

# Algoritmo de Dijkstra

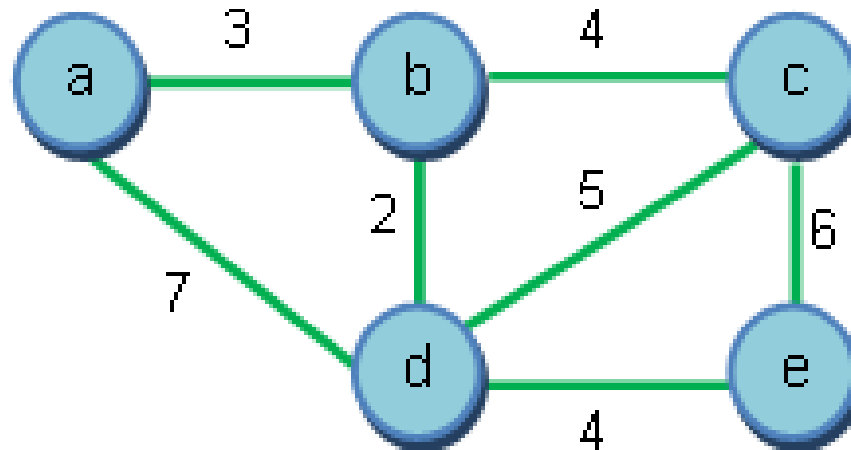
Estructuras de Datos

Grado en Ingeniería Informática, del  
Software y de Computadores

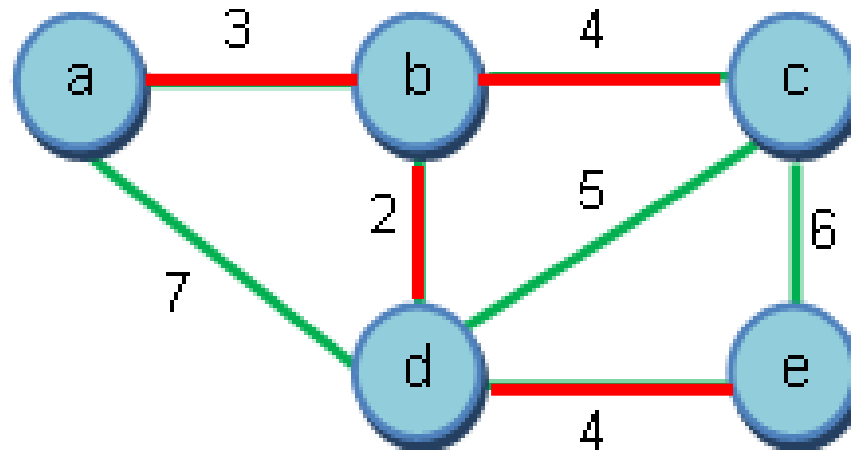
# Objetivo del algoritmo de Dijkstra

- Dado un grafo no orientado, conexo y con pesos no negativos, encontrar los caminos mínimos (de menor coste) desde un nodo inicial
- El coste de un camino es la suma de los pesos de las aristas que lo componen
- Se trata de un algoritmo voraz: en cada paso elige el mínimo local

# Dado el siguiente grafo



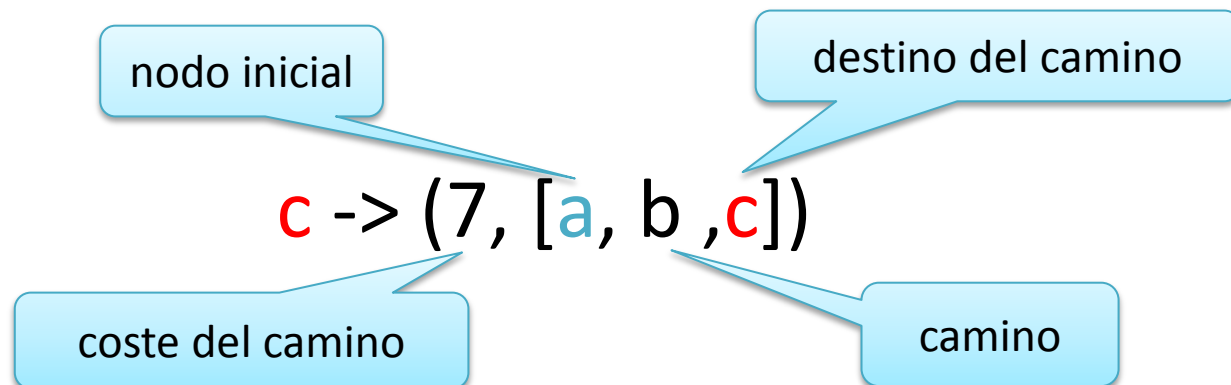
# Obtenemos los siguientes caminos



# Estructuras de datos del algoritmo

El algoritmo maneja tres estructuras:

- VS = conjunto de nodos visitados
- RS = conjunto de nodos por visitar
- D = diccionario con los caminos mínimos desde el nodo inicial a nodos en VS



# El algoritmo de Dijkstra

Dados  $G=(V, E)$ ,  $v_0$  un vértice de  $G$

1. Inicializar

$$VS = \{v_0\} \quad RS = V \setminus \{v_0\} \quad D = \{ v_0 \rightarrow (0, [v_0]) \}$$

2. Mientras  $RS$  no sea vacío

Sea  $(w, cs++[r])$  la extensión de menor coste  $w$  de un camino de  $D$  que lleva a un vértice  $r$  de  $RS$

$$VS = VS \cup \{r\} \quad RS = RS \setminus \{r\}$$

$$D = D \cup \{r \rightarrow (w, cs++[r])\}$$

3. Devolver  $D$

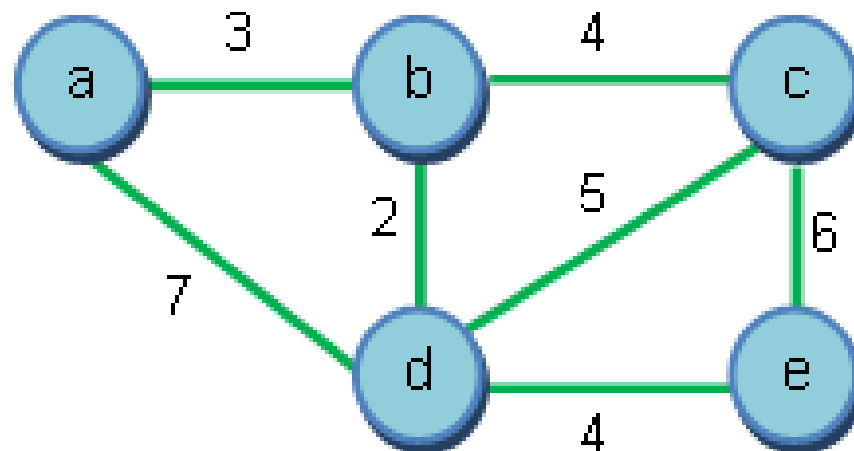
# Inicialización

- Elegir raíz: a

$VS = \{a\}$

$RS = \{b, c, d, e\}$

$D = \{ a \rightarrow (0, [a]) \}$



# Camino mínimo de VS a RS

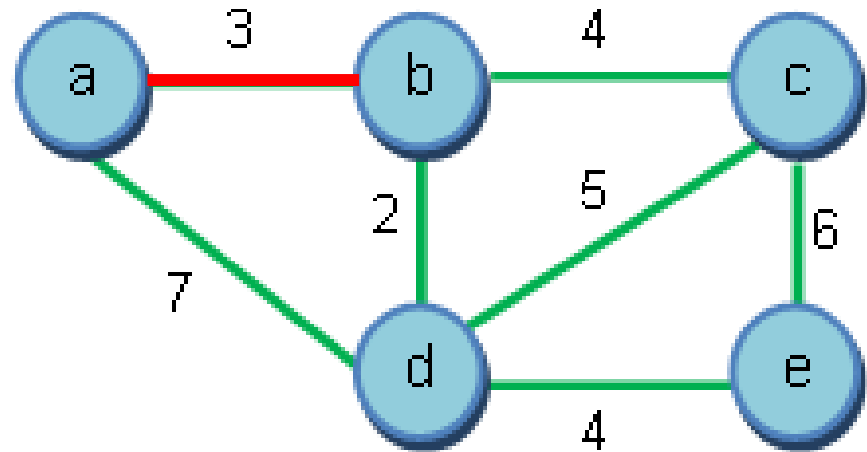
VS = {a}

RS = {b, c, d, e}

D = { a -> (0, [a]) }

Extensiones:

- 0 [a, b] 3
- 0 [a, d] 7





# Camino mínimo de VS a RS

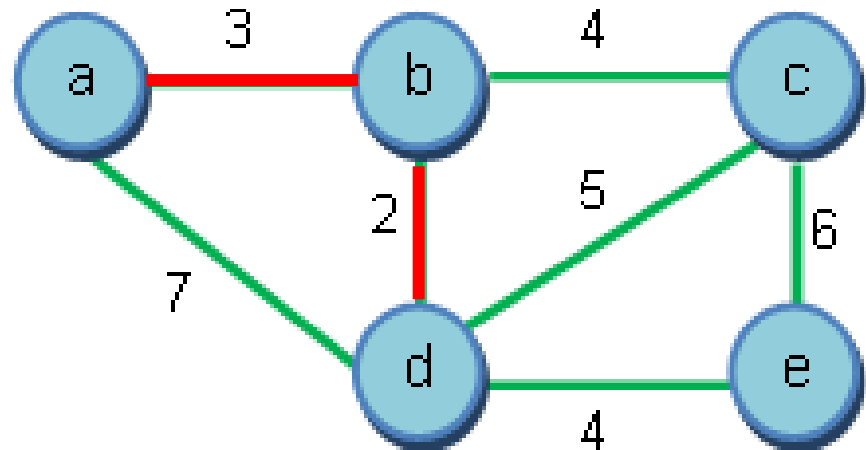
VS = {a, b}

RS = {c, d, e}

D = { a -> (0, [a]),  
      b -> (3, [a, b]) }

Extensiones:

- 0 [a, d] 7
- 3 [a, b, c] 7
- 3 [a, b, d] 5



# Camino mínimo de VS a RS

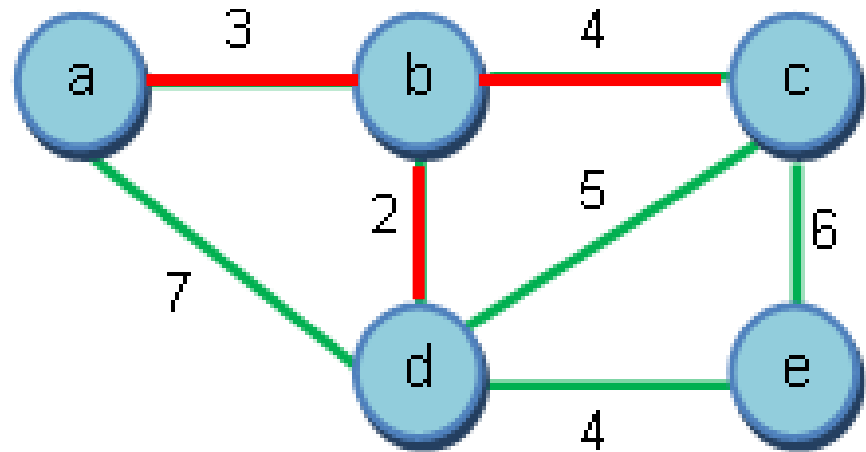
VS = {a, b, d}

RS = {c, e}

D = { a -> (0, [a]),  
      b -> (3, [a, b]),  
      d -> (5, [a, b, d]) }

Extensiones:

- 3 [a, b, c] 7
- 5 [a, b, d, c] 10
- 5 [a, b, d, e] 9



# Camino mínimo de VS a RS

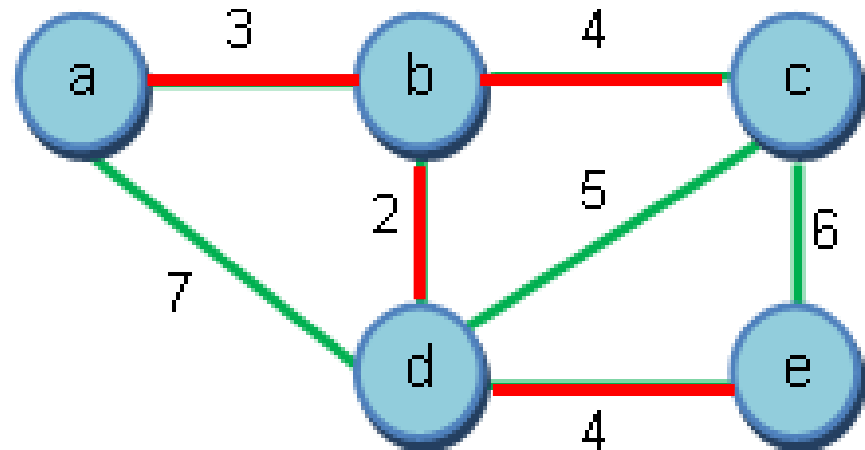
VS = {a, b, d, c}

RS = {e}

D = { a -> (0, [a]),  
b -> (3, [a, b]),  
c -> (7, [a, b, c]),  
d -> (5, [a, b, d]) }

Extensiones:

- 7 [a, b, c, e] 13
- 5 [a, b, d, e] 9



# RS vacío, VS y D completos

VS = {a, b, d, c, e}

RS = {}

D = { a -> (0, [a]),  
      b -> (3, [a, b]),  
      c -> (7, [a, b, c]),  
      d -> (5, [a, b, d]),  
      e -> (9, [a, b, d, e]) }

