



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

# Cuaderno de trabajo: Búsqueda en profundidad (backtracking)<sup>1</sup>

Albert Sanchis

*DSIC*

Departamento de Sistemas  
Informáticos y Computación

---

<sup>1</sup>Para una correcta visualización, se requiere Acrobat Reader v. 7.0 o superior

# Objetivos formativos

- ▶ Caracterizar la búsqueda convencional en un grafo de estados.
- ▶ Describir búsqueda en profundidad (backtracking).
- ▶ Construir el árbol de búsqueda en profundidad (backtracking).
- ▶ Aplicar búsqueda en profundidad (backtracking) a un problema clásico.
- ▶ Analizar la calidad de búsqueda en profundidad (backtracking).

# Problema: La ruta más corta entre dos puntos

Búsqueda de una ruta más corta desde Arad a Bucarest [1]:



$\text{Acciones}(\text{Arad}) = \{\text{Ir}(\text{Sibiu}), \text{Ir}(\text{Timisoara}), \text{Ir}(\text{Zerind})\}.$

# Backtracking

```
BT( $G, s, m$ )           // Backtracking con profundidad máxima  $m$   
  si  $\text{Objetivo}(s)$  retorna  $s$            // solución encontrada!  
  si  $m = 0$  retorna NULL           // profundidad máxima  
   $n = \text{PrimerAdyacente}(G, s)$            // generación:  $n$  primer hijo de  $s$   
  mientras  $n \neq \text{NULL}$ :  
     $r = \text{BT}(G, n, m - 1)$            // resultado del hijo actual  
    si  $r \neq \text{NULL}$ : retorna  $r$            // si  $r$  es solución, acabamos  
     $n = \text{SiguienteAdyacente}(G, s, n)$  // generación:  $n$  sig. hijo de  $s$   
  retorna NULL           // ninguna solución encontrada
```

- **Cuestión 1:** Construye el árbol de búsqueda resultante de aplicar el algoritmo **DFS** (backtracking) al problema de búsqueda de una ruta más corta desde Arad a Bucarest con profundidad máxima  $m = 3$ .

- ▶ **Cuestión 2:** ¿El algoritmo encuentra solución? *Sí*
- ▶ **Cuestión 3:** Si la respuesta es “Sí”:
  - ▷ ¿Cuál ha sido la solución encontrada? *El camino solución encontrado ha sido: Arad, Sibiu, Fagaras, Bucharest*
  - ▷ ¿Cuál es el coste de esta solución? *450*
  - ▷ ¿Se trata de la solución óptima? *No, porque hay otra solución con menor coste de 418: Arad, Sibiu, Rimnicu, Pitesti, Bucharest*
  - ▷ ¿Qué tipo de solución encuentra el algoritmo DFS (backtracking)? *Busca soluciones explorando primero los caminos más profundos pero siguiendo una búsqueda donde los hijos se expanden y exploran completamente uno a uno (hasta la profundidad máxima)*
- ▶ **Cuestión 4:** ¿Qué habría ocurrido si no se limita la profundidad máxima? *Que no se hubiese encontrado solución porque se hubiese creado un ciclo entre las ciudades Arad y Sibiu*

# Referencias

- [1] S. Russell and P. Norvig. *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. Pearson, third edition, 2010.