скорректированные пороги.

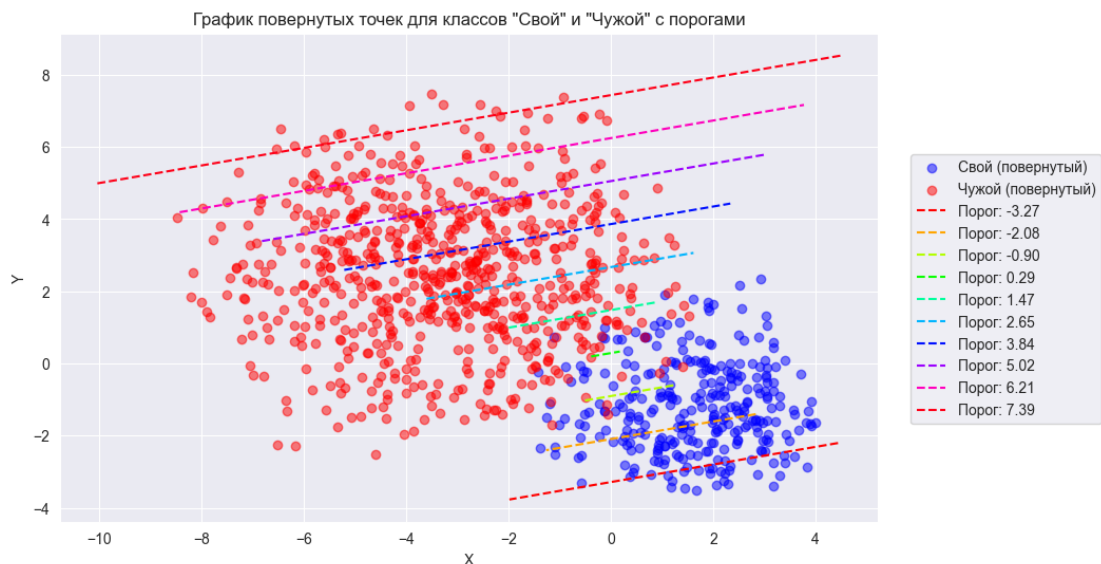


Рисунок 5 — Гистограммы классов «Свой», «Чужой» с коррелированными параметрами

На основе данных порогов, аналогично была построена ROC-кривая, посчитана площадь под графиком (AUC). Она оказалась равно 0.948, что также хорошо характеризует данную модель (см. рисунок 6).

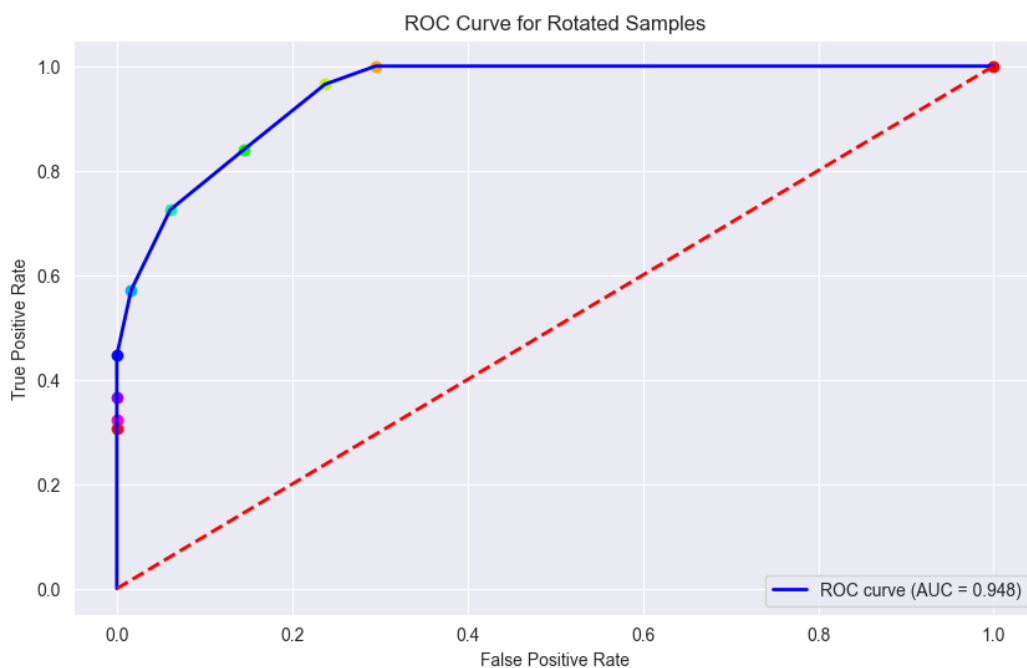


Рисунок 6 — ROC-кривая для равноотстоящих пороговых значений для выборок с коррелированными параметрами

Вывод

В ходе работы была исследована модель системы бинарной классификации «Свой-Чужой» с использованием технологий статистического моделирования и кластерного анализа данных. В итоге были получены результаты для анализа пороговых значений классификаторов. Также выполнен поворот выборок для получения выборок с коррелированными параметрами. В обоих случаях были построены ROC-кривые на основе равноотстоящих порогов, посчитаны значения AUC для анализа эффективности полученных моделей.