



# Concurso de Programación Curso CP URJC 22/23 - GRAFOS

## Cuadernillo de problemas



Realizado en la **Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática (URJC)**  
14 de abril de 2023

*Debido a la ausencia de una bibliografía, no ofrezco explicación  
ni apología.*

**Edsger Dijkstra**

**Problemas realizados por:**

Alicia Pina  
David Morán  
Isaac Lozano  
Raúl Fauste  
Sara García  
Sergio Salazar

Tiempo: 2 segundos



# Las Matemáticas de la F1

Hoy en día la fórmula 1 es un deporte que ha cogido gran auge y que esta en boca de todos. Todos los usuarios de Twitter seguro que han visto en tendencias 33, *Padre* o *Nano*.

El piloto que más masas mueve de todos es Fernando Alonso y por eso la FIA quiere que le ayudes a comprobar si Fernando Alonso conseguirá su victoria número 33.

## Entrada

La primera línea contiene un número  $T$  de casos de prueba. Por cada caso vendrá una línea contiene dos números  $N$  y  $M$  denotando el número de de victorias de Fernando Alonso antes de la temporada y el número de victorias tras la temporada actual.

## Salida

Por cada caso de prueba deberás imprimir SI si Fernando tras acabar la temporada tiene 33 victorias o más.

## Entrada de ejemplo

```
5
1 4
12 21
30 3
10 24
30 2
```

## Salida de ejemplo

```
NO
SI
SI
SI
NO
```

## Límites

- $1 \leq N \leq 100$
- $1 \leq M \leq 100$
- $1 \leq T \leq 100$



Tiempo: 3 segundos



## Don Fernando Alonso

El famoso piloto de carreras Fernando Alonso tras muchos años de sufrimiento, esta temporada se ha encontrado con un coche competitivo con el que poder pelear por el mundial de Fórmula 1.

Para poder hacerlo va a necesitar tu ayuda, ¿podrás ayudarle?

Fernando necesita tener ventaja para sus rivales, para ello necesita saber cuáles son los recorridos más cortos en los circuitos. Se le ha ocurrido diseñar un algoritmo con el que pueda calcular estos recorridos. Pero Fernando tiene un problema, será muy buen piloto, pero como programador... deja mucho que desear.

Además, es importante saber que este año la FIA ha introducido un nuevo tipo de circuitos. En estos circuitos el objetivo no es llegar a la línea de meta el primero, sino llegar el primero a un punto concreto. Este punto se les comunica a los pilotos al inicio de la carrera y desde el punto donde se encuentran en ese momento inicial tienen que llegar los primeros al punto objetivo por el camino más corto de entre todas las posibilidades ya que este año la diferencia de velocidad en los coches es prácticamente nula, por lo que podemos asumir que todos van a la misma velocidad.

Por lo que te ha confiado a ti esta tarea. Dado un circuito, ¿podrás hallar el camino más corto de un punto a otro?

### Entrada

La primera línea contiene dos números  $N$  y  $M$  denotando el número de puntos del circuito y de conexiones entre ellos, respectivamente.

A continuación aparecerán  $M$  relaciones, descritas por tres enteros  $A$ ,  $B$  y  $C$  denotando una conexión entre  $A$  y  $B$  cuya longitud es  $C$ . Esta conexión es dirigida, es decir,  $A \rightarrow B$  y no  $B \rightarrow A$ .

Posteriormente se introducirá un número  $Q$  denotando el número de consultas.

A continuación, por cada consulta se introducirán dos enteros  $I$  y  $F$  denotando el punto inicial y el punto final al que los pilotos deben llegar

### Salida

Por cada consulta deberás imprimir el camino más corto para ir de  $I$  a  $F$  si este existe o  $-1$  si no existe camino entre  $I$  y  $F$ .

### Entrada de ejemplo

```
4 5
1 2 2
2 3 1
2 4 5
1 4 10
3 4 1
2
1 4
2 4
```

## Salida de ejemplo

4
2

## Límites

- $1 \leq N \leq 200$
- $1 \leq M \leq 400$
- $1 \leq Q \leq 1000$
- $1 \leq A, B \leq N$
- $1 \leq C \leq 2^{15}$

Tiempo: 1 segundo

# ● C Moncien virus

Una tal Eva ha traído un virus desconocido a la universidad, el Moncien virus. Todo empezó cuando un día antes de empezar la clase de Software dijo “¿Un Moncien?” y ella y sus amigos en vez de ir a clase se fueron al bar Moncien a tomarse unos mostos.

Eva hace la misma propuesta antes de cada clase y el virus se ha ido extendiendo, todos los amigxs de Eva se saltan clase y todos los amigxs de sus amigxs también y así.

Esta pandemia se ha extendido hasta tal punto que los profesores están preocupados y te han encargado que crees una aplicación que detecte qué estudiantes se saltan clase para ir al Moncien y quiénes no.

Se considera que un estudiante puede estar infectado del Moncien virus si es amigx de un infectado, o bien ha dado positivo en tu test visual (vamos, que lo has visto en la terraza del Moncien en horario de clase). Además, el Moncien virus es transitivo, si David y Alejandro son amigos, y Álvaro y Alejandro son amigos, en el momento que veas a David sentado en el Moncien, sabes que es posible que Alejandro y Álvaro tampoco hayan ido a clase.

## Entrada

En la primera línea aparecen dos números  $N$  y  $M$ , indicando el número de estudiantes de la clase, y el número de líneas que vienen a continuación.

Cada una de las  $M$  siguientes líneas puede ser de uno de los siguientes tipos:

1. POSITIVO  $x$  : indica que se ha detectado que el estudiante número  $x$  ha ido al Moncien.
2. CONTACTO  $x y$  : significa que los estudiantes número  $x$  y número  $y$  son amigos, por tanto, si cualquiera de los dos ha ido al Moncien, puede que el otro también haya ido.
3. ?  $x$  : se debe responder “POSIBLE”, si puede que el estudiante número  $x$  se haya saltado clase para ir al Moncien, o “NO”, si no tenemos motivos para pensar que ha faltado a clase.

## Salida

Por cada línea que empiece por “?”, debes emitir una decisión: “POSIBLE”, si es posible que el estudiante que va a continuación se haya saltado clase para ir al Moncien, o “NO”, si no hay motivos para pensar tal cosa. Para emitir una decisión solo debes tener en cuenta la información conocida hasta ese momento, por lo que puede que el veredicto del estudiante cambie durante la ejecución del programa.

## Entrada de ejemplo

```
6 8
CONTACTO 1 2
CONTACTO 3 4
CONTACTO 2 3
? 5
POSITIVO 1
? 4
CONTACTO 2 5
? 5
```

## Salida de ejemplo

NO
POSIBLE
POSIBLE

## Límites

- $0 \leq N \leq 10000$
- $0 \leq x, y \leq N - 1$
- $1 \leq M \leq 100000$

Tiempo: 1.5 segundos



## El juego de la tinta

Hace tiempo que has dejado de ir al curso de programación competitiva, cuando te has querido dar cuenta y querías retomarlo te ha tocado comerte una clase de grafos ponderados de la que no has entendido absolutamente nada.

Entre tu aburrimiento durante las dos horas que Sergio os daba la chapa, tu y tu amiga Sara habéis decidido jugar a un tonto juego que se os ha ocurrido aprovechando lo poco que habíais llevado ese día, un par de bolis y una hoja del cuaderno cuadriculada (el portátil no lo llevas que después te vas a tomar una cerveza y a saber que haces con él).

El juego es el siguiente, colocáis una serie de puntos en los vértices de la cuadrícula y ahora por turnos uniréis pares de esos puntos **por las líneas de la cuadrícula** con una única norma, no vale hacer ciclos, es decir, si el punto A se une al punto B y el punto B al punto C, no vale unir el punto C con el punto A. No pasa nada por que las líneas se crucen. El juego termina cuando no se puedan hacer más líneas, el ganador será el jugador que menos tinta haya gastado al final de la partida.

Parece que Sara si que ha prestado un poco de atención a la clase y dice que conoce la estrategia perfecta para el juego, veamos si tú también. Tú empiezas, dada la colocación de los puntos en la hoja ¿Sabrías decirnos si eres capaz de ganar a Sara?

### Entrada

La primera línea contiene un entero  $N$ . Las siguientes  $N$  líneas componen cada una la descripción de un punto del juego a través de dos enteros  $x_i$   $y_i$  separados por un espacio. Se considera que la esquina inferior izquierda es el  $0,0$ . Se asume que se utiliza una unidad de tinta por cada unidad en el papel.

### Salida

Por cada caso de prueba se debe imprimir la cantidad de tinta utilizada si puedes ganar y " *creo que voy a llorar*" en caso contrario. En caso de que exista  $n$  varias estrategias ganadoras, se debe imprimir aquella que minimice la cantidad de tinta utilizada.

### Entrada de ejemplo

```
3
0 0
4 0
4 1
```

### Salida de ejemplo

```
1
```

### Entrada de ejemplo

```
4
0 0
0 1
1 0
1 1
```

### Salida de ejemplo

```
creo que voy a llorar
```

### Límites

- $2 \leq N \leq 1000$
- $1 \leq x_i, y_i \leq 10000$

Tiempo: 2 segundos



## Blanco y en botella

Juanan es la persona más blanca que conoces. Todos los años, cuando empieza a hacer buen tiempo, intenta ponerse moreno, pero no hay manera.

Este año se ha puesto como objetivo tomar el sol antes de empezar el verano, así que ha decidido viajar desde la provincia en la que se encuentra a aquella en la que piensa que se pondrá moreno con mayor rapidez. Además, para no perder el tiempo, quiere hacerlo recorriendo la menor distancia posible y no pasando en ningún momento por un lugar en el que dé sombra.

Para conseguir su propósito, ha registrado el nivel de sol esperado en una serie de provincias, que ha numerado entre 0 y 5, además de una lista de carreteras (bidireccionales) que unen estas provincias, junto con su longitud.

Sabiendo que no quiere cruzar una provincia en la que vaya a darle la sombra (nivel de sol 0), ¿podrías decirle, si fuese posible, cuántos kilómetros tendrá que recorrer como mínimo para llegar a su destino por las carreteras conocidas?

Ten en cuenta que, si en la provincia en la que se encuentra no habrá sol, preferirá quedarse en casa con tal de que no le recuerden lo blanco que está.

### Entrada

La primera línea contendrá dos enteros, N y M, que indican el número de provincias y el número de carreteras entre ellas, respectivamente.

Seguidamente aparecerán N líneas, cada una con el nombre de una provincia seguido del nivel de sol esperado en la misma. (Juanan podrá atravesar cualquier provincia siempre que su nivel de sol sea mayor que 0)

A continuación, M líneas describirán las carreteras entre provincias. Cada una de dichas líneas contendrá el nombre de las dos provincias conectadas, seguidas de un número D, la longitud en kilómetros de la carretera.

Finalmente aparecerán en una línea los nombres de la provincia origen y la provincia destino a la que se ha propuesto llegar Juanan.

### Salida

Un número denotando la distancia mínima que tendrá que recorrer, o **imposible** en caso de que no pueda llevar a cabo el viaje.

### Entrada de ejemplo

```
3 3
Toledo 0
Cuenca 1
Madrid 0
Toledo Cuenca 5
Toledo Madrid 10
Madrid Cuenca 8
Madrid Cuenca
```

### Salida de ejemplo

```
imposible
```

### Entrada de ejemplo

```
7 7
Toledo 0
Cuenca 1
Madrid 0
Segovia 5
Avila 2
Caceres 3
Guadalajara 5
Cuenca Guadalajara 5
Guadalajara Segovia 10
Segovia Avila 8
Caceres Avila 3
Toledo Madrid 1
Cuenca Toledo 1
Madrid Caceres 1
Cuenca Caceres
```

### Salida de ejemplo

```
26
```

### Límites

- $5 \leq N, M, D \leq 2000$
- El nombre de una provincia es una única palabra compuesta por menos de 10 caracteres del alfabeto inglés.