




# Рекуррентные нейронные сети


Введение в нейронные сети. Урок 5



# На этом уроке

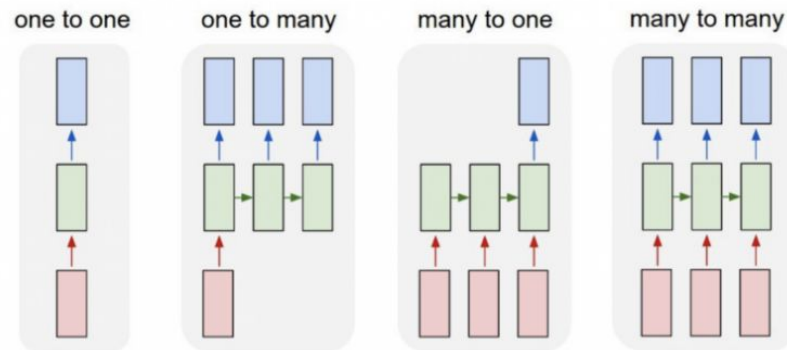
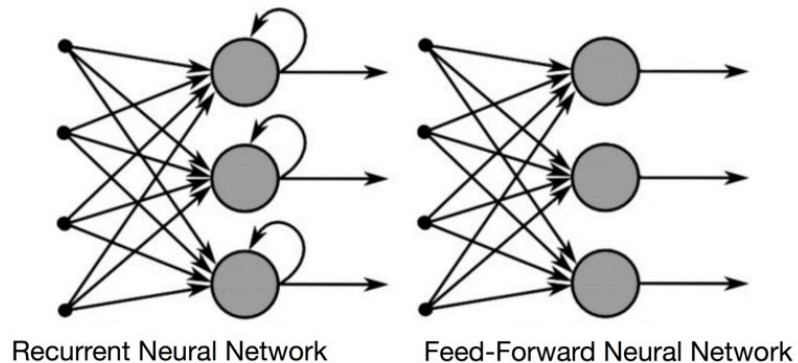
 Общие сведения о рекуррентных нейронных сетях

 LSTM

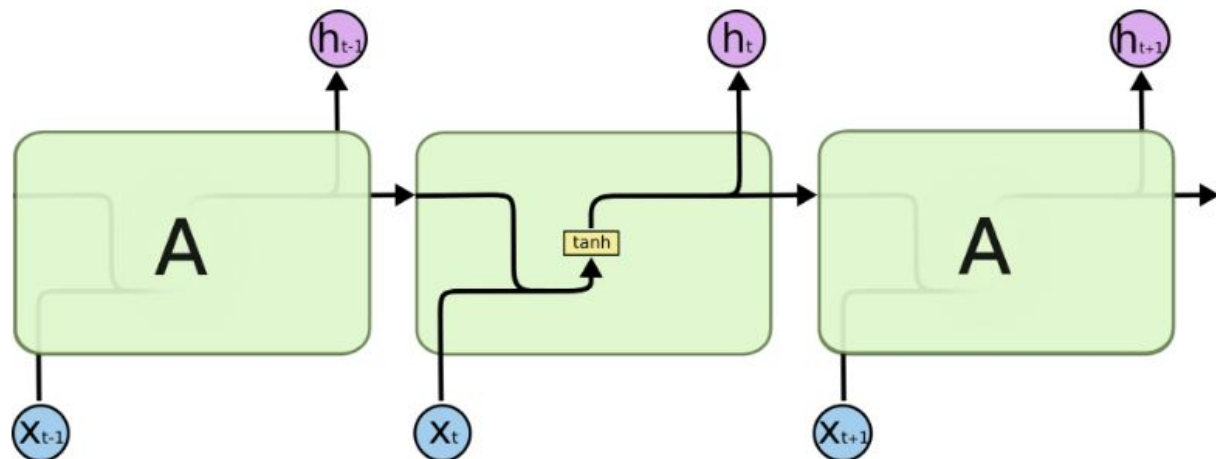
 GRU



# Общие сведения



# RNN



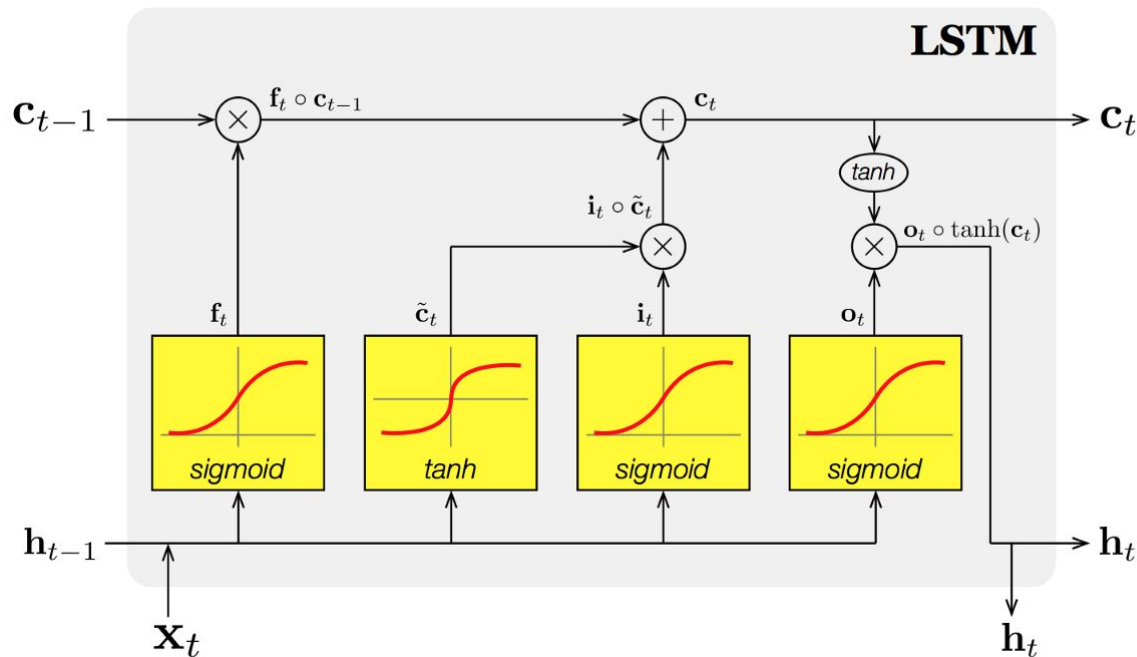
Повторяющийся модуль в стандартной RNN состоит из одного слоя.

$$h_t = \tanh(W_{xh}x_t + W_{hh}h_{t-1} + b_h)$$

$$y_t = W_{hy}h_t + b_y$$



# LSTM



## Gating variables

$$f_t = \sigma(\mathbf{W}_f[\mathbf{h}_{t-1}, \mathbf{x}_t] + \mathbf{b}_f)$$

$$i_t = \sigma(\mathbf{W}_i[\mathbf{h}_{t-1}, \mathbf{x}_t] + \mathbf{b}_i)$$

$$o_t = \sigma(\mathbf{W}_o[\mathbf{h}_{t-1}, \mathbf{x}_t] + \mathbf{b}_o)$$

## Candidate (memory) cell state

$$\tilde{c}_t = \tanh(\mathbf{W}_c[\mathbf{h}_{t-1}, \mathbf{x}_t] + \mathbf{b}_c)$$

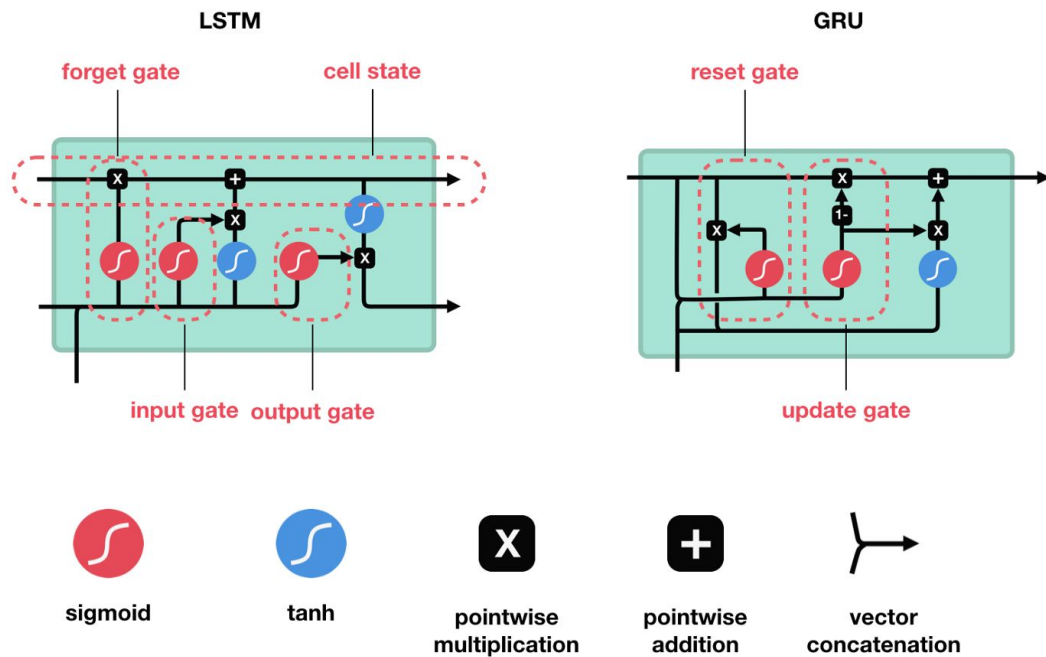
## Cell & Hidden state

$$c_t = f_t \otimes c_{t-1} + i_t \otimes \tilde{c}_t$$

$$h_t = o_t \otimes \tanh(c_t)$$



# GRU



## Практическое задание

1. Попробуйте изменить параметры нейронной сети, работающей с датасетом `imdb`, либо нейронной сети, работающей `airline-passengers` (она прилагается вместе с датасетом к уроку в виде отдельного скрипта) так, чтобы улучшить её точность. Приложите анализ
2. Попробуйте изменить параметры нейронной сети, генерирующей текст таким образом, чтобы добиться генерации как можно более осмысленного текста. Пришлите лучший текст из получившихся и опишите предпринятые для его получения действия. Можно использовать текст другого произведения
3. \*Попробуйте реализовать нейронную сеть архитектуры LSTM на `pumpru`
4. \*Предложите свои варианты решения проблемы исчезающего градиента в RNN



**Остались вопросы?**







Спасибо  
за внимание

A yellow smiley face is drawn over the text. It has two vertical lines for eyes and a curved line for a mouth, positioned to the right of the word 'Спасибо' and below the word 'за'.