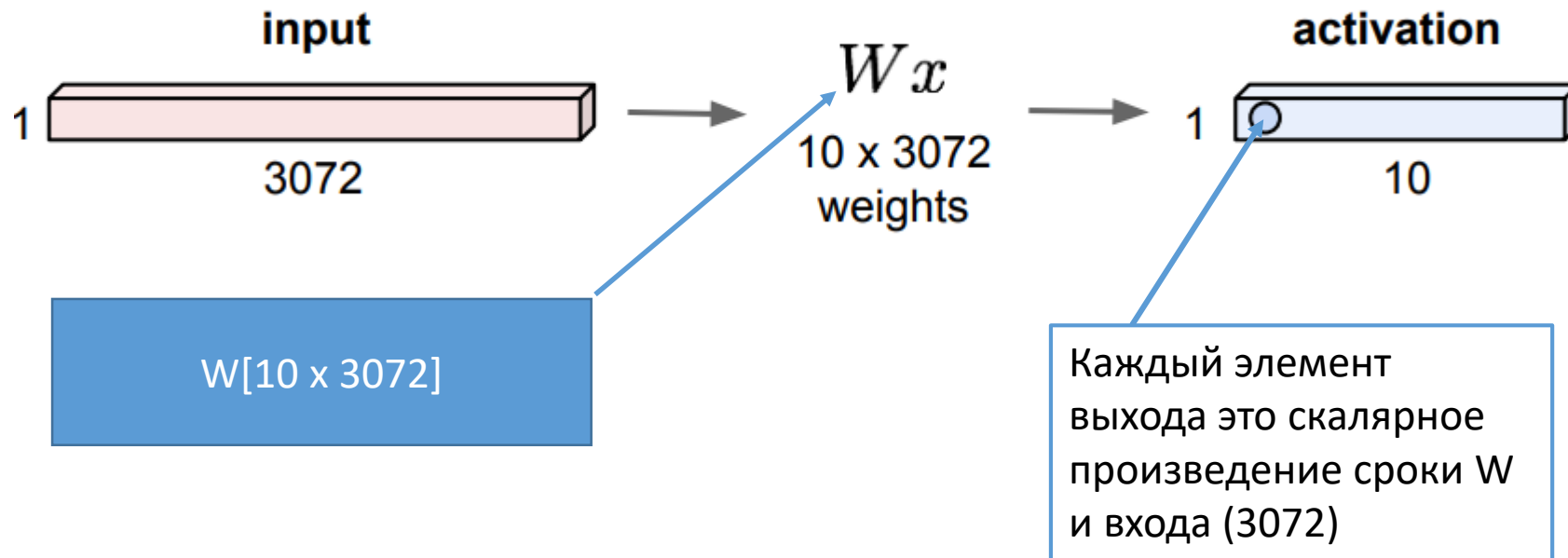


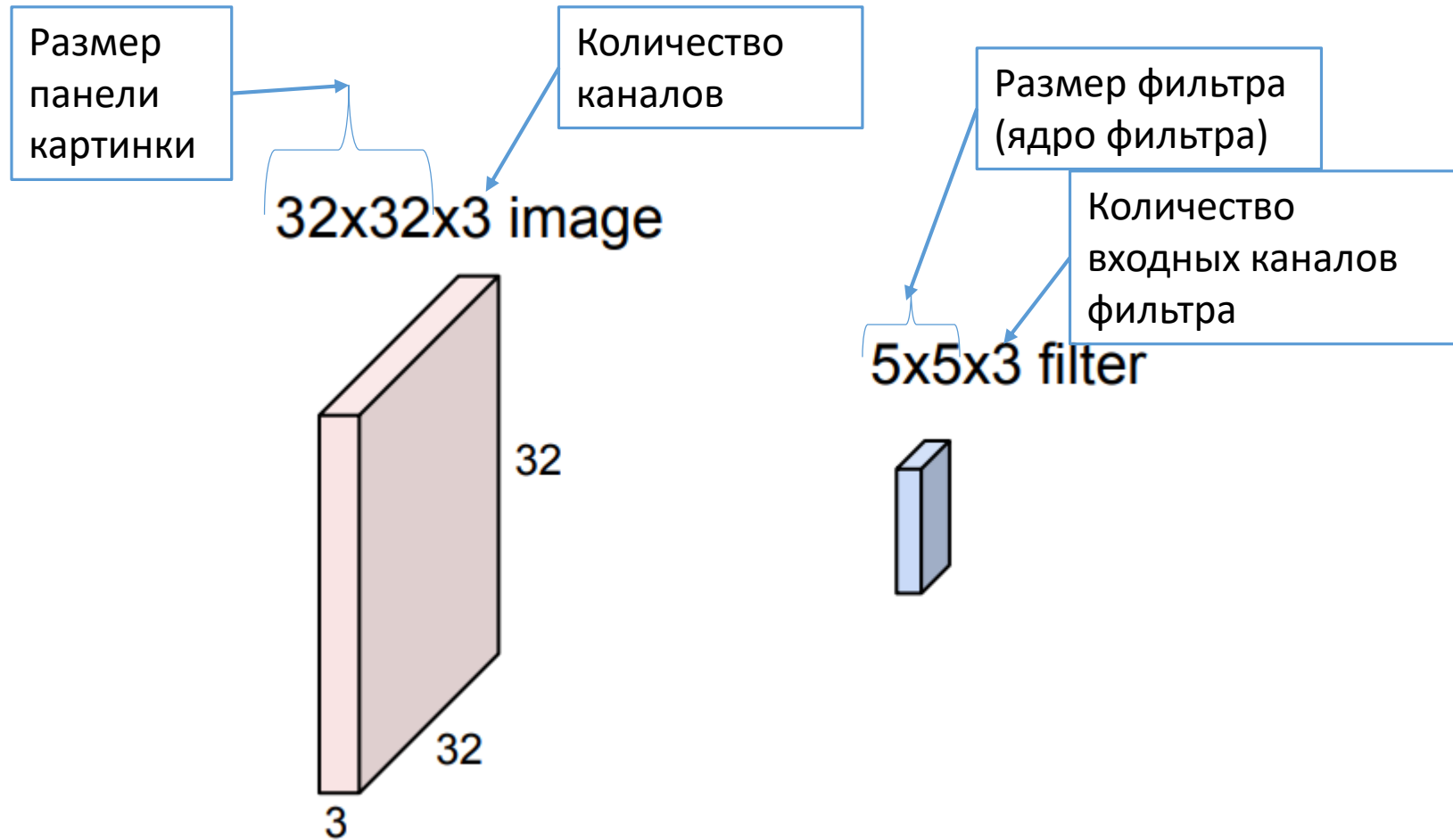
Сверточный слой

Полносвязный слой

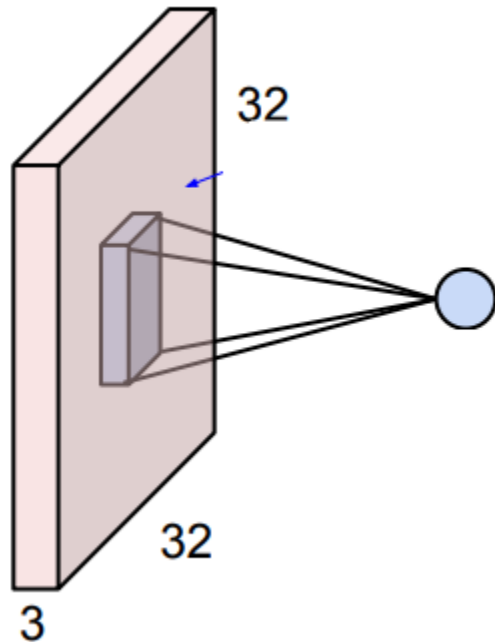
- Картинка 32x32x3 вытягиваем в вектор 3072



Сверточный слой



Сверточный слой

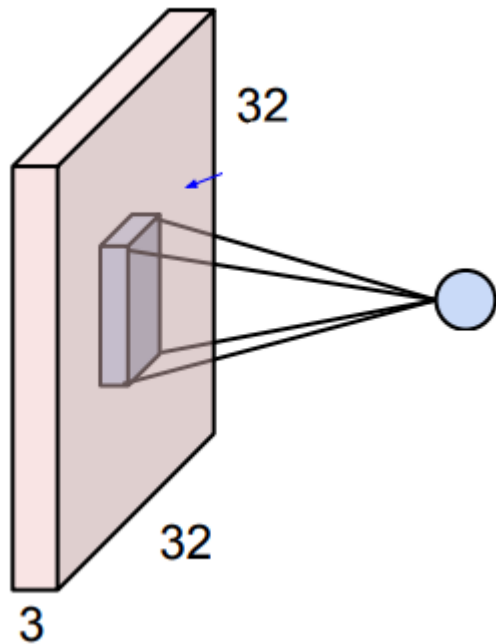


Каждое применение фильтра к исходной картинке, это операция скалярного умножения и суммирования. Результат **одно** значение

т.е $5 \times 5 \times 3 = 75$ – размерное скалярное произведение + смещение

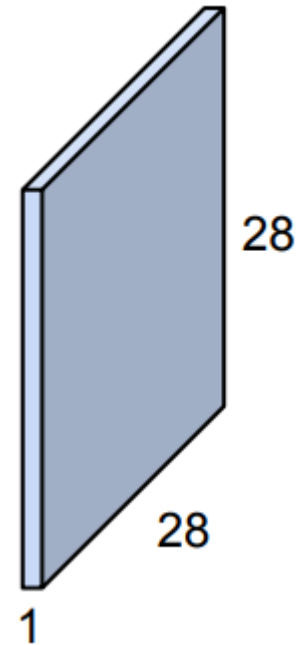
$$w^T x + b$$

Сверточный слой

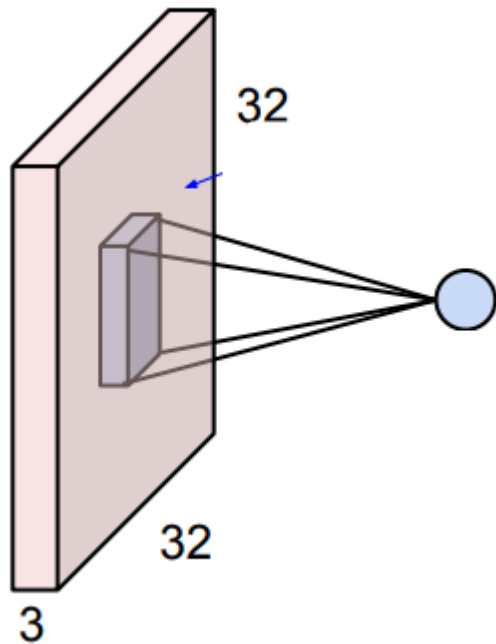


Свертка пробегает по входному изображению по всем размерностям высота и ширина

Карта активации



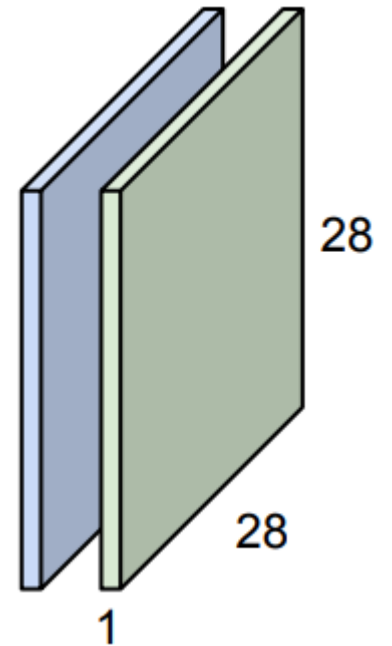
Сверточный слой



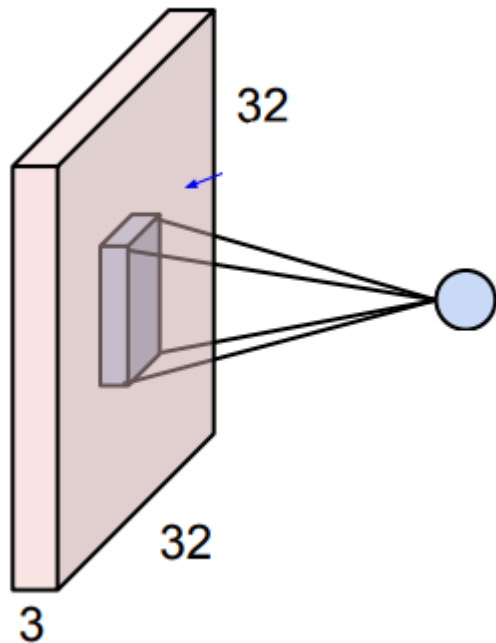
Применим еще фильтр

Свертка пробегает по входному изображению по всем размерностям высота и ширина

Карта активации



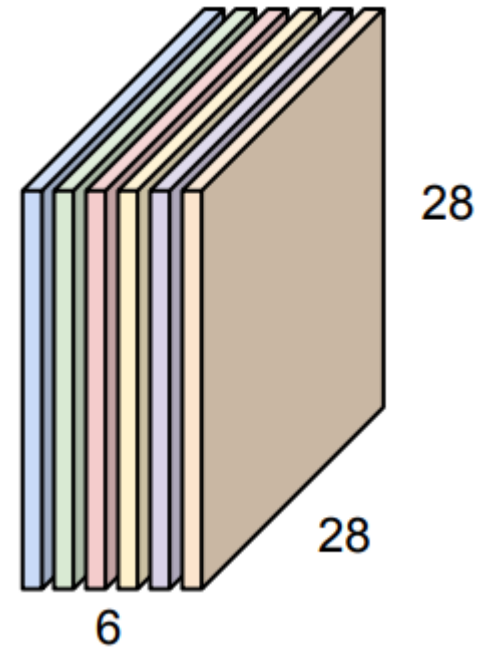
Сверточный слой



Применим еще четыре фильтра
5x5x3

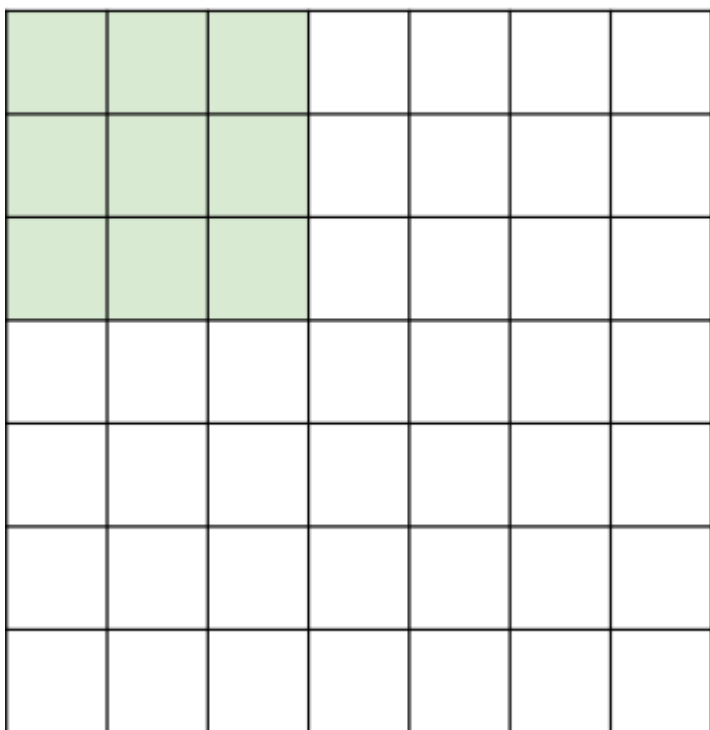
Свертка пробегает по входному
изображению по всем
размерностям высота и ширина

Получим новое
представление изображения
28x28x6



Фильтры и карты признаков

7

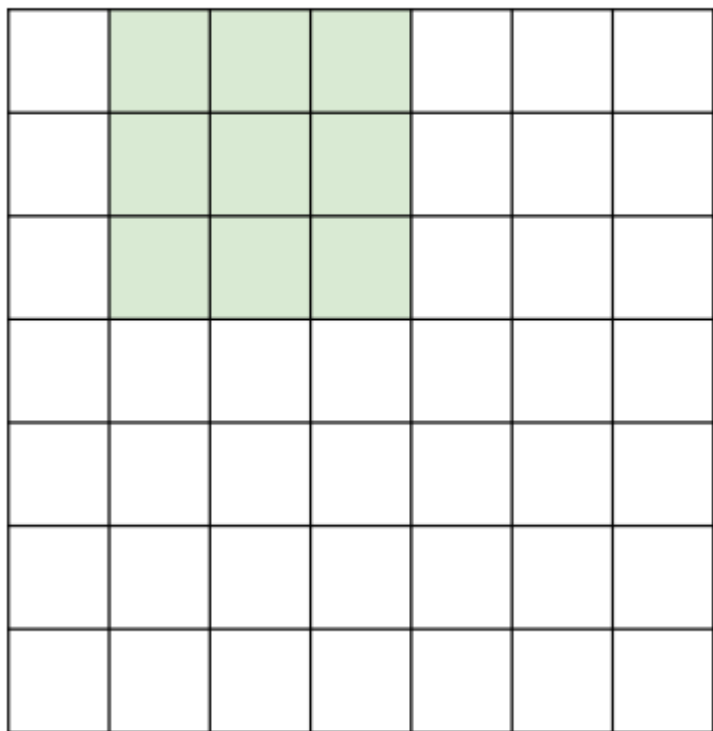


7

Применяем ядро
размером 3x3 к карте
признаков 7x7, шаг=1

Фильтры и карты признаков

7

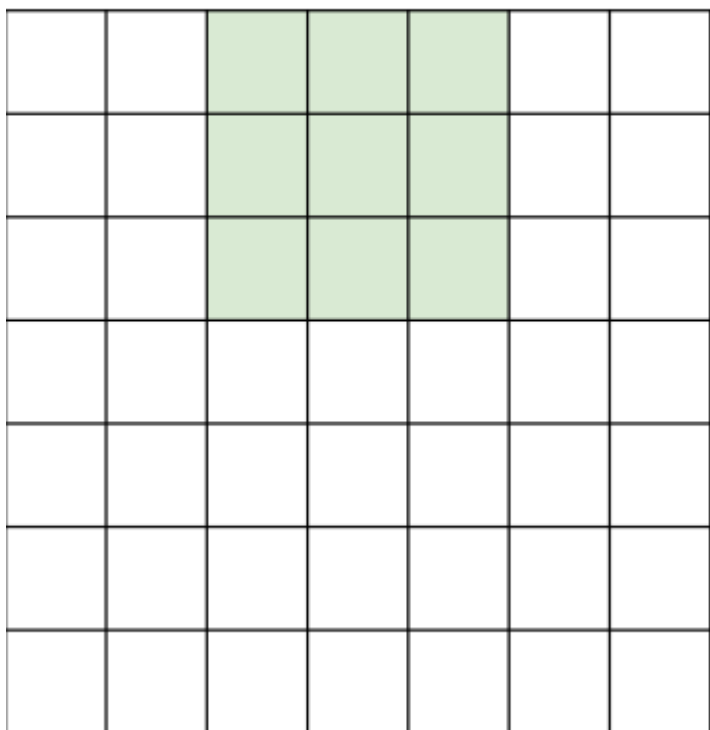


7

Применяем ядро
размером 3x3 к карте
признаков 7x7, шаг=1

Фильтры и карты признаков

7

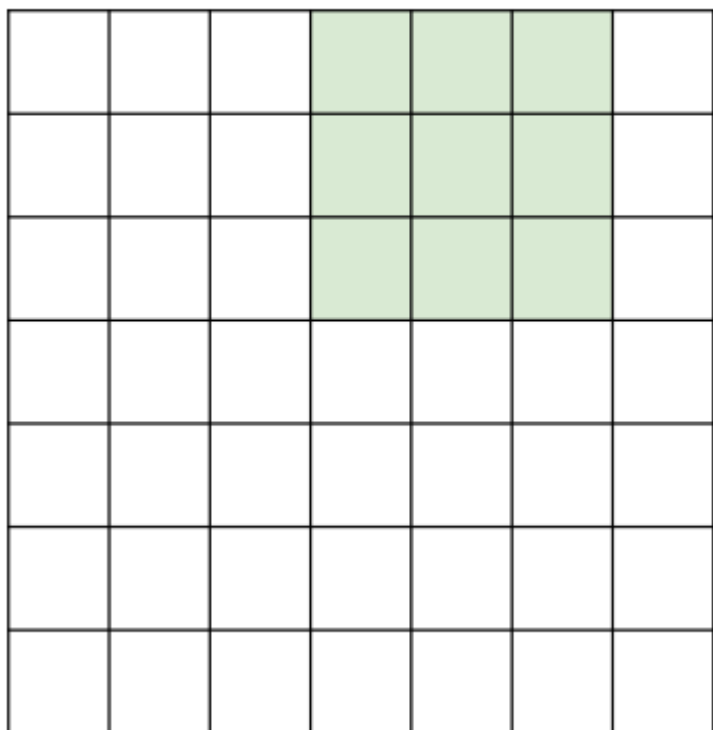


7

Применяем ядро
размером 3x3 к карте
признаков 7x7, шаг=1

Фильтры и карты признаков

7



7

Применяем ядро
размером 3x3 к карте
признаков 7x7, шаг=1

Фильтры и карты признаков

7

7

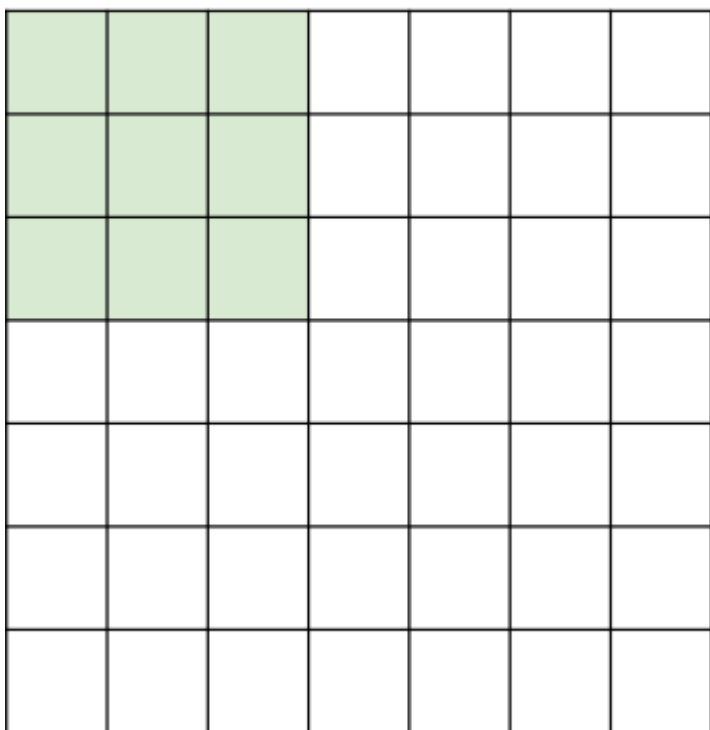


Применяем ядро
размером 3x3 к карте
признаков 7x7

В финале
получаем выход
5x5

Фильтры и карты признаков

7

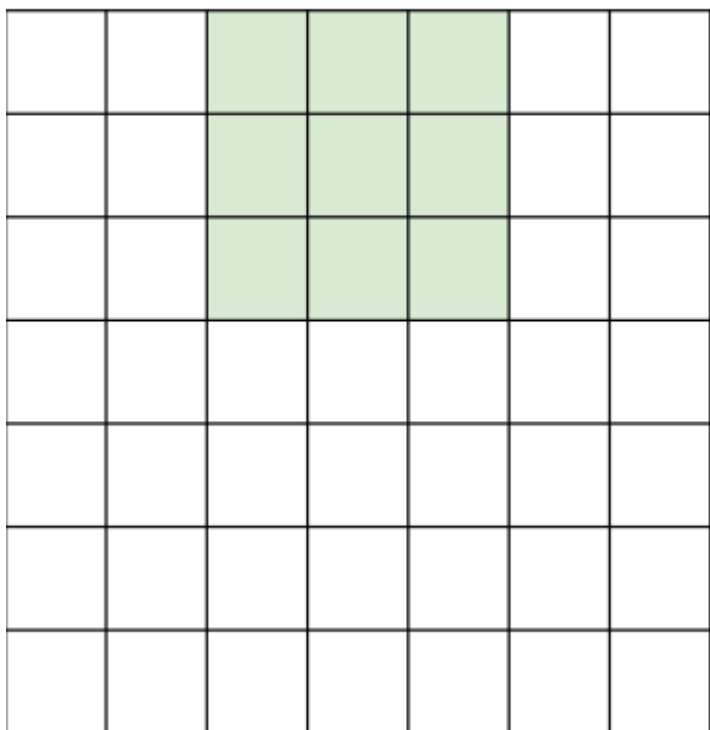


7

Применяем ядро
размером 3x3 к карте
признаков 7x7, шаг=2

Фильтры и карты признаков

7



7

Применяем ядро
размером 3x3 к карте
признаков 7x7, шаг=2

Фильтры и карты признаков

7

7

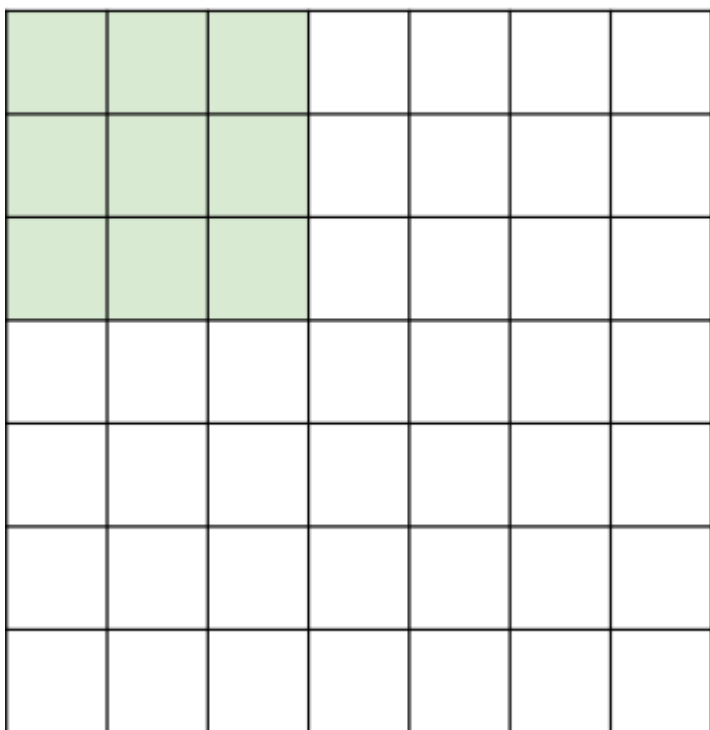


Применяем ядро
размером 3x3 к карте
признаков 7x7, шаг=2

В финале
получаем выход
3x3

Фильтры и карты признаков

7

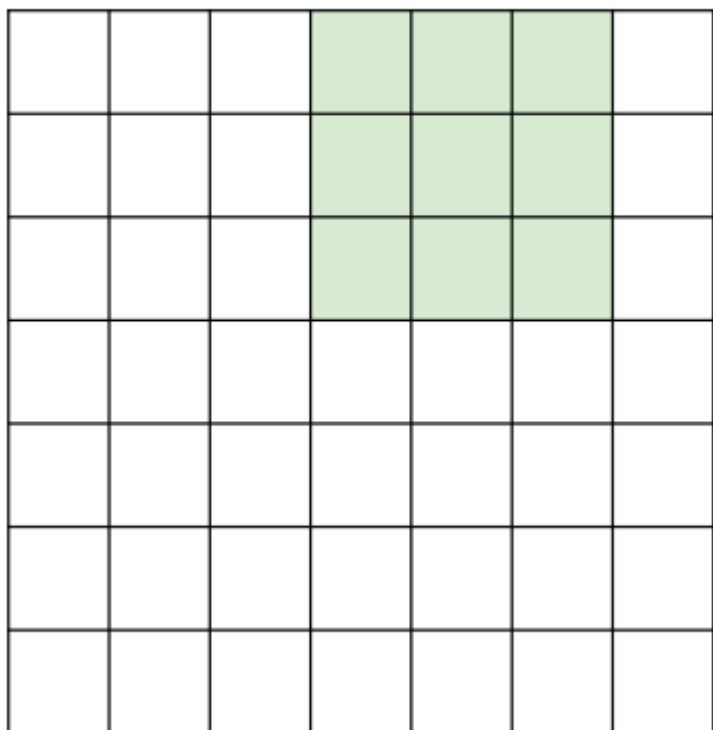


7

Применяем ядро
размером 3x3 к карте
признаков 7x7, шаг=3

Фильтры и карты признаков

7



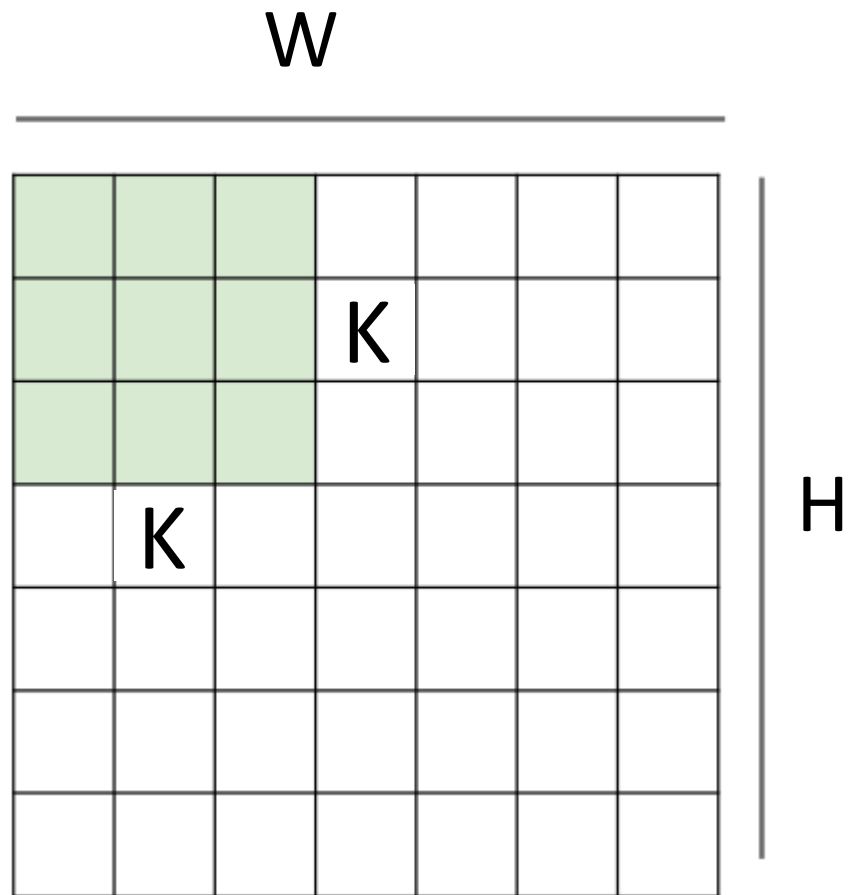
7



Применяем ядро
размером 3x3 к карте
признаков 7x7, шаг=3

В финале провал,
свертка не помещается

Как рассчитать размер выходной карты



Размер выходной карты:

$$W = (W - K) / \text{шаг} + 1$$

$$H = (H - K) / \text{шаг} + 1$$

Картинка 7x7 – ядро 3x3:

$$\text{Stride 1} - (7 - 3) / 1 + 1 = 5$$

$$\text{Stride 2} - (7 - 3) / 2 + 1 = 3$$

$$\text{Stride 3} - (7 - 3) / 3 + 1 = 2.3$$

Когда нельзя но очень хочется

0	0	0	0	0	0			
0								
0								
0								
0								

Добавим поля к нашей входной карте, если мы хотим пройти сверткой 3x3

Тогда:

$$\text{Stride } 3 - (9 - 3)/3 + 1 = 3$$

Мы можем не менять размер картинки:

$$\text{Stride } 1 - (9 - 3)/1 + 1 = 7$$

$$K=5, P=2 - (11 - 5)/1 + 1 = 7$$

$$W = (W + 2P - K) / S + 1$$

Сверточная нейросеть

