

CI2613: Algoritmos y Estructuras III

Blai Bonet

Universidad Simón Bolívar, Caracas, Venezuela

Enero-Marzo 2015

Representación de grafos

Problema de representación

Cómo representamos un grafo en el computador de forma eficiente?

Tres enfoques de representación

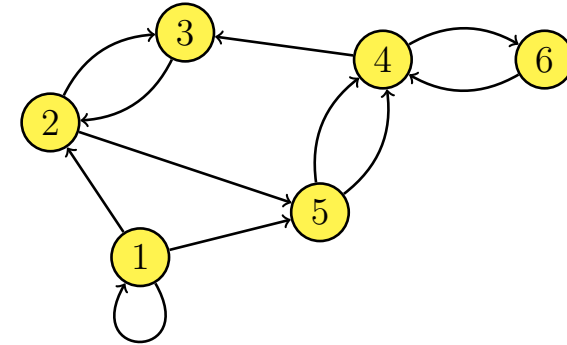
- **Representación explícita**
- Representación **implícita tipo caja negra** (Inteligencia Artificial)
- Representación **implícita declarativa** (Inteligencia Artificial)

Representación explícita

El grafo puede representarse de tres formas:

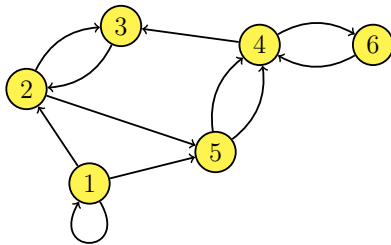
- Matriz de adyacencia
- Matriz de incidencia
- **Listas de adyacencia**

Representación explícita: ejemplo



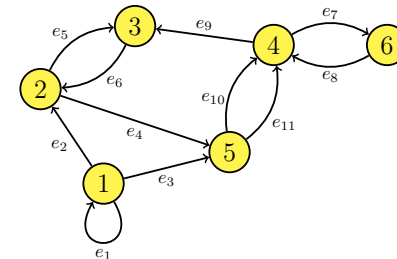
Multigrafo $G = \langle V, E \rangle$ con vértices $V = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ y aristas
 $E = \{(1, 1), (1, 2), (1, 5), (2, 3), (2, 5), (3, 2), (4, 3), (4, 6), (5, 4), (5, 4), (6, 4)\}$

Representación explícita: matriz de adyacencia



$$\text{Matriz de adyacencia} = \begin{Bmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{Bmatrix}$$

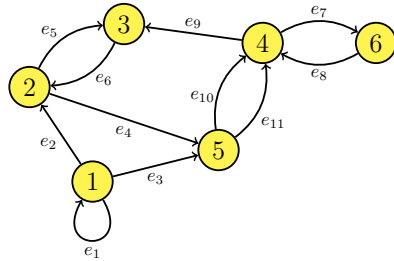
Representación explícita: matriz de incidencia



Matriz de incidencia =

$$\begin{Bmatrix} 0 & -1 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & -1 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 1 & -1 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & 0 & 0 & 0 \end{Bmatrix}$$

Representación explícita: listas de adyacencia



Listas de adyacencia = $\left\{ \begin{array}{l} \text{vértice 1 : } e_1, e_2, e_3 \\ \text{vértice 2 : } e_4, e_5 \\ \text{vértice 3 : } e_6 \\ \text{vértice 4 : } e_7, e_9 \\ \text{vértice 5 : } e_{10}, e_{11} \\ \text{vértice 6 : } e_8 \end{array} \right.$

Representación explícita: compromisos

Matriz de adyacencia:

- espacio = $O(V^2)$
- tiempo para recorrer adyacentes a un vértice = $O(V)$

Matriz de incidencia:

- espacio = $O(VE)$
- tiempo para recorrer adyacentes a un vértice = $O(E)$

Listas de adyacencias:

- espacio = $O(V + E)$
- tiempo para recorrer adyacentes a un vértice = $O(\delta(v))$