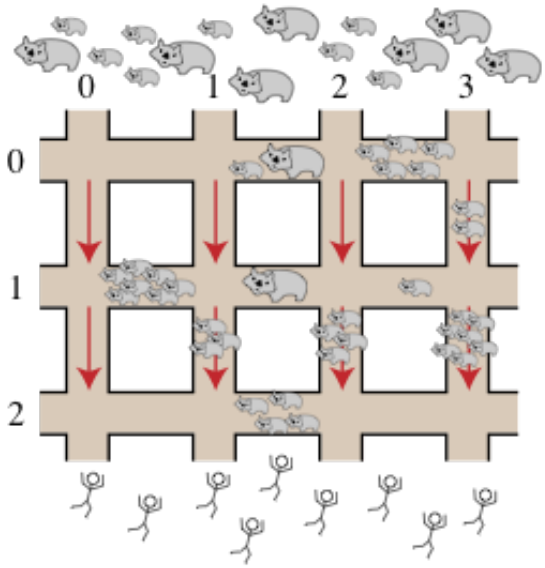
International Olympiad in Informatics 2013
6-13 July 2013
Brisbane, Australia

wombats

Spanish — 1.1

La ciudad de Brisbane ha sido atacada por wombats mutantes gigantes, y tú debes guiar a la gente a un lugar seguro.

Las calles en Brisbane están trazadas en forma de una gran grilla. Hay `R` calles horizontales que corren de este a oeste, numeradas `0, ..., (R - 1)` en orden de norte a sur, y `C` calles verticales que corren de norte a sur, numeradas `0, ..., (C - 1)` en orden de oeste a este, como se muestra en la siguiente figura.



Los wombats han invadido desde el norte y la gente está escapando hacia el sur. La gente puede correr por las calles horizontales en cualquier dirección, pero en las calles verticales *solo pueden correr hacia el sur*, hacia un lugar seguro.

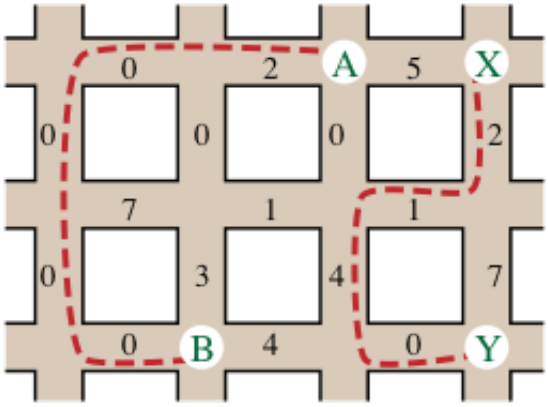
La intersección de la calle horizontal `P` con la calle vertical `Q` se denota `(P, Q)`. Cada segmento de calle entre dos intersecciones contiene una cantidad de wombats, y esta cantidad puede cambiar en el tiempo. Tu tarea es guiar a cada persona desde una intersección dada en el norte (en la calle horizontal `0`) a una intersección dada en el sur (en la calle horizontal `R - 1`), llevándolos por una ruta que pase por la menor cantidad de wombats posible.

Para comenzar, se te dará el tamaño de la grilla y la cantidad de wombats en cada segmento de calle. Luego de esto se te darán una serie de `E` eventos, cada uno de los cuales es, ya sea:

- un *cambio*, que altera la cantidad de wombats en algún segmento de calle; o
- un *escape*, en donde una persona llega a una determinada intersección en la calle horizontal `0`, y tu debes encontrar una ruta hacia una intersección determinada en la calle horizontal `R - 1` que pase por la menor cantidad de wombats posible.

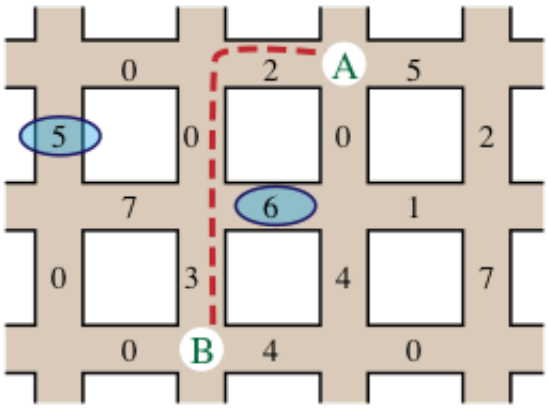
Tu debes manejar estos eventos implementando las siguientes rutinas `init()`, `changeH()`, `changeV()` y `escape()`, como se describen a continuación.

Ejemplos



La figura anterior muestra un mapa inicial con `R = 3` calles horizontales y `C = 4` calles verticales, con el número de wombats señalado en cada segmento. Considera la siguiente serie de eventos:

- Una persona llega a la intersección `A = (0, 2)` y desea escapar hacia la intersección `B = (2, 1)`. La menor cantidad de wombats por las que ella puede pasar es `2`, como lo indica la linea punteada.
- Otra persona llega a la intersección `X = (0, 3)` y desea escapar a la intersección `Y = (2, 3)`. La menor cantidad de wombats por los que ella puede pasar es `7`, nuevamente indicado por una linea punteada.
- Dos eventos de cambio ocurren: el número de wombats en el segmento superior de la calle vertical `0` cambia a `5`, y el número de wombats en segmento de al medio de la calle horizontal `1` cambia a `6`. Ve los números encerrados en un circulo en la figura de más abajo.



- Una tercera persona llega a la intersección $A = (0, 2)$ y desea escapar hacia la intersección $B = (2, 1)$. Ahora la menor cantidad de wombats por los que la persona puede pasar es 5, como lo indica la nueva linea punteada.

Implementación

Tú debes enviar un archivo implementando las siguientes funciones `init()`, `changeH()` y `changeV()` y la función `escape()`, como se indica a continuación:

Tu Función: `init()`

C/C++
```
void init(int R, int C, int H[5000][200], int V[5000][200]);
```

Pascal
```
type wombatsArrayType = array[0..4999, 0..199] of LongInt;

procedure init(R, C : LongInt; var H, V : wombatsArrayType);
```

Descripción

Esta función te entrega el plano inicial del mapa, y te permite inicializar cualquier variable y estructura de datos globales. Esta será llamada solamente una vez, antes de cualquier llamada a `changeH()`, `changeV()` o `escape()`.

Parámetros

- `R`: El número de calles horizontales.
- `C`: El número de calles verticales.
- `H`: Un arreglo bi-dimensional de tamaño $R \times (C - 1)$, donde `H[P][Q]` corresponde a la cantidad de wombats en el segmento horizontal entre las intersecciones (P, Q) y $(P, Q + 1)$.
- `V`: Un arreglo bi-dimensional de tamaño $(R - 1) \times C$, donde `V[P][Q]` indica el número de wombats en el segmento vertical entre las intersecciones (P, Q) y $(P + 1, Q)$.

Tu Función: `changeH()`

C/C++
```
void changeH(int P, int Q, int W);
```

Pascal
```
procedure changeH(P, Q, W: LongInt);
```

Descripción

Esta función será llamada cuando el número de wombats en el segmento de calle horizontal entre las intersecciones (P, Q) y $(P, Q + 1)$ cambie.

Parámetros

- `P` : Indica qué calle horizontal es afectada($0 \le P \le R - 1$).
- `Q` : Indica entre cuál par de calles verticales se encuentra el segmento ($0 \le Q \le C - 2$).
- `W` : El nuevo número de wombats en este segmento ($0 \le W \le 1{,}000$).

Tu Función: `changeV()`

C/C++
```
void changeV(int P, int Q, int W);
```

Pascal
```
procedure changeV(P, Q, W: LongInt);
```

Descripción

Esta función será llamada cuando el número de wombats en el segmento de calle vertical entre las intersecciones (P, Q) y $(P + 1, Q)$ cambie.

Parámetros

- `P` : Indica entre cuál par de calles horizontales se encuentra el segmento ($0 \le P \le R - 2$).
- `Q` : Indica qué calle vertical es afectada ($0 \le Q \le C - 1$).
- `W` : El nuevo número de wombats en este segmento ($0 \le W \le 1{,}000$).

Tu Función: `escape()`

C/C++
```
int escape(int V1, int V2);
```

Pascal
```
function escape(V1, V2 : LongInt) : LongInt;
```

Descripción

Esta función debe calcular cuál es la menor cantidad de wombats posibles por los que una persona tiene que pasar cuando viaja desde la intersección $(0, V1)$ a $(R-1, V2)$.

Parámetros

- `V1` : Indica la posición en la que la persona comienza en la fila horizontal 0 ($0 \le V1 \le C-1$).
- `V2` : Indica la posición en la que la persona comienza en la fila horizontal $R-1$ ($0 \le V2 \le C-1$).
- *Retorna*: La menor cantidad posible de wombats por los que la persona debe pasar.

Sesión de Muestra

La siguiente sesión describe el ejemplo anterior:

Function Call	Returns
`init(3, 4, [[0,2,5], [7,1,1], [0,4,0]], [[0,0,0,2], [0,3,4,7]])`	
`escape(2,1)`	`2`
`escape(3,3)`	`7`
`changeV(0,0,5)`	
`changeH(1,1,6)`	
`escape(2,1)`	`5`

Restricciones

- Time limit: 20 segundos
- Memory limit: 256 MiB
- $2 \le R \le 5{,}000$
- $1 \le C \le 200$
- A lo más 500 cambios (llamadas a `changeH()` o `changeV()`)
- A lo más 200,000 llamadas a `escape()`
- A lo más 1,000 wombats en cualquier segmento en cualquier momento

Sub-tareas

Sub-tarea	Puntos	Restricciones adicionales
1	9	$C = 1$
2	12	$R,C \le 20$, y no habrán llamadas a `changeH()` o `changeV()`
3	16	$R,C \le 100$, y habrán a lo más 100 llamadas a `escape()`
4	18	$C = 2$
5	21	$C \le 100$
6	24	*(None)*

Experimentación

El evaluador de ejemplo (sample grader) en tu computador lee la entrada desde el archivo `wombats.in`, el cuál debe tener el siguiente formato:

- línea 1: `R C`
- línea 2: `H[0][0] … H[0][C-2]`
- …
- línea `(R + 1)`: `H[R-1][0] … H[R-1][C-2]`
- línea `(R + 2)`: `V[0][0] … V[0][C-1]`
- …
- línea `(2R)`: `V[R-2][0] … V[R-2][C-1]`
- siguiente línea: `E`
- siguiente `E` líneas: un evento por línea, en el orden en que ocurren los eventos

Si `C = 1`, las líneas vacías que contienen la cantidad de wombats en las calles horizontales (lineas `2` a la `R + 1`) no son necesarias.

La línea para cada evento debe encontrarse en los siguientes formatos:

- para indicar `changeH(P, Q, W)`: `1 P Q W`
- para indicar `changeV(P, Q, W)`: `2 P Q W`
- para indicar `escape(V1, V2)`: `3 V1 V2`

Por ejemplo el caso mostrado anteriormente debe ser codificado de la siguiente forma:

```
3 4
0 2 5
7 1 1
0 4 0
0 0 0 2
0 3 4 7
5
3 2 1
3 3 3
2 0 0 5
1 1 1 6
3 2 1
```

Notas del Lenguaje

C/C++	Debes incluir la linea `#include "wombats.h"`.
Pascal	Debes definir la `unit Wombats`. Todos los arreglos están enumerados desde `0` (no `1`).

Mira las plantillas de solución en tu máquina como ejemplos.