

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

ОТЧЁТ

по лабораторной работе №2

по дисциплине «Искусственные нейронные сети»

Тема: Бинарная классификация отраженных сигналов радара

Студентка гр.8383

Аверина О.С.

Преподаватель

Жангиров Т.Р.

Санкт-Петербург

2021

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.

Задание

- Ознакомиться с задачей бинарной классификации.
- Загрузить данные.
- Создать модель ИНС в tf.Keras.
- Настроить параметры обучения.
- Обучить и оценить модель
- Изменить модель и провести сравнение. Объяснить результаты.

Ход работы

Модель №1

Рассмотрим модель ИНС №1. Она содержит два скрытых слоя. Первый(входной) слой состоит из 60 нейронов, функция активации - relu, второй слой из 1 нейрона, функция активации - sigmoid. Результаты приведены на рис. 1 и рис. 2.

```
model = Sequential()  
model.add(Dense(60, input_dim=60, activation='relu'))  
model.add(Dense(1, activation='sigmoid'))
```

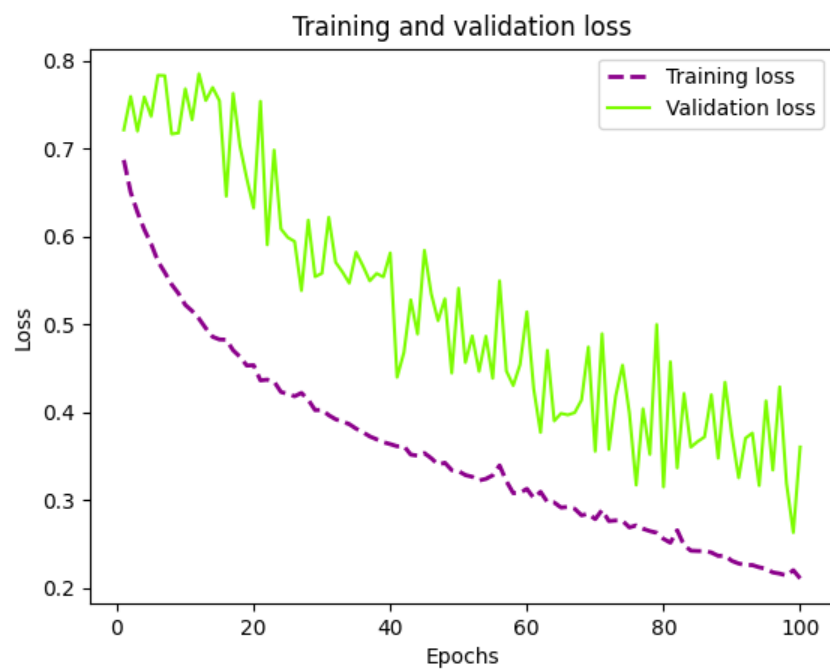


Рис. 1 - График потерь модели №1



Рис. 2 - График точности модели №1

На графиках видно, что модель на тренировочных данных имеет большую точность, чем на валидационных. Также потери на валидационных данных также имеют более высокие значения, чем на тренировочных.

Модель №2

В представленном наборе данных присутствует некоторая избыточность (с разных углов описывается один и тот же сигнал), некоторые углы отражения сигнала имеют большую значимость, чем другие. Т.к. изменение количества нейронов во входном слое напрямую влияет на количество признаков, с которыми будет работать нейронная сеть, уменьшим размер входного слоя в два раза и сравним результат с 1 моделью.

В модели №2 первый слой состоит из 30 нейронов, функция активации - relu, второй слой из 1 нейрона, функция активации - sigmoid. Результаты приведены на рис. 3 и рис. 4.

```
model = Sequential()  
model.add(Dense(60, input_dim=30, kernel_initializer='normal',  
activation='relu'))  
model.add(Dense(1, kernel_initializer='normal', activation='sigmoid'))
```

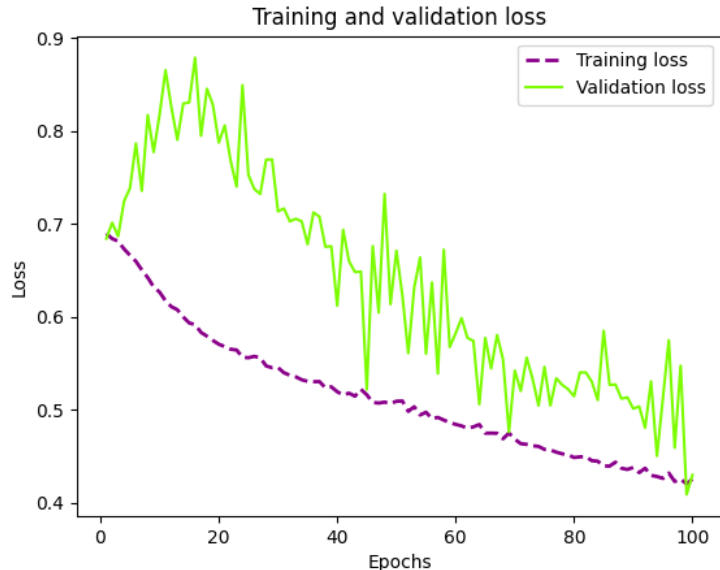


Рис. 3 - График потерь модели №2



Рис. 4 - График точности модели №2

На графиках видно, что на валидационных данных точность уменьшилась в начале обучения и выросли потери.

Нейронная сеть с несколькими слоями позволяет находить закономерности не только во входных данных, но и в их комбинации. Также, дополнительные слои позволяют ввести нелинейность в сеть, что позволяет получать более высокую точность.

Рассмотрим 3 модель ИНС. Первый слой состоит из 60 нейронов, функция активации - relu, второй слой из 15 нейронов, функция активации - relu, третий слой из 1 нейрона, функция активации - sigmoid.

```
model = Sequential()
model.add(Dense(60, input_dim=30, kernel_initializer='normal',
activation='relu'))
model.add(Dense(15, kernel_initializer='normal', activation='relu'))
model.add(Dense(1, kernel_initializer='normal', activation='sigmoid'))
```

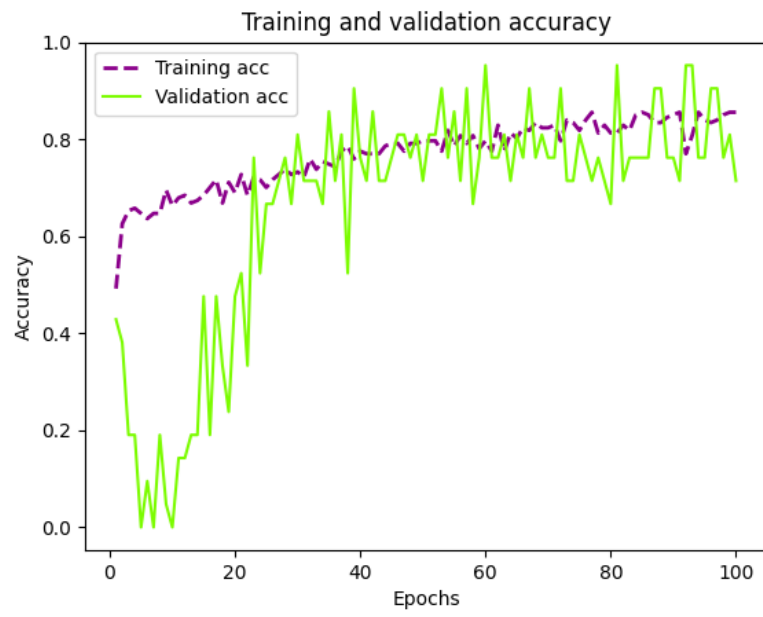


Рис. 5 - График точности модели №3

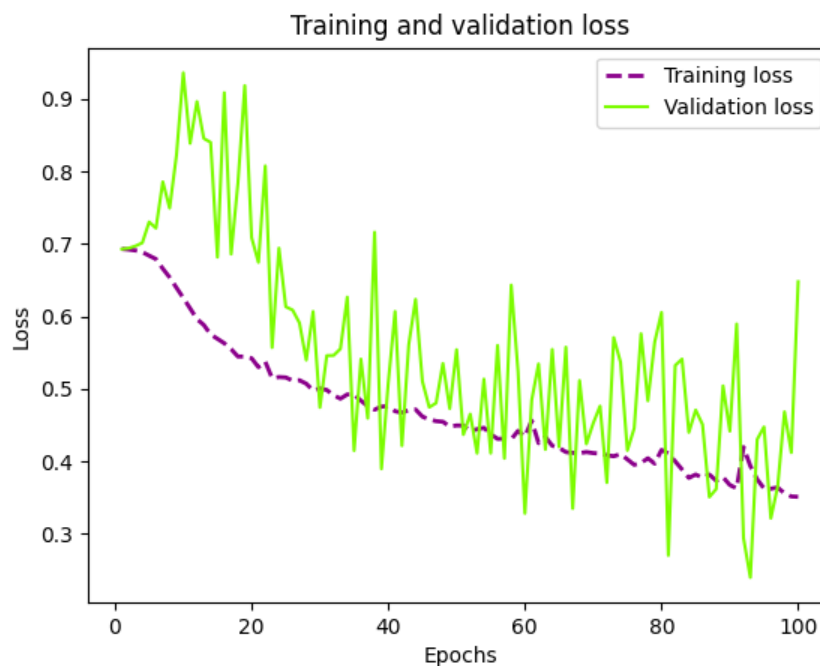


Рис. 6 - График потерь модели №3

На графиках видно, что точность сети на тестовом наборе с 30 эпохи в среднем стала лучше.

Из 3 моделей лучший результат показала 3 модель, т.к. в среднем ее показатели на тестовых данных были лучше, чем у двух остальных.

Вывод

В ходе лабораторной работы была реализована классификация между камнями и металлическими цилиндрами на основе данных об отражении сигналов радара от поверхностей. Были исследованы 3 модели ИНС с разным количеством слоев и нейронов на них.

