

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

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №2
по дисциплине «Искусственные нейронные сети»
Тема: «Бинарная классификация отраженных сигналов радара»

Студент гр. 7383

Рудоман В. А.

Преподаватель

Жукова Н.А.

Санкт-Петербург

2020

Цель работы:

Реализовать классификацию между камнями (R) и металлическими цилиндрами (M) на основе данных об отражении сигналов радара от поверхностей.

60 входных значений показывают силу отражаемого сигнала под определенным углом. Входные данные нормализованы и находятся в промежутке от 0 до 1.

Задачи.

1. Ознакомиться с задачей бинарной классификации
2. Загрузить данные
3. Создать модель ИНС в tf.Keras
4. Настроить параметры обучения
5. Обучить и оценить модель
6. Изменить модель и провести сравнение. Объяснить результаты

Требования.

1. Изучить влияние кол-ва нейронов на слое результат обучения модели
2. Изучить влияние слоев на результат обучения модели
3. Построить графики ошибки и точности ходе обучения
4. Провести сравнение полученных сетей, объяснить результат

Ход работы.

Для изучения различной структуры ИНС была разработана и использована программа из приложения А.

Первый слой с 60 нейронами. Графики точности и потерь представлены на рис.1 и рис.2 соответственно

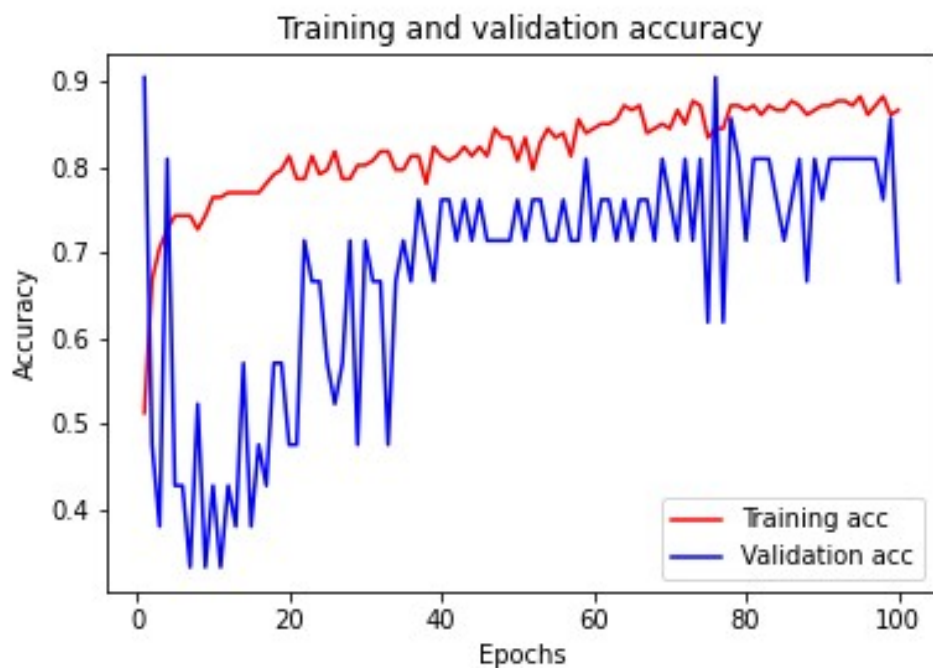


Рисунок 1 — точность модели с входным слоем из 60 нейронов

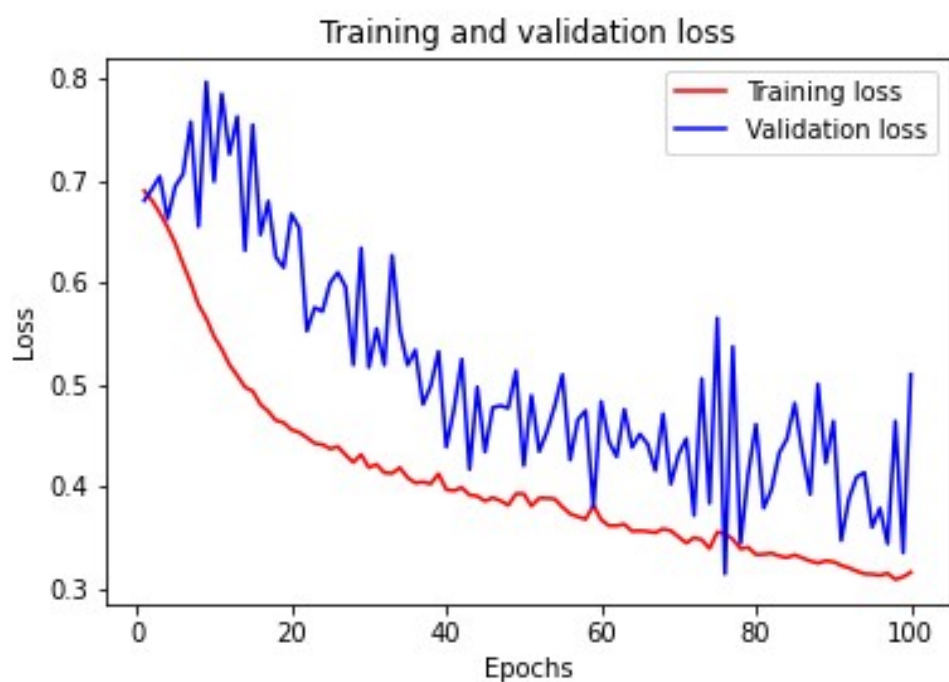


Рисунок 2 — потери модели с входным слоем из 60 нейронов

По ходу задания уменьшим количество нейронов на первом слое в два раза. Графики точности и потерь представлены на рис.3 и рис.4 соответственно

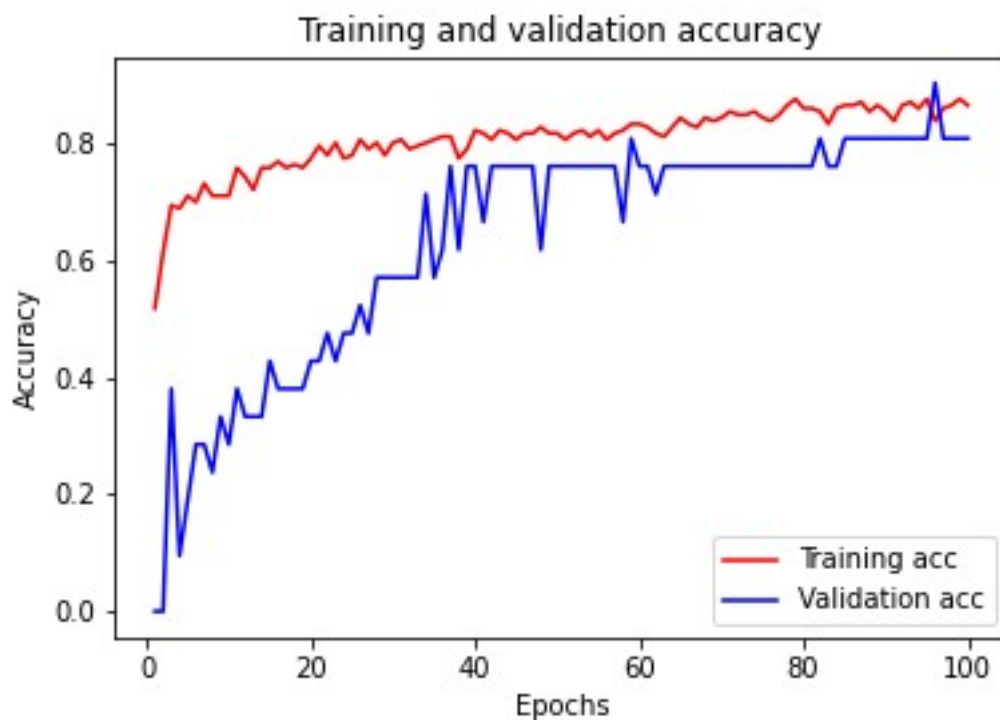


Рисунок 3 — точность модели с входным слоем из 30 нейронов

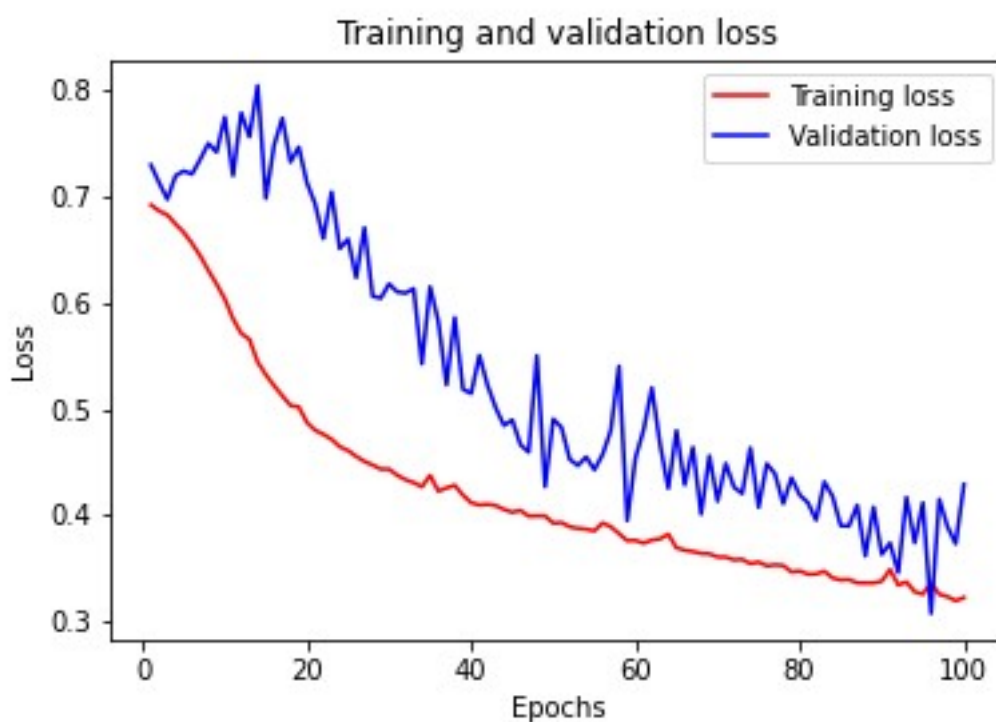


Рисунок 4 — потери модели с входным слоем из 30 нейронов

По ходу задания добавим еще один скрытый слой, который содержит 15 нейронов. Графики точности и потерь представлены на рис.5 и рис.6 соответственно

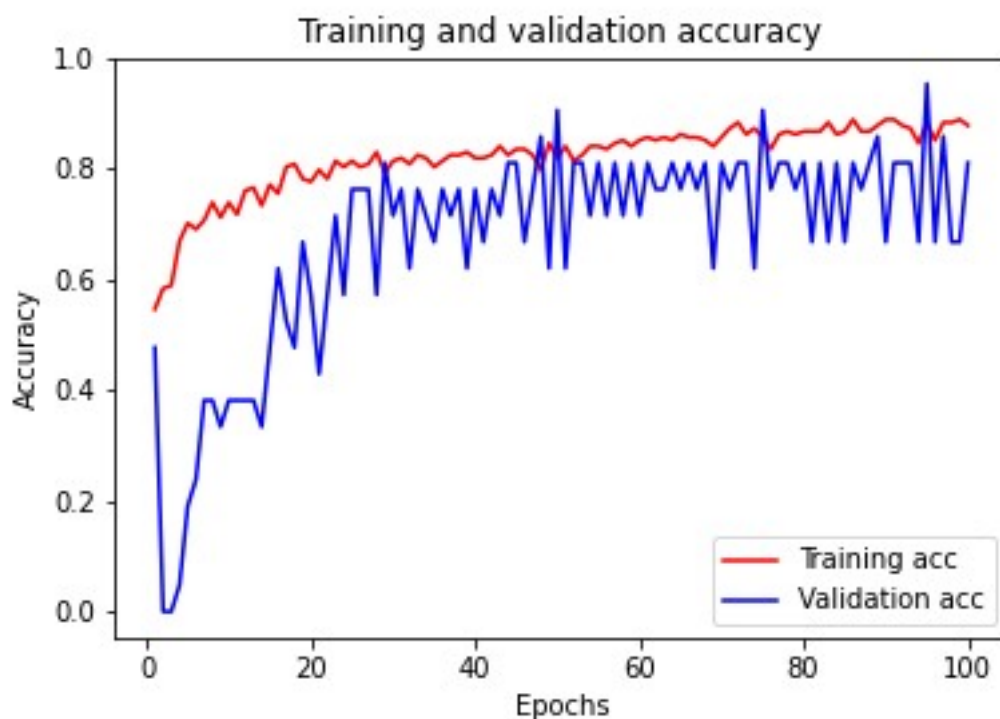


Рисунок 5 — точность модели со вторым слоем из 15 нейронов

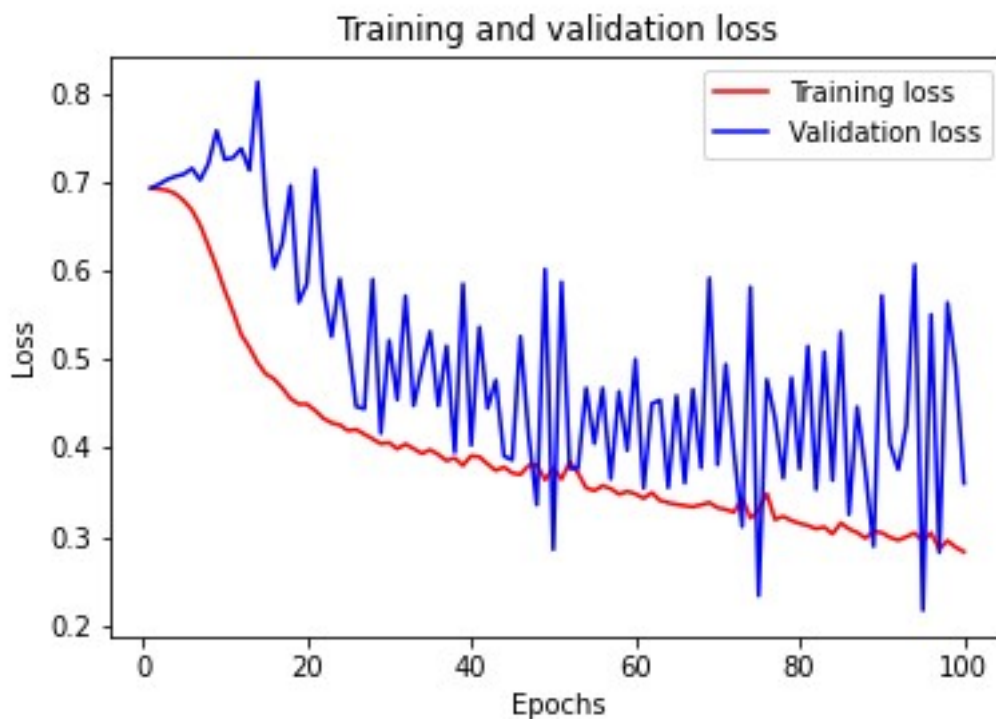


Рисунок 6 — потери модели со вторым слоем из 15 нейронов

Вывод.

В ходе выполнения лабораторной работы были получены навыки в бинарной классификации для библиотеки Keras. Исходя из графиков, можно сделать вывод, что после добавления 2 скрытого слоя появился эффект переобучения сети. Это связано с избыточной сложностью модели, проявляется в меньшей точности и большей ошибке на тестовых данных в сравнение с обучаемыми.

Приложение А

```
import pandas
from keras.layers import Dense
from keras.models import Sequential
from keras.utils import to_categorical
from sklearn.preprocessing import LabelEncoder
import matplotlib.pyplot as plt
dataframe = pandas.read_csv("sonar.csv", header=None)
dataset = dataframe.values
X = dataset[:,0:60].astype(float)
Y = dataset[:,60]
encoder = LabelEncoder()
encoder.fit(Y)
encoded_Y = encoder.transform(Y)
model = Sequential()
model.add(Dense(30, input_dim = 60, init='normal',
activation='relu'))
model.add(Dense(15, init='normal', activation='relu'))
model.add(Dense(1, init='normal', activation='sigmoid'))
model.compile(optimizer='adam',loss='binary_crossentropy',
metrics=['accuracy'])
H = model.fit(X, encoded_Y, epochs=100, batch_size=10,
validation_split=0.1)
loss = H.history['loss']
val_loss = H.history['val_loss']
acc = H.history['accuracy']
val_acc = H.history['val_accuracy']
epochs = range(1, len(loss) + 1)
#loss plot
plt.plot(epochs, loss, 'r', label='Training loss')
plt.plot(epochs, val_loss, 'b', label='Validation loss')
plt.title('Training and validation loss')
plt.xlabel('Epochs')
plt.ylabel('Loss')
plt.legend()
#plt.savefig('loss3.png')
plt.show()
#accuracy plot
plt.clf()
```

```
plt.plot(epochs, acc, 'r', label='Training acc')
plt.plot(epochs, val_acc, 'b', label='Validation acc')
plt.title('Training and validation accuracy')
plt.xlabel('Epochs')
plt.ylabel('Accuracy')
plt.legend()
#plt.savefig('acc3.png')
plt.show()
```