

1. Task

①

R:

$$\text{conv} \left(\begin{array}{c} \text{Image} \\ \begin{vmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 4 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{vmatrix} \end{array} \right), \begin{array}{c} \text{Kernel} \\ \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix} \end{array} \right) = \begin{vmatrix} 1 \cdot 0 + 4 \cdot 1 & 1 \cdot 0 + 2 \cdot 1 & 1 \cdot 0 + 1 \cdot 0 \\ 1 \cdot 0 + 1 \cdot 2 & 1 \cdot 1 + 1 \cdot 1 & 2 \cdot 1 + 1 \cdot 0 \\ 0 \cdot 1 + 0 \cdot 1 & 2 \cdot 1 + 1 \cdot 0 & 1 \cdot 0 + 4 \cdot 1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 4 & 2 & 0 \\ 2 & 2 & 2 \\ 0 & 2 & 4 \end{vmatrix}$$

G:

$$\text{conv} \left(\begin{array}{c} \text{Image} \\ \begin{vmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{vmatrix} \end{array} \right), \begin{array}{c} \text{Kernel} \\ \begin{vmatrix} 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 \end{vmatrix} \end{array} \right) = \begin{vmatrix} (-1) \cdot 0 + (-1) \cdot 0 & (-1) \cdot 0 + (-1) \cdot 0 & (-1) \cdot 0 + (-1) \cdot 0 \\ (-1) \cdot 0 + (-1) \cdot 0 & (-1) \cdot 1 + (-1) \cdot 1 & (-1) \cdot 0 + (-1) \cdot 0 \\ (-1) \cdot 0 + (-1) \cdot 0 & (-1) \cdot 0 + (-1) \cdot 0 & (-1) \cdot 0 + (-1) \cdot 0 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & -2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{vmatrix}$$

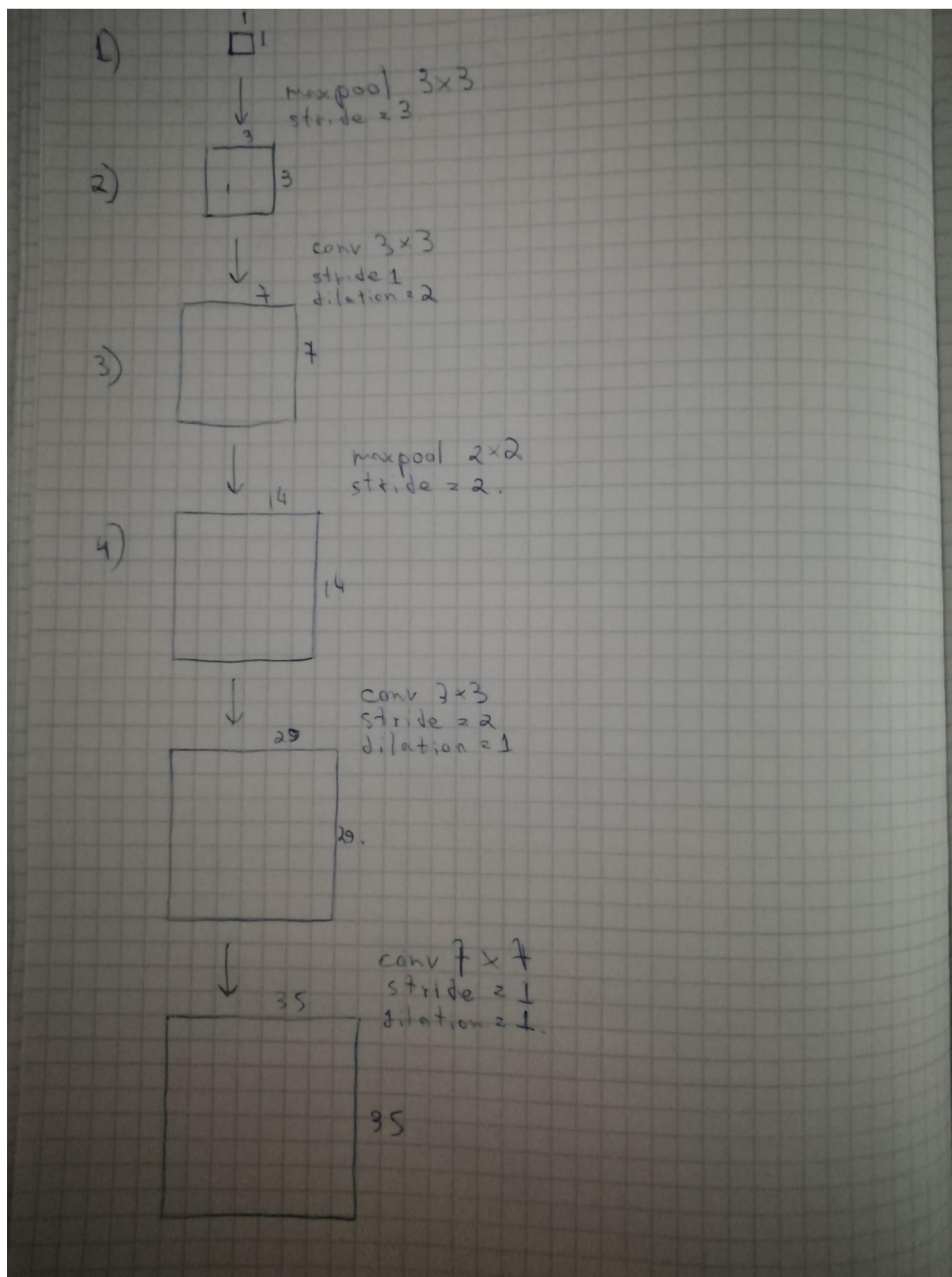
B:

Image

$$\text{Conv} \left(\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \right) = Z$$

$$Z = \begin{pmatrix} 1 \cdot 0 + (-1) \cdot 0 & 1 \cdot 0 + (-1) \cdot 0 & 1 \cdot 0 + (-1) \cdot 0 \\ 1 \cdot 0 + (-1) \cdot 1 & 1 \cdot 0 + (-1) \cdot 0 & 1 \cdot 1 + (-1) \cdot 0 \\ 1 \cdot 0 + (-1) \cdot 2 & 1 \cdot 1 + (-1) \cdot 1 & 1 \cdot 2 + (-1) \cdot 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \end{pmatrix}$$

2. Task



receptive field = 35×35

3. Task

Посчитаем итоговый размер изображения по формуле:

$$n_{res} = \lfloor \frac{n_{img} + 2p - d(n_{kern} - 1) - 1}{s} \rfloor + 1, \text{ где}$$

n_{res} — размер итогового изображения,

n_{img} — размер входного изображения,

n_{kern} — размер ядра,

p — размер паддинга,

d — размер *dilation*,

s — размер *stride*.

Найдем итоговый размер изображения:

1) $n_{res} = 224 \times 224, conv 7 \times 7 (p = 3, s = 2, d = 1):$

$$n_{res} = \lfloor \frac{224 + 2 \cdot 3 - 1 \cdot (7 - 1) - 1}{2} \rfloor + 1 = 112$$

2) $n_{res} = 112 \times 112, conv 3 \times 3 (p = 1, s = 1, d = 1):$

$$n_{res} = \lfloor \frac{112 + 2 \cdot 1 - 1 \cdot (3 - 1) - 1}{1} \rfloor + 1 = 112$$

3) $n_{res} = 112 \times 112, maxpool 2 \times 2 (p = 0, s = 2):$

$$n_{res} = \lfloor \frac{112 + 2 \cdot 0 - 1 \cdot (2 - 1) - 1}{2} \rfloor + 1 = 56$$

4) $n_{res} = 56 \times 56, conv 3 \times 3 (p = 1, s = 2, d = 3):$

$$n_{res} = \lfloor \frac{56 + 2 \cdot 1 - 3 \cdot (3 - 1) - 1}{2} \rfloor + 1 = 26$$

Ответ: итоговый размер изображения = 26×26 .

4. Task

функция Dropout выглядит как: $f = \frac{a \cdot mask}{p - 1}$, где:

a — входные значения,

$mask$ — бинарная маска, по которой деактивируются нейроны с вероятностью p ,

p — вероятность деактивации нейрона.

Посчитаем производную по a :

$$\frac{\partial f}{\partial a} = \frac{\partial(\frac{a \cdot mask}{p-1})}{\partial a} = \frac{mask}{p-1}$$