

Instituto Tecnológico de Costa Rica -
Escuela de Ingeniería en Computación
Campus Tecnológico Local San José - I Semestre
2022

Redes neuronales convolucionales

Estudiantes:

Justin Bogantes Rodriguez

Carlos Kruse Alvarenga

1. Explique en sus propias palabras cuál es el problema que resuelve las redes convolucionales(10 pts)
 - a. Este tipo de redes neuronales es una variación de un perceptrón multicapa , son muy efectivos para tareas como la clasificación y segmentación de imágenes por lo que son buenos en reconocer objetos estas mismas son puestas en entrenamiento para que aprendan a reconocer variedad de objetos dentro de las imágenes.Se toma como input las imagenes a las cuales se les asigna el pesos a ciertos elementos en la imagen para así poder diferenciar unos de otros. Consta de varias capas, 2 capas ocultas , las cuales son capa convencional y la capa pooling.
2. Explique en qué se diferencia una red convolucional de una red neuronal tradicional (30 pts)
 - a. Una red tradicional multiplaca analiza las características como ancho ,alto , grosor mientras que una Red Neuronal Convolucional analiza pixeles de una imagen
 - b. En una Red Neuronal Convolucional existen 2 tipos de capas ocultas convolución y subsampling en una red tradicional se elige la cantidad de neuronas para las capas ocultas
 - c. En una Red Neuronal Convolucional no hay neuronas ni pesos en proyecta múltiples capas en las imágenes y usa la filtración para analizar las entradas de imágenes.
3. Haga un cuadro con la explicación de los pros y contras de la pérdida de información en una red convolucional (10 pts)
 - a.

| Pros | Contras |
|---|---|
| Reduce la dimensionalidad de la red | Ignora la relación entre un segmento y el todo de la imagen |
| La agrupación máxima de capas es realmente muy simple | El backpropagation es más complejo en este tipo de redes neuronales |
| Toma los máximos valores contenidos en la ventana como salida | |

4. ¿Para qué sirve la función de activación RELU, cuál es su fórmula? De un ejemplo numérico.(15 pts)

La función ReLU ayuda al algoritmo a identificar elementos no lineales en una imagen. Su fórmula es:

$$f(x) = \max(0, x)$$

Esto quiere decir que si x es negativo, se convierte en 0, y si es positivo, se mantiene igual. Por ejemplo:

1. $x = 5$

$$f(5) = \max(0, 5) = 5$$

2. $x = -1$

$$f(-1) = \max(0, -1) = 0$$

5. Desarrolle paso a paso y gráficamente la aplicación de un filtro con strides = 3. (20 pts)

Supongamos que tenemos una matriz de 6x6 y un kernel de 3x3. La matriz resultante será de 2x2:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 6 | 7 | 4 | 0 | 3 |
| 1 | 2 | 7 | 4 | 6 | 6 |
| 3 | 9 | 8 | 6 | 6 | 8 |
| 3 | 6 | 9 | 5 | 3 | 3 |
| 6 | 3 | 6 | 4 | 3 | 7 |
| 1 | 4 | 2 | 3 | 5 | 8 |

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 |

| | |
|--|--|
| | |
| | |

Comenzamos con la esquina superior izquierda. El resultado de la operación es

Primera columna: $3 \times 1 + 1 \times 0 + 3 \times 1 = 6$

Segunda columna: $6 \times 0 + 2 \times 1 + 9 \times 1 = 11$

Tercera columna: $7 \times 1 + 7 \times 0 + 8 \times 0 = 7$

Total: 24

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 6 | 7 | 4 | 0 | 3 |
| 1 | 2 | 7 | 4 | 6 | 6 |
| 3 | 9 | 8 | 6 | 6 | 8 |
| 3 | 6 | 9 | 5 | 3 | 3 |
| 6 | 3 | 6 | 4 | 3 | 7 |
| 1 | 4 | 2 | 3 | 5 | 8 |

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 |

| | |
|----|--|
| 24 | |
| | |

Para la esquina superior derecha realizamos lo mismo:

Primera columna: $4 + 6 = 10$

Segunda columna: $6 + 6 = 12$

Tercera columna: 3

Total: 25

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 6 | 7 | 4 | 0 | 3 |
| 1 | 2 | 7 | 4 | 6 | 6 |
| 3 | 9 | 8 | 6 | 6 | 8 |
| 3 | 6 | 9 | 5 | 3 | 3 |
| 6 | 3 | 6 | 4 | 3 | 7 |
| 1 | 4 | 2 | 3 | 5 | 8 |

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 |

| | |
|----|----|
| 24 | 25 |
| | |

Esquina inferior izquierda:

Primera columna: $3 + 1 = 4$

Segunda columna: $3 + 4 = 7$

Tercera columna: 9

Total: 20

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 6 | 7 | 4 | 0 | 3 |
| 1 | 2 | 7 | 4 | 6 | 6 |
| 3 | 9 | 8 | 6 | 6 | 8 |
| 3 | 6 | 9 | 5 | 3 | 3 |
| 6 | 3 | 6 | 4 | 3 | 7 |
| 1 | 4 | 2 | 3 | 5 | 8 |

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 |

| | |
|----|----|
| 24 | 25 |
| 20 | |

Esquina inferior derecha:

Primera columna: $5 + 3 = 8$

Segunda columna: $3 + 5 = 8$

Tercera columna: 3

Total: 19

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 6 | 7 | 4 | 0 | 3 |
| 1 | 2 | 7 | 4 | 6 | 6 |
| 3 | 9 | 8 | 6 | 6 | 8 |
| 3 | 6 | 9 | 5 | 3 | 3 |
| 6 | 3 | 6 | 4 | 3 | 7 |
| 1 | 4 | 2 | 3 | 5 | 8 |

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 |

| | |
|----|----|
| 24 | 25 |
| 20 | 19 |

Por lo que al final obtenemos la siguiente matriz:

| | |
|----|----|
| 24 | 25 |
| 20 | 19 |

6. Dibuje una arquitectura de red convolucional. (15 pts)

