

## Практическое задание №7

8383 Ишанина Людмила, вариант 7

Задание:

Необходимо построить рекуррентную нейронную сеть, которая будет прогнозировать значение некоторого периодического сигнала.

Здесь находится пример простой рекуррентной сети, которая предсказывает значение зашумленной синусоиды. Модель из примера не является наилучшей, а лишь демонстрирует пример построения сети со слоями GRU и LSTM.

Информация по GRU и LSTM есть в презентациях лекций. Про эти слои в Keras можно прочитать [здесь](#).

К каждому варианту предоставляется код, который генерирует последовательность. Для выполнения задания необходимо:

Преобразовать последовательность в датасет, который можно подавать на вход нейронной сети (можно использовать функцию `gen_data_from_sequence` из примера)

Разбить датасет на обучающую, контрольную и тестовую выборку

Построить и обучить модель

Построить график последовательности, предсказанной на тестовой выборке (пример построения также есть в примере). Данный график необходимо также добавить в `pr`

Также, в файлах с кодом вариантов есть функция `draw_sequence`, которая позволяет нарисовать часть последовательности

Реализация:

Была реализована модель, представленная в листинге ниже:

```
model = Sequential()
model.add(layers.GRU(32, recurrent_activation='sigmoid', input_shape=(None, 1), return_sequences=True))
model.add(layers.LSTM(16, activation='relu', input_shape=(None, 1), return_sequences=True, dropout=0.2))
model.add(layers.GRU(16, input_shape=(None, 1), recurrent_dropout=0.2))
model.add(layers.Dense(1))
```

Примеры работы программы:

```
Epoch 1/45
22/22 [=====] - 8s 122ms/step - loss: 0.2126 -
val_loss: 0.0654
Epoch 2/45
22/22 [=====] - 2s 88ms/step - loss: 0.0672 -
val_loss: 0.0567
Epoch 3/45
22/22 [=====] - 2s 86ms/step - loss: 0.0560 -
val_loss: 0.0411
Epoch 4/45
22/22 [=====] - 2s 81ms/step - loss: 0.0389 -
val_loss: 0.0188
Epoch 5/45
22/22 [=====] - 2s 85ms/step - loss: 0.0202 -
val_loss: 0.0119
Epoch 6/45
22/22 [=====] - 2s 85ms/step - loss: 0.0127 -
val_loss: 0.0074
Epoch 7/45
22/22 [=====] - 2s 82ms/step - loss: 0.0121 -
val_loss: 0.0064
Epoch 8/45
22/22 [=====] - 2s 83ms/step - loss: 0.0091 -
val_loss: 0.0067
Epoch 9/45
22/22 [=====] - 2s 82ms/step - loss: 0.0104 -
val_loss: 0.0055
Epoch 10/45
22/22 [=====] - 2s 85ms/step - loss: 0.0076 -
val_loss: 0.0052
Epoch 11/45
22/22 [=====] - 2s 85ms/step - loss: 0.0076 -
val_loss: 0.0050
Epoch 12/45
22/22 [=====] - 2s 84ms/step - loss: 0.0071 -
val_loss: 0.0048
Epoch 13/45
22/22 [=====] - 2s 84ms/step - loss: 0.0060 -
val_loss: 0.0041
Epoch 14/45
22/22 [=====] - 2s 83ms/step - loss: 0.0060 -
val_loss: 0.0037
Epoch 15/45
22/22 [=====] - 2s 84ms/step - loss: 0.0049 -
val_loss: 0.0047
Epoch 16/45
22/22 [=====] - 2s 86ms/step - loss: 0.0051 -
val_loss: 0.0060
Epoch 17/45
22/22 [=====] - 2s 83ms/step - loss: 0.0060 -
val_loss: 0.0030
Epoch 18/45
22/22 [=====] - 2s 83ms/step - loss: 0.0049 -
val_loss: 0.0028
Epoch 19/45
22/22 [=====] - 2s 83ms/step - loss: 0.0049 -
val_loss: 0.0032
Epoch 20/45
22/22 [=====] - 2s 85ms/step - loss: 0.0049 -
val_loss: 0.0028
Epoch 21/45
22/22 [=====] - 2s 84ms/step - loss: 0.0044 -
val_loss: 0.0029
Epoch 22/45
```

```
22/22 [=====] - 2s 85ms/step - loss: 0.0042 -  
val_loss: 0.0034  
Epoch 23/45  
22/22 [=====] - 2s 84ms/step - loss: 0.0049 -  
val_loss: 0.0028  
Epoch 24/45  
22/22 [=====] - 2s 87ms/step - loss: 0.0045 -  
val_loss: 0.0027  
Epoch 25/45  
22/22 [=====] - 2s 85ms/step - loss: 0.0043 -  
val_loss: 0.0030  
Epoch 26/45  
22/22 [=====] - 2s 84ms/step - loss: 0.0046 -  
val_loss: 0.0041  
Epoch 27/45  
22/22 [=====] - 2s 84ms/step - loss: 0.0047 -  
val_loss: 0.0026  
Epoch 28/45  
22/22 [=====] - 2s 84ms/step - loss: 0.0041 -  
val_loss: 0.0026  
Epoch 29/45  
22/22 [=====] - 2s 84ms/step - loss: 0.0043 -  
val_loss: 0.0038  
Epoch 30/45  
22/22 [=====] - 2s 84ms/step - loss: 0.0039 -  
val_loss: 0.0033  
Epoch 31/45  
22/22 [=====] - 2s 87ms/step - loss: 0.0045 -  
val_loss: 0.0030  
Epoch 32/45  
22/22 [=====] - 2s 86ms/step - loss: 0.0037 -  
val_loss: 0.0037  
Epoch 33/45  
22/22 [=====] - 2s 83ms/step - loss: 0.0044 -  
val_loss: 0.0027  
Epoch 34/45  
22/22 [=====] - 2s 86ms/step - loss: 0.0039 -  
val_loss: 0.0028  
Epoch 35/45  
22/22 [=====] - 2s 83ms/step - loss: 0.0039 -  
val_loss: 0.0035  
Epoch 36/45  
22/22 [=====] - 2s 86ms/step - loss: 0.0040 -  
val_loss: 0.0030  
Epoch 37/45  
22/22 [=====] - 2s 87ms/step - loss: 0.0034 -  
val_loss: 0.0028  
Epoch 38/45  
22/22 [=====] - 2s 84ms/step - loss: 0.0040 -  
val_loss: 0.0027  
Epoch 39/45  
22/22 [=====] - 2s 87ms/step - loss: 0.0037 -  
val_loss: 0.0026  
Epoch 40/45  
22/22 [=====] - 2s 83ms/step - loss: 0.0038 -  
val_loss: 0.0034  
Epoch 41/45  
22/22 [=====] - 2s 82ms/step - loss: 0.0036 -  
val_loss: 0.0029  
Epoch 42/45  
22/22 [=====] - 2s 84ms/step - loss: 0.0030 -  
val_loss: 0.0026  
Epoch 43/45
```

```
22/22 [=====] - 2s 85ms/step - loss: 0.0035 -  
val_loss: 0.0026  
Epoch 44/45  
22/22 [=====] - 2s 87ms/step - loss: 0.0040 -  
val_loss: 0.0026  
Epoch 45/45  
22/22 [=====] - 2s 83ms/step - loss: 0.0033 -  
val_loss: 0.0026
```

