

Aluno: Gabriel Azevedo Fernandes

## Lista de exercícios extras

### 1- Parâmetros de Redes

#### a) Modelo totalmente conectado

Entrada:  $200 \times 200 \times 3 = 120.000$

Cada Neurônio:  $120.000 \text{ pesos} + 1 \text{ bias} = 120.001 \text{ Parâmetros}$

Para 500 Neurônios:

$120.001 \times 500 = \mathbf{60.000.500 \text{ Parâmetros}}$

#### b) Camada Convolutiva com 100 filtros $5 \times 5$

Cada filtro possui:  $5 \times 5 \times 3 = 75 \text{ pesos}$

1 Bias = 76 parâmetros por filtro

Com 100 filtros, temos:

$76 \times 100 = \mathbf{7.600 \text{ parâmetros}}$

### 2- Dados:

Entrada:  $100 \times 100 \times 16$  | Filtros: 48 filtros de  $5 \times 5$

Stride(S) = 2 | Padding = 0(sem padding  $\rightarrow$  “valid” convolução)

Win = Hin = 100 | F = 5 | S = 2

$$W_{out} = H_{out} = \left\lfloor \frac{100 - 5}{2} + 1 \right\rfloor = \left\lfloor \frac{95}{2} + 1 \right\rfloor = \lfloor 47.5 + 1 \rfloor = \lfloor 48.5 \rfloor = 48$$

Número de filtros = 48  $\rightarrow$  define a profundidade da saída

A saída terá dimensão:  **$48 \times 48 \times 48$**

### 3- Entrada: $63 \times 63$ | Filtro: $9 \times 9$

Stride: 1 | Deseja-se: Same Padding  $\rightarrow$  Saída com tamanho  $63 \times 63$

$$P = \frac{(9-1)}{2} = \frac{8}{2} = 4$$

Para same padding com filtro  $9 \times 9$  e stride 1, o padding tem que ser 4 em cada lado da entrada. Ou seja:

Padding Total: 8 (4 pra cada lado)

**Resposta final: 4**

4- A)  $\frac{(67-7)}{1} + 1 = 61$  posições

Saída 61 x 61

Cada Aplicação do Filtro:  $7 \times 7 \times 3 = 147$  multiplicações

Total:  $61 \times 61 \times 147 = \mathbf{546.147}$

B)  $\frac{(67-7)}{1} + 1 = \frac{(60)}{3} + 1 = 21$

Saída: 21 x 21

Total:  $21 \times 21 \times 147 = \mathbf{64.827}$

C) Entrada  $67 \times 67 \times 3$

Filtro  $7 \times 7 \times 3$

Stride = 1

Same Padding → saída com mesmas dimensões da entrada  $67 \times 67$

Cada posição do filtro exige:  $7 \times 7 \times 3 = 147$  multiplicações

Número total de posições:  $67 \times 67 = 4.489$

Multiplicações totais:  $4.489 \times 147 = \mathbf{660.183}$

D)  $\text{output} = \frac{(\text{input})}{\text{stride}} = \frac{67}{3} = 23$

Saída: 23 x 23

Posições:  $23 \times 23 = 529$

Cada uma com 147 multiplicações

$529 \times 147 = \mathbf{77.763}$

5-  $\text{Wout} \frac{64-2}{2} + 1 = \frac{62}{2} + 1 = (31+1) = 32$

Saída espacial: 32 x 32

A profundidade (número de canais) permanece 16, pois o pooling atua por canal

Resultado final **32 x 32 x 16**