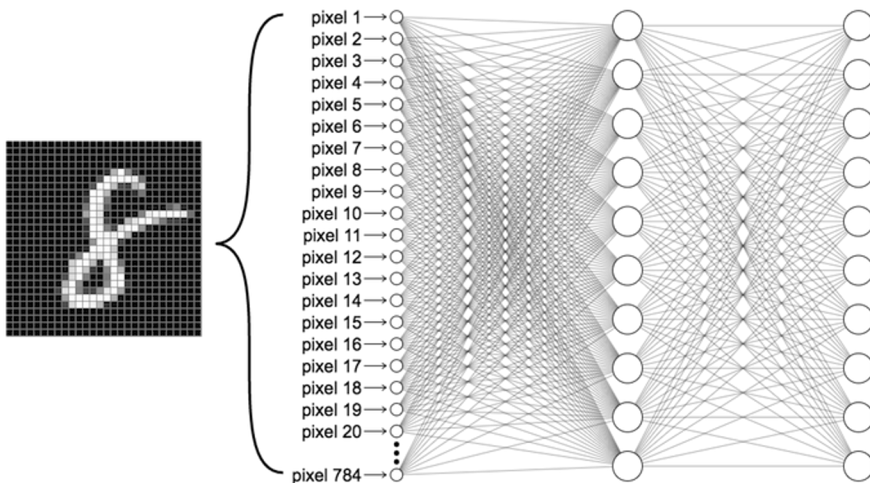


Операция свёртки

Свёрточные нейросети

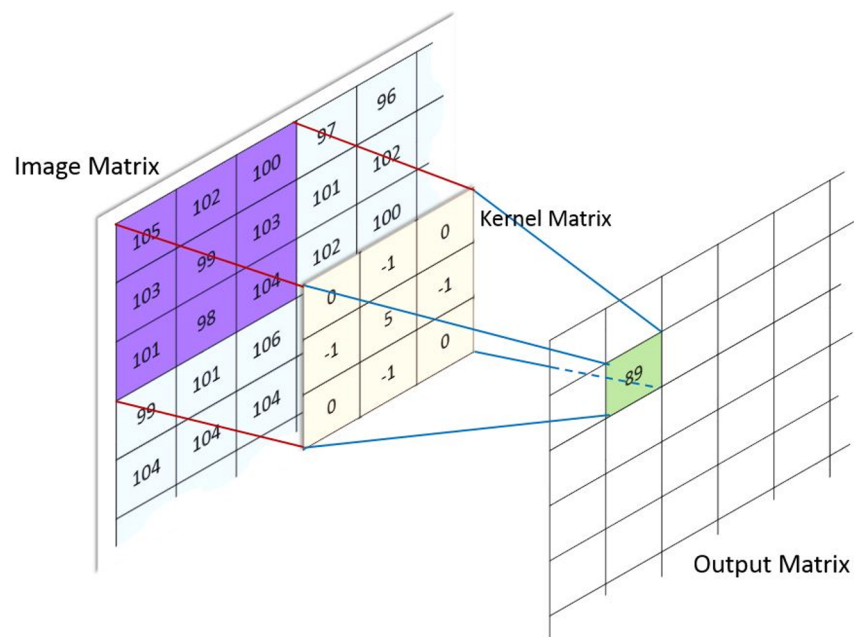
Мотивация

- MLP: взвесим каждый пиксель
- Не учитывается “пространственная” информация
- Не учитывается специфика изображений

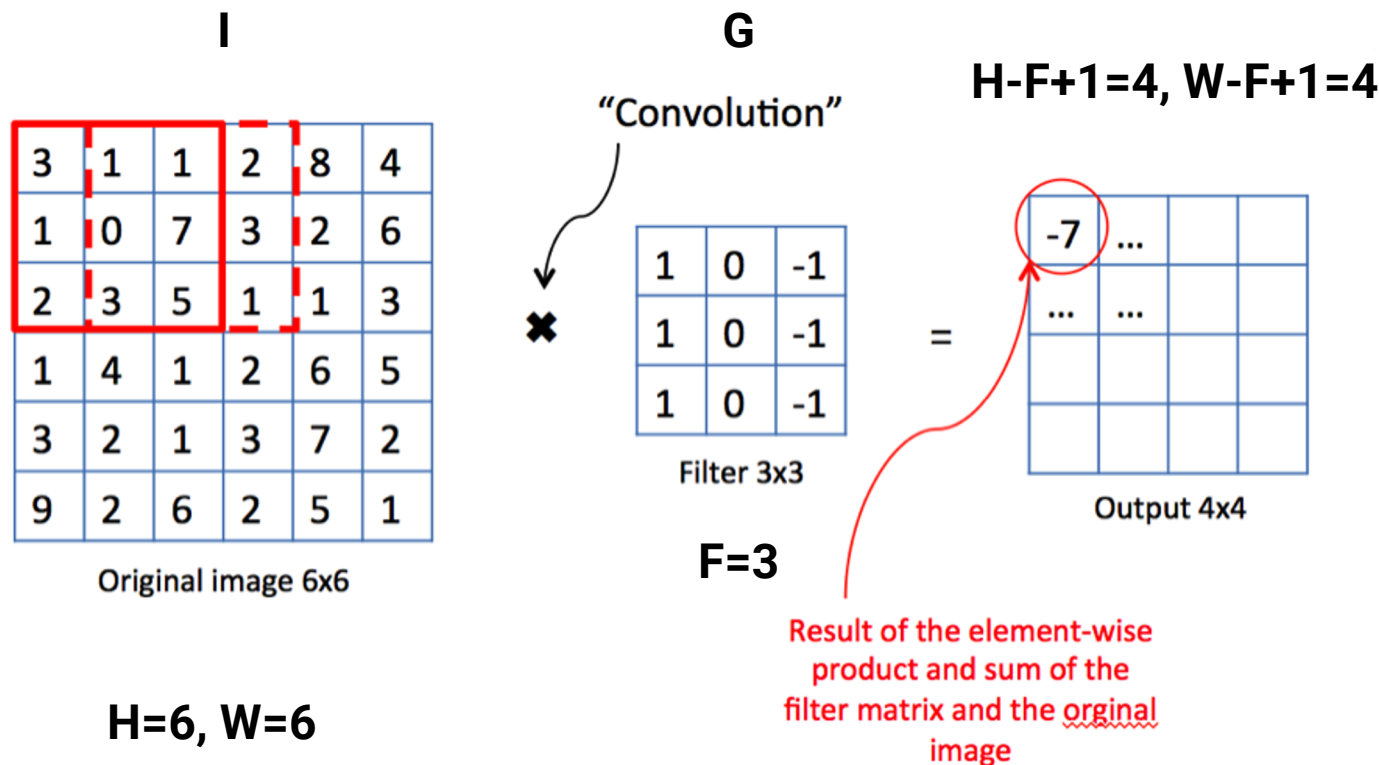


Свёртка

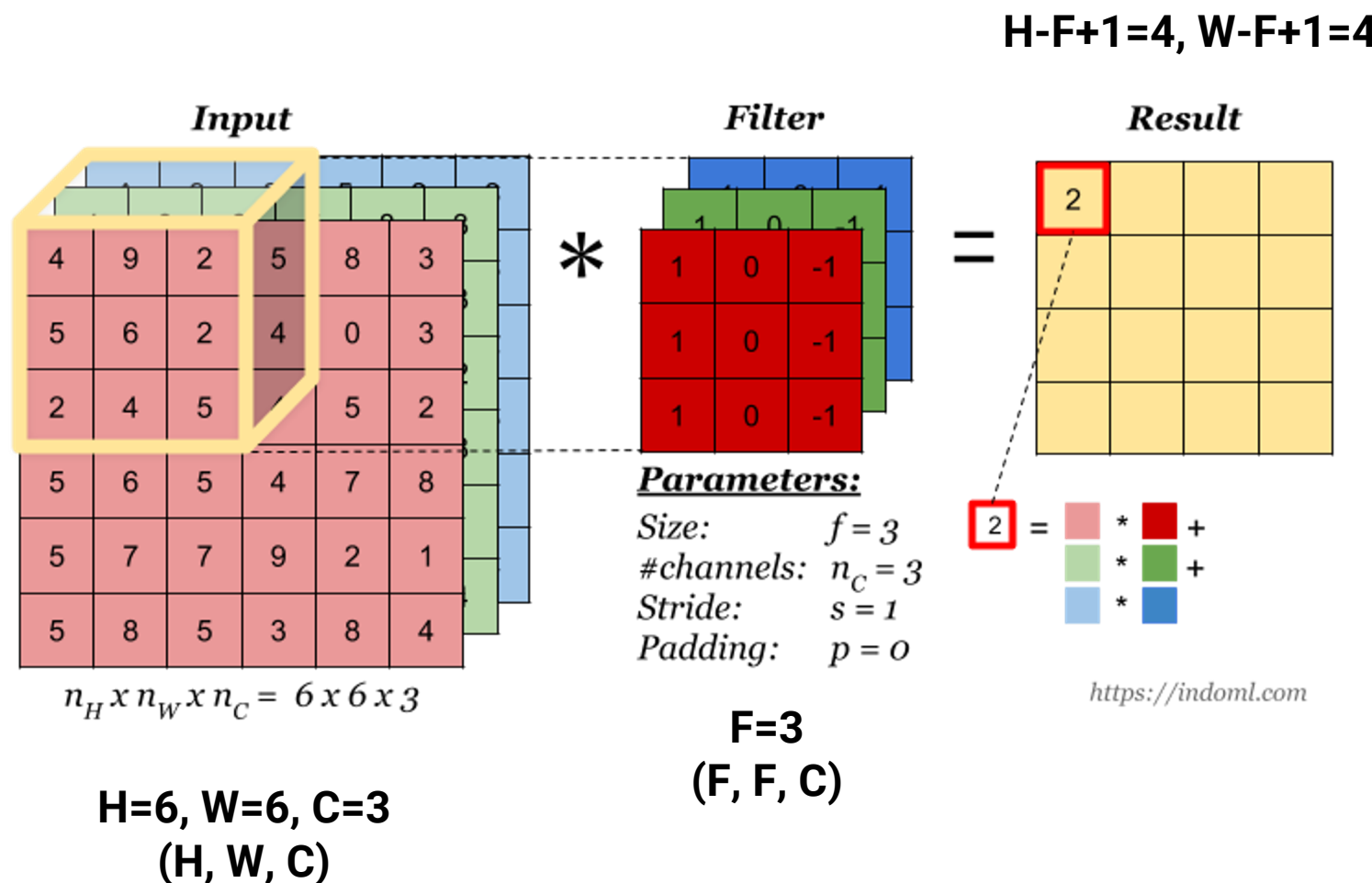
- Идея: инвариантность к сдвигам объектов внутри картинки
- Нужен паттерн, реагирующий на регионы с объектами эффективно
- => Фильтр свёртки



Свёртка ч/б изображения с фильтром $F \times F$



Свёртка цветного изображения с фильтром $F \times F$

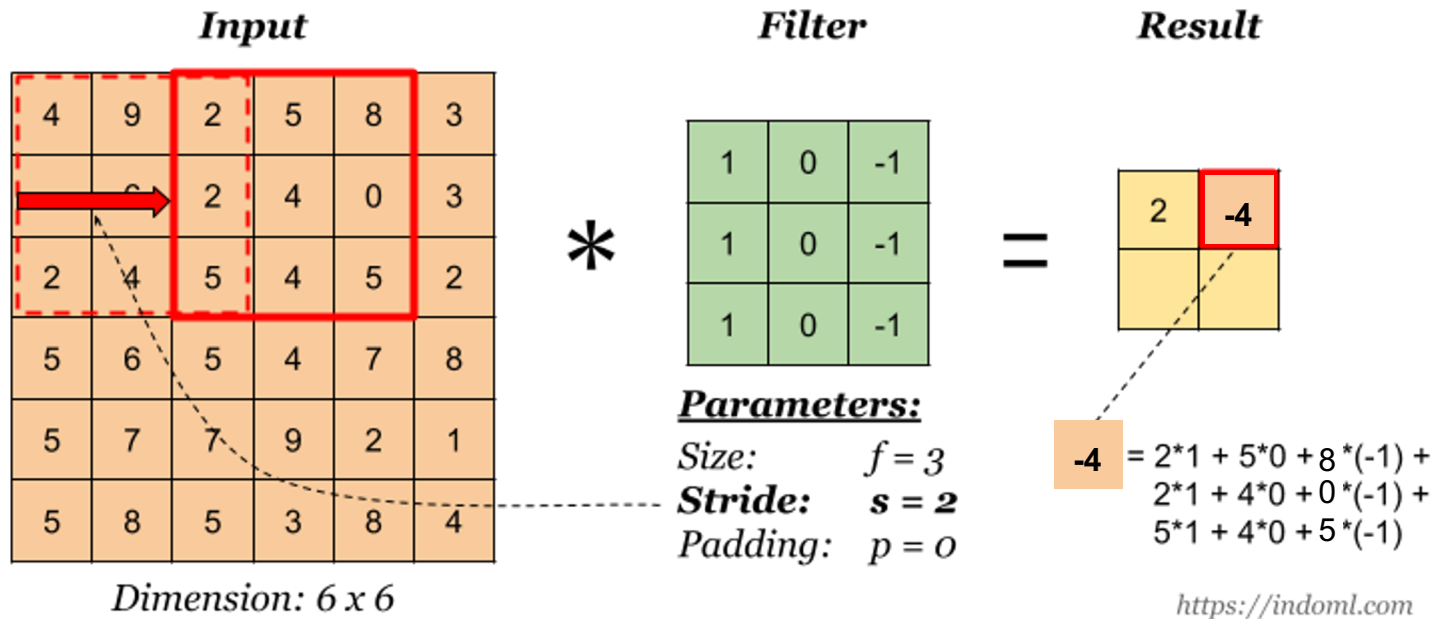


Шаг свёртки (stride)

Stride = 2

$$H_{out} = (H - F) // k + 1 = 2$$

$$W_{out} = (W - F) // k + 1 = 2$$



H=6, W=6, C=1
(H, W, C)

F=3
(F, F, C)

Обрамление нулями (padding)

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

1	6	5
7	10	9
7	10	8

Результат операции свёртки

- Размер картинки: $(H, W, 3)$
- Размер фильтра: $(F, F, 3)$
- $\text{Stride} = S$
- $\text{Padding} = P$
- Размер тензора-результата $(H_{\text{out}}, W_{\text{out}}, C_{\text{out}})$:

$$H_{\text{out}} = (H - F + 2P) // S + 1$$

$$W_{\text{out}} = (W - F + 2P) // S + 1$$

$$C_{\text{out}} = 1$$

- Полный гайд по свёрткам:

<https://arxiv.org/abs/1603.07285>

