

## Практическое задание №6

### Вариант 1

Необходимо построить сверточную нейронную сеть, которая будет классифицировать черно-белые изображения с простыми геометрическими фигурами на них.

К каждому варианту прилагается код, который генерирует изображения.

Для генерации данных необходимо вызвать функцию `gen_data`, которая возвращает два тензора:

- Тензор с изображениями ранга 3
- Тензор с метками классов

Вариант 1 - классификация изображений с прямоугольником или кругом.

### Решение

Так как исходные данные генерируются последовательно по классам, то выполняется перемешивание:

```
data = list(zip(x, y))
np.random.shuffle(data)
x, y = zip(*data)
```

Листинг модели сверточной сети:

```
model.add(Conv2D(32, kernel_size=(3, 3), input_shape=(50, 50, 1), padding='same', activation='relu'))
model.add(MaxPooling2D(pool_size=(2, 2)))
model.add(Dropout(0.25))
model.add(Flatten())
model.add(Dense(32, activation='relu'))
model.add(Dropout(0.5))
model.add(Dense(1, activation='sigmoid'))
```

Функция потерь – бинарная кроссэнтропия

Оптимизатор – RMSProp

Число эпох – 11

Размер batch – 10

После обучения на тестовых данных модель показывает точность 96.5%,  
потери 0.09.

#### Листинг обучения:

```
Epoch 1/11
72/72 [=====] - 1s 7ms/step - loss: 0.6843 -
accuracy: 0.6001 - val_loss: 0.5242 - val_accuracy: 0.8375
Epoch 2/11
72/72 [=====] - 0s 5ms/step - loss: 0.5148 -
accuracy: 0.7688 - val_loss: 0.4475 - val_accuracy: 0.8625
Epoch 3/11
72/72 [=====] - 0s 5ms/step - loss: 0.4038 -
accuracy: 0.8249 - val_loss: 0.3055 - val_accuracy: 0.9000
Epoch 4/11
72/72 [=====] - 0s 5ms/step - loss: 0.2643 -
accuracy: 0.9098 - val_loss: 0.2596 - val_accuracy: 0.9000
Epoch 5/11
72/72 [=====] - 0s 5ms/step - loss: 0.1480 -
accuracy: 0.9703 - val_loss: 0.1685 - val_accuracy: 0.9500
Epoch 6/11
72/72 [=====] - 0s 5ms/step - loss: 0.1087 -
accuracy: 0.9811 - val_loss: 0.2500 - val_accuracy: 0.9250
Epoch 7/11
72/72 [=====] - 0s 5ms/step - loss: 0.0837 -
accuracy: 0.9855 - val_loss: 0.0910 - val_accuracy: 0.9750
Epoch 8/11
72/72 [=====] - 0s 5ms/step - loss: 0.0468 -
accuracy: 0.9885 - val_loss: 0.1016 - val_accuracy: 0.9625
Epoch 9/11
72/72 [=====] - 0s 5ms/step - loss: 0.0400 -
accuracy: 0.9934 - val_loss: 0.0774 - val_accuracy: 0.9625
Epoch 10/11
72/72 [=====] - 0s 5ms/step - loss: 0.0283 -
accuracy: 0.9914 - val_loss: 0.0706 - val_accuracy: 0.9750
Epoch 11/11
72/72 [=====] - 0s 5ms/step - loss: 0.0375 -
accuracy: 0.9880 - val_loss: 0.0578 - val_accuracy: 0.9750
```