ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

***«*САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ПЕТРА ВЕЛИКОГО»**

Институт компьютерных наук и технологий

**Высшая школа программной инженерии**

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №6**

по дисциплине «Проектирование интеллектуальных систем управления»

Студент А. М. Потапова

гр. 3530202/90202

Преподаватель Bahrami AmirHossein

Санкт-Петербург

2022 г

**Введение**

Необходимо рассмотреть пример кластеризации данных о раке с помощью нейронной сети. А также необходимо изменить параметры сети и сравнить различные методы.

**Ход работы**

Исходная нейронная сети и параметры для ее обучения:

load cancer\_dataset.mat X = cancerInputs;

Y = cancerTargets;

numOfActivationNodes = 13;  
optimizationFnc = 'traingd';  
net = patternnet(numOfActivationNodes, optimizationFnc); net.divideParam.trainRatio = 0.7; net.divideParam.testRatio= 0.2; net.divideParam.valRatio= 0.1;  
net.trainParam.epochs= 5000;

net.performFcn = 'crossentropy';  
[trainedNet, trainingRecords] = train(net, X, Y);

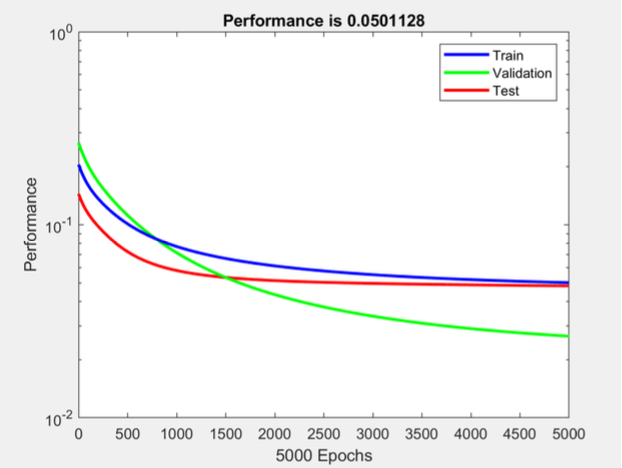
ypred = trainedNet(X);  
error = perform(trainedNet, Y, ypred);

figure; plotperf(trainingRecords);

figure; plotconfusion(ypred, Y);

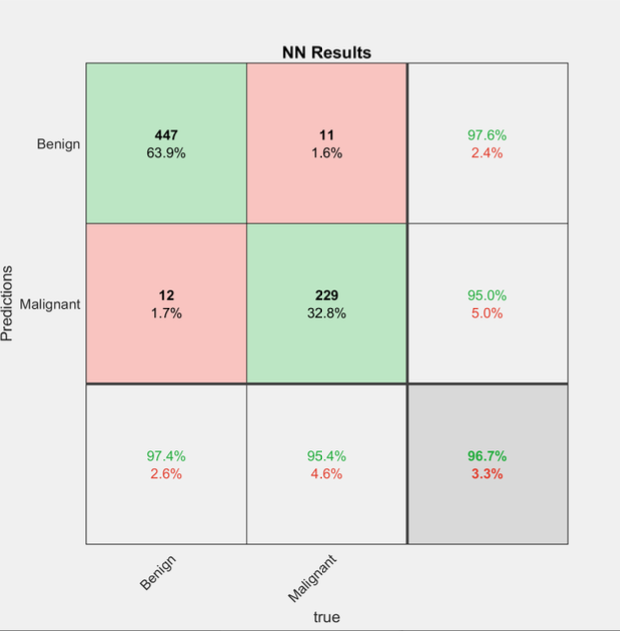
title("NN Results");  
xlabel("true"); ylabel("Predictions"); xticklabels(["Benign", "Malignant"]); yticklabels(["Benign", "Malignant"]);

**Результат**



Изображение выглядит как стол

Автоматически созданное описание



Как мы видим из матрицы ошибок, точность обученной нейронной сети

составила 96,7%. Попробуем использовать другие функции для обучения.

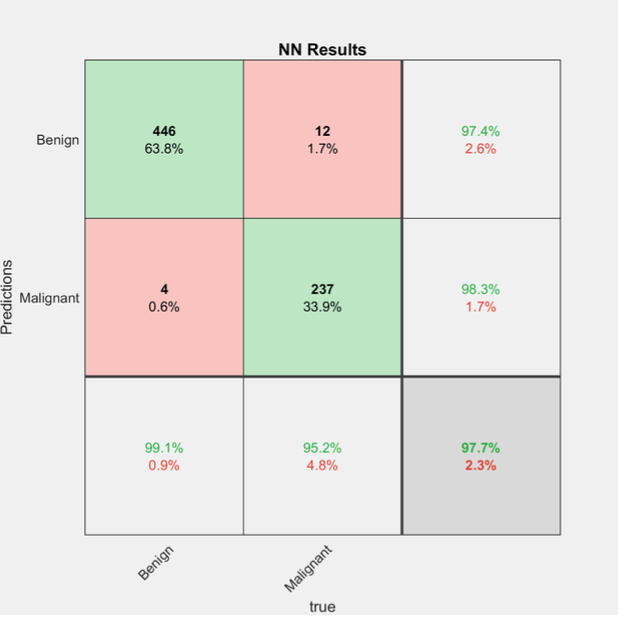
Алгоритм Левенберга — Марквардта — метод оптимизации,

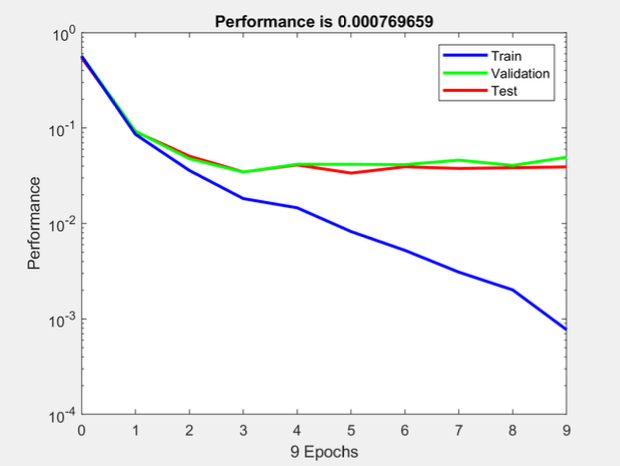
направленный на решение задач о наименьших квадратах. Является

альтернативой методу Ньютона. Может рассматриваться как комбинация

последнего с методом градиентного спуска или как метод доверительных

областей.





Для функции оценки crossentropy Алгоритм Левенберга — Марквардта

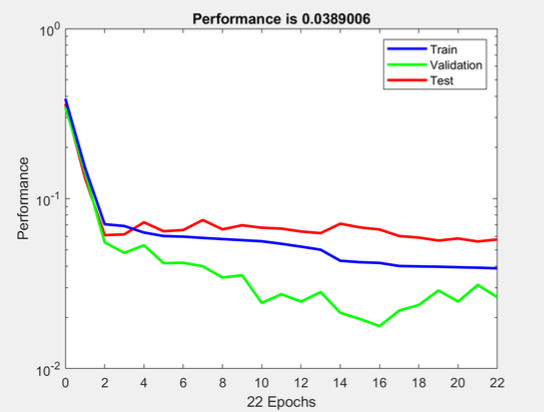
показал себя лучше, чем алгоритм Градиентного спуска.

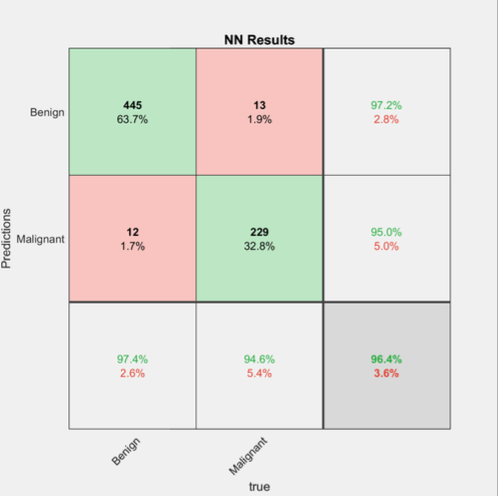
Попробуем так же использовать метод секущих

optimizationFnc = 'trainoss';

Изображение выглядит как стол

Автоматически созданное описание

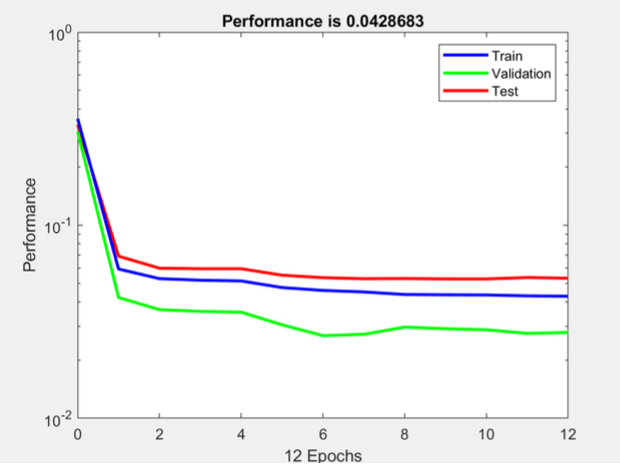


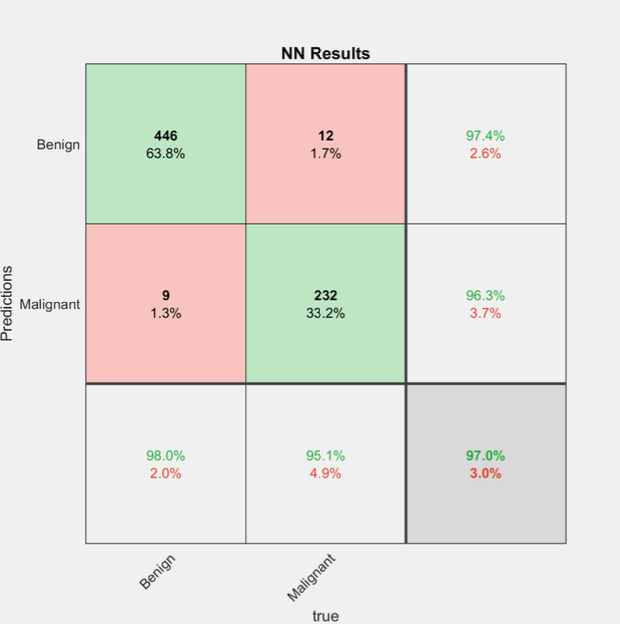


Результат оказался худшим из трех. Попробуем уменьшить размерность слоев последней сети до 3.

Изображение выглядит как стол

Автоматически созданное описание



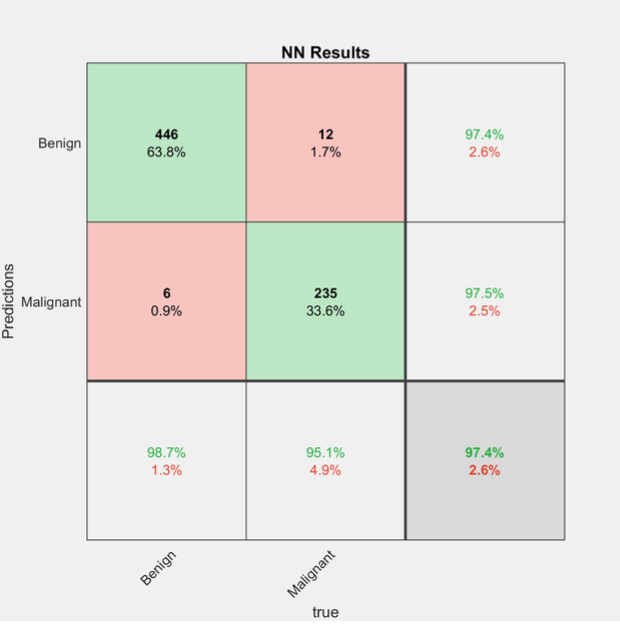


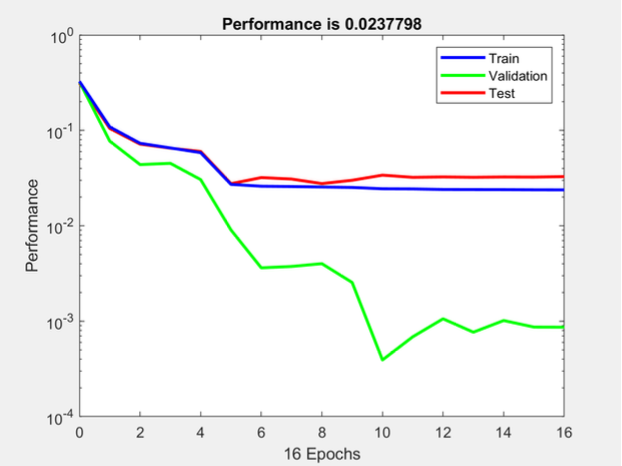
Точность немного увеличилась.

Попробуем изменить функцию оценки для последней сети на mse (среднеквадратичная ошибка):

Изображение выглядит как стол

Автоматически созданное описание





По mse точность оказалась немного выше и количество ошибок почти в 2 раза меньше.

**Вывод**

В ходе данной практической работы мы рассмотрели классификацию с помощью нейронной сети, рассмотрели различные функции обучения и функции оценки. Для нашего датасета лучше всего себя показал функция Левенберга — Марквардта с используемой функцией оценкой crossentropy.