

# Лекция 5

...

ExpressML

# Повторение: архитектуры нейросетей

1) Реофотчат:

а) Полносвязные:

Сети с 1 скрытым слоем

б) Сверточные сети:

LeNet  $28 \times 28 \times 1$   $\rightarrow \text{conv} \rightarrow \text{pool} \rightarrow \text{conv} \rightarrow \text{pool} \rightarrow \text{view} \rightarrow \text{fc} \rightarrow \text{fc}$

AlexNet  $224 \times 224 \times 3$   $\rightarrow \text{conv} \rightarrow \text{pool} \rightarrow \text{conv} \rightarrow \text{conv} \rightarrow \text{conv} \rightarrow \text{pool} \rightarrow \text{view} \rightarrow \text{fc} \rightarrow \text{fc}$


VGG  $224 \times 224 \times 3$   $\rightarrow \text{conv} \rightarrow \text{pool} \rightarrow 3 \text{ conv} \rightarrow \text{pool} \rightarrow 3 \text{ conv} \rightarrow \text{pool} \rightarrow \text{view} \rightarrow \dots$

Inception! GoogleNet:



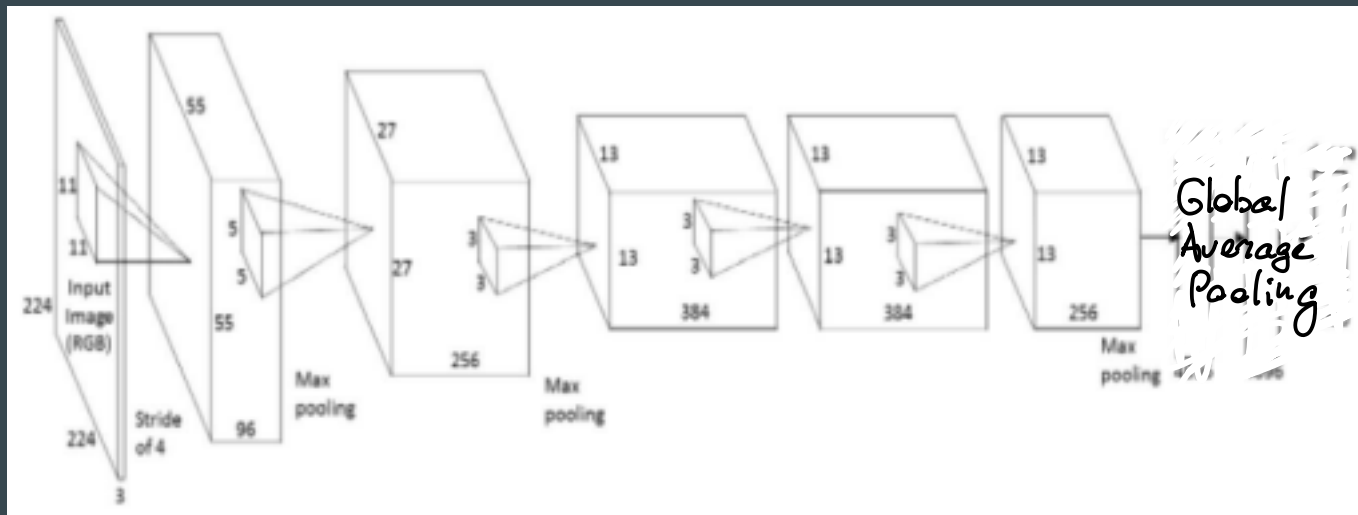
1x1, 3x3, 5x5, 3x3  
Concat

ResNet:



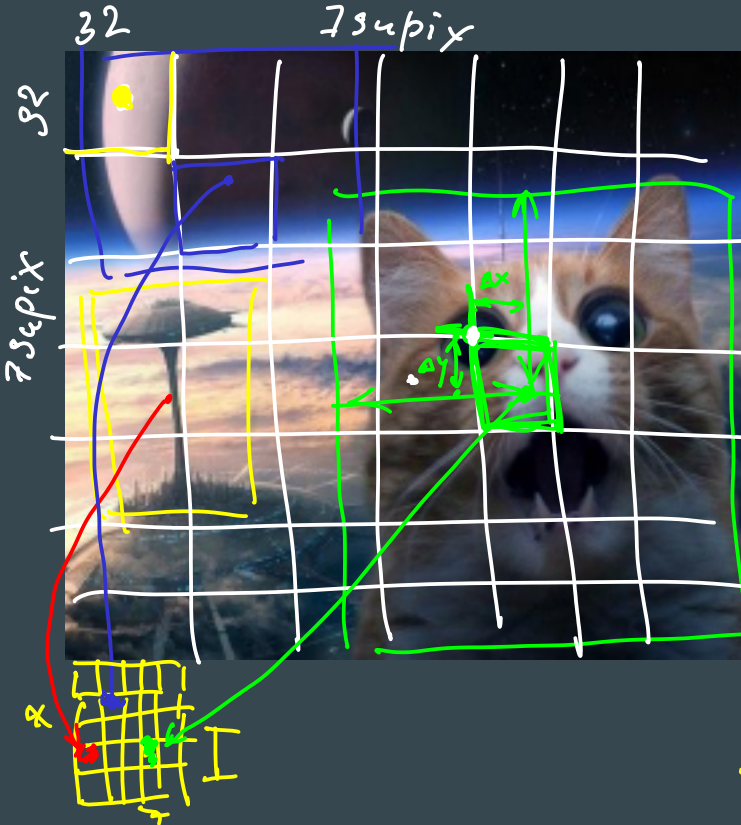
$F(x)$   
 $F(x) + x$

# Повторение: полносверточные нейронные сети



# Нетривиальные приложения нейронных сетей

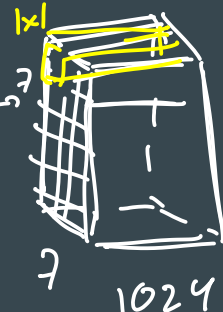
# YOLO → You Only Look Once



VGG

img

[Conv]



Super Pixels

32x32

как интерпретировать?

Conv 1024 → 185 1005



бип-век  
объектов

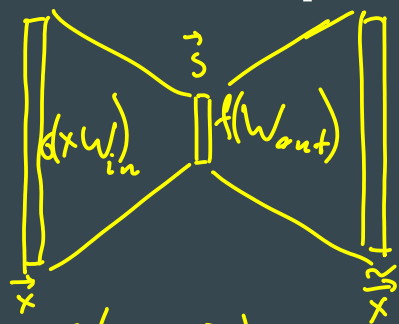
$w, h \in [0; +\infty)$

$$L = BCE(\sigma(z_0); I(obj)) +$$

$$+ \left[ (\sigma(z_1) - x_c)^2 + (\sigma(z_2) - y_c)^2 \right] I(obj) +$$

$$+ \left[ \left( z_3 - \log\left(\frac{w}{2}\right) \right)^2 + \left( z_4 - \log\left(\frac{h}{2}\right) \right)^2 \right] I(obj) + I(SM(z_5), C_b)$$

# Автокодировщики (Auto Encoder)

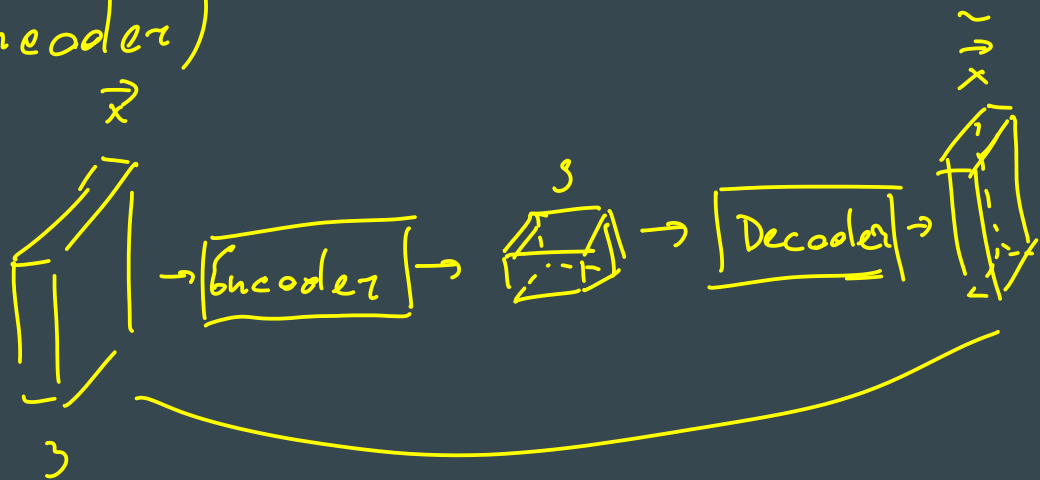


$$L = MSE(\tilde{x}, x)$$

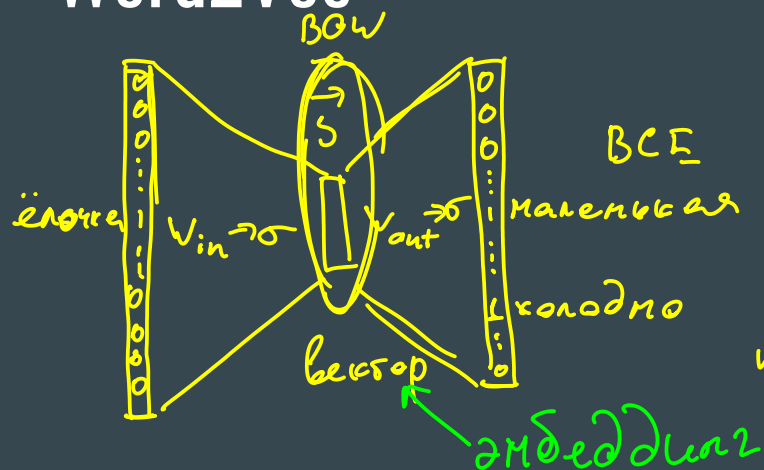
$\vec{s}$  - сжатое  
состояние

$$\vec{s} = f_{in}(W_{in} \cdot \vec{x})$$

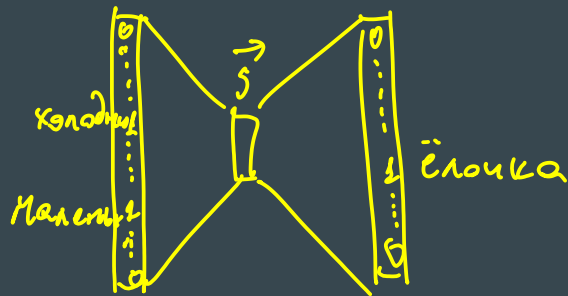
$$\tilde{x} = f_{out}(W_{out} \cdot \vec{s})$$



# Word2Vec



SkipGram



Маленькой ёлочке холодно зимой.

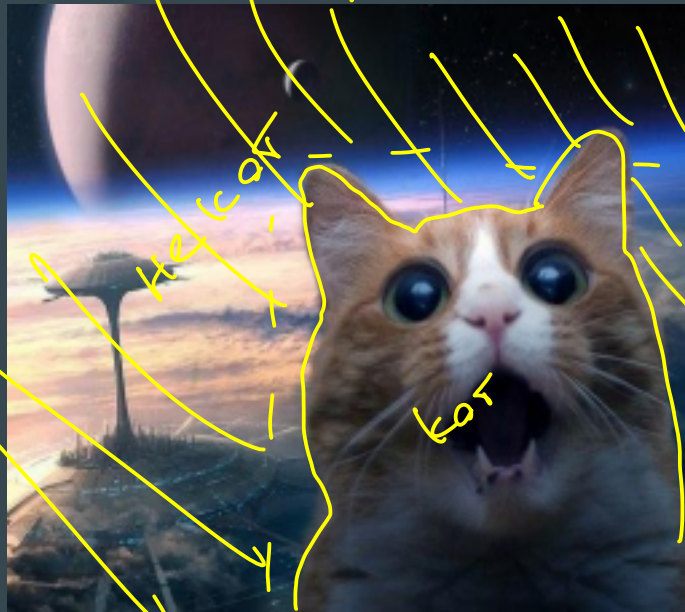
$$w_{2v}(\text{король}) - w_{2v}(\text{мужчина}) +$$

$$+ w_{2v}(\text{женщина}) \approx w_{2v}(\text{королева})$$

$$w_{2v}(\text{Москва}) - w_{2v}(\text{Россия}) + w_{2v}(\text{США})$$

$$\approx w_{2v}(\text{Вашингтон? Нью Йорк})$$

# Задача сегментации

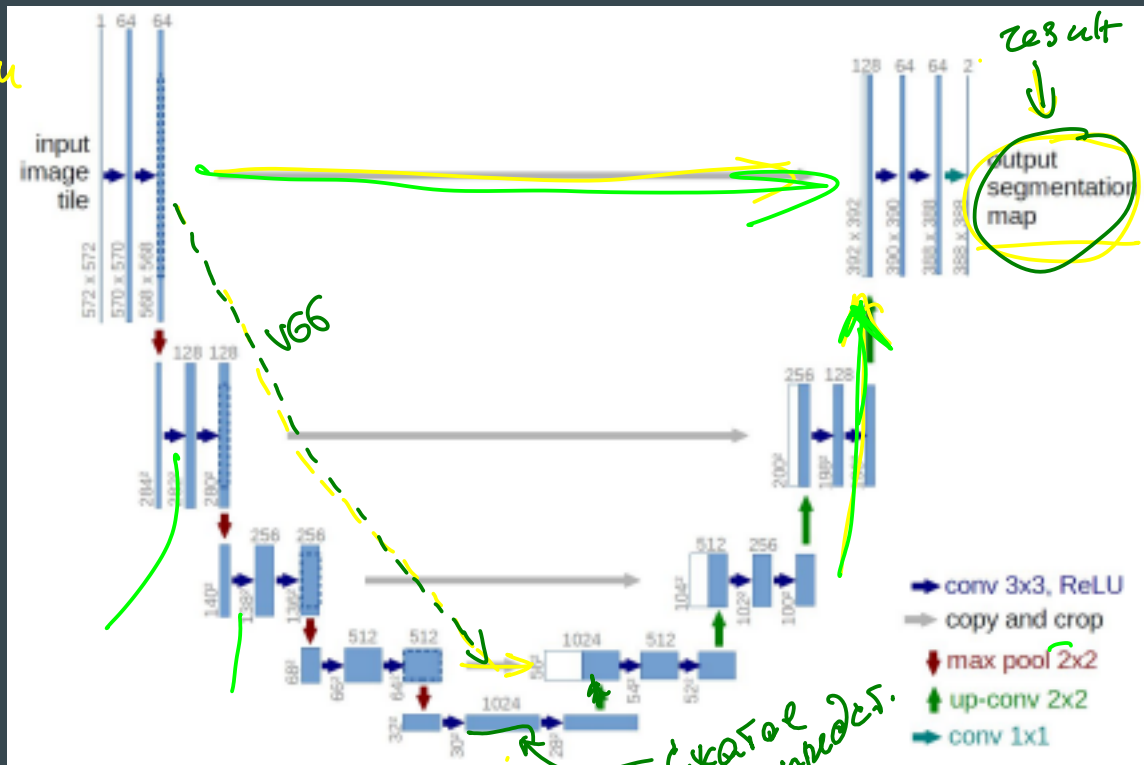




# U-network — сеть-инвертор

Для сегментации

$L = \text{ВСЕ}$   
по пикселям



1  
0.5 1

↓ Interpolation

0.5	0.5
0.5	0.5

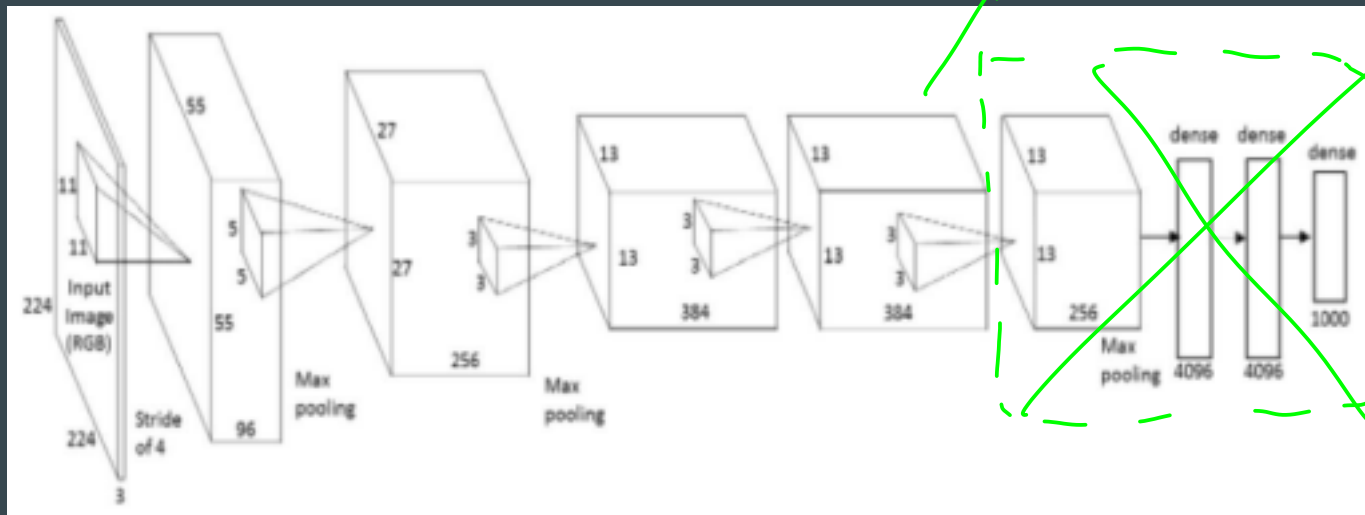
IMB  $\dot{X} \times Y \times \}$  7

→ Count Pixel Shuttle

↳  $x \times y \times 12$

1	2
3	4

# Эмбединги



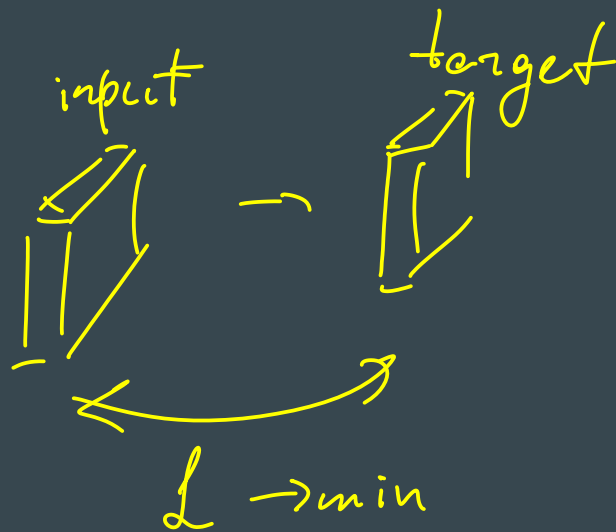
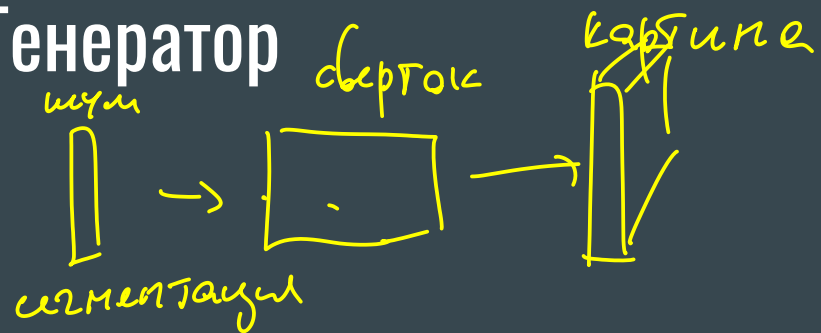
# GAN

Generative Adversarial Networks

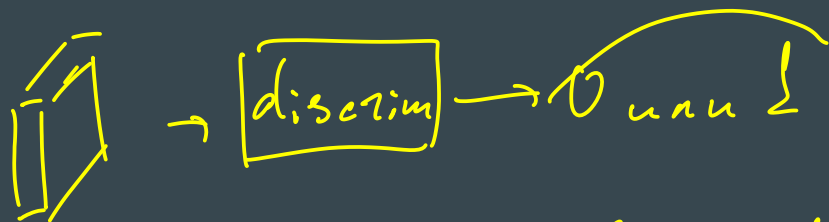
1) Генератор → объект

2) Дискриминатор

# Генератор



# Дискриминатор



$$Loss = BCE$$

Процесс обучения:

$$\mathcal{L}_{GAN} = \mathcal{L} + (-\mathcal{L}_{discr})$$

1) Генератор

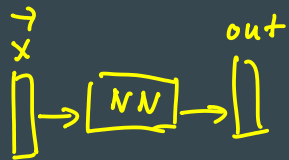
2) Дискриминатор

3) Генератор  $\in \mathcal{L}_{GAN}$

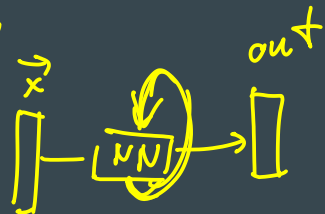
# Тренировка GAN

# Рекуррентные нейронные сети

FFN

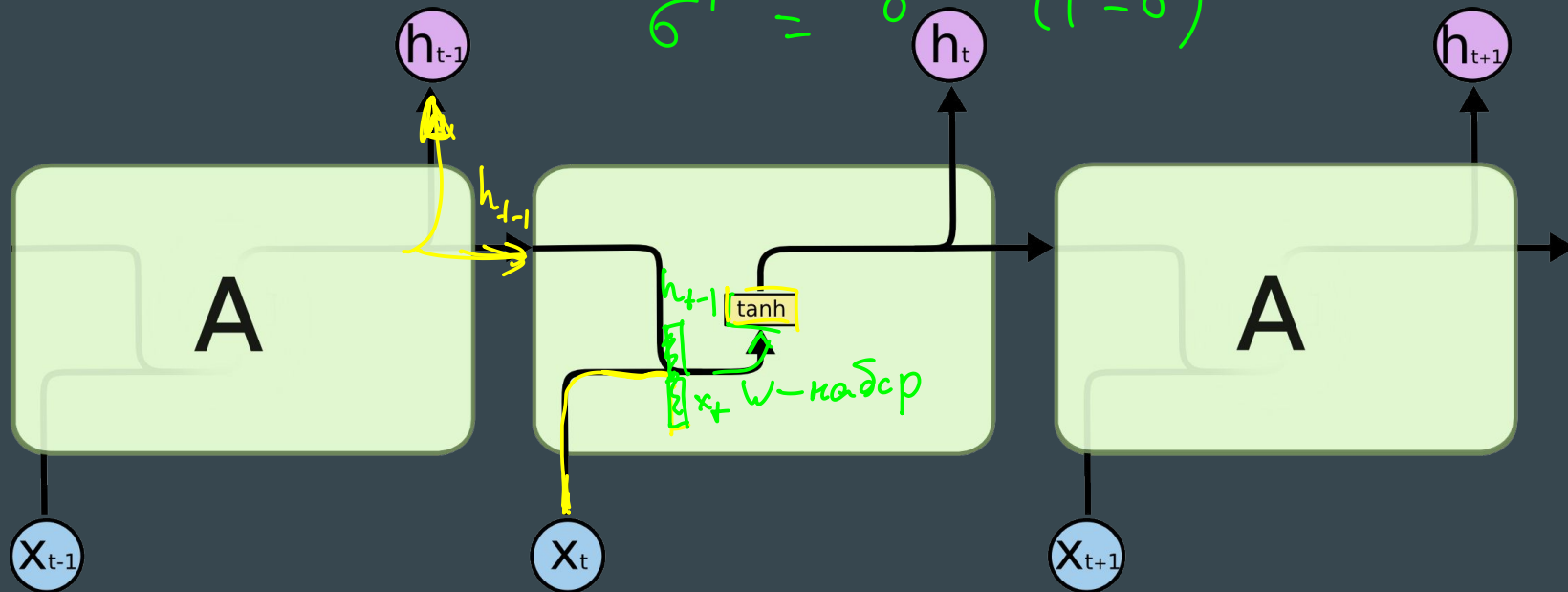


RN:



# Реккурентная сеть

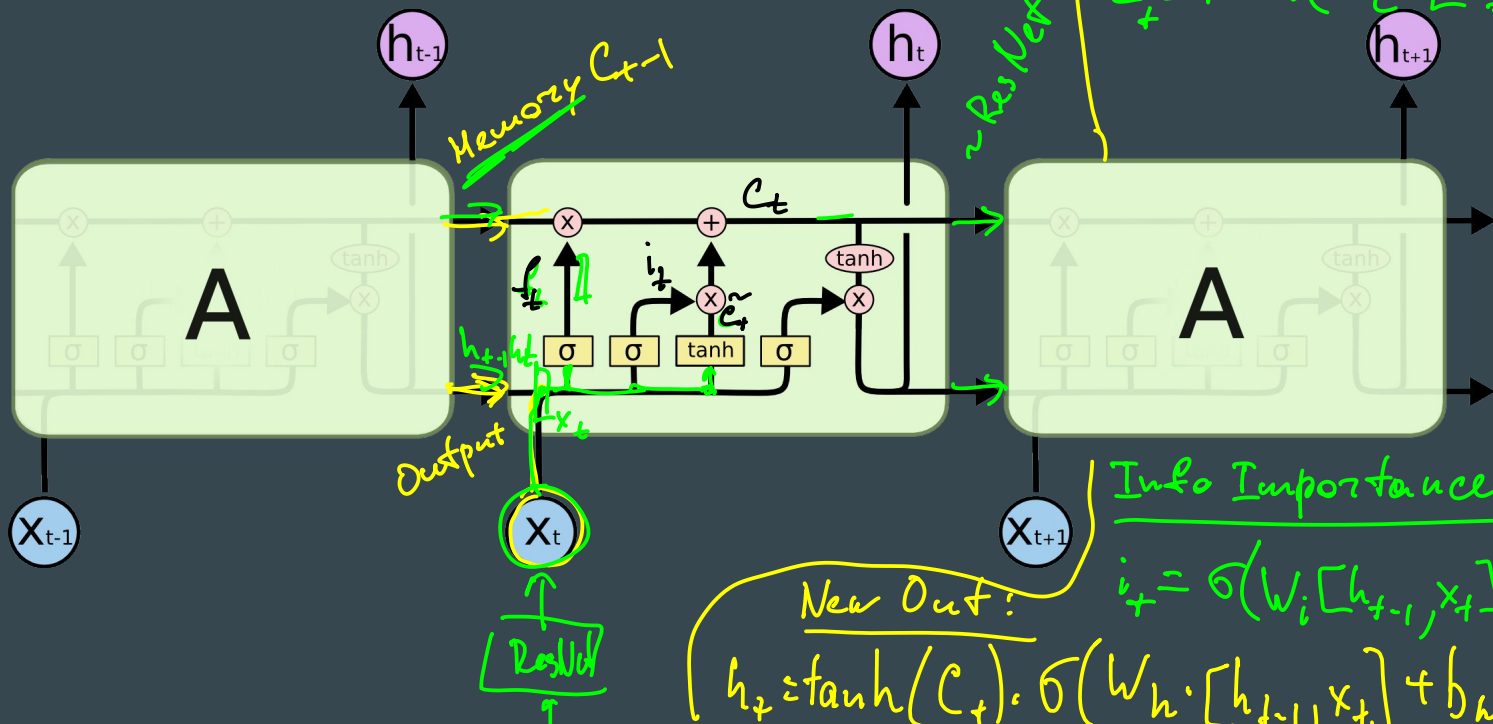
$$\tanh' = (1 - \tanh)(1 + \tanh)$$
$$\sigma' = \sigma(1 - \sigma)$$





# LSTM

Long Short-Term Memory



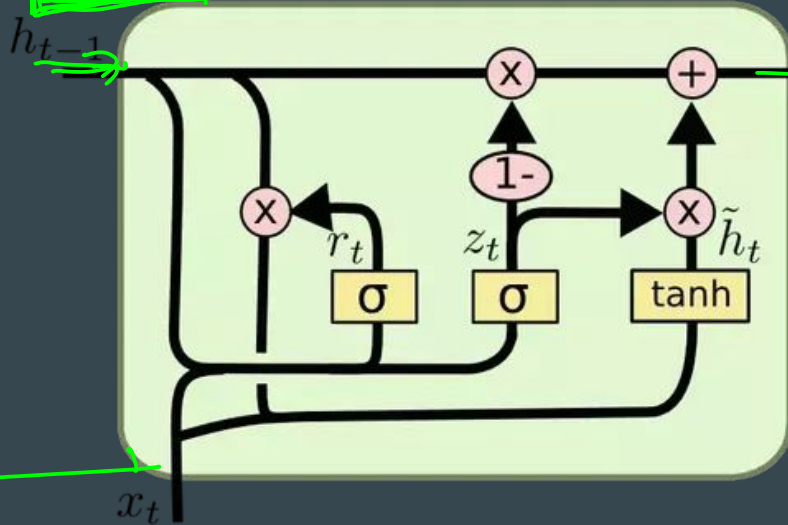
5. Holer?

123456789

Бадьмук & Нхар

Ques 3

0	1	0	0
1	0	1	0
·	·	0	·
·	0	0	·
·	·	1	·
0	0	0	·


$$h_{t+1} - \text{старый выход}$$

$$h_t = (1 - z_t) \cdot h_{t-1} +$$

$$h_{\alpha} \times n_{\alpha}^{16} \geq h_{\beta}$$

$$z_t = \sigma(w_z [h_{t-1}, x_t] + b_z)$$

$$z_t = \sigma(w_z [h_{t-1}, x_t])$$

$$\tilde{h}_t = \tanh\left(w_h [x_t \cdot h_{t-1}]\right)$$

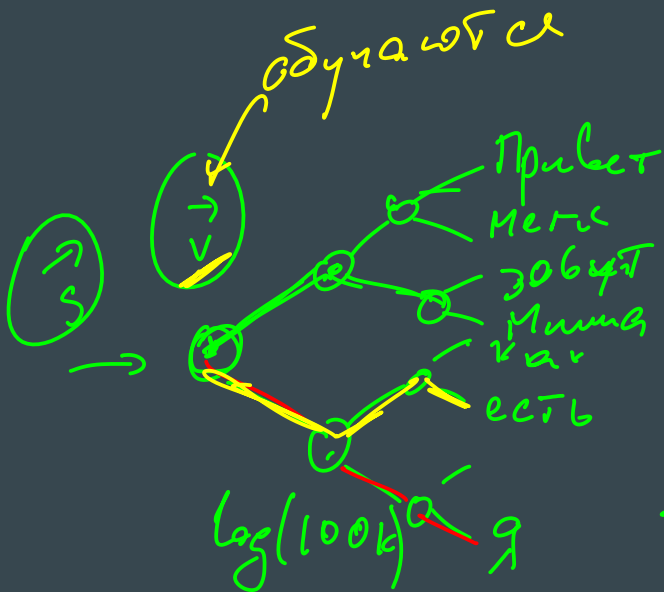
# Вопросы



↑ Sparse Matrix      ↓ Query Sources

люблю есть

## Random Projections Hashing Trick



→  
 V таково же  
 разнере, что  
 и  $\vec{g}$

$$\langle \vec{s}_i, \vec{v} \rangle > 0 \text{ - правый вектор}$$

$\langle \vec{S}, \vec{v} \rangle \leq 0$ -nabel

$$\sigma(\langle \vec{s}, \vec{v} \rangle) = p(\text{left})$$

$$1 - \sigma(\dots) = p(\text{right})$$

$$p(a) = p(r: g^{Lst}). \dots$$

$$p(\text{right})$$

$$p(\text{center}) = p(\text{right}) \cdot p(\text{left}) \cdot p(\text{right})$$

Еще раз: что нужно для обучения ~~с~~ кофе

- 1) Архитектура
  - 2) Функц. потерь
  - 3) Оптимизатор
- } + Данные.

**The End**