

Técnicas algorítmicas en ingeniería del software

Grado en Ingeniería del Software (UCM)

EXAMEN FINAL DE FEBRERO

Curso 2015/2016

Ejercicio 1. Colas con prioridad (2.5 puntos)

Unidad Curiosa de Monitorización

La *Unidad Curiosa de Monitorización* (UCM) se encarga de leer los datos proporcionados por una serie de sensores y enviar con cierta periodicidad los datos obtenidos y procesados a los usuarios que se han registrado previamente.

La UCM admite que los usuarios se registren con una orden como la siguiente

`Registrar IdUsuario Periodo`

donde `IdUsuario` es un número (entre 10^3 y 10^9) que identifica al usuario y `Periodo` es el intervalo de tiempo que transcurrirá entre dos envíos consecutivos de información a ese usuario (entre 1 y 2.000). Es decir, cuando hayan pasado `Periodo` segundos desde que el usuario se registró, este recibirá la información de la UCM por primera vez; y después recibirá la información cada `Periodo` segundos.

Acaban de registrarse varios usuarios, todos con identificadores distintos. ¿Podrías decir a quiénes irán dirigidos los K primeros envíos de información? Si dos o más usuarios tienen que recibir la información al mismo tiempo, los envíos se realizan en orden creciente de sus identificadores de usuario.



Entrada

La entrada consta de una serie de casos de prueba. Para cada uno, primero aparece el número de usuarios que se acaban de registrar (no más de 5.000). A continuación, aparecen las órdenes de registro de cada uno de ellos. Y por último aparece el número K de envíos cuyo destinatario se desea conocer ($1 \leq K \leq 10.000$). La entrada termina cuando el número de usuarios sea 0.

Salida

Para cada caso se escribirán los identificadores de los usuarios que recibirán los K primeros envíos, uno por línea.

Después de cada caso se escribirá ----.

Entrada de ejemplo

```
2
Registrar 1234 200
Registrar 9000 300
5
0
```

Salida de ejemplo

```
1234
9000
1234
1234
9000
----
```

Ejercicio 2. Grafos y estructuras de partición (2 puntos)

Los amigos de mis amigos son mis amigos

En esta ciudad viven N personas, y sabemos que algunas de ellas son amigas entre sí. De acuerdo con el refrán que dice “Los amigos de mis amigos son mis amigos”, sabemos que si A y B son amigos y B y C son amigos, entonces también son amigos A y C .

Tu misión consiste en contar las personas en el grupo de amigos más grande.



Entrada

La entrada consta de varios casos de prueba. La primera línea contiene un número que indica el número de casos de prueba que vendrán a continuación.

La primera línea de cada caso contiene dos números: el número N de personas que viven en la ciudad ($1 \leq N \leq 10.000$) y el número M de pares de personas que se conoce que son amigas ($0 \leq M \leq 100.000$). A continuación aparecen M líneas cada una con dos enteros A y B ($1 \leq A \leq N$, $1 \leq B \leq N$, $A \neq B$) que indican que A y B son amigos.

Salida

Para cada caso de prueba se escribirá una línea con el número de personas en el grupo de amigos más grande.

Entrada de ejemplo

```
2
3 2
1 2
2 3
10 10
1 2
3 1
3 4
5 4
3 5
4 6
5 2
7 10
9 10
8 9
```

Salida de ejemplo

```
3
6
```

Ejercicio 3. Programación dinámica (3.5 puntos)

El cazatesoros

Marcos es cazatesoros. Acaba de localizar un barco pirata que se hundió hace siglos y repartió a su alrededor cofres llenos de monedas de oro. Un sofisticado sistema de sonar le ha permitido identificar la posición, la profundidad y la cantidad de oro de cada uno de estos cofres. Por desgracia, Marcos solamente dispone de una botella de aire comprimido para realizar las inmersiones de recuperación. Para más inri, olvidó traer su GPS por lo que no puede volver a puerto a por más botellas porque las posibilidades de volver a encontrar el pecio serían casi nulas.



Marcos quiere bucear y recuperar todo el oro que sea posible. Sabe que la botella le permitirá estar debajo del agua T segundos; que en cada inmersión solamente podrá subir uno de los cofres; y que el tiempo de descenso a una profundidad p es de p segundos mientras que el tiempo de ascenso es de $2p$ segundos.

¿Puedes ayudarle a decidir cuáles son los cofres que debe recoger para maximizar la cantidad de oro recuperada?

Entrada

La entrada está compuesta por diversos casos de prueba. Para cada uno, la primera línea contiene el valor T , los segundos que permite la botella estar debajo del agua (un entero entre 1 y 10.000). La segunda línea contiene el número N de cofres encontrados (un entero entre 1 y 100). A continuación, aparecen N líneas cada una con dos enteros, que representan la profundidad a la que se encuentra (un entero entre 1 y 500) y la cantidad de oro que contiene (un entero entre 1 y 10.000) cada uno de los cofres.

Salida

Para cada caso de prueba, primero se escribirá una línea con la máxima cantidad de oro que se puede recuperar. Después se escribirá otra línea con el número de cofres a recoger, seguida de una línea por cada uno de ellos con la información de cada uno: profundidad y cantidad de oro. Los cofres deben presentarse en el mismo orden que aparecen en la entrada. Se garantiza que la solución óptima es única.

Después de la salida de cada caso se escribirá ----.

Entrada de ejemplo

```
210
3
40 5
40 1
25 2
200
5
25 4
50 5
40 4
10 2
70 10
```

Salida de ejemplo

```
7
2
40 5
25 2
----
8
2
25 4
40 4
----
```

Normas de realización del examen

1. Debes programar soluciones para cada uno de los tres ejercicios, probarlas y entregarlas en el juez automático accesible en la dirección <http://exacrc.fdi.ucm.es/domjudge/team>.
2. En el juez te identificarás con el nombre de usuario y contraseña que has recibido al comienzo del examen. El nombre de usuario y contraseña que has estado utilizando durante la evaluación continua **no** son válidos.
3. Escribe tu **nombre y apellidos** en un comentario en la primera línea de cada fichero que subas al juez.
4. Puedes descargar el fichero <http://exacrc.fdi.ucm.es/domjudge/team/material.zip> que contiene material que puedes utilizar para la realización del examen (diapositivas de clase, implementación de las estructuras de datos, una plantilla de código fuente y ficheros de texto con los casos de prueba de cada ejercicio del enunciado).
5. Los ficheros con las implementaciones de las estructuras de datos están instalados en el juez, por lo que no es necesario subirlos como parte de tu solución (y conviene no hacerlo).
6. Los ejercicios están identificados con el nombre del tema de la asignatura en el que habrían aparecido si hubieran sido propuestos como parte de los ejercicios de la evaluación continua. Para obtener la máxima puntuación, las soluciones deberán seguir los criterios exigidos a los ejercicios de ese tema durante el curso (en cuanto a encapsulación, eficiencia, simplicidad, análisis de costes, etc.).
7. Tus soluciones serán evaluadas por el profesor independientemente del veredicto del juez automático. Para ello, el profesor tendrá en cuenta **exclusivamente** el último envío que hayas realizado de cada ejercicio.
8. Las notas de los ejercicios suman 8 puntos. La calificación obtenida en este examen será sumada a la obtenida por la evaluación continua (sobre 2 puntos) para obtener la calificación final de la asignatura.