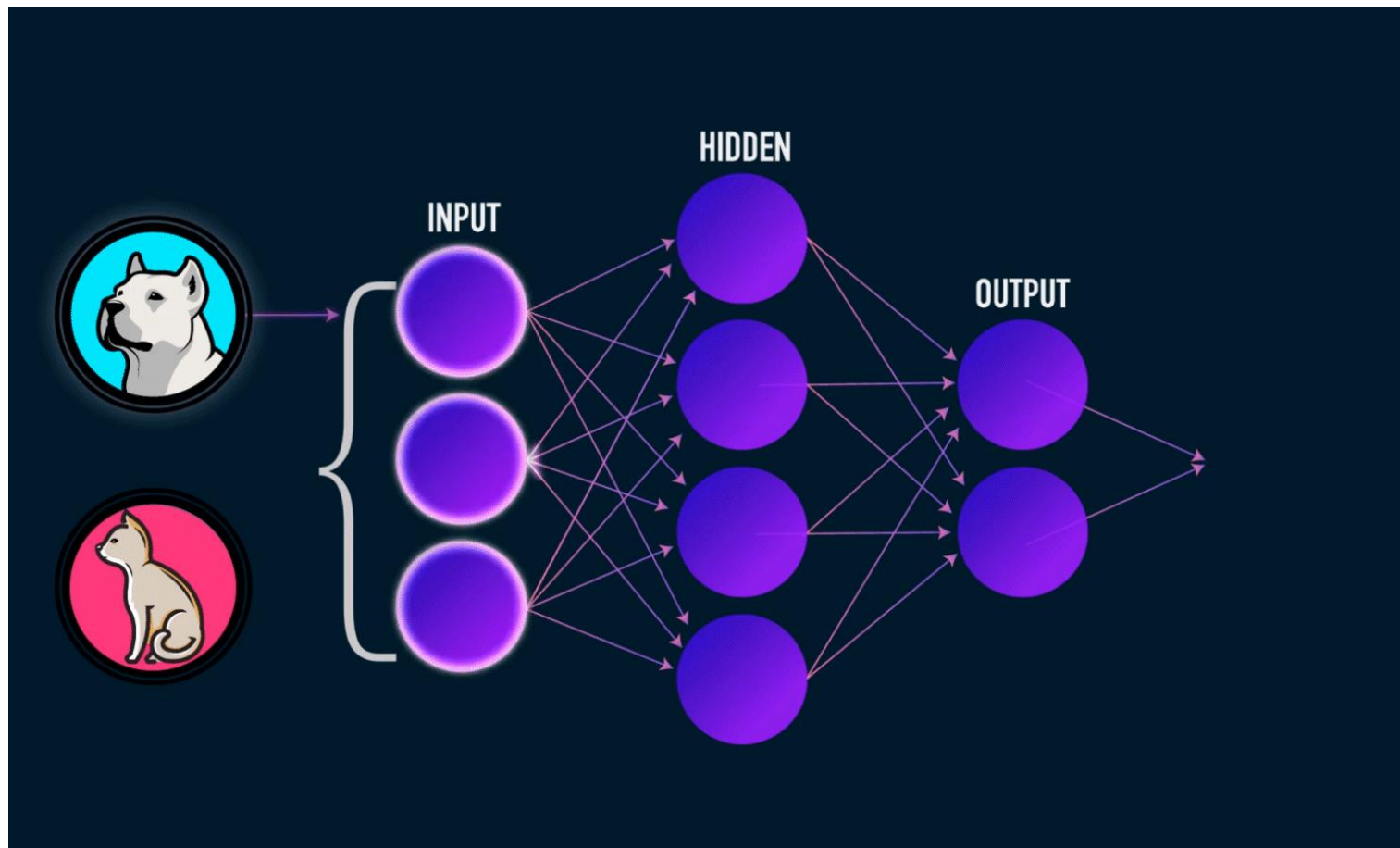


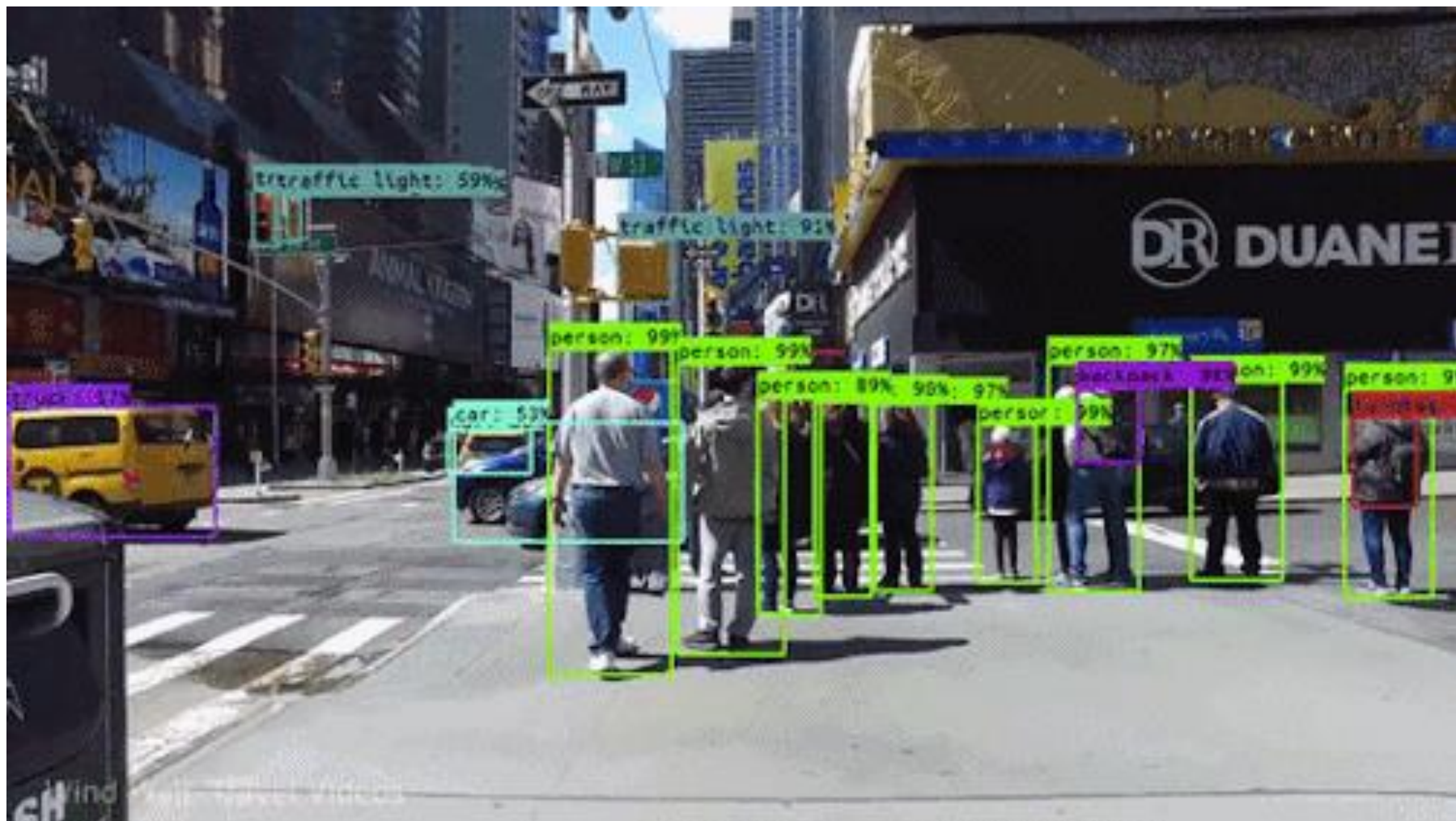
Введение в CNN

CNN – сверточные нейронные сети (convolutional neural network)

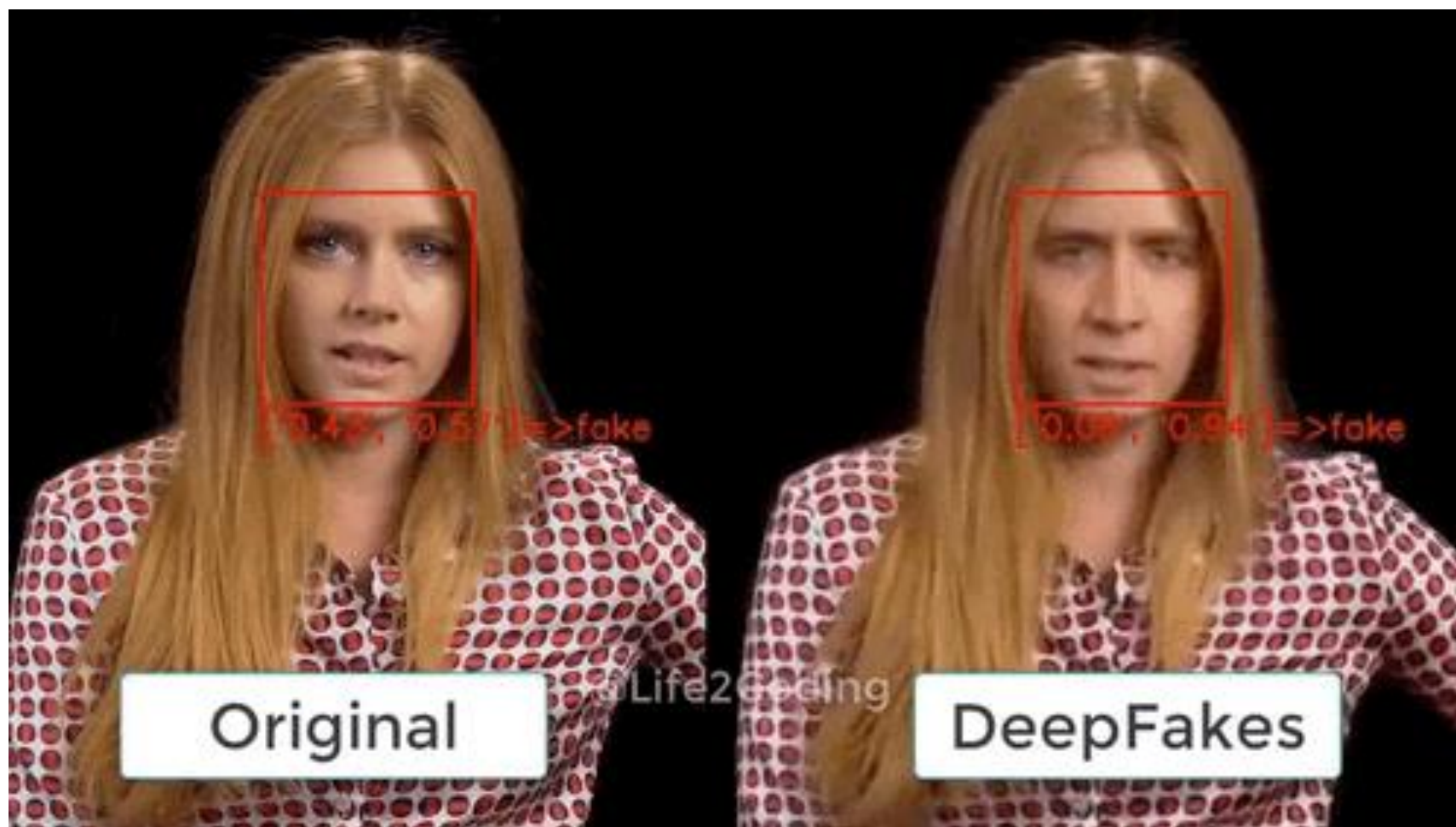
Зачем нужны?



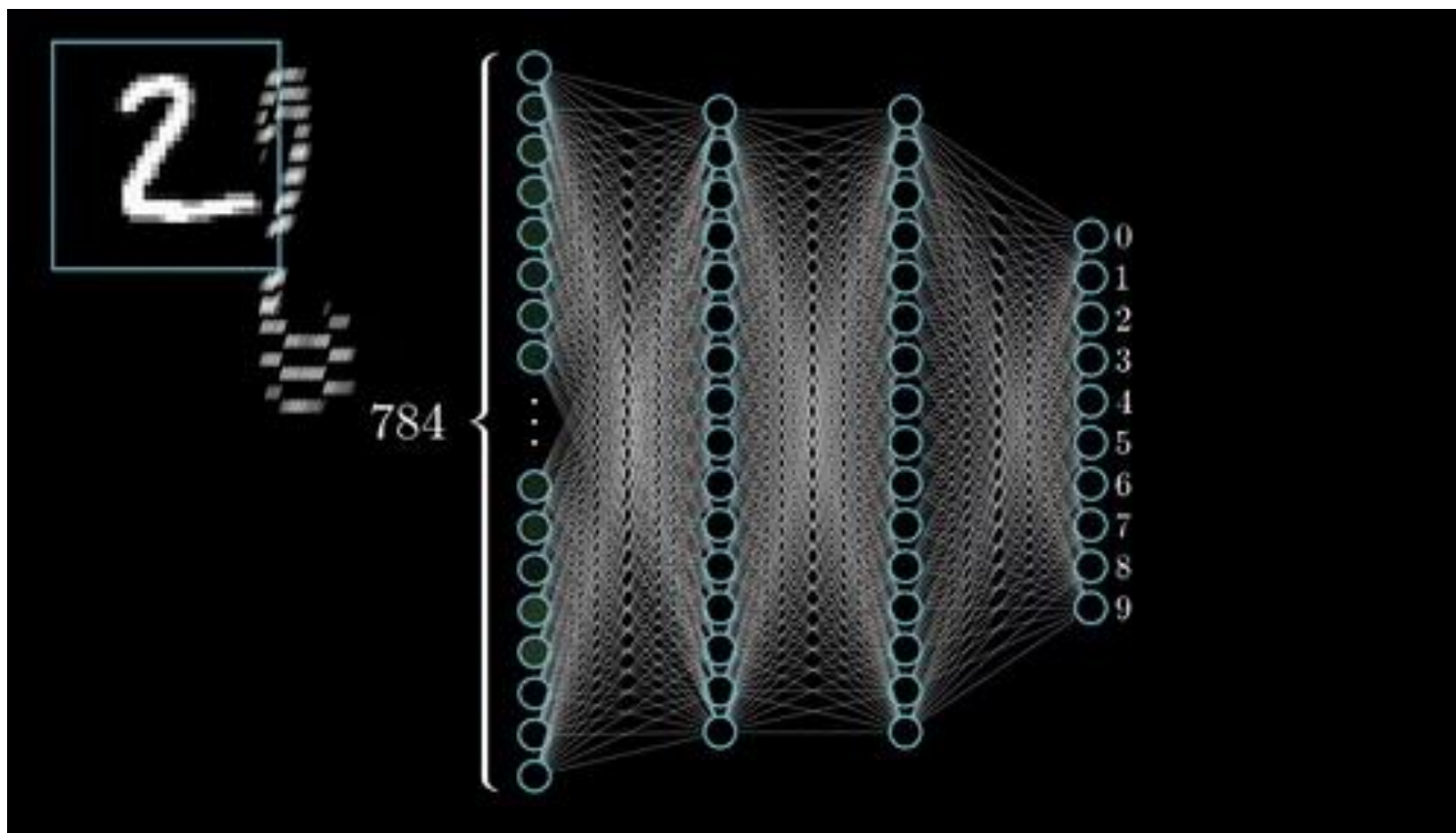
Зачем нужны?



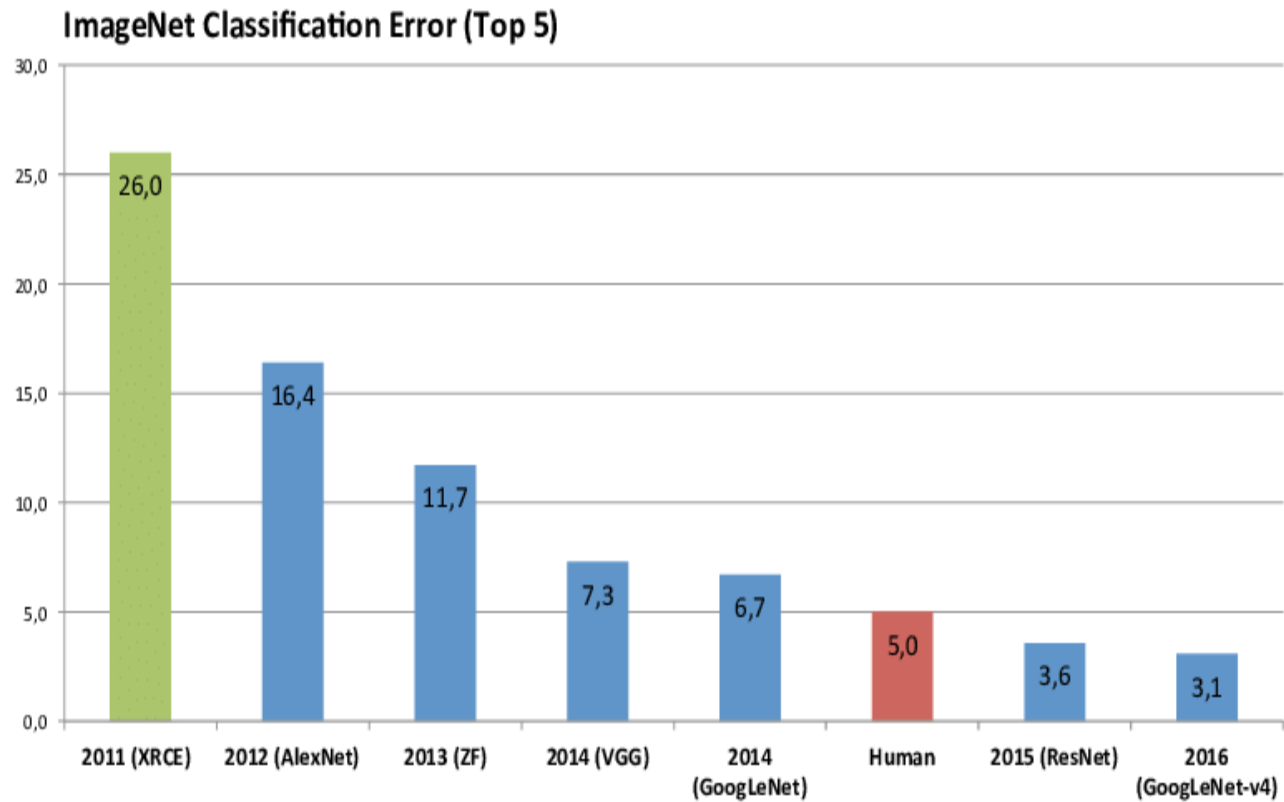
Зачем еще нужны?



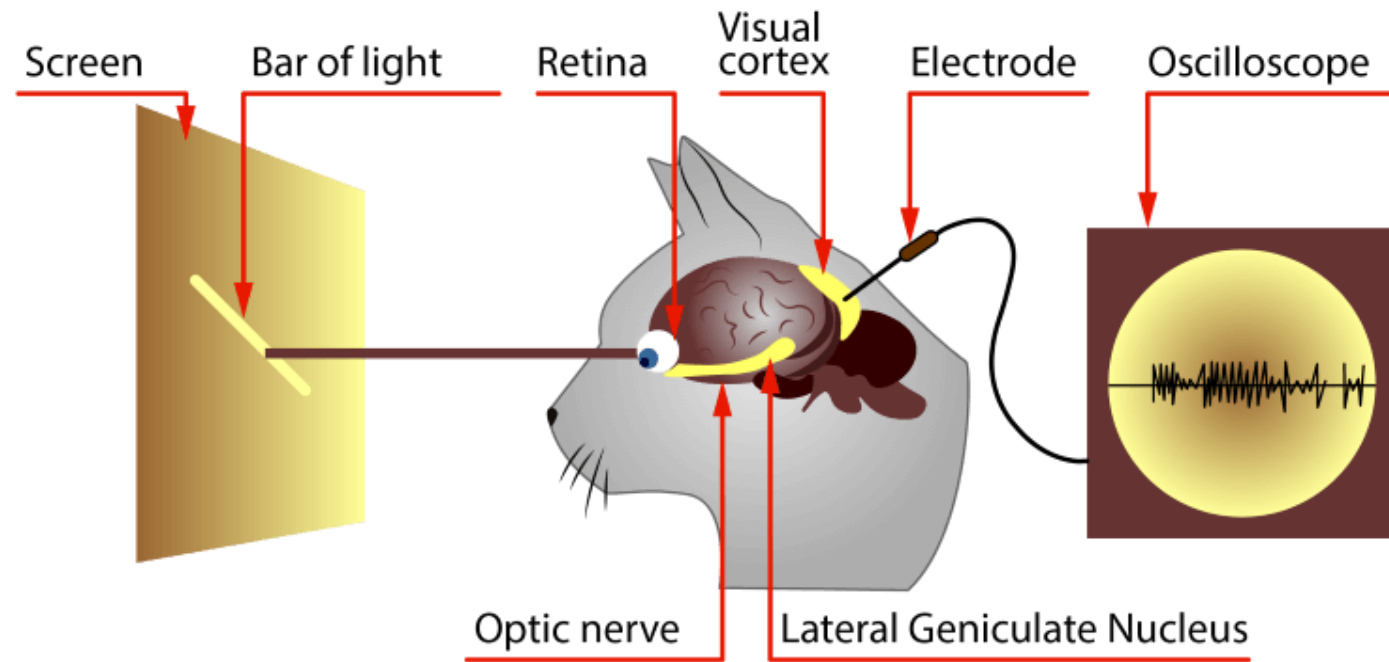
Что есть до сверток?



Как свертки изменили мир



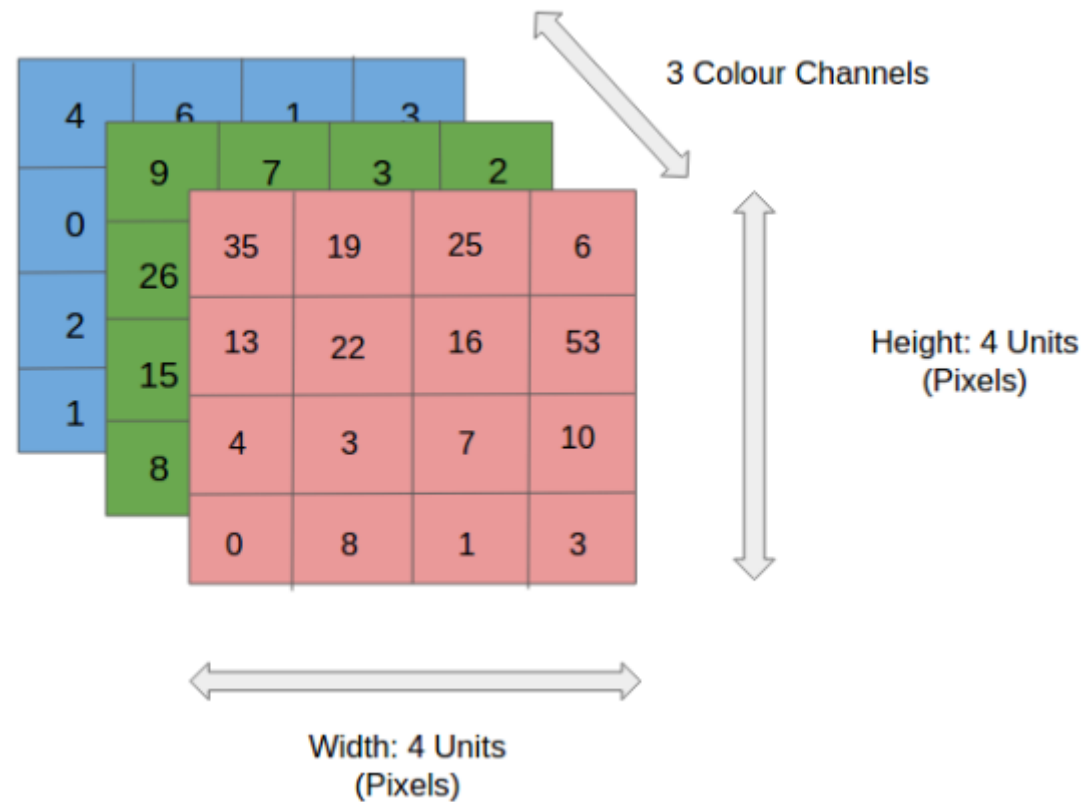
Свертки: предыстория



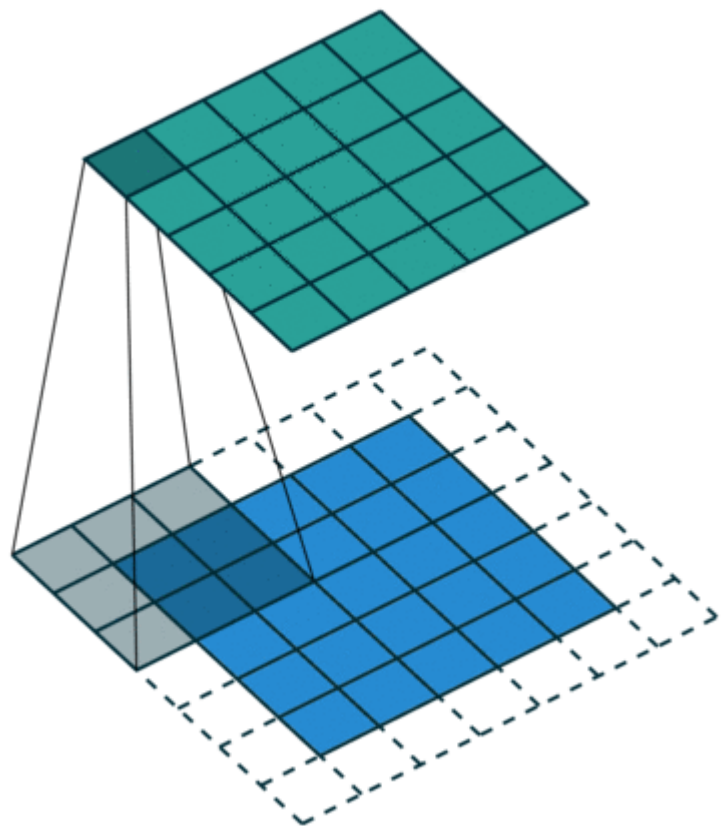
Свертки у нас в мозгу



Как видит изображение компьютер?



Свертки



1	0	1
0	1	0
1	0	1

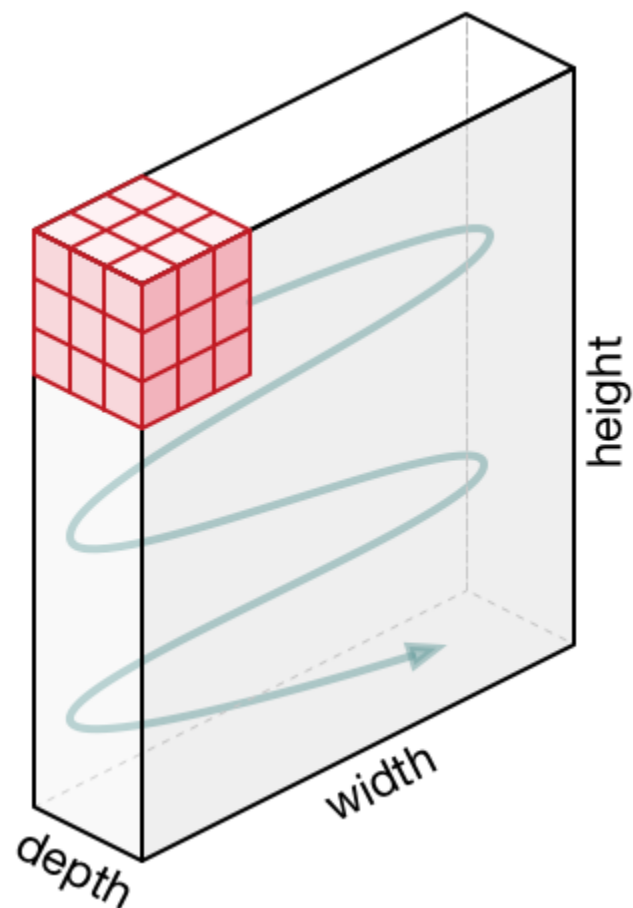
1 _{x1}	1 _{x0}	1 _{x1}	0	0
0 _{x0}	1 _{x1}	1 _{x0}	1	0
0 _{x1}	0 _{x0}	1 _{x1}	1	1
0	0	1	1	0
0	1	1	0	0

Image

4		

Convolved
Feature

Свертки



0	0	0	0	0	0	...
0	156	155	156	158	158	...
0	153	154	157	159	159	...
0	149	151	155	158	159	...
0	146	146	149	153	158	...
0	145	143	143	148	158	...
...

Input Channel #1 (Red)

0	0	0	0	0	0	...
0	167	166	167	169	169	...
0	164	165	168	170	170	...
0	160	162	166	169	170	...
0	156	156	159	163	168	...
0	155	153	153	158	168	...
...

Input Channel #2 (Green)

0	0	0	0	0	0	...
0	168	162	163	165	165	...
0	160	161	164	166	166	...
0	156	158	162	165	166	...
0	155	155	158	162	167	...
0	154	152	152	157	167	...
...

Input Channel #3 (Blue)

-1	-1	1
0	1	-1
0	1	1

Kernel Channel #1



308

1	0	0
1	-1	-1
1	0	-1

Kernel Channel #2



-498

0	1	1
0	1	0
1	-1	1

Kernel Channel #3



164

+

+

Bias = 1

+ 1 = -25

Output

-25				...
				...
				...
				...
...

Свертки в PyTorch

```
1 from torch import nn
```

```
1 nn.Conv2d()
```

Init signature:

```
nn.Conv2d(  
    in_channels: int,  
    out_channels: int,  
    kernel_size: Union[int, Tuple[int, int]],  
    stride: Union[int, Tuple[int, int]] = 1,  
    padding: Union[str, int, Tuple[int, int]] = 0,  
    dilation: Union[int, Tuple[int, int]] = 1,  
    groups: int = 1,  
    bias: bool = True,
```

Пулинг (MaxPool / AvgPool)

- Нужен для снижения размерности
- Вычленяет самые главные признаки

3.0	3.0	3.0
3.0	3.0	3.0
3.0	2.0	3.0

3	3	2	1	0
0	0	1	3	1
3	1	2	2	3
2	0	0	2	2
2	0	0	0	1

12	20	30	0
8	12	2	0
34	70	37	4
112	100	25	12

max pooling

20	30
112	37

average pooling

13	8
79	20

Пулинг в PyTorch

```
1 from torch import nn
```

```
1 nn.MaxPool2d()
```

Init signature:

```
nn.MaxPool2d(  
    kernel_size: Union[int, Tuple[int, ...]],  
    stride: Union[int, Tuple[int, ...], NoneType] = None,  
    padding: Union[int, Tuple[int, ...]] = 0,  
    dilation: Union[int, Tuple[int, ...]] = 1,  
    return_indices: bool = False,  
    ceil_mode: bool = False,  
) -> None
```

Что узнали за сегодня?

- Свертки
- Пулинг

Теперь пора кодить

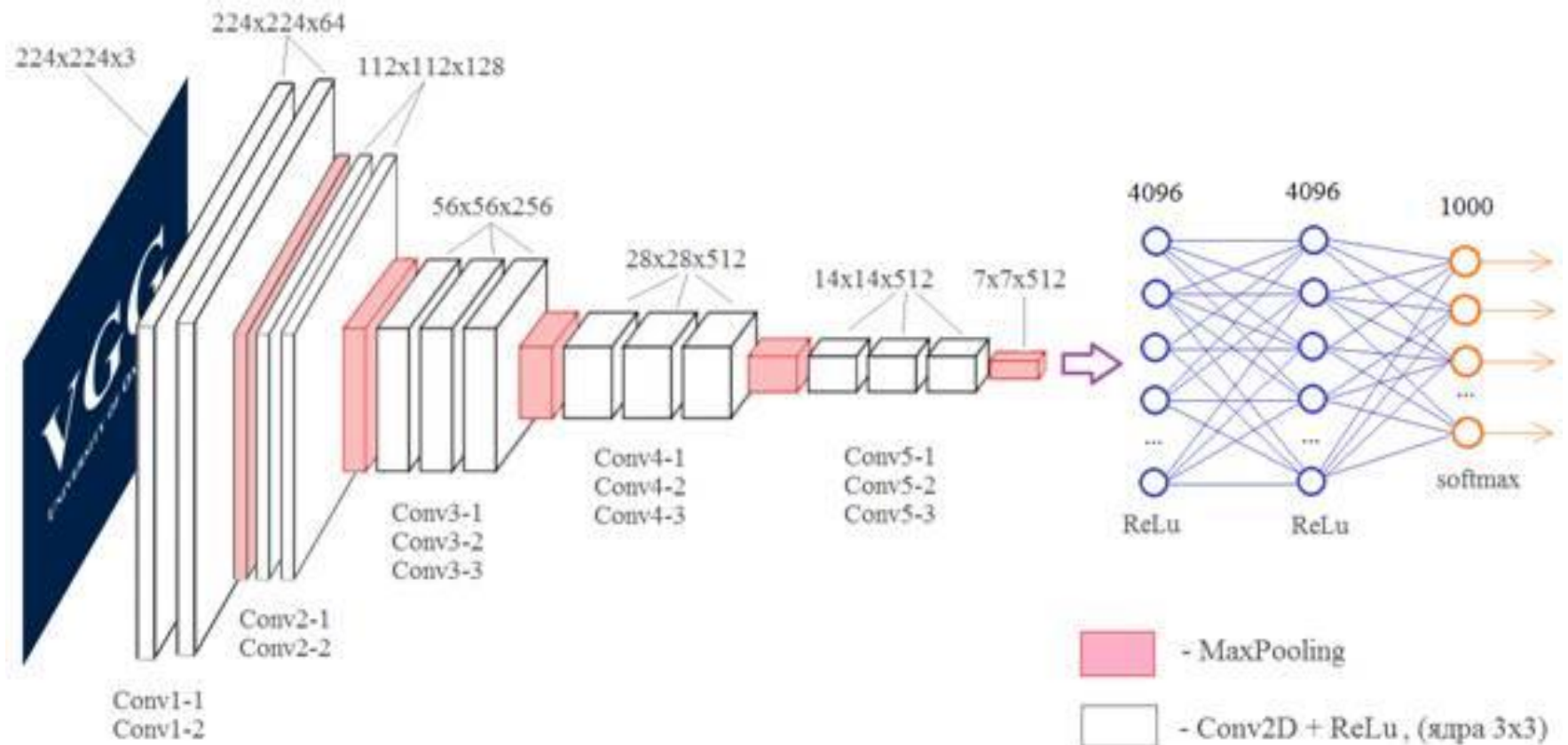
Конец

Батч нормализация

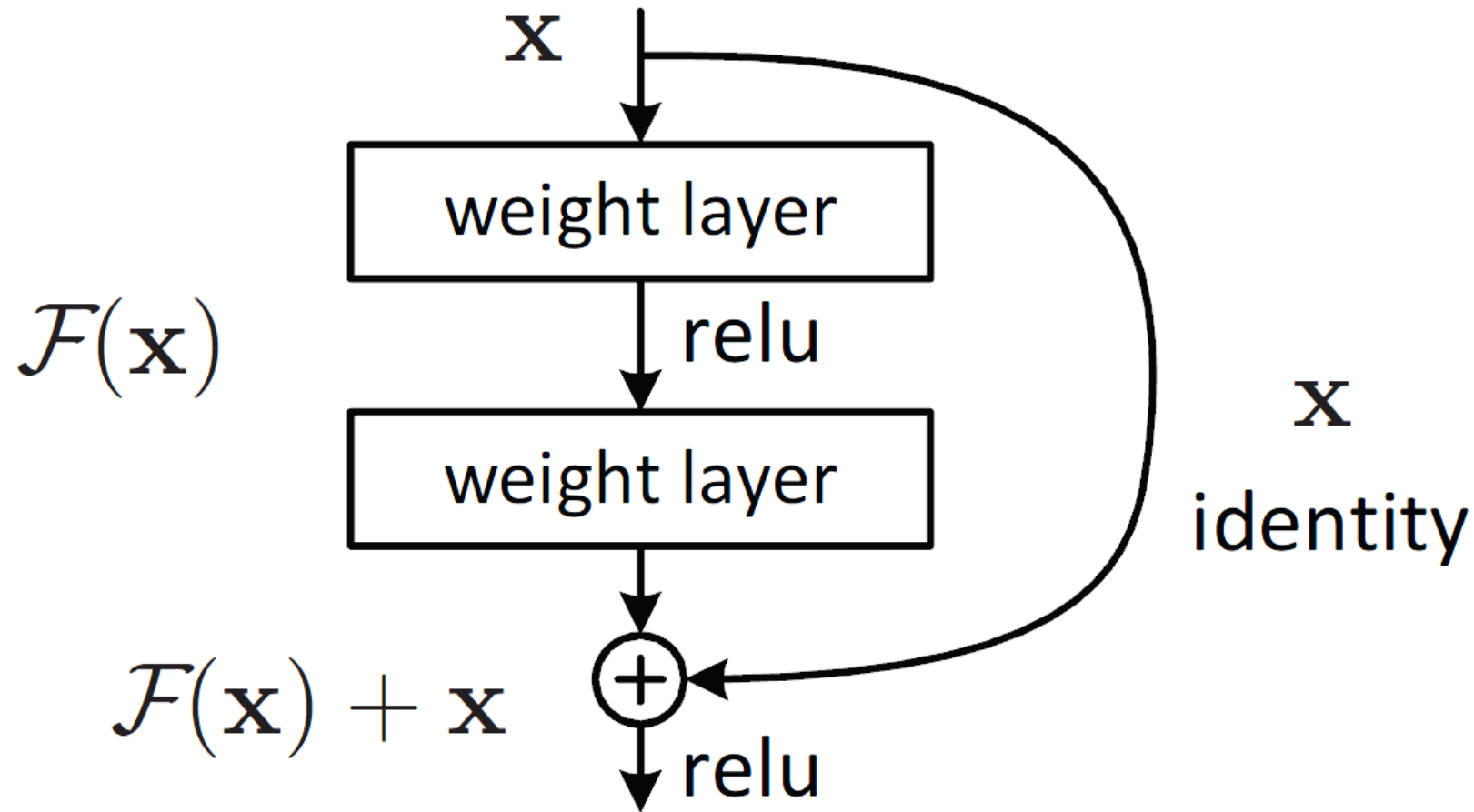
- Помогает быстрее
сходиться алгоритму
оптимизации

Архитектуры нейросетей (VGG)

- Проблема –
затухающий
градиент



Как бороться с затухающим градиентом?



Архитектуры нейросетей (ResNet)

