



I Olimpiada Informática de Madrid

Soluciones



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE
MADRID

Clasificación de los problemas

Problema	Categoría
A - ¿En qué volumen?	expresiones
B - Codificación límite	recursión, cadenas
C - ¡Se ha colado!	bucles
D - Comienza la temporada	ordenación, voraz
E - Pepe Casanova	vuelta atrás, PD
F - Puntos de silla	matrices
G - Ratones en un laberinto	grafos, Dijkstra
H - ¿Cuándo seré rico?	bucles, precálculo
I - El carpintero Ebanisto	programación dinámica

Estadísticas

Problema	# casos de prueba	Espacio en disco
A - ¿En qué volumen?	19.904	0,2 MB
B - Codificación límite	23.780	1 MB
C - ¡Se ha colado!	6.917	9,8 MB
D - Comienza la temporada	13.589	1,9 MB
E - Pepe Casanova	1.504	0,1 MB
F - Puntos de silla	4.505	3 MB
G - Ratones en un laberinto	671	13 MB
H - ¿Cuándo seré rico?	30.703	0,4 MB
I - El carpintero Ebanisto	17.395	0,7 MB
Total	189.838	30,1 MB

Orden de las explicaciones

Id	Problema
A	¿En qué volumen?
B	Codificación límite
C	¡Se ha colado!
D	Comienza la temporada
E	Pepe Casanova
F	Puntos de silla
G	Ratones en un laberinto
H	¿Cuándo seré rico?
I	El carpintero Ebanisto

Orden de las explicaciones

Id	Problema
A	¿En qué volumen?
F	Puntos de silla
H	¿Cuándo seré rico?
B	Codificación límite
D	Comienza la temporada
I	El carpintero Ebanisto
C	¡Se ha colado!
E	Pepe Casanova
G	Ratones en un laberinto



● A. ¿En qué volumen?

A. ¿En qué volumen?

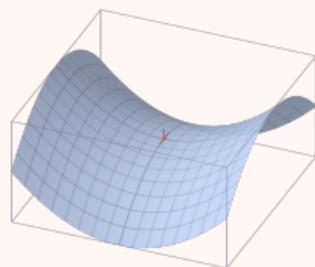
Recordatorio del enunciado

Enunciado

¿En qué número de volumen debe ir un problema si en cada volumen entran 100?

A. ¿En qué volumen?

● F. Puntos de silla



F. Puntos de silla

Recordatorio del enunciado

Enunciado

¿Cuántos puntos de silla hay en una matriz bidimensional?

Una celda es punto de silla si es el máximo de su fila y el mínimo de su columna o el mínimo de su fila y el máximo de su columna.

F. Puntos de silla



● H. ¿Cuándo seré rico?

H. ¿Cuándo seré rico?

Recordatorio del enunciado

Enunciado

¿Cuándo conseguiré acumular una cierta cantidad de dinero si cada día consigo una determinada cantidad que depende de lo que conseguí los dos días anteriores?

H. ¿Cuándo seré rico?

- El primer día recibe un céntimo.
- El segundo día recibe otro céntimo.
- El resto de días recibe el doble de lo que recibió dos días antes, más lo que recibió el día anterior.

H. ¿Cuándo seré rico?

- El primer día recibe un céntimo.
- El segundo día recibe otro céntimo.
- El resto de días recibe el doble de lo que recibió dos días antes, más lo que recibió el día anterior.

Curiosidad

Esto son los *números de Jacobsthal* (recuerda a Fibonacci)

$$J_n = \begin{cases} 1 & \text{si } n = 1; \\ 1 & \text{si } n = 2; \\ 2 \times J_{n-2} + J_{n-1} & \text{si } n > 2. \end{cases}$$

H. ¿Cuándo seré rico?

Día	Paga
1	1
2	1

H. ¿Cuándo seré rico?

Día	Paga
1	1
2	1
3	3

H. ¿Cuándo seré rico?

Día	Paga
1	1
2	1
3	3
4	5

H. ¿Cuándo seré rico?

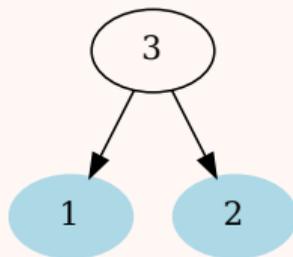
Día	Paga
1	1
2	1
3	3
4	5
5	11
6	21
7	43
8	85
9	171
10	341

H. ¿Cuándo seré rico?

```
int numJacobsthal(int i) {  
    if (i < 3)  
        return 1;  
    else  
        return 2*numJacobsthal(i-2) + numJacobsthal(i-1);  
}
```

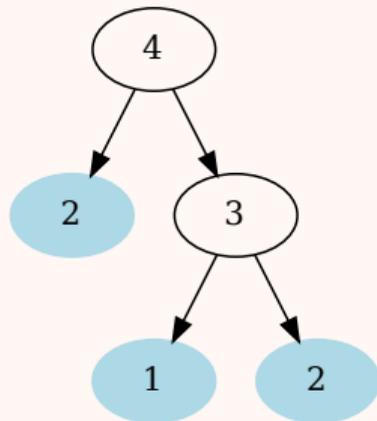
H. ¿Cuándo seré rico?

numJacobsthal(3)



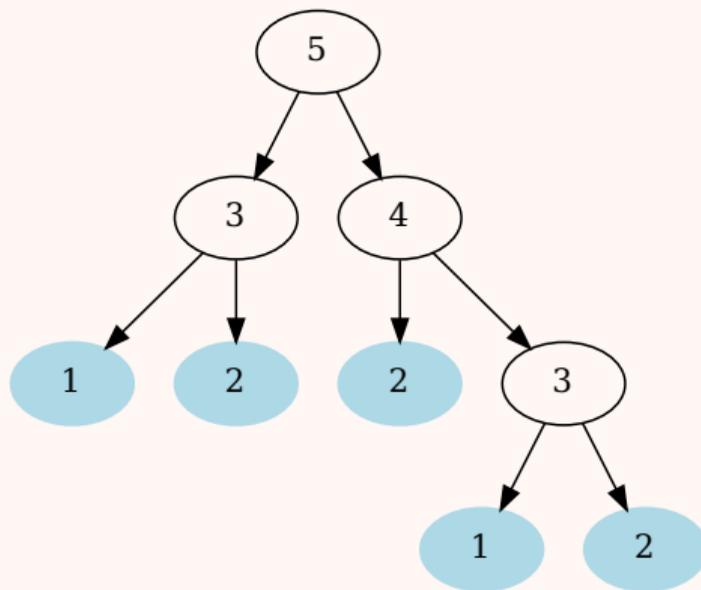
H. ¿Cuándo seré rico?

`numJacobsthal(4)`



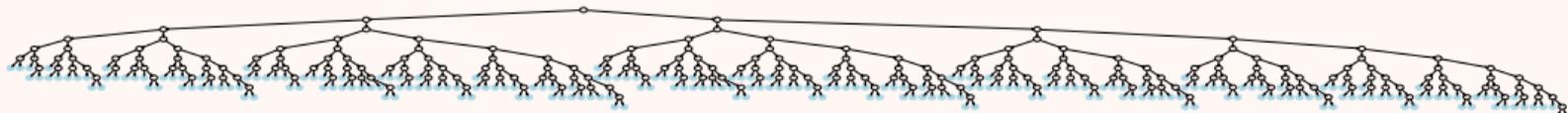
H. ¿Cuándo seré rico?

`numJacobsthal(5)`



H. ¿Cuándo seré rico?

numJacobsthal(13)



H. ¿Cuándo seré rico?

Día	Paga	# casos base
1	1	1
2	1	1
3	3	2
4	5	3
5	11	5
	...	
8	85	21
	...	
13	2731	233

H. ¿Cuándo seré rico?

Día	Paga	# casos base
1	1	1
2	1	1
3	3	2
4	5	3
5	11	5
	...	
8	85	21
	...	
13	2731	233
	...	
31	715.827.883	1.346.269

H. ¿Cuándo seré rico?

- En el peor de los casos hay que llegar 1.346.269 veces al caso base.
- Para la velocidad de los ordenadores de hoy en día no es mucho. . .

H. ¿Cuándo seré rico?

- En el peor de los casos hay que llegar 1.346.269 veces al caso base.
- Para la velocidad de los ordenadores de hoy en día no es mucho. . .
- . . . pero si no tienen que hacerlo muchas veces.

H. ¿Cuándo seré rico?

Dos alternativas:

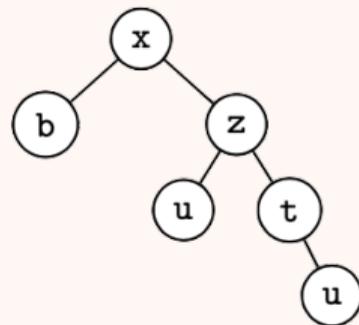
- Buscar una forma más rápida de calcular el valor que no requiera tanto trabajo.

H. ¿Cuándo seré rico?

Dos alternativas:

- Buscar una forma más rápida de calcular el valor que no requiera tanto trabajo.
- La secuencia de números ¡es siempre la misma! Calcularla *una sola vez* y usarla en todos los casos de prueba.

● B. Codificación límite



B. Codificación límite

Recordatorio del enunciado

Enunciado

¿Qué mensaje hay escondido en la cadena si se ha codificado utilizando las hojas de un árbol binario?

B. Codificación límite

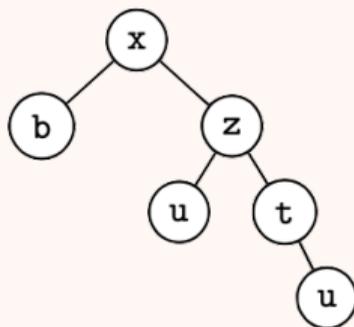
Recordatorio del enunciado

Enunciado

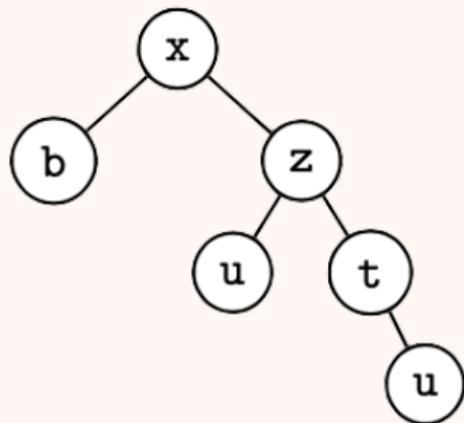
¿Qué mensaje hay escondido en la cadena si se ha codificado utilizando las hojas de un árbol binario?

Enunciado alternativo

Dado un árbol binario, ¿cuál es su *frontera*?



B. Codificación límite





● D. Comienza la temporada

D. Comienza la temporada

Recordatorio del enunciado

Enunciado

¿Cuántas equipaciones como mínimo tenemos que comprar para que todo el equipo tenga camisetas de su talla o de una talla superior?

D. Comienza la temporada

D. Comienza la temporada

● I. El carpintero Ebanista



I. El carpintero Ebanisto

Recordatorio del enunciado

Enunciado

¿Cuántas equipaciones como mínimo tenemos que comprar para que todo el equipo tenga camisetas de su talla o de una talla superior?

I. El carpintero Ebanisto

I. El carpintero Ebanisto



● C. ¡Se ha colado!

C. ¡Se ha colado!

2 3 6 7 9

C. ¡Se ha colado!

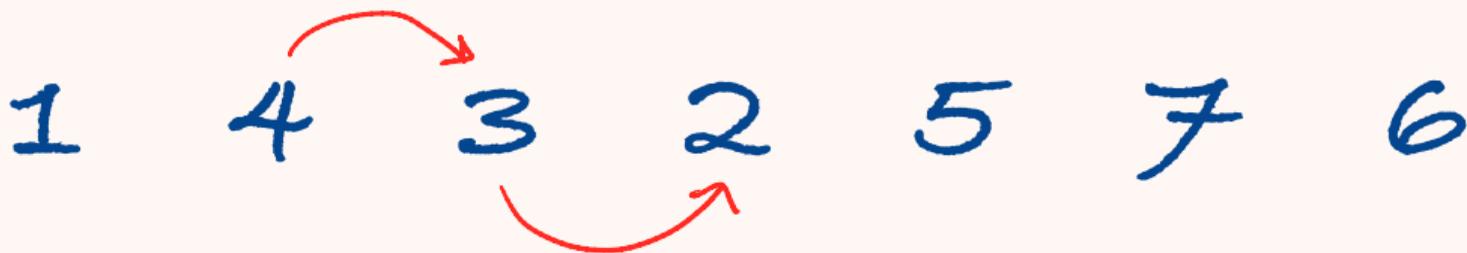
1 4 3 2 5 7 6

C. ¡Se ha colado!

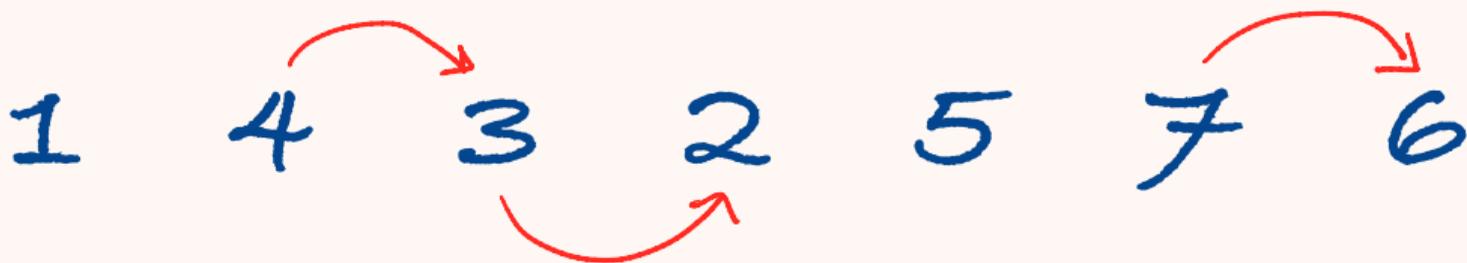
1 4 3 2 5 7 6



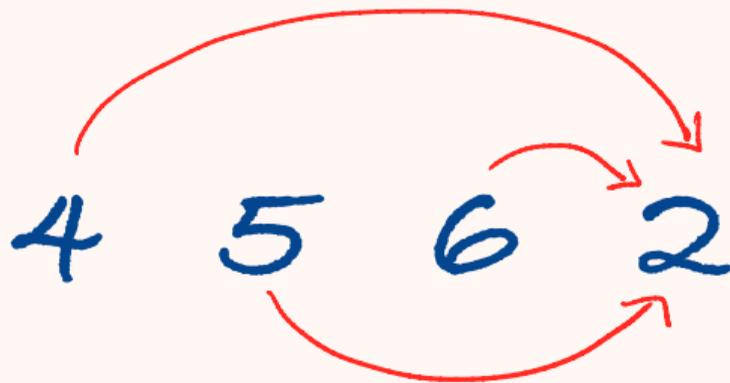
C. ¡Se ha colado!



C. ¡Se ha colado!



C. ¡Se ha colado!



C. ¡Se ha colado!

2 3 4 5 6 7 8 9 9999 1

C. ¡Se ha colado!

2 3 4 5 6 7 8 9 9999 1



acordándose
del mínimo

C. ¡Se ha colado!

1 4 3 2 5 7 6



acordándose
del mínimo

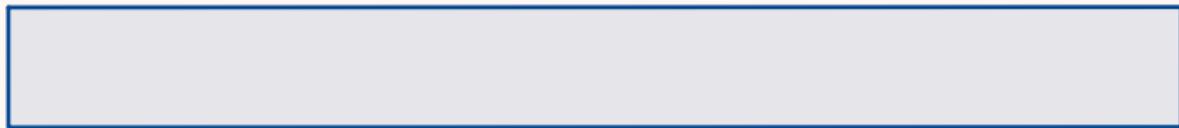


● E. Pepe Casanova

E. Pepe Casanova



A



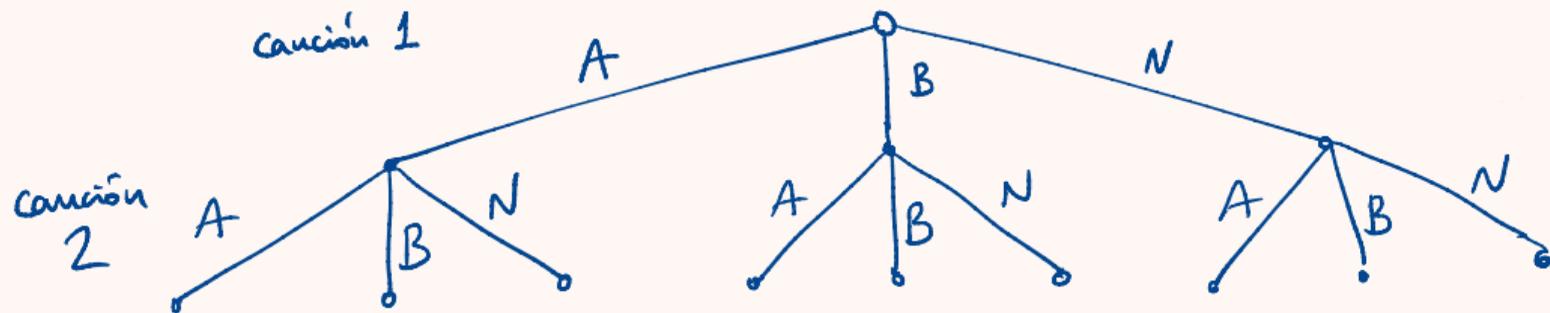
B



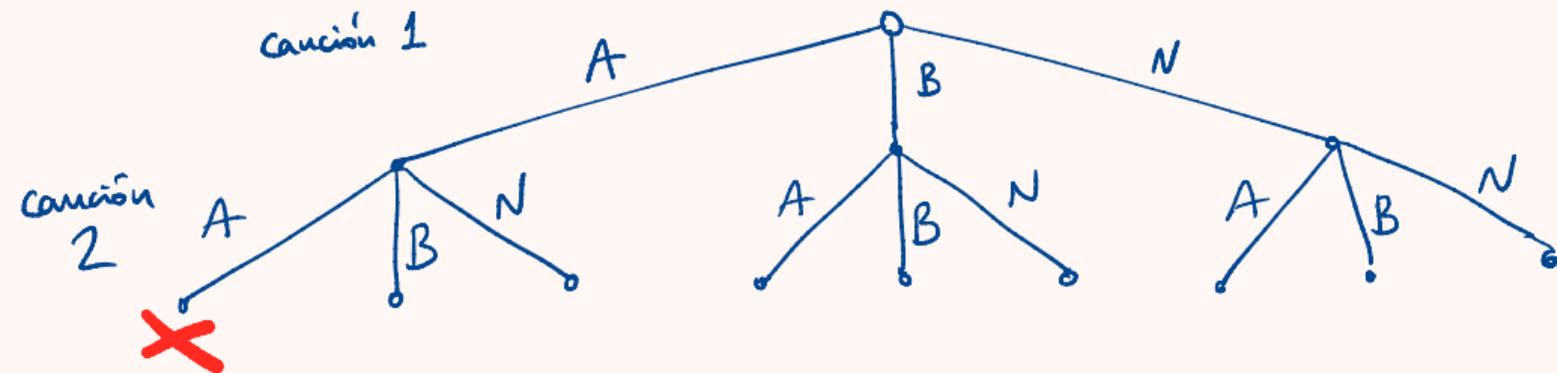
E. Pepe Casanova



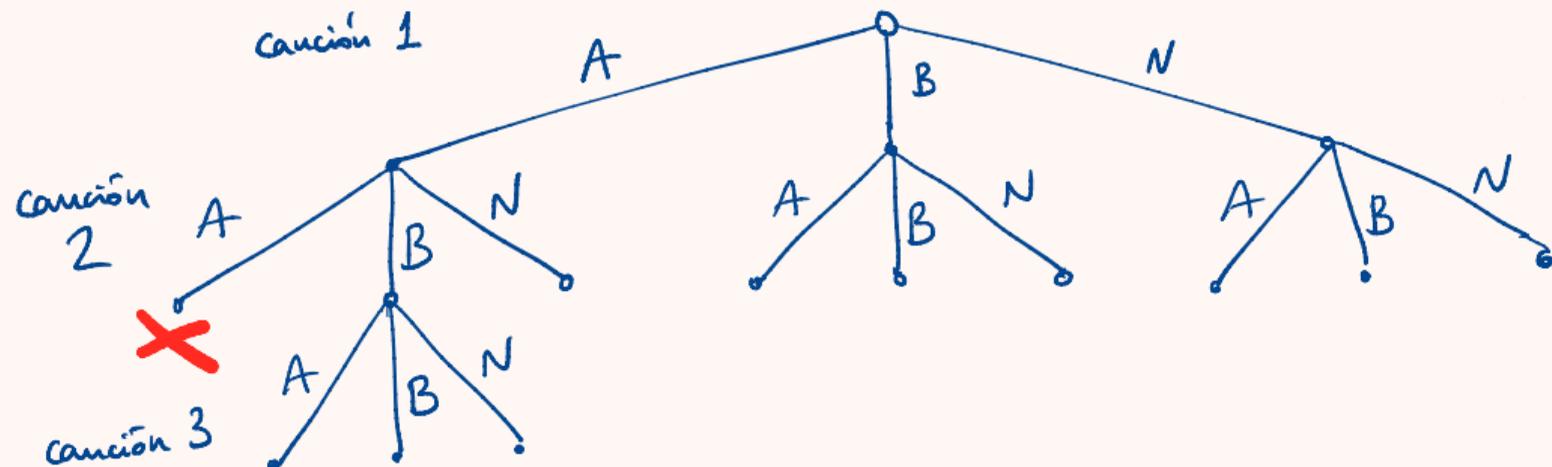
E. Pepe Casanova



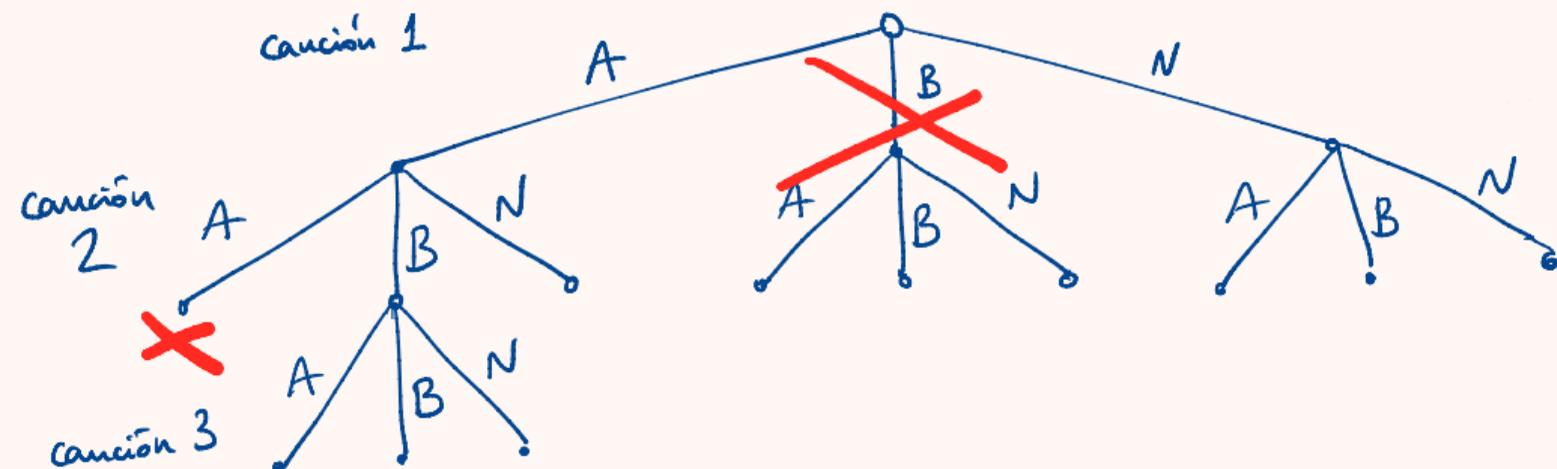
E. Pepe Casanova



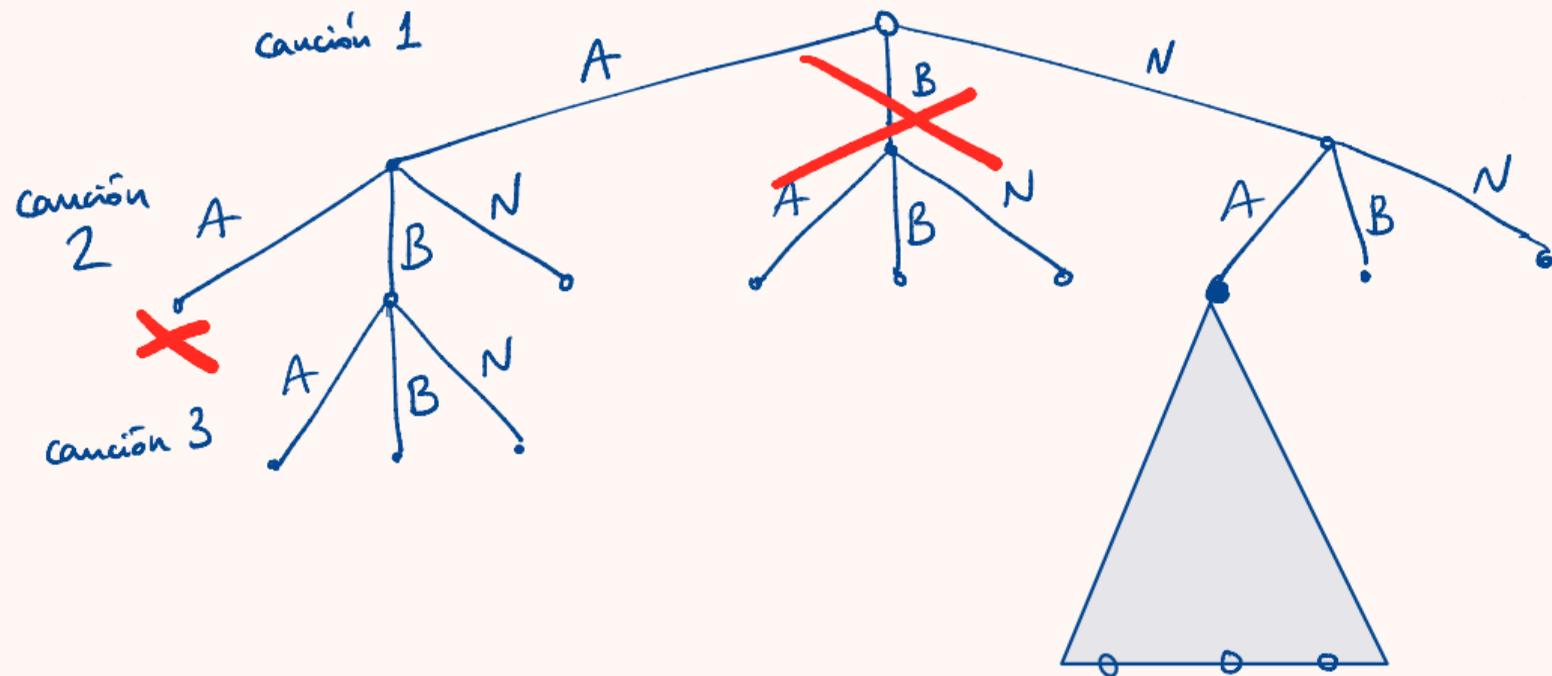
E. Pepe Casanova



E. Pepe Casanova



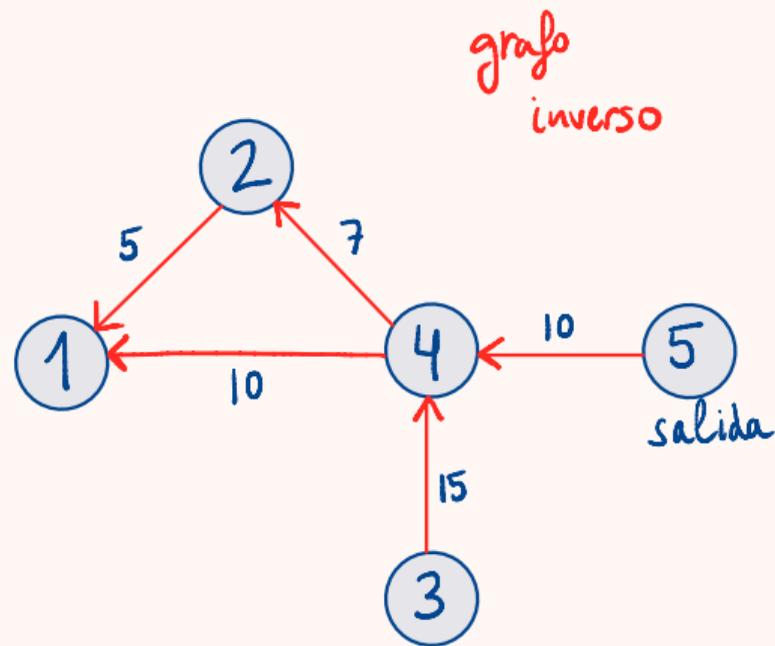
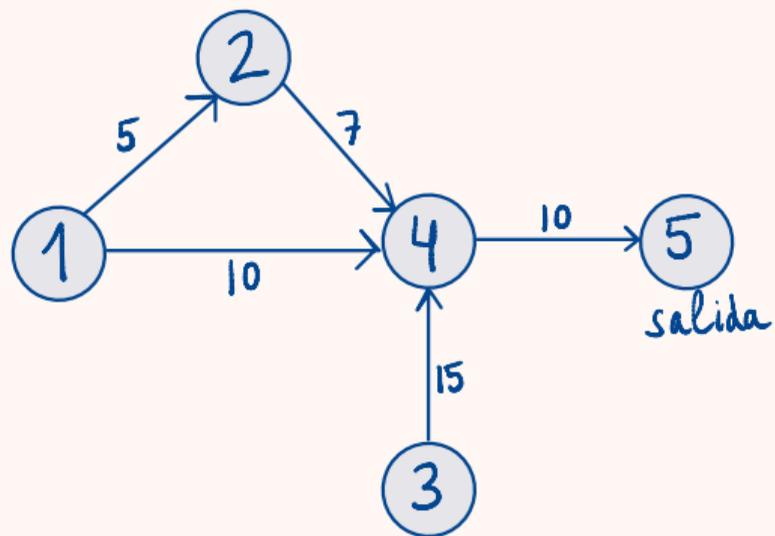
E. Pepe Casanova



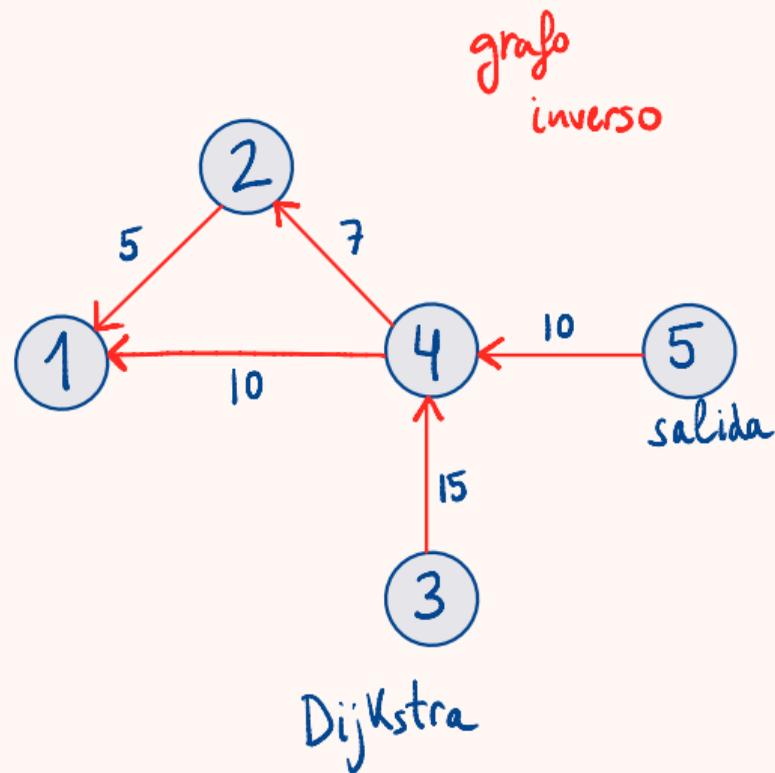
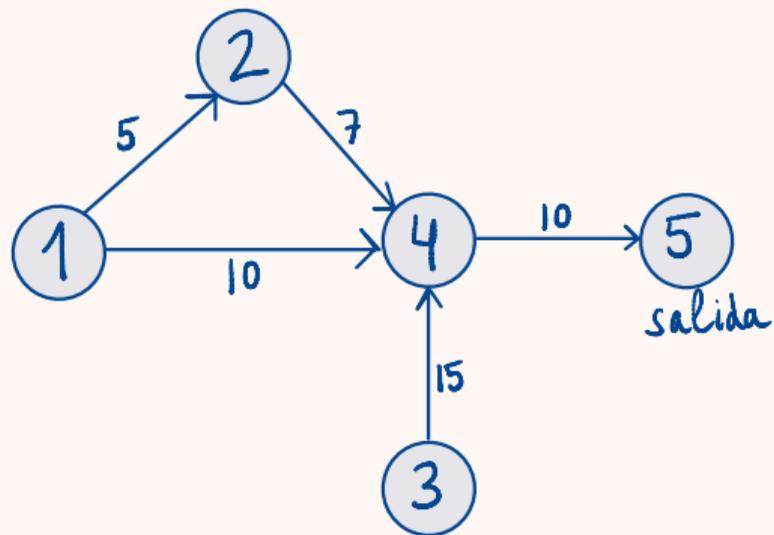


● G. Ratones en un laberinto

G. Ratones en un laberinto



G. Ratones en un laberinto





I Olimpiada Informática de Madrid

¿Preguntas?



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE
MADRID