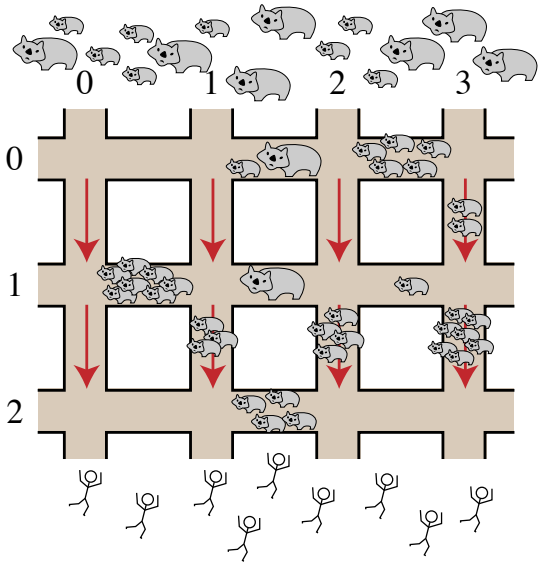
International Olympiad in Informatics 2013
6-13 July 2013
Brisbane, Australia

wombats

Thai — 1.1

เมืองบริสเบนถูกยึดครองโดยวอมแบตกลายพันธ์ขนาดยักษ์ คุณจะต้องพาชาวเมืองหนีให้ปลอดภัย

ถนนในบริสเบนถูกวางเป็นตารางกริดขนาดใหญ่ มีถนนแนวนอน R เส้นที่วิ่งจากตะวันออกไปยังตะวันตก โดยมีหมายเลข 0,..., (R-1) ตามลำดับจากทิศเหนือไปยังทิศใต้ และมีถนนในแนวตั้ง C เส้นที่วิ่งจากทางทิศเหนือไปยังทิศใต้ ซึ่งมีหมายเลข 0, ..., (C-1) ตามลำดับจากทิศตะวันตกไปยังทิศตะวันออก ดังแสดงในรูปด้านล่าง



เหล่าวอมแบตบุกรุกเมืองจากทิศเหนือ และเหล่าชาวเมืองจะหนีไปทางทิศใต้ ชาวเมืองสามารถวิ่งไปตามถนนแนวนอนในทิศทางใดก็ได้ แต่สำหรับถนนแนวตั้งนั้น ชาวเมืองจะต้อง *วิ่งไปได้ในทิศทางใต้เท่านั้น* เพื่อไปหาสถานที่ที่ปลอดภัย

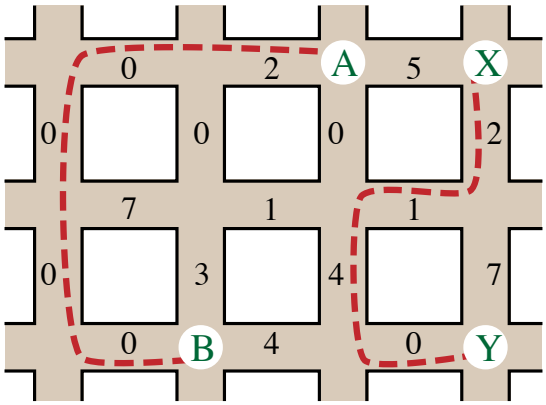
เราจะเรียกแยกที่ถนนแนวนอน P ตัดกับถนนแนวตั้ง Q ว่าแยก (P,Q) แต่ละส่วนของถนนระหว่างแยกสองแยกจะมีวอมแบตอยู่จำนวนหนึ่ง และจำนวนนี้อาจจะเปลี่ยนแปลงได้ตามเวลา งานของคุณคือการพาชาวเมืองจากแยกที่กำหนดให้ที่อยู่ด้านเหนือ (บนถนนแนวนอนหมายเลข 0) ไปยังแยกที่อยู่ด้านใต้ (บนถนนแนวนอนหมายเลข R-1) โดยผ่านทางเส้นทางที่จะต้องผ่านวอมแบตจำนวนน้อยที่สุด

เมื่อเริ่มต้น คุณจะได้รับขนาดของกริดและจำนวนวอมแบตบนแต่ละส่วนของถนน จากนั้นคุณจะได้รับลำดับของเหตุการณ์จำนวน E เหตุการณ์ โดยที่แต่ละเหตุการณ์อาจจะเป็น:

- เหตุการณ์ *การเปลี่ยนแปลง* (หรือ *change*) ที่จะเปลี่ยนแปลงจำนวนวอมแบตบนส่วนของถนน; หรือ
- เหตุการณ์ *การหนี* (หรือ *escape*) ที่ชาวเมืองบางคนจะมาถึงที่แยกบางแยกบนถนนแนวนอนหมายเลข 0 และคุณจะต้องหาเส้นทางไปยังแยกที่ระบุบนถนนแนวนอนหมายเลข R-1 ที่ผ่านวอมแบตจำนวนน้อยที่สุด

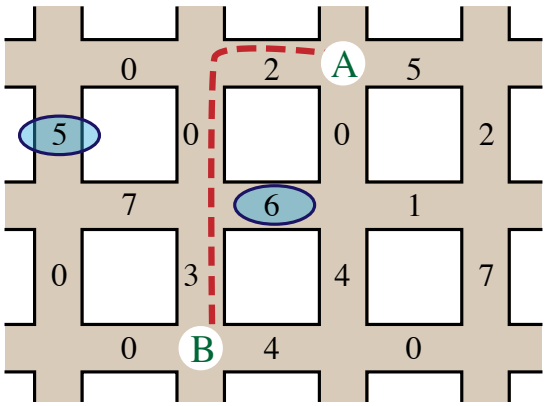
คุณต้องรองรับเหตุการณ์เหล่านี้โดยการเขียนโปรแกรมย่อย `init()`, `changeH()`, `changeV()` และ `escape()`, ตามที่จะอธิบายต่อไป

ตัวอย่าง



รูปด้านบนแสดงแผนที่เมื่อเริ่มต้นที่มีถนนแนวนอน `R=3` เส้นและถนนแนวตั้ง `C=4` เส้น โดยจำนวนของวอมแบตบนแต่ละส่วนของถนนจะแสดงเป็นตัวเลขบนส่วนของถนนนั้น พิจารณาลำดับของเหตุการณ์ดังนี้

- ชาวเมืองมาถึงแยก `A=(0,2)` และต้องการจะหนีไปยังแยก `B=(2,1)` จำนวนวอมแบตที่น้อยที่สุดที่เธอจะต้องผ่านคือ `2` ตัว แสดงเป็นเส้นทางเส้นประ
- ชาวเมืองอีกคนมาถึงที่แยก `X=(0,3)` และต้องการที่จะหนีไปยังแยก `Y=(2,3)` จำนวนวอมแบตที่น้อยที่สุดที่เขาจะต้องผ่านคือ `7` แสดงเป็นเส้นทางเส้นประอีกเส้นในรูปด้านบน
- มีเหตุการณ์เปลี่ยนแปลง (change) เกิดขึ้นสองเหตุการณ์ กล่าวคือ จำนวนวอมแบตบนส่วนของถนนด้านบนของถนนแนวตั้งหมายเลข `0` เปลี่ยนเป็น `5` และจำนวนวอมแบตบนส่วนของถนนช่วงกลางของถนนแนวนอนหมายเลข `1` เปลี่ยนเป็น `6` ดูวงกลมในรูปด้านล่าง



- ชาวเมืองคนที่สามมาถึงที่แยก `A=(0,2)` และต้องการหนีไปที่แยก `B=(2,1)` ตอนนี้จำนวนวอมแบตที่น้อยที่สุดที่เธอจะต้องผ่านคือ `5` ดังแสดงเป็นเส้นทางเส้นประในรูป

การเขียนโปรแกรม

คุณจะต้องส่งแฟ้มโปรแกรมที่เขียนโปรแกรมย่อย `init()`, `changeH()` และ `changeV()` และฟังก์ชัน `escape()` ดังที่จะได้ระบุต่อไปนี้

โปรแกรมย่อย `init()` ของคุณ

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);
```

คำอธิบาย

โปรแกรมย่อยนี้จะให้ข้อมูลเริ่มต้นของแผนที่ และคุณยังสามารถกำหนดค่าเริ่มต้นให้กับตัวแปรโกลบอลและโครงสร้างข้อมูลได้ในโปรแกรมย่อยนี้ โปรแกรมย่อยนี้จะถูกเรียกแค่ครั้งเดียว ก่อนการเรียก `changeH()`, `changeV()` หรือ `escape()`

พารามิเตอร์

- `R` : จำนวนของถนนแนวนอน
- `C` : จำนวนของถนนแนวตั้ง
- `H` : อาเรย์สองมิติที่มีขนาด `R × (C - 1)` โดยที่ `H[P][Q]` ระบุจำนวนวอมแบตบนส่วนของถนนแนวนอนระหว่างแยก `(P, Q)` และ `(P, Q + 1)`
- `V` : อาเรย์สองมิติที่มีขนาด `(R - 1) × C` โดยที่ `V[P][Q]` ระบุจำนวนวอมแบตบนส่วนของถนนแนวตั้งระหว่างแยก `(P, Q)` และ `(P + 1, Q)`

โปรแกรมย่อย `changeH()` ของคุณ

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

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

คำอธิบาย

โปรแกรมย่อยนี้จะถูกเรียกเมื่อจำนวนวอมแบตบนส่วนของถนนแนวนอนระหว่างแยก `(P, Q)` และ `(P, Q + 1)` มีการเปลี่ยนแปลง

พารามิเตอร์

- `P` : ระบุหมายเลขของถนนแนวนอนที่มีการเปลี่ยนแปลง ($0 \le P \le R - 1$).
- `Q` : ระบุว่าส่วนของถนนนั้นอยู่ระหว่างถนนแนวตั้งคู่ใด ($0 \le Q \le C - 2$).
- `W` : จำนวนวอมแบตใหม่บนส่วนของถนนดังกล่าว ($0 \le W \le 1,000$).

โปรแกรมย่อย `changeV()` ของคุณ

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

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

คำอธิบาย

โปรแกรมย่อยนี้จะถูกเรียกเมื่อจำนวนวอมแบตบนส่วนของถนนแนวตั้งระหว่างแยก `(P, Q)` และ `(P+1, Q)` มีการเปลี่ยนแปลง

พารามิเตอร์

- `P` : ระบุว่าส่วนของถนนแนวตั้งที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ระหว่างส่วนของถนนแนวนอนคู่ใด ($0 \le P \le R - 2$)
- `Q` : ระบุหมายเลขของถนนแนวตั้งที่มีการเปลี่ยนแปลง ($0 \le Q \le C - 1$)
- `W` : จำนวนวอมแบตใหม่บนส่วนของถนนดังกล่าว ($0 \le W \le 1,000$).

ฟังก์ชัน: `escape()` ของคุณ

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

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

คำอธิบาย

ฟังก์ชันนี้จะคำนวณจำนวนวอมแบตที่น้อยที่สุดที่ชาวเมืองจะต้องผ่านเมื่อเดินทางจากแยก `(0, V1)` ไปยัง `(R-1, V2)`

พารามิเตอร์

- `V1` : ระบุตำแหน่งเริ่มต้นของชาวเมืองบนถนนแนวนอนที่ 0 ($0 \le V1 \le C-1$).
- `V2` : ระบุตำแหน่งปลายทางของชาวเมืองบนถนนแนวนอนที่ `R-1` ($0 \le V2 \le C-1$).
- *คืนค่า*: จำนวนวอมแบตที่น้อยที่สุดที่ชาวเมืองจะต้องผ่าน

ตัวอย่างการติดต่อ

การติดต่อต่อไปนี้อธิบายตัวอย่างด้านบน

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`

เงื่อนไขบังคับ

- จำกัดเวลา 20 วินาที
- จำกัดหน่วยความจำ 256 MiB
- $2 \le R \le 5,000$
- $1 \le C \le 200$
- มีการเปลี่ยนแปลงไม่เกิน 500 ครั้ง (นั่นคือจำนวนการเรียก `changeH()` หรือ `changeV()`)
- มีการเรียก `escape()` ไม่เกิน 200,000 ครั้ง
- มีวอมแบตไม่เกิน 1,000 ตัว บนส่วนของถนนใด ๆ ในเวลาหนึ่ง ๆ

ปัญหาย่อย

ปัญหาย่อย	คะแนน	เงื่อนไขของข้อมูลนำเข้าเพิ่มเติม
1	9	$C = 1$
2	12	$R,C \le 20$, และจะไม่มีการเรียก `changeH()` หรือ `changeV()`
3	16	$R,C \le 100$, และมีการเรียก `escape()` ไม่เกิน 100 ครั้ง
4	18	$C = 2$
5	21	$C \le 100$
6	24	*(None)*

การทดลอง

เกรดเดอร์ตัวอย่างบนเครื่องคอมพิวเตอร์ของคุณจะอ่านข้อมูลนำเข้าจากแฟ้ม `wombats.in` ซึ่งจะต้องอยู่ในรูปแบบดังนี้:

- บรรทัด 1: `R C`
- บรรทัด 2: `H[0][0] … H[0][C-2]`
- …
- บรรทัด (R + 1): `H[R-1][0] … H[R-1][C-2]`
- บรรทัด (R + 2): `V[0][0] … V[0][C-1]`
- …
- บรรทัด (2R): `V[R-2][0] … V[R-2][C-1]`
- บรรทัดถัดไป: `E`
- อีก `E` บรรทัดถัดไป: ระบุเหตุการณ์บรรทัดละหนึ่งเหตุการณ์ ตามลำดับที่เหตุการณ์เกิดขึ้น

ถ้า `C = 1`, บรรทัดที่ระบุจำนวนวอมแบตบนถนนแนวนอนซึ่งจะต้องเป็นบรรทัดว่าง (บรรทัด `2` จนถึง `R + 1`) นั้นไม่จำเป็น

บรรทัดที่ระบุแต่ละเหตุการณ์จะอยู่ในรูปแบบใดแบบหนึ่งต่อไปนี้:

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

ตัวอย่างเช่น ตัวอย่างด้านบนควรอยู่ในรูปแบบดังต่อไปนี้

```
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
```

หมายเหตุของภาษา

C/C++ คุณจะต้องระบุ `#include "wombats.h"` ที่ส่วนหัวของโปรแกรม

Pascal คุณจะต้องนิยาม `unit Wombats` อาเรย์ทั้งหมดจะเริ่มนับที่ `0` (ไม่ใช่ `1`).

คุณสามารถดูตัวอย่างได้จากเทมแพลตในเครื่องของคุณ