

# Febrero 2005

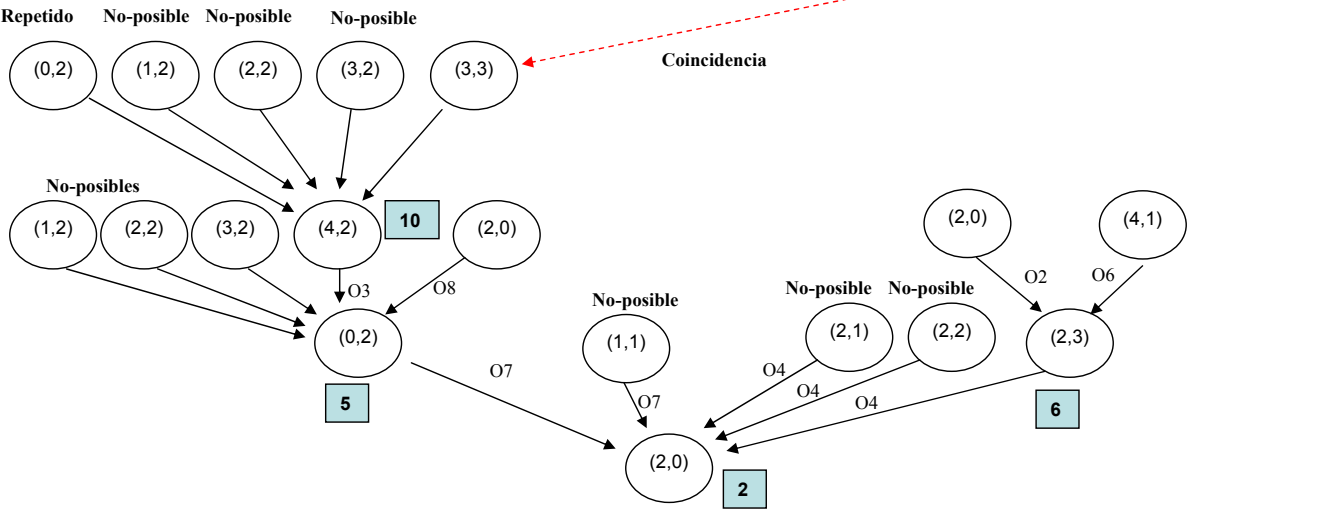
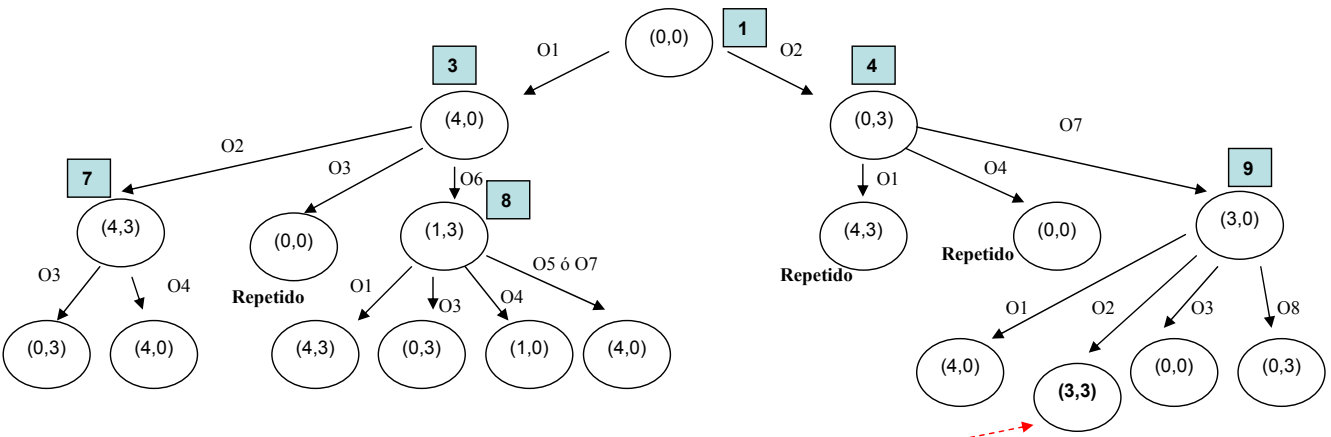
- Tenemos dos cántaros de agua, uno de 4 litros y otro de 3 litros de capacidad.
  - Además tenemos un grifo para llenar los cántaros.
  - Tanto cuando se llena un cántaro como cuando se vacía la operación supone o llenar el cántaro hasta su capacidad máxima o vaciarlo del todo, respectivamente.
  - Inicialmente tenemos ambos cántaros vacíos
  - Se desea llegar a la siguiente situación: que el cántaro de 4 litros de capacidad quede lleno por la mitad y el cántaro de 3 litros quede vacío.
- Formular este problema como un problema de búsqueda: definir la representación de estados, cuál es el estado inicial, los operadores y el/los estados objetivos.
- Aplicar *búsqueda bidireccional en anchura* para mostrar el camino solución del problema. Se supone que todos los operadores tienen el mismo coste. Si se genera un estado repetido indicarlo y no seguir expandiendo por él. Si en algún momento no se puede aplicar ningún operador a un determinado estado indicar dicho suceso en el árbol.

$E = (x, y)$  representación de un estado según los valores  $x$  e  $y$   
 $x$  = litros de agua que hay en el cántaro de 4 litros  
 $y$  = litros de agua que hay en el cántaro de 3 litros.

$E_{\text{inicial}} = (0, 0)$

$E_{\text{final}} = (2, 0)$

Nombre operador	Descripción	Condiciones y estado de partida	Estado resultante
O1	Llenar cántaro de 4 l. con agua del grifo	Si $x < 4$ ( $x, y$ )	(4, $y$ )
O2	Llenar cántaro de 3 l. con agua del grifo	Si $y < 3$ ( $x, y$ )	( $x, 3$ )
O3	Vaciar cántaro de 4 l. (tirar agua por el desagüe)	Si $x > 0$ ( $x, y$ )	(0, $y$ )
O4	Vaciar cántaro de 3 l.	Si $y > 0$ ( $x, y$ )	( $x, 0$ )
O5	Verter agua del cántaro de 3 l. al de 4 l. hasta llenarlo	Si $4 \leq x+y$ & $y > 0$ & $x < 4$ ( $x, y$ )	(4, $y-(4-x)$ )
O6	Verter agua del cántaro de 4 l. al de 3 l. hasta llenarlo	Si $3 \leq x+y$ & $x > 0$ & $y < 3$ ( $x, y$ )	( $x-(3-y), 3$ )
O7	Verter todo el agua del cántaro de 3 l. al de 4 l.	Si $x+y \leq 4$ & $y > 0$ ( $x, y$ )	( $x+y, 0$ )
O8	Verter todo el agua del cántaro de 4 l. al de 3 l.	Si $x+y \leq 3$ & $x > 0$ ( $x, y$ )	(0, $x+y$ )



- **Notación:**

- **n** : orden de expansión.
- **No-posible:** no se puede aplicar operador para llegar al estado indicado.
- **Repetido:** se corresponde con un estado que ya fue generado con anterioridad.

- **Camino solución:**

