



UT5. Convolutional Neural Networks (CNN).

Bloques de la unidad:



1. Introducción y casos de uso.
2. Convolution layers.
3. Dimensiones espaciales.
4. Max Pooling.
5. Ejercicios de dimensiones.
6. Arquitecturas CNN de visión por computador.
7. Data augmentation.
8. Transfer Learning.
9. Laboratorio 1.
10. Laboratorio 2.

5. Ejercicios de dimensiones

Ejercicio 1: Input: 32x32x3, aplicamos 10 filtros de tamaño 6x6, stride 1 y padding 2.
¿ Volumen de salida y número de parámetros ?

$$W_2 \times H_2 \times D_2$$

$$W_2 = (W_1 - F + 2P)/S + 1$$

$$H_2 = (H_1 - F + 2P)/S + 1$$

$$D_2 = K$$

$$W = (32 - 6 + 2*2)/1 + 1 = (26+4)/1+1 = 30+1 = 31$$

$$H = (32 - 6 + 2*2)/1 + 1 = (26+4)/1+1 = 30+1 = 31$$

$$D = 10$$

Volumen de salida: 31x31x10

Número de parámetros:

Cada filtro: 6x6x3 pesos + 1 bias = 108+1
109*10 = 1090 parámetros

5. Ejercicios de dimensiones

Ejercicio 2: Input: 32x32x3, aplicamos 10 filtros de tamaño 6x6, stride 2 y padding 2.
¿ Volumen de salida y número de parámetros ?

$$W_2 \times H_2 \times D_2$$

$$W_2 = (W_1 - F + 2P)/S + 1$$

$$H_2 = (H_1 - F + 2P)/S + 1$$

$$D_2 = K$$

$$W = (32 - 6 + 2*2)/2 + 1 = (26+4)/2+1 = 30/2+1 = 15+1=16$$

$$H = (32 - 6 + 2*2)/2 + 1 = (26+4)/2+1 = 30/2+1 = 15+1=16$$

$$D=10$$

Volumen de salida: 16x16x10

Número de parámetros:

Cada filtro: 6x6x3 pesos + 1 bias = 108+1
109*10 = 1090 parámetros

5. Ejercicios de dimensiones

Ejercicio 3: Input: 32x32x3, aplicamos 10 filtros de tamaño 6x6, stride 3 y padding 2.
¿ Volumen de salida y número de parámetros ?

$$W_2 \times H_2 \times D_2$$

$$W_2 = (W_1 - F + 2P)/S + 1$$

$$H_2 = (H_1 - F + 2P)/S + 1$$

$$D_2 = K$$

$$W = (32 - 6 + 2*2)/3 + 1 = (26+4)/3+1 = 30/3+1 = 10+1=11$$

$$H = (32 - 6 + 2*2)/3 + 1 = (26+4)/3+1 = 30/3+1 = 10+1=11$$

$$D=10$$

Volumen de salida: 11x11x10

Número de parámetros:

Cada filtro: 6x6x3 pesos + 1 bias = 108+1
109*10 = 1090 parámetros

5. Ejercicios de dimensiones

Ejercicio 4: Input: 32x32x3, aplicamos 10 filtros de tamaño 6x6, stride 4 y padding 2.
¿ Volumen de salida y número de parámetros ?

$$W_2 \times H_2 \times D_2$$

$$W_2 = (W_1 - F + 2P)/S + 1$$

$$H_2 = (H_1 - F + 2P)/S + 1$$

$$D_2 = K$$

$$W = (32 - 6 + 2*2)/4 + 1 = (26+4)/4 + 1 = 30/4 + 1$$

$$H = (32 - 6 + 2*2)/4 + 1 = (26+4)/4 + 1 = 30/4 + 1$$

$$D = 10$$

Error no lo podemos aplicar.

5. Ejercicios de dimensiones

Ejercicio 5: Input: 32x32x3, aplicamos 10 filtros de tamaño 5x5, stride 2 y padding 2. ¿Volumen de salida y número de parámetros ?

$$W_2 \times H_2 \times D_2$$

$$W_2 = (W_1 - F + 2P)/S + 1$$

$$H_2 = (H_1 - F + 2P)/S + 1$$

$$D_2 = K$$

$$W = (32 - 5 + 2*2)/2 + 1 = (27+4)/2+1 = 31/2 + 1$$

$$H = (32 - 5 + 2*2)/2 + 1 = (27+4)/2+1 = 31/2 + 1$$

$$D = 10$$

Error no lo podemos aplicar.

5. Ejercicios de dimensiones

Ejercicio 6: Input de 224x224x64, con un tamaño de filtro 65 y un stripe de 1. Calcular el nuevo volumen y los parámetros que produce de la capa Max Pooling.

$$W_2 = (W_1 - F)/S + 1 \quad (224-65)/1+1 = 159+1 = 160$$

$$H_2 = (H_1 - F)/S + 1 \quad (224-65)/1+1 = 159+1 = 160$$

$$D_2 = D_1 \quad 64$$

Nuevo volumen: 160x160x64 y no produce parámetros

5. Ejercicios de dimensiones

Ejercicio 7: Input de 224x224x64, con un tamaño de filtro 2 y un stripe de 1. Calcular el nuevo volumen y los parámetros que produce de la capa Max Pooling.

$$W_2 = (W_1 - F)/S + 1 \quad (224-2)/1+1 = 222+1 = 223$$

$$H_2 = (H_1 - F)/S + 1 \quad (224-2)/1+1 = 222+1 = 223$$

$$D_2 = D_1 \quad 64$$

Nuevo volumen: 223x223x64 y no produce parámetros

5. Ejercicios de dimensiones

Ejercicio 8: Input de 224x224x64, con un tamaño de filtro 113 y un stripe de 2. Calcular el nuevo volumen y los parámetros que produce de la capa Max Pooling.

$$W_2 = (W_1 - F)/S + 1 \quad (224-113)/2+1 = 111/2+1 \quad \text{No se puede}$$

$$H_2 = (H_1 - F)/S + 1 \quad (224-113)/2+1 = 111/2+1 \quad \text{No se puede}$$

$$D_2 = D_1$$

5. Ejercicios de dimensiones

Ejercicio 9: Input de 224x224x64, con un tamaño de filtro 4 y un stripe de 2. Calcular el nuevo volumen y los parámetros que produce de la capa Max Pooling.

$$W_2 = (W_1 - F)/S + 1 \quad (224-4)/2+1 = 110+1 = 111$$

$$H_2 = (H_1 - F)/S + 1 \quad (224-4)/2+1 = 110+1 = 111$$

$$D_2 = D_1 \quad 64$$

Nuevo volumen: 111x111x64 y no produce parámetros

5. Ejercicios de dimensiones

Ejercicio 10: Input de 224x224x64, con un tamaño de filtro 112 y un stripe de 4. Calcular el nuevo volumen y los parámetros que produce de la capa Max Pooling.

$$W_2 = (W_1 - F)/S + 1 \quad (224-112)/4+1 = 28+1 = 29$$

$$H_2 = (H_1 - F)/S + 1 \quad (224-112)/4+1 = 28+1 = 29$$

$$D_2 = D_1 \quad 64$$

Nuevo volumen: 29x29x64 y no produce parámetros