

Algoritmo de Floyd - Solución

Emily Sanchez
Viviana Vargas

11 de septiembre de 2025

1. Introducción

El algoritmo de Floyd-Warshall es un algoritmo para encontrar los caminos más cortos en un grafo ponderado. Fue publicado por Robert Floyd en 1962.

Complejidad temporal: $O(n^3)$

Complejidad espacial: $O(n^2)$

2. Descripción del Problema

Grafo con 5 nodos:

- Nodo A: A
- Nodo B: B
- Nodo C: C
- Nodo D: D
- Nodo E: E

3. Procedimiento del Algoritmo

3.1. Matriz de Distancias Inicial $D(0)$

| | A | B | C | D | E |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|
| A | 0 | 6 | ∞ | 4 | 7 |
| B | 9 | 0 | 7 | ∞ | ∞ |
| C | ∞ | 5 | 0 | ∞ | 14 |
| D | 8 | 1 | ∞ | 0 | 15 |
| E | 2 | ∞ | 2 | 19 | 0 |

Cuadro 1: Matriz de distancias inicial $D(0)$

| | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| A | - | A | - | A | A |
| B | B | - | B | - | - |
| C | - | C | - | - | C |
| D | D | D | - | - | D |
| E | E | - | E | E | - |

Cuadro 2: Matriz de caminos inicial $P(0)$

| | A | B | C | D | E |
|---|----------|---|----------|----------|----|
| A | 0 | 6 | ∞ | 4 | 7 |
| B | 9 | 0 | 7 | 13 | 16 |
| C | ∞ | 5 | 0 | ∞ | 14 |
| D | 8 | 1 | ∞ | 0 | 15 |
| E | 2 | 8 | 2 | 6 | 0 |

Cuadro 3: Matriz de distancias $D(1)$ - Cambios resaltados en verde

| | A | B | C | D | E |
|---|----|---|----|----|----|
| A | 0 | 6 | 13 | 4 | 7 |
| B | 9 | 0 | 7 | 13 | 16 |
| C | 14 | 5 | 0 | 18 | 14 |
| D | 8 | 1 | 8 | 0 | 15 |
| E | 2 | 8 | 2 | 6 | 0 |

Cuadro 4: Matriz de distancias $D(2)$ - Cambios resaltados en verde

| | A | B | C | D | E |
|---|----|---|----|----|----|
| A | 0 | 6 | 13 | 4 | 7 |
| B | 9 | 0 | 7 | 13 | 16 |
| C | 14 | 5 | 0 | 18 | 14 |
| D | 8 | 1 | 8 | 0 | 15 |
| E | 2 | 7 | 2 | 6 | 0 |

Cuadro 5: Matriz de distancias $D(3)$ - Cambios resaltados en verde

| | A | B | C | D | E |
|---|----|---|----|----|----|
| A | 0 | 5 | 12 | 4 | 7 |
| B | 9 | 0 | 7 | 13 | 16 |
| C | 14 | 5 | 0 | 18 | 14 |
| D | 8 | 1 | 8 | 0 | 15 |
| E | 2 | 7 | 2 | 6 | 0 |

Cuadro 6: Matriz de distancias $D(4)$ - Cambios resaltados en verde

| | A | B | C | D | E |
|---|----|---|---|----|----|
| A | 0 | 5 | 9 | 4 | 7 |
| B | 9 | 0 | 7 | 13 | 16 |
| C | 14 | 5 | 0 | 18 | 14 |
| D | 8 | 1 | 8 | 0 | 15 |
| E | 2 | 7 | 2 | 6 | 0 |

Cuadro 7: Matriz de distancias $D(5)$ - Cambios resaltados en verde

3.2. Matriz de Caminos Inicial $P(0)$

3.3. Iteraciones del Algoritmo

3.3.1. Iteración 1 ($k = 1$) - Nodo intermedio: A

3.3.2. Iteración 2 ($k = 2$) - Nodo intermedio: B

3.3.3. Iteración 3 ($k = 3$) - Nodo intermedio: C

3.3.4. Iteración 4 ($k = 4$) - Nodo intermedio: D

3.3.5. Iteración 5 ($k = 5$) - Nodo intermedio: E

4. Resultados Finales

4.1. Matriz de Distancias Final $D(5)$

| | A | B | C | D | E |
|---|----|---|---|----|----|
| A | 0 | 5 | 9 | 4 | 7 |
| B | 9 | 0 | 7 | 13 | 16 |
| C | 14 | 5 | 0 | 18 | 14 |
| D | 8 | 1 | 8 | 0 | 15 |
| E | 2 | 7 | 2 | 6 | 0 |

Cuadro 8: Matriz de distancias final $D(5)$

4.2. Rutas Óptimas

- **A → B:** Distancia: 5, Ruta: A → D → B
 - **A → C:** Distancia: 9, Ruta: A → E → C
 - **A → D:** Distancia: 4, Ruta: A → D
 - **A → E:** Distancia: 7, Ruta: A → E
 - **B → A:** Distancia: 9, Ruta: B → A
-

- **B → C:** Distancia: 7, Ruta: B → C
 - **B → D:** Distancia: 13, Ruta: B → A → D
 - **B → E:** Distancia: 16, Ruta: B → A → E
 - **C → A:** Distancia: 14, Ruta: C → B → A
 - **C → B:** Distancia: 5, Ruta: C → B
 - **C → D:** Distancia: 18, Ruta: C → B → A → D
 - **C → E:** Distancia: 14, Ruta: C → E
 - **D → A:** Distancia: 8, Ruta: D → A
 - **D → B:** Distancia: 1, Ruta: D → B
 - **D → C:** Distancia: 8, Ruta: D → B → C
 - **D → E:** Distancia: 15, Ruta: D → E
 - **E → A:** Distancia: 2, Ruta: E → A
 - **E → B:** Distancia: 7, Ruta: E → C → B
 - **E → C:** Distancia: 2, Ruta: E → C
 - **E → D:** Distancia: 6, Ruta: E → A → D
-