

# 19

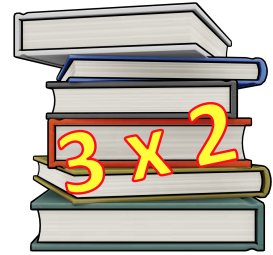
## Oferta $3 \times 2$

En mi librería favorita, un día al año sacan una oferta de  $3 \times 2$ : por cada tres libros que compras te regalan uno, el de menor precio. Yo espero ansioso a que llegue ese día y entonces compro todos los libros que puedo.

El año pasado compré libros que valían 40, 35, 30, 25, 20, 15 y 10 euros, por los que pagué 150 euros, obteniendo un descuento total de 25 euros, ya que la librería utiliza un sistema estricto (¡y muy ventajoso para ella!) a la hora de seleccionar los libros que te regala: son siempre los de menor precio del lote.

Pero después me di cuenta de que si hubiera ido a comprar varias veces podría haber obtenido un descuento mayor. Por ejemplo, si primero hubiera comprado los libros con precios 40, 35, 30 y 25, me habrían regalado el de 25, y al comprar después el resto me hubieran regalado el que valía 10, obteniendo un descuento total de 35 euros.

¿Puedes ayudarme a decidir cómo debería comprar los libros que quiero este año para ahorrarme lo máximo posible?



### Entrada

El programa deberá encontrar la solución a diferentes casos de prueba. Cada caso consta de dos líneas. En la primera aparece el número (entre 1 y 1.000) de libros que quiero comprar. En la segunda aparecen los precios de los libros (entre 1 y 10.000), separados por espacios.

### Salida

Para cada lote de libros se escribirá el descuento máximo que puedo obtener si me aprovecho de repartirlos en varias compras.

### Entrada de ejemplo

```
7
40 35 30 25 20 15 10
3
50 10 30
2
25 20
```

### Salida de ejemplo

```
45
10
0
```

**Autor:** Alberto Verdejo.

## Agujeros en la manguera

Este verano Susana tiene en el jardín una plaga de hormigas que la tienen tomada con la manguera para regar. Tanto es así que han conseguido ya hacer unos cuantos agujeros para obtener agua y refrescarse.

Después de encargarse de las hormigas, Susana ha decidido arreglar la manguera tapando los agujeros. Para ello tiene que comprar unos parches rectangulares que se colocan a lo largo sobre la manguera y cuyo ancho la envuelve completamente. Un parche puede tapar varios agujeros (si un parche tiene una longitud  $L$  puede llegar a tapar agujeros que estén separados entre sí hasta esa distancia) y pueden solaparse.



Susana cuando va a la tienda de jardinería prefiere comprar flores, así que quiere gastarse lo mínimo posible comprando parches. ¿Puedes calcular cuántos parches como mínimo necesita Susana para cubrir todos los agujeros de la manguera?

### Entrada

La entrada consta de una serie de casos de prueba. Cada caso comienza con una línea con el número  $N$  de agujeros en la manguera ( $1 \leq N \leq 100.000$ ) y la longitud  $L$  de los parches ( $1 \leq L \leq 1.000$ ). A continuación aparece una línea con  $N$  enteros que representan las posiciones donde se encuentran los agujeros (números enteros entre 1 y  $10^9$ ), medidos desde el comienzo de la manguera (punto 0) y dados en orden creciente desde ese comienzo.

### Salida

Para cada caso de prueba se escribirá una línea con el mínimo número de parches necesarios para cubrir todos los agujeros.

### Entrada de ejemplo

```
3 2
1 6 10
3 5
1 6 10
8 10
3 8 8 9 20 45 55 90
```

### Salida de ejemplo

```
3
2
4
```

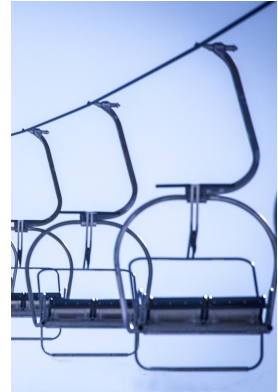
**Autor:** Alberto Verdejo.

# 21

## Telesillas

La estación de esquí *Es Nou Parc*, con dos pequeñas pistas, un telearrastre e incluso un telesilla, acaba de abrir. Por desgracia, la falta de experiencia de la constructora ha hecho que el telesilla instalado tenga una inquietante limitación de peso. Aunque cada silla tiene espacio para dos personas, sus usuarios no pueden superar un peso máximo, o se corre el riesgo de que la barra que une la silla con el cable se parta.

A primera hora, el número de usuarios esperando para subir a la cima es enorme y el tiempo de espera en el acceso al telesilla es un cuello de botella para el disfrute de la nieve. Para solucionarlo, hay que mejorar el uso de los recursos, minimizando el número de sillas (dobles) que deben usarse para que todos los usuarios suban hasta la cima. Como ayuda, conocemos el peso de cada uno de ellos y están dispuestos a reordenarse para que se consiga reducir el tiempo de espera total.



### Entrada

La entrada del programa contendrá múltiples casos de prueba. Cada uno comienza con una línea con dos números mayores que cero. El primero indica el máximo peso que soporta cada silla (de dos plazas), y el segundo la cantidad de usuarios que desean utilizarlo.

A continuación, vendrá una línea con los pesos de todos esos usuarios, separados por un espacio. Se garantiza que el peso soportado por cada silla será como mínimo el mayor de tales pesos.

### Salida

Para cada caso de prueba, el programa escribirá el número mínimo de viajes (sillas dobles) que se necesitan para que todos los usuarios del telesilla suban hasta la cima.

### Entrada de ejemplo

```
20 4
10 10 10 10
30 5
12 20 10 16 8
40 6
30 30 30 30 30 30
```

### Salida de ejemplo

```
2
3
6
```

**Autores:** Pedro Pablo Gómez Martín y Marco Antonio Gómez Martín.

# Los Broncos de Boston

A los hinchas de los Broncos de Boston les encanta aplastar a sus rivales hasta el punto de medir el éxito de sus ligas por la suma total de la diferencia de puntos de las victorias que logren en su estadio. Es decir, si en un partido  $i$  los Broncos obtienen  $b_i$  puntos y sus rivales obtienen  $r_i$  puntos, ellos pretenden maximizar la suma de las  $b_i - r_i$  que cumplan  $b_i > r_i$ .



Consultando a un adivino, los Broncos saben la secuencia exacta  $[r_1, \dots, r_n]$  de los puntos que conseguirán sus rivales en los próximos  $n$  partidos. También saben el conjunto exacto  $\{b_1, \dots, b_n\}$  de sus propios puntos en esos partidos, pero para no restar emoción a los partidos no les ha dicho en qué orden los conseguirán.

¿Sabrías calcular el éxito máximo que los Broncos podrían llegar a obtener con estos resultados?

## Entrada

La entrada consta de una serie de casos de prueba. Para cada caso, primero aparece en una línea el número  $n$  (entre 1 y 1.000) de partidos pronosticados, seguido de dos líneas con  $n$  enteros cada una, la primera con la secuencia de puntos conseguidos por los rivales en cada partido y la segunda con el conjunto de puntos conseguidos por los Broncos (todos ellos números entre 0 y 1.000). La entrada termina con un caso sin partidos, que no debe procesarse.

## Salida

Para cada caso de prueba debe escribirse una línea con el éxito máximo que se puede lograr al reorganizar las anotaciones de forma óptima.

## Entrada de ejemplo

```
4
40 20 80 30
30 50 30 40
4
30 40 50 60
25 81 30 50
0
```

## Salida de ejemplo

```
40
61
```

**Autor:** Alberto Verdejo.

# ¡Nos invaden!

El enemigo, armado hasta los dientes con palos y piedras, ha desembarcado en barcas hinchables en las costas de nuestra patria invadiendo una serie de ciudades. Los servicios de inteligencia están informados del número de efectivos enemigos que se encuentran en cada una de las ciudades invadidas.

Para contraatacar, nuestra *Unidad de Combate Militar* dispone de tantos equipos listos para intervenir como ciudades invadidas. Cada uno de estos equipos consta de un número de efectivos completamente equipados y entrenados. Para *garantizar* el éxito de la intervención en una ciudad es necesario que contemos al menos con tantos efectivos de defensa como el enemigo.



¿Puedes ayudarles a decidir la forma en la que repartir los equipos de defensa entre las ciudades invadidas (un equipo por ciudad) de tal forma que se maximice el número de éxitos *garantizados*?

## Entrada

La entrada consta de una serie de casos de prueba. Para cada caso, primero aparece el número  $N$  (entre 1 y 100.000) de ciudades invadidas y equipos de defensa. A continuación aparecen dos líneas con  $N$  enteros cada una, la primera con los números de efectivos enemigos en cada una de las ciudades invadidas y la segunda con los números de efectivos de cada uno de los equipos de defensa (todos ellos números entre 1 y 1.000.000).

## Salida

Para cada caso de prueba debe escribirse una línea con el número máximo de ciudades donde se puede garantizar la victoria.

## Entrada de ejemplo

```
4
40 20 80 30
25 50 35 40
4
40 50 60 70
99 25 30 50
```

## Salida de ejemplo

```
3
2
```

**Autor:** Alberto Verdejo.

# Maratón de cine de terror

La filmoteca ha organizado un maratón de cine de terror. Durante 24 horas se proyectarán películas (todas diferentes) en las diversas salas disponibles.

*Deborah Cinema*, gran aficionada a este género de películas, ha conseguido la programación completa donde aparecen todas las películas que se van a proyectar durante el maratón; junto con el título, nombre del director, sala de proyección y otros datos de interés, se indica la hora de comienzo y duración de la película.

¿Puedes ayudar a Deborah a planificar su maratón de cine, teniendo en cuenta que su único objetivo es ver el máximo número posible de películas?



## Entrada

La entrada consta de una serie de casos de prueba. Cada uno comienza con una línea con el número  $N$  de películas que se proyectarán ( $0 < N \leq 1.000$ ). A continuación aparecerán  $N$  líneas con la información de cada película: la hora de comienzo dentro del día de proyección, en el formato HH:MM, y la duración en minutos de la película. Ninguna película acabará más allá de las 12 de la noche.

La entrada terminará con un caso sin películas, que no debe procesarse.

## Salida

Para cada caso de prueba se escribirá una línea con el máximo número de películas que puede ver Deborah Cinema, suponiendo que siempre necesita 10 minutos libres (para comprar palomitas, cambiar de sala, etc.) entre película y película.

## Entrada de ejemplo

```
4
09:30 90
12:00 80
16:00 120
17:30 100
3
10:30 90
16:00 110
12:00 70
2
10:30 90
12:10 70
0
```

## Salida de ejemplo

```
3
2
2
```

**Autor:** Alberto Verdejo.

# Planificación de conferencias

La *Universidad Imponente* tiene que planificar un evento cultural que consiste en una serie de conferencias. Para cada conferencia se conoce la hora de comienzo y la de finalización fijadas por los ponentes. Se ha pedido al Departamento de Informática que planifique las conferencias distribuyéndolas entre las distintas salas disponibles, de forma que, claro está, no haya dos conferencias en una misma sala al mismo tiempo. El objetivo es minimizar el número de salas utilizadas, para así causar el menor trastorno al resto de las actividades académicas.



## Entrada

La entrada consta de una serie de casos de prueba. Cada uno comienza con una línea con el número  $N$  de conferencias ( $1 \leq N \leq 250.000$ ). A continuación aparecen  $N$  líneas, cada una con dos números que representan la hora de comienzo y de finalización de una de las conferencias (la hora de comienzo siempre es estrictamente menor que la de finalización). Estos tiempos son números enteros entre 0 y  $10^9$ .

La entrada terminará con un caso sin conferencias, que no debe procesarse.

## Salida

Para cada caso de prueba se escribirá una línea con el mínimo número de salas necesarias para la planificación de las conferencias, de forma que no se solapen conferencias dentro de una misma sala. Se puede suponer que la Universidad Imponente siempre contará con suficientes salas disponibles.

## Entrada de ejemplo

```
3
1 5
3 10
6 12
2
5 10
1 5
3
1 5
2 6
3 7
0
```

## Salida de ejemplo

```
2
1
3
```

**Autor:** Alberto Verdejo.

# El alienígena infiltrado

Eres un alienígena espía preocupado porque los radiotelescopios terrestres pueden descubrir tu planeta. Después de décadas de trabajo encubierto como estudiante de Físicas, te has convertido en el encargado de planificar los trabajos en el radiotelescopio más importante de la Tierra.

Tu planeta será particularmente susceptible de ser encontrado durante el intervalo  $[C, F)$ . Durante ese tiempo, se han propuesto una serie de trabajos de investigación, donde cada uno, de ser aprobado, utilizará el radiotelescopio en un intervalo  $[c_i, f_i)$ . Los intervalos no pueden alargarse o acortarse, pero pueden solaparse, es decir, el radiotelescopio puede estar dando servicio simultáneamente a varios trabajos.

Tu objetivo es minimizar las posibilidades de que tu planeta sea descubierto, teniendo en cuenta que cuantos más trabajos se lleven a cabo mayor será la posibilidad de que lo descubran. Por otra parte, debes evitar que la planificación resulte sospechosa ya que podrían desenmascararte. Para ello, la planificación debe cubrir todo el intervalo  $[C, F)$  de forma que el radiotelescopio esté dando servicio a al menos un trabajo en cada momento.



## Entrada

La entrada consta de una serie de casos de prueba. Cada uno comienza con una línea con tres enteros:  $C$  y  $F$ , con  $C < F$ , que representan el comienzo y la finalización del intervalo en el que tu planeta estará expuesto; y  $N$ , que representa el número de trabajos de investigación propuestos ( $0 \leq N \leq 200.000$ ). A continuación aparecerán  $N$  líneas cada una con dos enteros  $[c_i, f_i)$ , con  $c_i < f_i$ , representando el comienzo y la finalización del intervalo en que cada uno de los trabajos utilizaría el telescopio. Todos los extremos de intervalos son valores entre 0 y  $10^9$ . La entrada terminará con la línea 0 0 0.

## Salida

Para cada caso de prueba se escribirá una línea con el mínimo número de trabajos que es necesario seleccionar para cubrir todo el intervalo  $[C, F)$ . Si no es posible cubrir el intervalo se escribirá **Imposible**.

## Entrada de ejemplo

```
1 10 4
2 8
0 5
7 11
5 10
0 3 2
0 1
2 3
0 0 0
```

## Salida de ejemplo

```
2
Imposible
```

**Autor:** Alberto Verdejo.