



Concurso de Programación
Curso de Programación Competitiva
Sesión 4 - Grafos II

<https://david8k.github.io/>

Cuadernillo de problemas

07 de mayo de 2021

Índice

A Biodiversidad	3
B El sueño de Elon Musk	5
C Enamorados a distancia	7
D Torneos de Ajedrez	9
E Ataque de los Titanes	11
F Evitando lag	13

Autores de los problemas:

- Isaac Lozano Osorio (Universidad Rey Juan Carlos)
- Iván Martín de Sán Lázaro (Universidad Rey Juan Carlos)
- Jesús Sánchez-Oro Calvo (Universidad Rey Juan Carlos)
- Raúl Martín Santamaría (Universidad Rey Juan Carlos)
- Sergio Cavero Díaz (Universidad Rey Juan Carlos)

Tiempo: 3 segundos

A

Biodiversidad

Alicia tiene un enorme jardín que es el hábitat de muchos animales que le importan mucho. Después de escuchar un podcast sobre la biodiversidad, se preocupa mucho por el equilibrio entre especies en su jardín. Quiere saber si hay alguna especie que pueda superar a las demás. Para para ello, decide realizar un censo de todos los animales del jardín, anotando la especie de cada uno de ellos. ¿Puedes ayudarla a comprobar si hay estrictamente más animales de una especie que los animales de todas las demás especies juntas?

Entrada

La entrada consta de las siguientes líneas:

- en la primera línea: un número entero N ;
- en cada una de las siguientes N líneas: la especie de un animal como una cadena de longitud máxima de 20, que sólo contiene caracteres alfanuméricos ASCII.

Salida

Una cadena que aparece un número de veces mayor que la suma de las otras, si hay alguna, o la cadena "NONE" en caso contrario.

Entrada de ejemplo

```
3
rana
pez
rana
```

Salida de ejemplo

```
rana
```

Entrada de ejemplo

```
4
gato
raton
raton
gato
```

Salida de ejemplo

```
NONE
```

Límites

- $1 \leq N \leq 2 \times 10^5$

Tiempo: 1 segundo



El sueño de Elon Musk

Elon Musk es un inconformista. Para Elon Musk no era suficiente con haber colaborado con la NASA y ser capaz de llevar astronautas hasta la estación espacial, o incluso diseñar unos propulsores que pueden ser reutilizados. El magnate, empecinado con el espacio, quiere hacer algo muchísimo más grande: quiere cumplir su sueño y demostrar al mundo que ¡Star Wars es real! Él confía que en una galaxia no muy lejana vive realmente Look Sky Walker, junto con su mascota Chewaka y su asistente W4LL1 en el conocido planeta Tatooine. Elon Musk y su séquito de ingenieros han diseñado y construido la nave espacial *Millennium Falcon Model X* capaz de llegar hasta los lugares más lejanos de la galaxia. Obviamente, este plan lo han mantenido en completo secreto para evitar que todas sus fuentes de financiación se retirasen. La nave ya está diseñada y lista para el despegue, pero ahora la pregunta es, ¿cuál es el mínimo combustible que necesitará para llegar a Tatooine? Para ponértelo más sencillo, te informo de que los ingenieros de Elon Musk han hecho diferentes cálculos teniendo en cuenta la distancia, órbitas y capacidad de atracción de los planteas. Con todo ello, han elaborado una lista del coste de combustible asociado de viajar desde un planeta hasta otro. Mucho más fácil ahora, ¿verdad?

Entrada

La entrada de este problema comienza con un número T que indica el número de casos de pruebas. Seguidamente continuará con una línea que contiene dos números: el primero de ellos, V , se corresponde con el número de planetas contemplados por los ingenieros de Elon Musk. Y el segundo, E , es el número de trayectos entre los diferentes planetas que los ingenieros consideran que son viables.

A continuación, se reciben E líneas, cada línea compuesta por un planeta origen A , un planeta destino B , y el coste de combustible C asociado al coste de realizar dicho trayecto, ya sea de A a B o de B a A (un planeta se escribe en alfabeto inglés con mayúsculas, minúsculas, números y sin espacios).

Por último, en la última línea de la entrada se recogen dos nombres de planetas, el primero de ellos es el planeta origen y el segundo de ellos es el planeta destino.

Salida

La salida asociada a una entrada se corresponde únicamente a un valor entero que representa el número de combustible mínimo para realizar el viaje. Se asegura que siempre habrá un recorrido válido.

Entrada de ejemplo

```
1
7 6
Earth Moon 1
Moon Jupiter 22
Moon Saturn 12
Jupiter Kamino 30
Saturn Mustafar 20
Mustafar Tatooine 4
Earth Tatooine
```

Salida de ejemplo

```
37
```

Límites

- $1 \leq E, V, T \leq 10.000$ $1 \leq C \leq 3.500.000$

Tiempo: 0.7 segundos



Enamorados a distancia

Ayer estuviste en un popular evento, y de entre todas las personas te fijaste en un chico. Era el chico de tus sueños. Guapo, alto, y muy majo cuando hablaste con él.

Sin embargo, por culpa del alcohol que llevabas encima, te olvidaste de pedirle el número de teléfono. Aun así, te acuerdas de que estuvisteis hablando de una red social que utilizáis en común, así que decides buscarle por ahí.

Con todas tus esperanzas, vas a ir a buscarle, así que abres la aplicación con ilusión, hasta que te das cuenta del problema: La barra de búsquedas de la aplicación no devuelve ningún resultado, pongas lo que pongas.

Pensando que es un error de la aplicación, te dispones a actualizarla, pero en tu móvil ya no hay espacio para actualizar más. Pensando en otra forma de buscarle, se te ocurre mirar en tu lista de amigos, por si tuvierais algún amigo en común. Por suerte, las listas de amigos sí que cargan, así que aun tienes una oportunidad de encontrarle navegando a través de las listas de amigos de cada usuario en la aplicación.

Mirando entre las listas de amigos de tus amigos, y así sucesivamente, quizás tengas suerte y te topes con él. Te va a costar, pero lo intentas igual, es el chico de tus sueños y no puedes dejarle escapar.

Sabiendo que, en la aplicación, si eres amigo de un usuario, ese otro usuario es siempre también amigo tuyo, y que puedes empezar a buscar por tus propios amigos, que salen en tu perfil, ¿encontrarás al chico de tus sueños, o tendrás que conformarte con helado y galletas?

Entrada

La entrada consistirá en un único caso, comenzando por un número U , la cantidad de usuarios de la red social (Incluyéndote a ti mismo). Posteriormente, aparecerán $U - 1$ líneas con todos los nombres de usuario de la aplicación (Excepto el tuyo).

A continuación, aparecerá un número N con la cantidad de amigos que tienes en la aplicación, seguido de N líneas, cada una con un nombre de un amigo tuyo.

Tras ello, aparecerá un número A de amistades realizadas en la aplicación, cada una descrita por una línea con dos nombres, los nombres de usuario de dos usuarios que son amigos entre ellos.

Finalmente acompañará una última línea con un nombre, el nombre de usuario del chico del que te has enamorado. Se garantiza que cada nombre de usuario es único en la aplicación, y que los nombres son cadenas de caracteres que solo contendrán letras mayúsculas y minúsculas del alfabeto inglés.

Salida

La salida contendrá una sola línea, indicando “ENCONTRE A MI PRINCIPE AZUL” si es posible encontrar al chico del que te has enamorado en la red social, o “HELADO Y GALLETAS” si no es posible encontrarlo.

Entrada de ejemplo

```
4
Jose
Pedro
Manuel
2
Jose
Manuel
2
Jose Manuel
Manuel Pedro
Pedro
```

Salida de ejemplo

```
ENCONTRE A MI PRINCIPE AZUL
```

Entrada de ejemplo

```
5
Ivan
Isaac
Alejandra
Marcos
2
Ivan
Isaac
2
Ivan Isaac
Marcos Alejandra
Marcos
```

Salida de ejemplo

```
HELADO Y GALLETAS
```

Límites

- $1 \leq U, N \leq 10000$
- $1 \leq A \leq 60000$

Tiempo: 1 segundo

● D

Torneos de Ajedrez

Los meses de vacaciones son los que tienen una mayor cantidad de torneos según la federación internacional de ajedrez. En los torneos de ajedrez clásicos obligan a apuntar las partidas. Esto permite justificar quién ganó la partida y hace que sea mucho más sencillo para los árbitros determinar los resultados.

Algunas planillas (documento en el que se apunta la partida y finalmente se entrega al árbitro) son imposibles de entender, a pesar de que las reglas de la federación dicen que la notación de estas debe ser legible.

Para poder entender estas planillas vamos a explicar las reglas de esta anotación:

1. Si se realiza el movimiento de una pieza mayor (todo menos peones) se anota con la inicial de la pieza D (Dama), R (Rey), T (Torre), A (Alfil), C (Caballo) y a continuación la casilla de destino. Por ejemplo: Da8, Ra2. (En caso de poder ir más de una pieza a una casilla, se pondría el lugar de la pieza de origen junto al destino, Dea8)
2. Si se realiza un movimiento de un peón, se pone el lugar a donde va el peón, por ejemplo d4.
3. Si se realiza una captura se añaden una x o un * entre la posición del peón o la inicial de la pieza mayor. Por ejemplo: D*a8, e*d4
4. Si se da un jaque, se denota con el símbolo + al final. Por ejemplo: D*a8+, e*d4+.
5. Si se realiza enroque corto, se denota como 0-0 y un enroque largo con 0-0-0 (enroque se refiere al único movimiento donde el rey puede mover dos veces intercambiándose con la torre)
6. Si se corona una pieza (en ajedrez, cuando un peón llega al final del tablero se puede convertir en cualquier pieza mayor). Se marcaría como e8=P siendo la P la letra inicial de la pieza mayor. Por ejemplo e8=D (un peón convertido a dama).
7. Si se da jaque mate se escribe ++ o # al final. Por ejemplo D*a8# o D*a8++.

Algunos ejemplos de anotación muy largos podrían ser d*e8=D++. (Existen dos peones que pueden comer en e8 en este caso, el de d come en e8 y, al llegar al final, se convierte en dama y da jaque mate) Todas las partidas que acaban en victoria son jaque mates, no se permite el abandono.

Entrada

La entrada consistirá en casos únicos. Primero aparecerá un número N denotando el número de jugadas de la partida. Seguidamente, vendrán N jugadas de la anotación. Todas las partidas comienzan con la posición inicial de las piezas y siguen una anotación correcta (en todas las piezas mayores la letra es mayúscula).

Salida

Debido a que en las partidas muchas veces el resultado no es legible, se pide hacer un programa que, analizando toda la planilla (es decir, la anotación de la partida), realice los diferentes movimientos necesarios para determinar el resultado final de la partida y facilitar la tarea al organizador de saber el resultado. Por cada caso de prueba se deberá decir, “1/2-1/2” en caso de empate, “1-0” en caso de victoria de blancas y “0-1” en caso de que negras ganen la partida.

Entrada de ejemplo

5 e4 e5 Dh5 Re7 D*e5#

Salida de ejemplo

1-0

NOTA: El ejemplo de la entrada es conocido como el mate más corto de ajedrez, llamado el mate del loco.

Límites

- $1 \leq N \leq 200$

Tiempo: 0.2 segundos



Ataque de los Titanes

En la serie Attack on Titan la humanidad se encuentra amenazada por unas criaturas gigantes llamadas titanes. Para defenderse, los humanos han diseñado el Equipo de Maniobras Tridimensionales (EMT), lo que les permite poder moverse por el aire. Estos equipos están impulsados con gas, y no pueden llevar mucha carga para reducir el peso.

La cantidad de gas que puede utilizar cada persona es muy limitada, y por ello se requieren de puestos de avanzadilla situados en la muralla donde se pueda descansar y recargar de forma segura. Para poder desplazarse entre los diferentes puestos seguros sin utilizar gas, se está evaluando la utilización de teleféricos. Sin embargo, debido a la presencia de obstáculos en el terreno no es viable crear líneas de teleférico entre todos los puestos seguros. Sabiendo la distancia en metros entre los puestos de avanzadilla, y que cada 5 metros de cable cuestan 1€, ¿podrías calcular el mínimo coste de instalar una red de teleféricos de forma que se pueda llegar a cualquier puesto seguro?

Entrada

La primera línea contiene dos enteros N y M que indican el número de puestos seguros y el número total de conexiones que hay entre ellas. Las siguientes M líneas contienen tres enteros n_1 , n_2 y d que representan los identificadores de los puestos seguros, y la distancia, en metros, que hay entre ellos.

Salida

Se imprimirá por consola el mínimo coste para crear una red de teleféricos que conecten los puestos de avanzadilla, de forma que se pueda llegar desde un puesto a otro utilizando solo dicha red. Ten en cuenta que, si necesitas 6 metros de cable, tendrás que gastarte 2€.

Entrada de ejemplo

```
10 19
0 4 517
0 9 600
1 7 105
1 8 956
2 4 231
2 8 250
2 9 182
3 4 569
3 8 352
4 5 868
4 7 578
4 9 116
5 6 785
5 7 563
5 9 492
6 9 609
7 8 217
7 9 161
8 9 880
```

Salida de ejemplo

551

Límites

- $10 \leq N \leq 500$
- $10 \leq D \leq 1000$
- $10 \leq M \leq 100000$

Tiempo: 1 segundo

F

Evitando lag

Desde que se ha popularizado el trabajo remoto, el estrés de las redes de comunicaciones se ha incrementado substancialmente. Como nuevo becario de la popular empresa Naranjito, te han asignado la tarea de verificar el estado de la red. Disponemos de una red formada exclusivamente por diferentes ordenadores, conectados mediante enlaces. No todos los ordenadores tienen un enlace directo con todos los ordenadores, por lo que es normal establecer rutas a través de las cuales lleguemos a los diferentes ordenadores de la red.

Definimos como ruta de calidad una secuencia de saltos entre dos ordenadores en los que la latencia total entre ambos ordenadores es estrictamente menor a 10000. ¿Podrás encontrar los nodos de la red que no son capaces de establecer rutas de calidad entre ellos?

Entrada

La entrada comienza con una línea con dos números: N , el número de ordenadores a continuación, y M , el número de enlaces que existen en nuestra red. En cada una de las siguientes líneas M , aparece la información de cada enlace, de la siguiente forma: 3 números, A, B, L , que representan, respectivamente, nodo origen, nodo destino, latencia entre ambos nodos. Los enlaces son bidireccionales y su latencia es la misma en ambos sentidos.

Nota: Se garantiza que existe al menos una ruta entre cada par de ordenadores.

Salida

Para cada caso de prueba, se pide escribir el número de rutas de calidad que faltan que faltan para que todos los ordenadores puedan comunicarse con todos. En el caso de ejemplo, 0 -¿1 -¿2, falta un enlace de calidad entre 0 y 2 al ser la menor latencia entre ellos 10000.

Entrada de ejemplo

```
3 2
0 1 5000
1 2 5000
```

Salida de ejemplo

```
1
```

Límites

- $1 \leq N \leq 100$
- $1 \leq M \leq 500000$
- $1 \leq L \leq 2^{30} - 1$