

## Problema sobre grafos dirigidos.

Vamos con un problema clásico

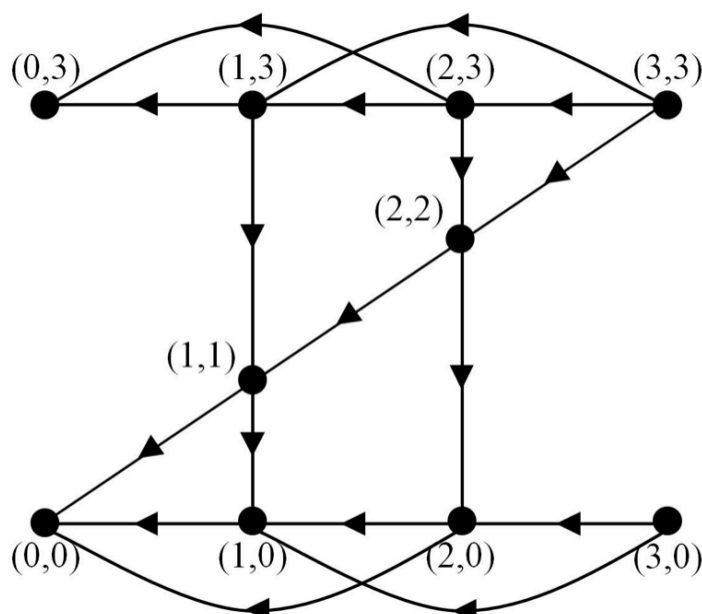
Tres señores y tres criados deben de cruzar el río en una barca que solo permite que viajen dos personas, la barca esta guiada por una cuerda por lo que puede ir de orilla a orilla incluso sin tripulantes, el problema radica en que los señores saben que los sirvientes han conspirado entre ellos para robar a los señores y matarles. Por esta razón los señores son conscientes de que en ningún momento puede haber más criados que señores en alguna de las orillas, pues la desventaja de números causaría su muerte, ¿Como se puede cruzar el río?

A continuación, vamos a asociar un grafo a este problema. Si  $c$  es el número de criados que hay en la primera orilla, y  $s$  el de señores, entonces un par  $(c, s)$  describe la situación en cada momento en la primera orilla, y por lo tanto, también en la segunda. La situación inicial sería  $(3,3)$  y la final  $(0,0)$ . En total hay 16 posibles estados, pares de números, pero algunos no son posibles por las condiciones del problema, como  $(0,1)$ ,  $(0,2)$ ,  $(1,2)$ ,  $(2,1)$ ,  $(3,1)$  y  $(3,2)$ , en estos casos los criados superan a los señores en alguna de las dos orillas. El resto de pares, que sí son posibles y van a ser los vértices de nuestro grafo.

Matriz del problema, las filas con las filas son criados y las columnas señores, los 0 son las posiciones donde los criados superan a los señores, por lo que no se puede pasar por ellos

	S0	S1	S2	S3
C0	1	0	0	1
C1	1	1	0	1
C2	1	0	1	1
C3	1	0	0	1

Representación del grafo dirigido:



Entonces, la solución consiste en encontrar un camino, en el grafo dirigido, que empiece en el  $(3,3)$  y termine en el  $(0,0)$ , alternando aristas en el sentido positivo (el marcado como línea) y en sentido negativo (el marcado con línea punteada), representando las idas y venidas de la barca.

Para solucionar este problema se usara el algoritmo de Dijkstra adaptado a un grafo dirigido, el cual empezara en el nodo  $(3,3)$  y tendrá como objetivo llegar al nodo  $(0,0)$ .

La solución del problema se vería de la siguiente manera.

