

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)
Кафедра МО ЭВМ**

**ОТЧЕТ
по лабораторной работе №1
«Искусственные нейронные сети»
Тема: Многоклассовая классификация цветов**

Студент гр. 8383

Гоголев Е.Е.

Преподаватель

Жангиров Т.Р.

Санкт-Петербург

2021

Цель работы

Реализовать классификацию сортов растения ирис (Iris Setosa - 0, Iris Versicolour - 1, Iris Virginica - 2) по четырем признакам: размерам пестиков и тычинок его цветков.

Задачи

- Ознакомиться с задачей классификации
- Загрузить данные
- Создать модель ИНС в Keras
- Настроить параметры обучения
- Обучить и оценить модель

Требования

1. Изучить различные архитектуры ИНС (Разное кол-во слоев, разное кол-во нейронов на слоях)
2. Изучить обучение при различных параметрах обучения (параметры функции fit)
3. Построить графики ошибок и точности в ходе обучения
4. Выбрать наилучшую модель

Выполнение работы

Данные (размеры пестиков и тычинок цветков и соответствующие им сорта растений) загружаются из файла «iris.csv» в виде датафрейма pandas.

Начальная сеть состоит из последовательности двух полносвязных слоев. Второй слой — softmax. Он возвращает 3 оценки вероятностей принадлежности

цветка к одному из 3 классов. Обучение происходит в течение 75 эпох, размер батча – 10.

На рисунке 1 изображены графики потерь и точности на тестовых и проверочных данных. Как видно на графиках, потери стремятся к нулю, а точность возрастает. Точность на проверочных данных около 87% достигается примерно на 70й эпохе.

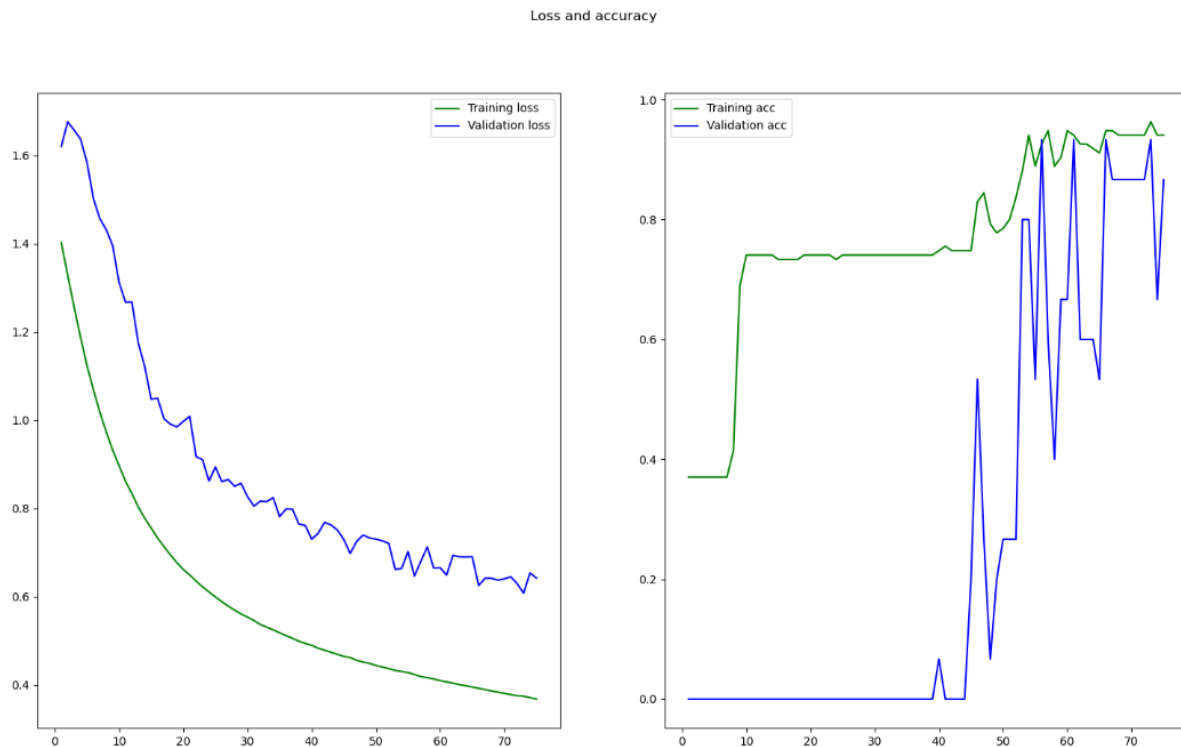


Рисунок 1 - Графики с результатами

Теперь увеличим число нейронов скрытого слоя до 30. Точность сети возросла до 93%, она достигается на 45 эпохе.

Loss and accuracy

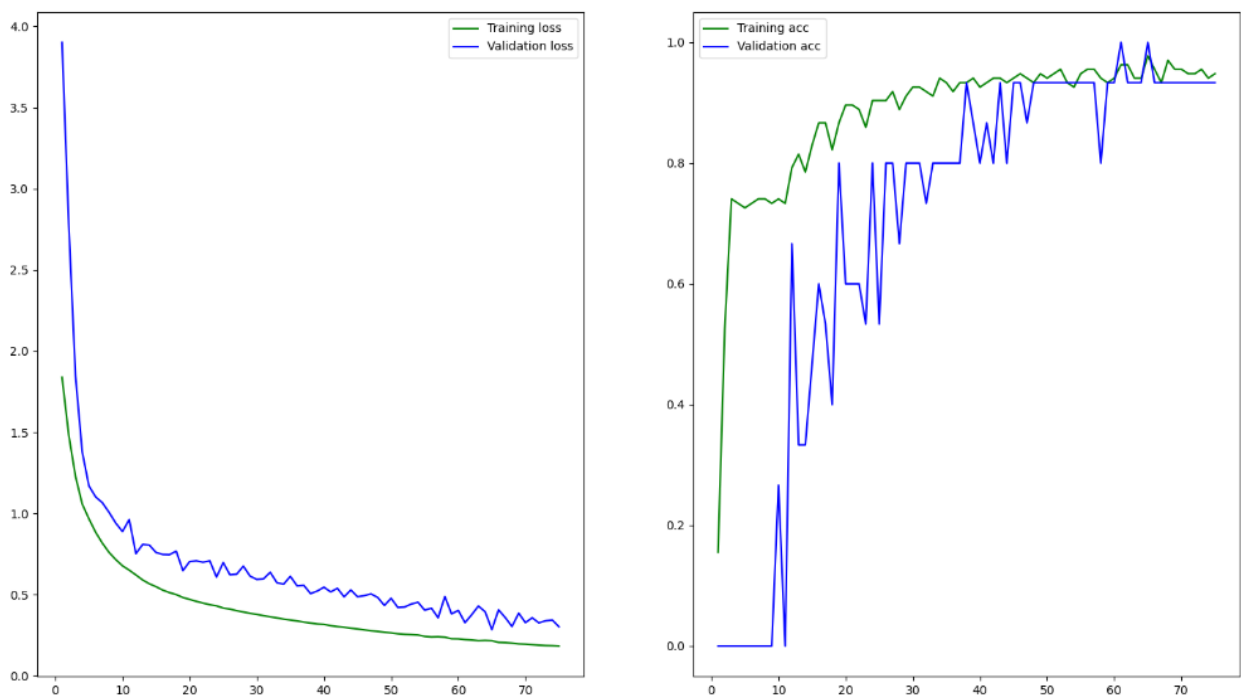


Рисунок 2 – после увеличения числа нейронов

Добавим еще один слой на 30 нейронов. Теперь точность сети на обучающей выборке – 96%, а на тестовой – 87%. Это пример переобучения.

Loss and accuracy

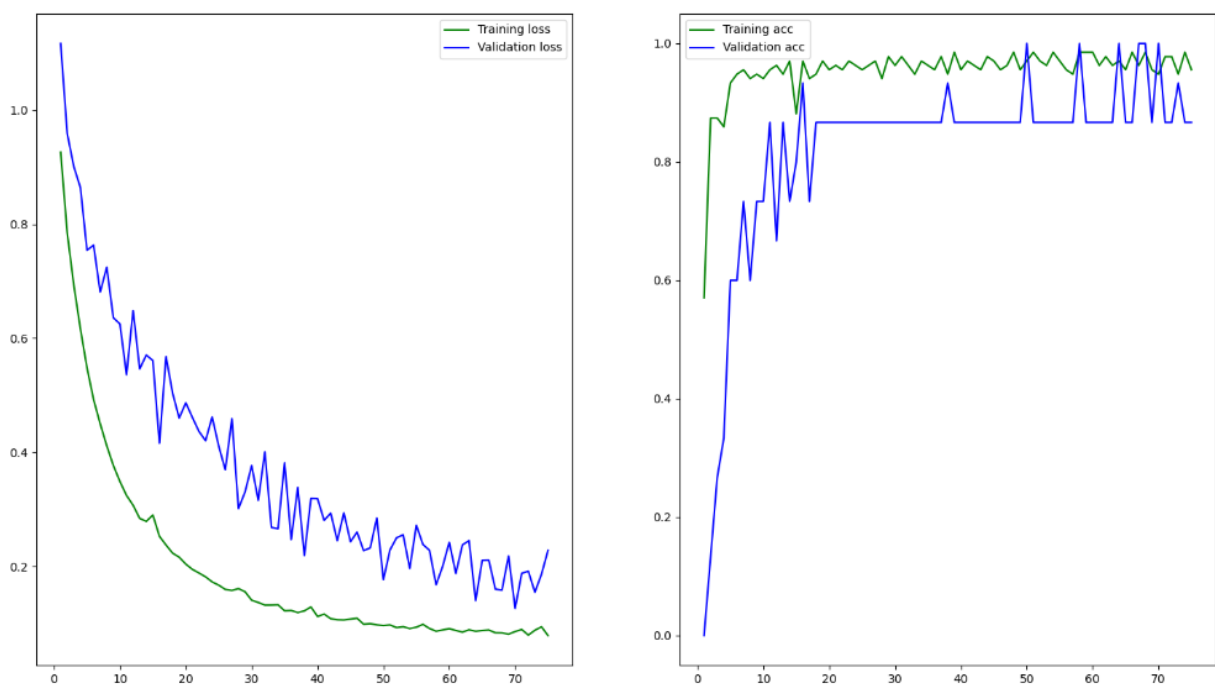


Рисунок 3 – два скрытых слоя

Переобучение в данном случае мало заметно, т.к. тестовых данных мало. Увеличим параметр `validation_split` до 0.2. На рис. 4 явно видно расхождение значений функции потерь на тренировочных и тестовых данных.

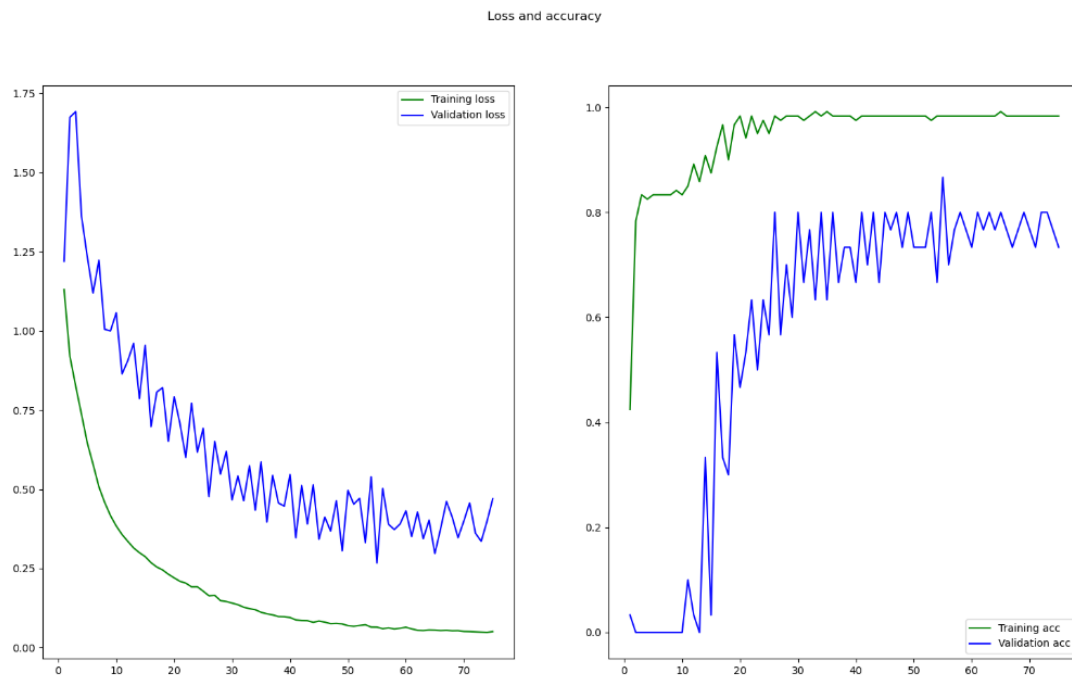


Рисунок 4 – переобучение

Теперь уменьшим число нейронов до 10, но сделаем два слоя (см. рис. 5). Установим параметры: `epochs=100`, `batch_size=9`, `validation_split=0.11`. При таких настройках получилось добиться точности в 94%. Это самая точная модель из получившихся Вывод функции `fit` с параметром `verbose=True` на рис. 6.

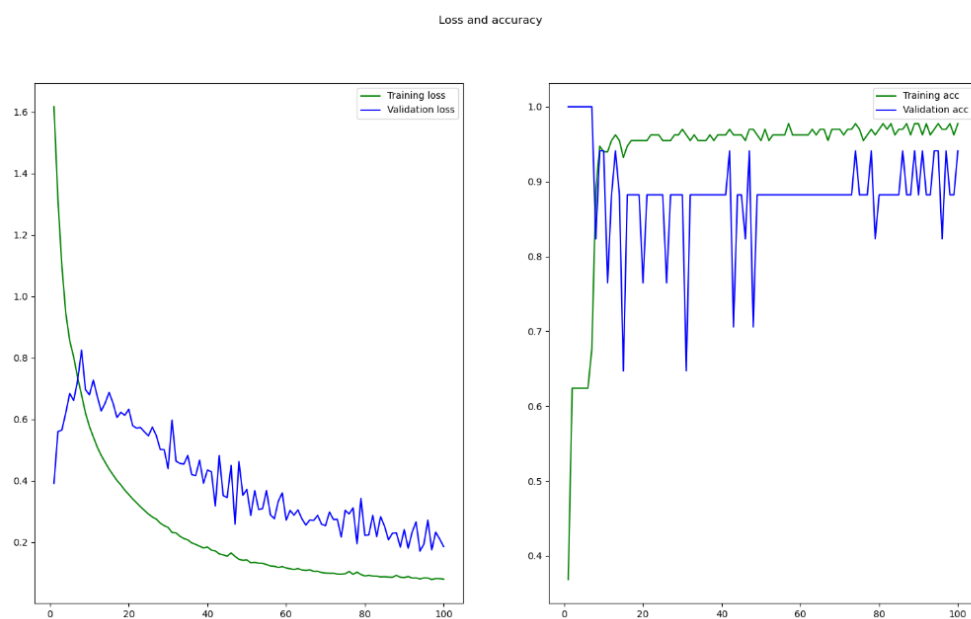


Рисунок 5 – Лучшая модель

```
Epoch 100/100  
15/15 [=====] - 0s 1ms/step - loss: 0.0796 - accuracy: 0.9774 - val_loss: 0.1857 - val  
_accuracy: 0.9412
```

Рисунок 6 – вывод функции fit

Вывод

Была реализована классификация сортов растения ирис (Iris Setosa - 0, Iris Versicolour - 1, Iris Virginica - 2) по четырем признакам: размерам пестиков и тычинок его цветков. В результате выбрана модель, обеспечивающая наилучшую точность.