

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО»

ОТЧЕТ

по лабораторной работе №4
Вариант №3

по дисциплине «**Системы искусственного интеллекта**»

Автор: Кулаков Н. В.

Факультет: ПИиКТ

Группа: Р3230

Преподаватель: Королёва Ю.А.



УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

1) Текст задания.

Variant	Part1 func	Part2 data	Hyperparameters
3	Absolute(Sin(x)) X: -6.3..6.3 Y: 0..1.2	Handwritten digits	Regularization L2, output layer activation type

There are represented such hyperparameters as

- Layer count
- Neurons count per layer (actually it's not hyperparameter but structure parameter)
- Learn rate
- Regularization L1 and L2
- Output layer activation type
- Layer activation type
- Loss function type
- Epoch count

1) By changing these hyperparameters try to reach max accuracy value(at least 0.95) for Part2 model with fixed epoch count 20

2) Change 1st hyperparameter's value from min to max with minimal step depends on your variant

3) Show impact on result using graphs

4) Describe impact of each hyperparameter on accuracy.

5) Set hyperparameter value back to one which produced max accuracy

6) Repeat 2-5 steps for second hyperparameter

Make a report including:

- Each hyperparameter description and its impact on accuracy.
- Hyperparameters' values which were used to reach accuracy value 0.95
- Graphs for these hyperparameters' values

2) Выполнение.

2.1) Часть 1.

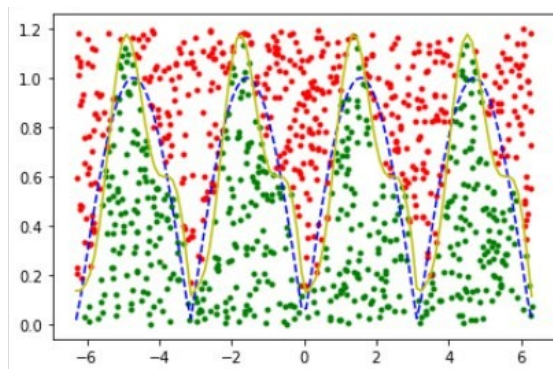
Функция исходная и с шумами:

Your variant function

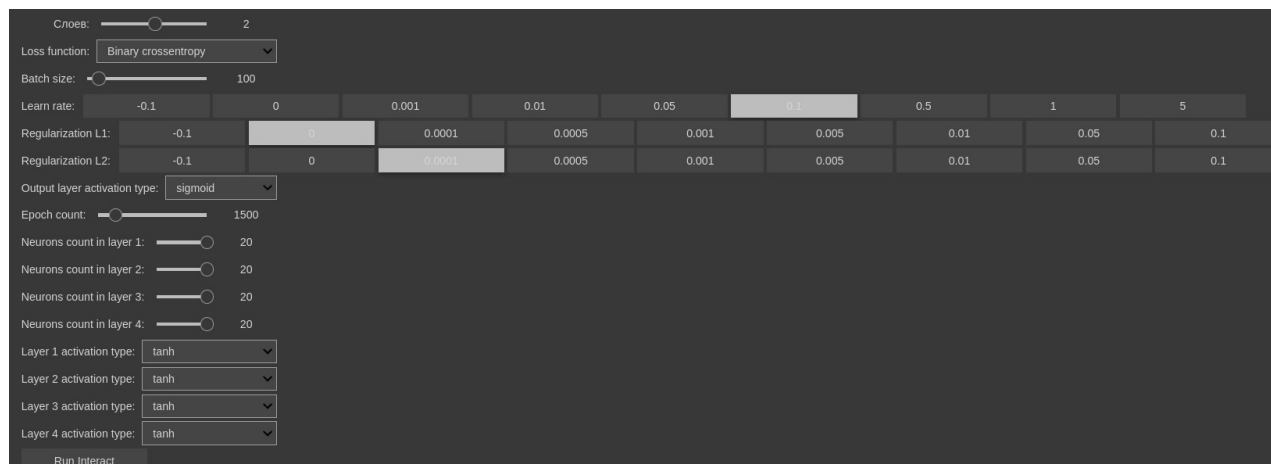
```
def main_func(x):  
    return abs(np.sin(x))  
def main_func_noisy(x):  
    return main_func(x) + np.cos(4*x + 1) / 5
```

```
def result_func(xy):  
    return main_func(xy[0]) > xy[1]
```

```
def result_func_noisy(xy):  
    return main_func_noisy(xy[0]) > xy[1]
```



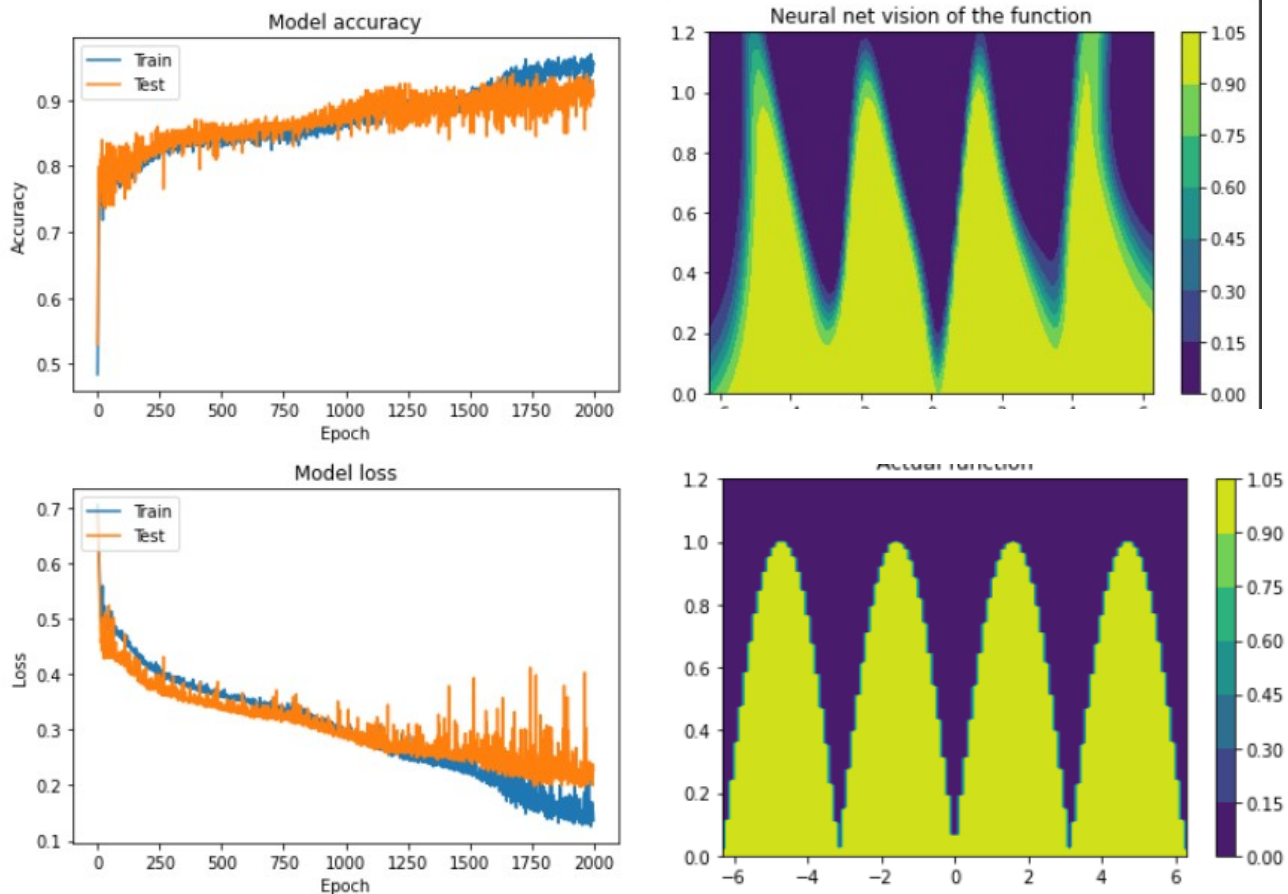
Параметры, при которых удалось достичь наибольшей достоверности:



При любых параметрах нейронная сеть утыкается в определенное решение и не хочет изменяться после 1500 эпохи. Дальше нейронная сеть начинает переобучаться. Из-за большой погрешности изначальной функции, максимальный результат, который удалось достичь:

Accuracy: 0.925000011920929

Графики:



2.2) Часть 2. Нахождение параметров для достижения максимальной ассурасы.

Параметры, при которых удалось достичь максимальной полноты:

Layers:

Loss function:

Batch size:

Learn rate:

Regularization L1:

Regularization L2:

Output layer activation type:

Epoch count:

Neurons per layer:

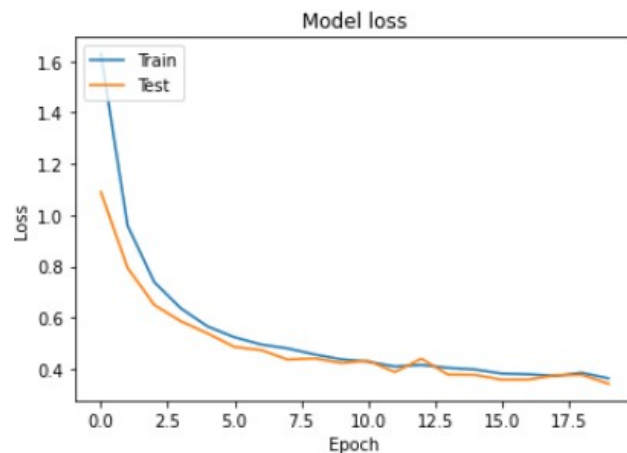
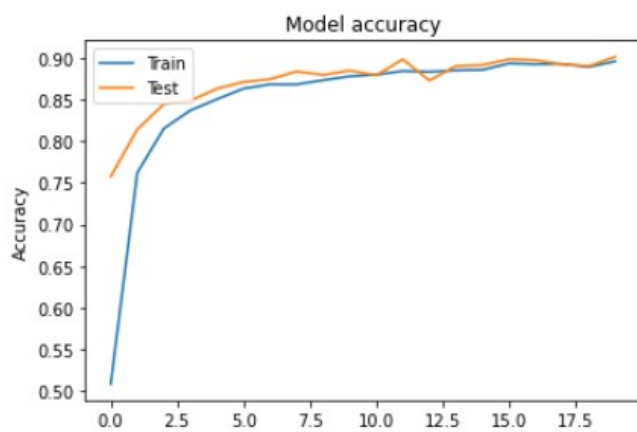
Layer 1 activation type:

Layer 2 activation type:

Layer 3 activation type:

Layer 4 activation type:

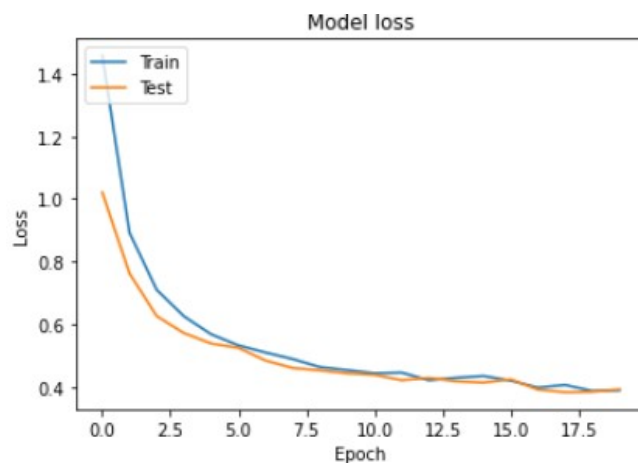
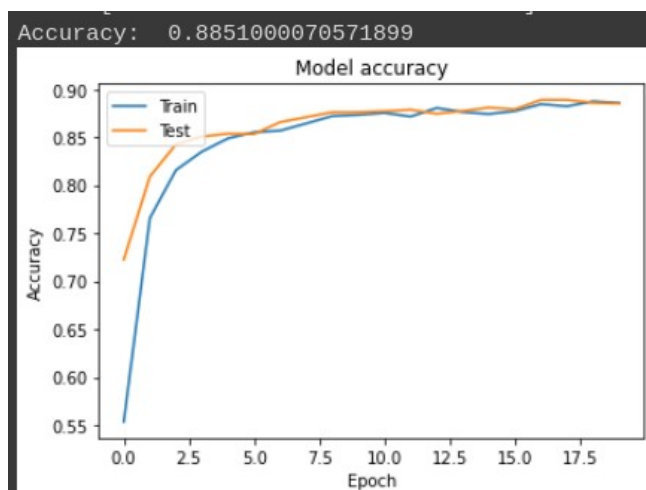
Достоверность (ассурасы) макс: 0.9024



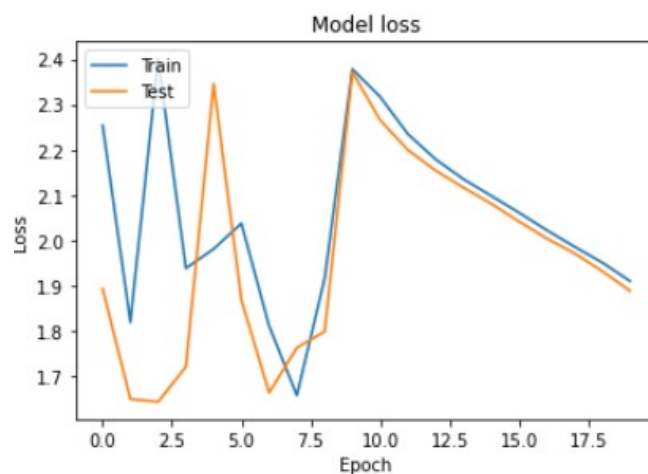
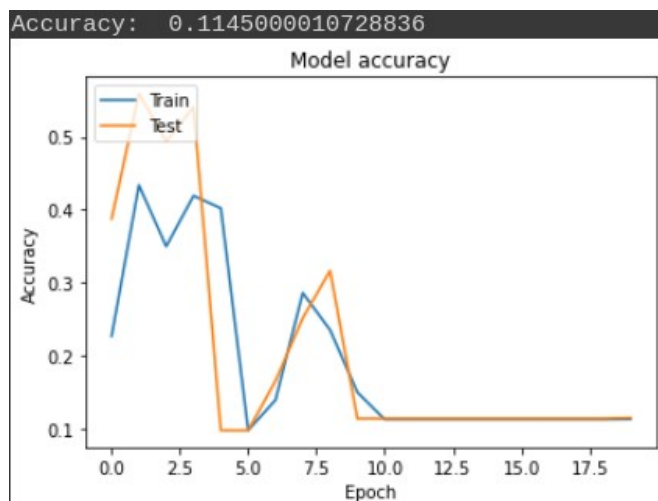
Перепробовал все возможные варианты параметров. Это наилучшее, что удалось получить, не пытаясь по многу раз перезапускать разделение тестовой и тренировочной выборки и построение модели в надежде на чудо.

2.3) Часть 2. Зависимость accuracy от output layer activation type.

softmax:

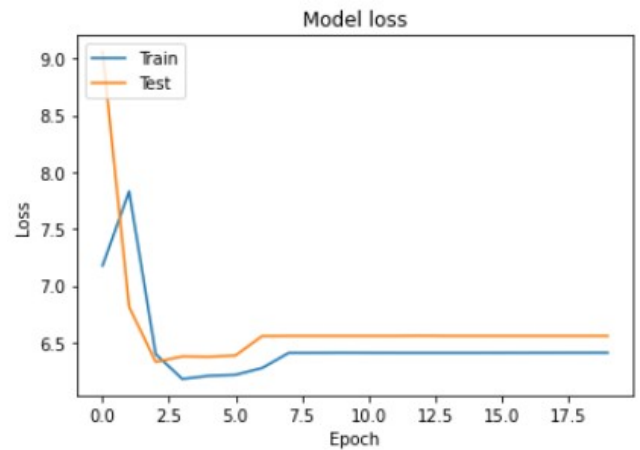
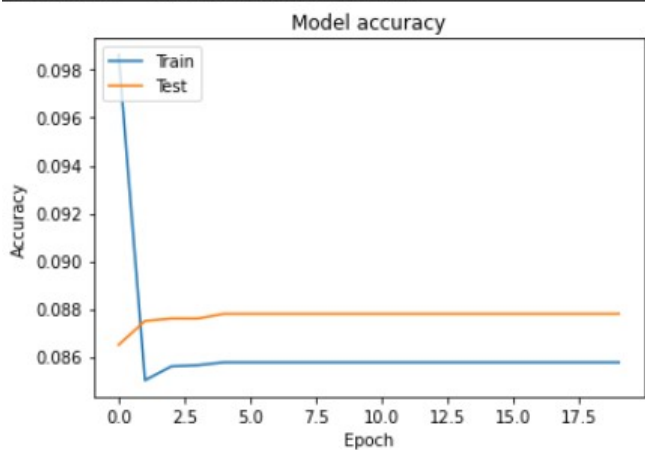


relu:



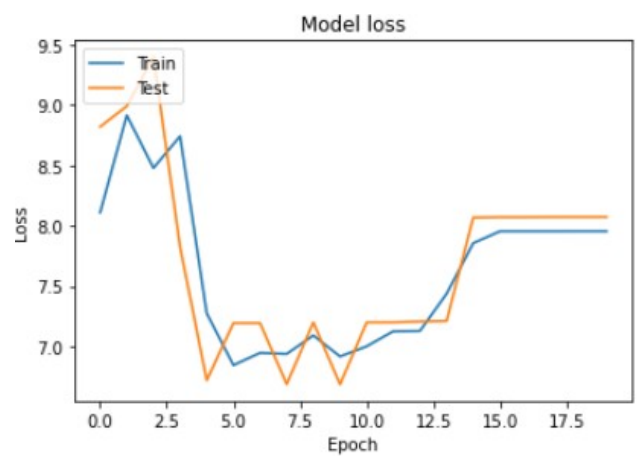
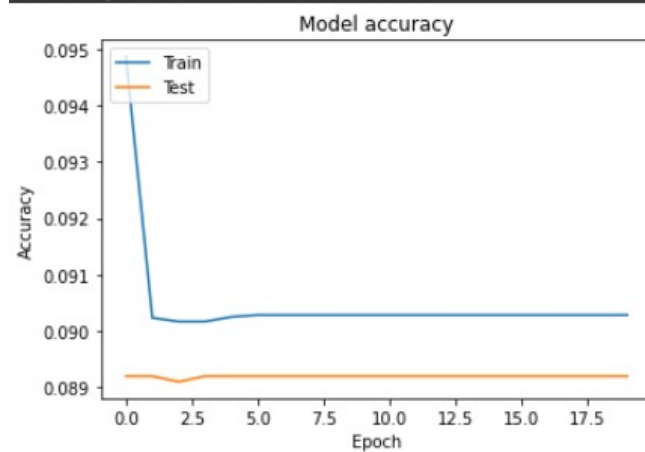
tanh:

Accuracy: 0.08780000358819962



linear:

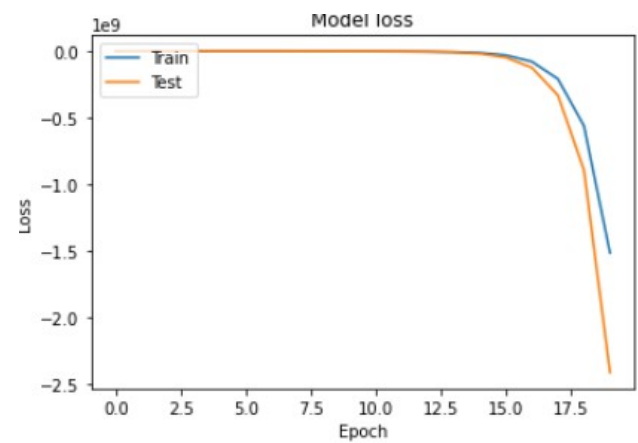
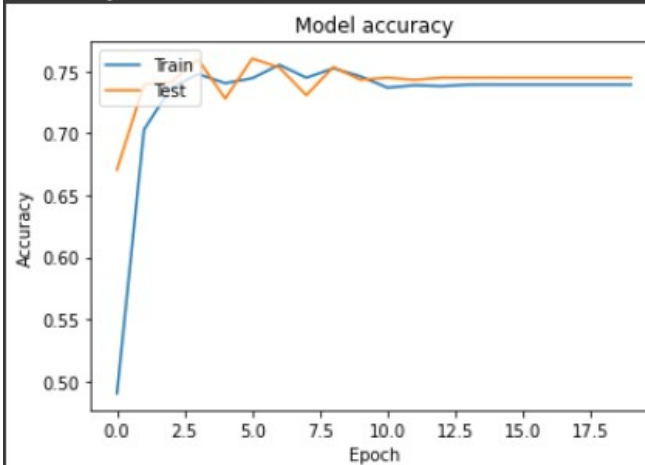
Accuracy: 0.08919999748468399



2.4) Часть 2. Зависимость accuracy от Regularization L2.

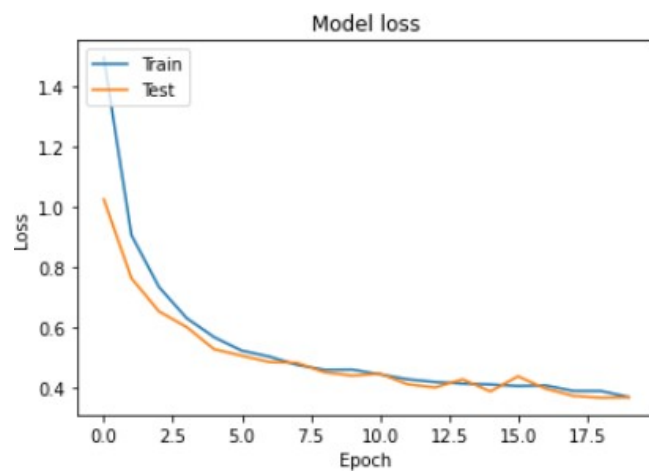
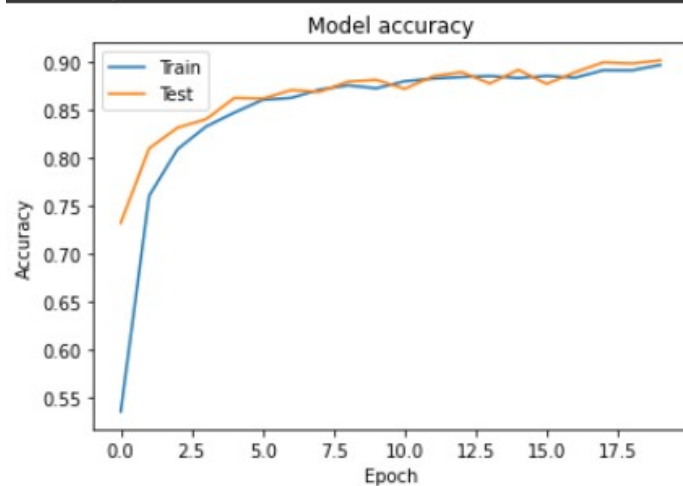
L2 -0.1:

Accuracy: 0.7448999881744385



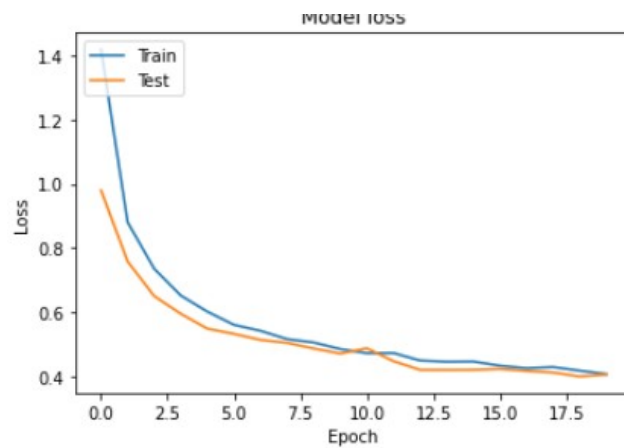
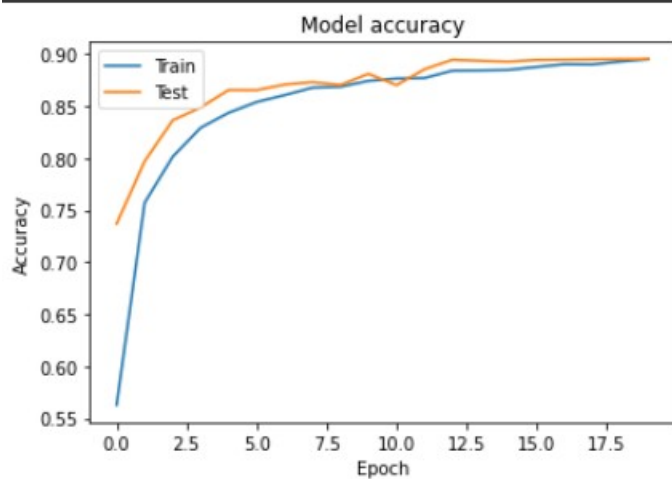
L2 0.0001:

Accuracy: 0.9021000266075134



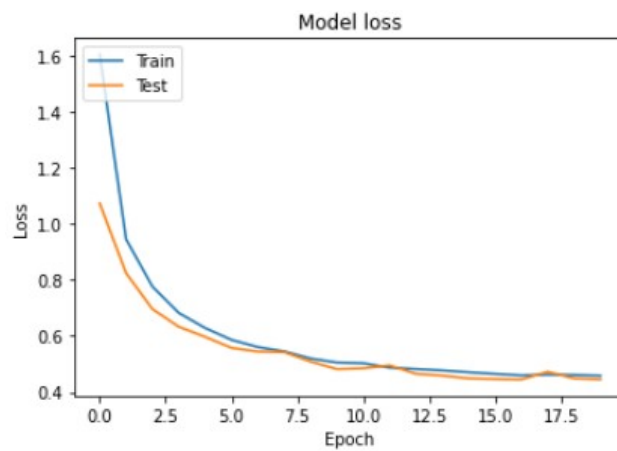
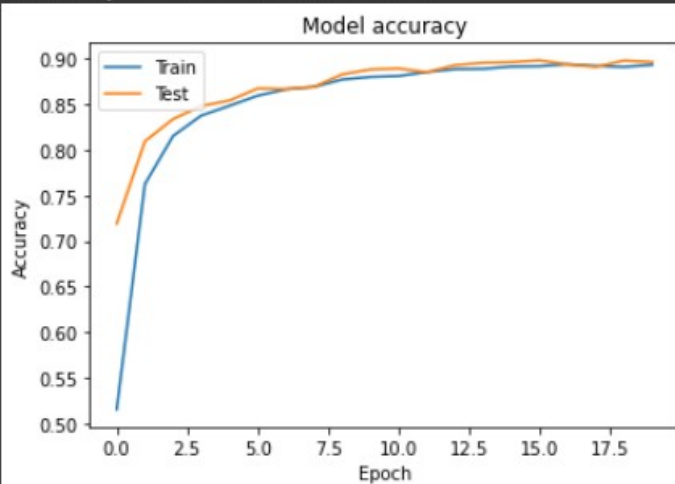
L2 0.0005:

Accuracy: 0.8949999809265137



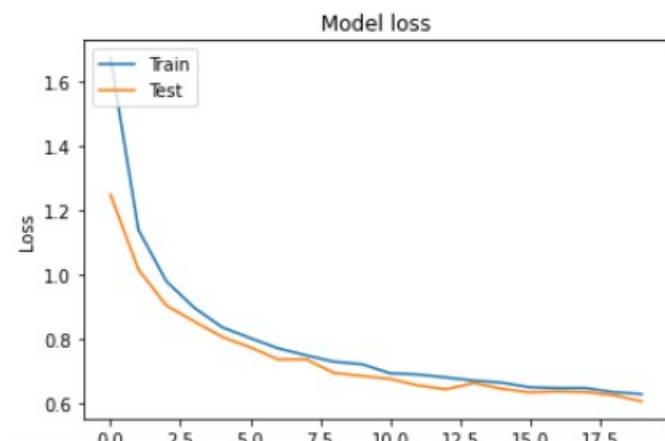
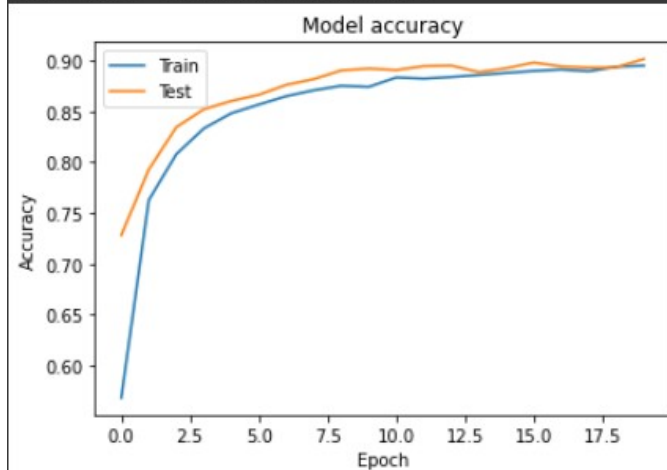
L2 0.001:

Accuracy: 0.8962000012397766



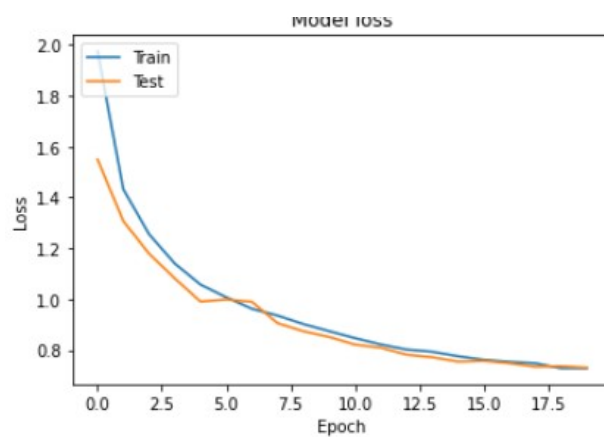
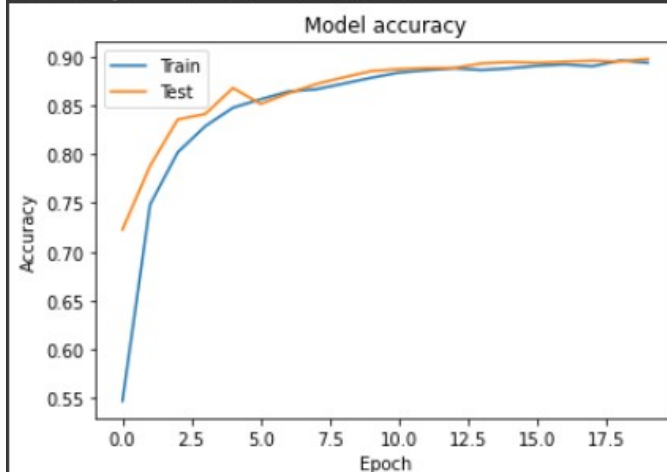
L2 0.005:

Accuracy: 0.9017000198364258



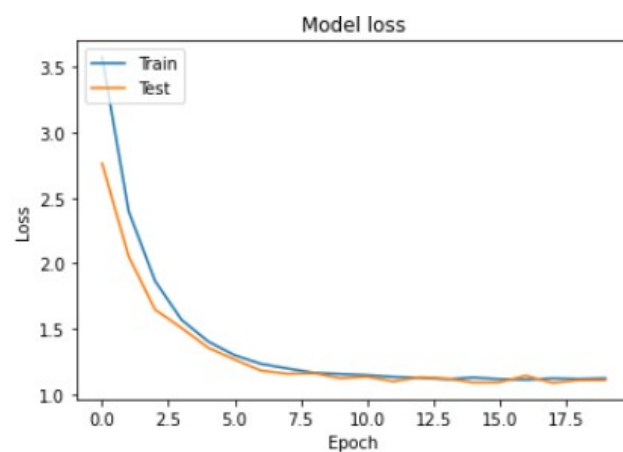
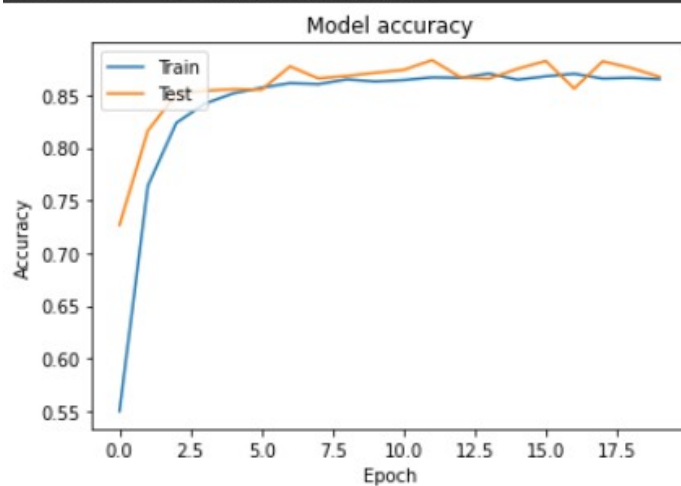
L2 0.01:

Accuracy: 0.8974000215530396



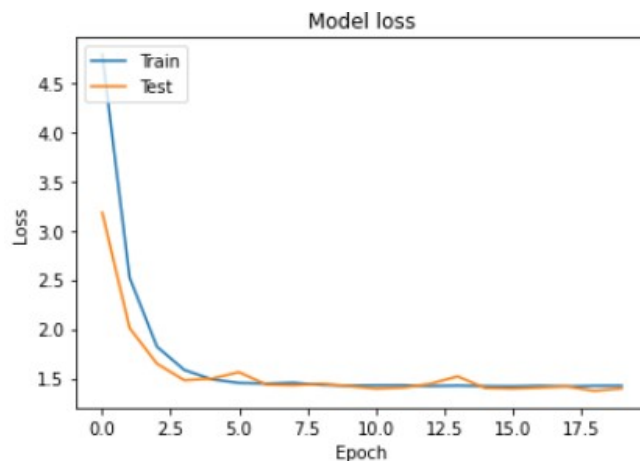
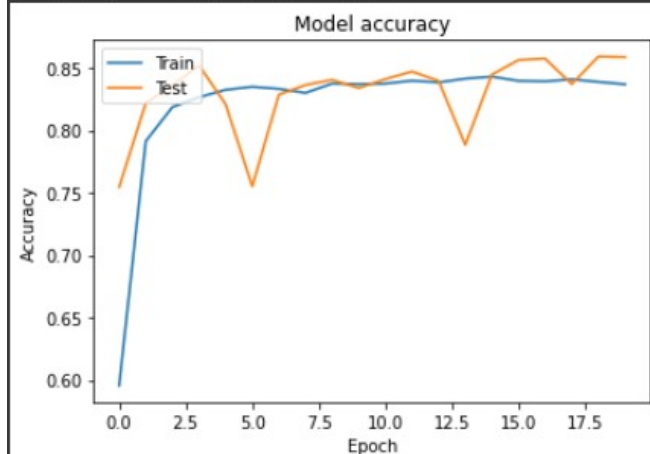
L2 0.05:

Accuracy: 0.8675000071525574



L2 0.1:

Accuracy: 0.8586000204086304



3) Вывод

В ходе выполнения данной лабораторной работы я изучил обычные нейронные сети, как они устроены, а также как влияют различные параметры и функции (loss, batch size, learn rate, regularization L1 and L2, функции активации, количество эпох, количество нейронов на каждом слое) на результаты достоверности получаемой нейронной сети.