



International Olympiad in Informatics 2013

6-13 July 2013

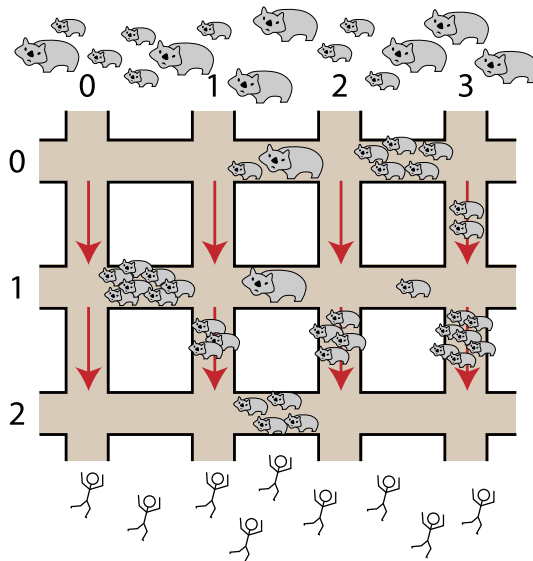
Brisbane, Australia

wombats

English — 1.1

Բրիսբեն քաղաքի վրա հարձակվել են վոմբաթ կոչվող մուտանտներ, և դուք պետք է առաջնորդեք մարդկանց ապահով տեղ:

Բրիսբենի փողոցները ընկած են մեծ ցանցում: Կան R հորիզոնական փողոցներ, որոնք ձգվում են արևելքից արևմուտք և համարակալված են $0, \dots, (R - 1)$ թվերով հյուսիսից հարավ կարգով, և կան C ուղղահայաց փողոցներ, որոնք ձգվում են հյուսիսից հարավ, համարակալված են $0, \dots, (C - 1)$ թվերով արևմուտքից արևելք կարգով, ինչպես պատկերված է ներքևի նկարում:



Վոմբաթները գրոհում են հյուսիսից, իսկ մարդիկ փախչում են դեպի հարավ: Հորիզոնական փողոցներով մարդիկ կարող են վազել կամայական ուղղությամբ, բայց ուղղահայաց փողոցներով նրանք վազելու են միայն դեպի հարավ դեպի փրկություն:

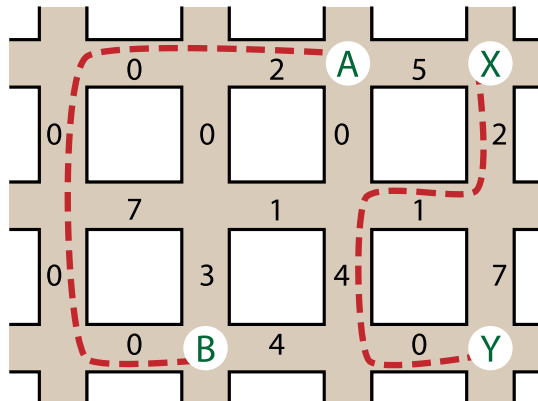
P հորիզոնական փողոցի և Q ուղղահայաց փողոցի հատումը կնշանակենք (P, Q) : Երկու խաչմերկուկների միջև ընկած հատվածներից յուրաքանչյուրում կարող են լինել ինչ-որ քանակությամբ վոմբատներ, և այդ թվերը կարող են փոխվել ժամանակի ընթացքում: Ձեր խնդիրն է հյուսիսում (կամ 0 համարի հորիզոնական փողոցում) տրված խաչմերուկում գտնվող յուրաքանչյուր անձի առաջնորդել հարավում ($R - 1$ համարի հորիզոնական փողոցում) տրված խաչմերուկ, տանելով նրանց այնպիսի ճանապարհով, որ, որքան հնարավոր է քիչ վոմբատներ հանդիպեն:

Սկզբում ձեզ կտրվեն ցանցի չափերը և յուրաքանչյուր սեզմենտում վոմբատների քանակը: Դրանից հետո կտրվեն E պատահարներ, որոնցից յուրաքանչյուրը կամ

- *change* է, որը փոխում է վոմբատների քանակը որևէ սեգմենտում, կամ
- *escape* է, որտեղ ինչ-որ մեկը հայտնվել է 0 համարի տրված խաչմերուկում, և դուք պետք է գտնեք ճանապարհի դեպի $R - 1$ համարի հորիզոնականի տրված խաչմերուկը անցնելով մինիմալ հնարավոր վոմբաթներով:

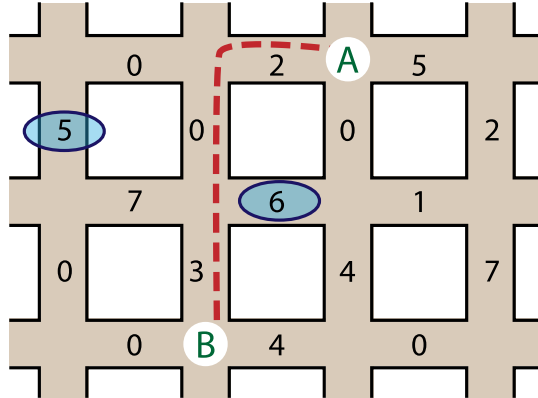
Դուք պետք է մշակեք այդ իրադարձությունները իրականացնելով հետևյալ ենթաճրագրերը `init()`, `changeH()`, `changeV()` և `escape()`, ինչպես նկարագրված է ստորև:

Օրինակներ



Վերը բերված նկարում պատկերված է $R = 3$ հորիզոնական և $C = 4$ ուղղահայաց փողոցներով քարտեզ, որտեղ յուրաքանչյուր սեգմենտում նշված է վոմբատների քանակը: Դիտարկենք իրադարձությունների հետևյալ շարքը.

- $A = (0, 2)$ խաչմերուկում մարդ է հայտնվել և ցանկանում է փախչել դեպի $B = (2, 1)$ խաչմերուկը: Վոմբատների մինիմալ քանակը որոնց մոտով նա կարող է անցնել 2 է, ճանապարհը գծիկներով ցույց է տրված:
- Մեկ այլ մարդ եկել է $X = (0, 3)$ խաչմերուկ և ցանկանում է փախչել դեպի $Y = (2, 3)$ խաչմերուկ: Վոմբատների մինիմալ քանակը, որոնց մոտով նա պետք է անցնի 7 է, ճանապարհը կրկին ցույց է տրված գծիկներով:
- Փոփոխելու երկու իրադարձություն է տեղի ունենում. համարի ուղղահայաց փողոցի վերնի սեգմենտում վոմբատների քանակը 0-ից դառնում է 5, և վոմբատների քանակը 1 համարի հորիզոնական փողոցի մեջտեղի սեգմենտում դառնում է 6: Տե՛ս շրջանակի մեջ առնված թվերը ստորև բերված նկարում:



- $A = (0, 2)$ խաչմերուկում հայտնվում է երրորդ մարդը և ցանկանում է հասնել $B = (2, 1)$ խաչմերուկ: Այժմ փոմբատների մինիմալ քանակը, որոնց մոտով նա պետք է անցնի 5, դա պատկերված է գծիկներով:

Իրականացումը

You should submit a file implementing the procedures `init()`, `changeH()` and `changeV()` and the function `escape()`, as follows:

Your Procedure: `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);`

Նկարագրությունը

Այս ենթաճրագիրը ձեզ տալիս է քարտեզի սկզբնական վիճակը, այն հնարավորություն է տալիս սկզբնարժեքավորել գլոբալ փոփոխականները և սովյալների կառուցվածքները: Այն պետք է կանչվի մեկ անգամ, նրանից առաջ `changeH()`, `changeV()` կամ `escape()` ֆունկցիաների որևէ կանչ չպիտի լինի:

Պարամետրերը

- R : հորիզոնական փողոցների քանակը:
- C : ուղղահայաց փողոցների քանակը:
- H : A two-dimensional array of size $R \times (C - 1)$, where $H[P][Q]$ gives the number of wombats on the segment of horizontal road between intersections (P, Q) and $(P, Q + 1)$.

- V : A two-dimensional array of size $(R - 1) \times C$, where $V[P][Q]$ gives the number of wombats on the segment of vertical road between intersections (P, Q) and $(P + 1, Q)$.

Your Procedure: `changeH()`

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

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

Description

This procedure will be called when the number of wombats changes on the horizontal road segment between intersections (P, Q) and $(P, Q + 1)$.

Պարամետրերը

- P : ցույց է տալիս հորիզոնական փողոցի համարը ($0 \leq P \leq R - 1$). * Q : ցույց է տալիս, թե որ երկու ուղղահայաց փողոցների միջև է ընկած սեգմենտը ($0 \leq Q \leq C - 2$). * W : Այս սեգմենտում վոմբատների նոր քանակը ($0 \leq W \leq 1,000$).

Your Procedure: `changeV()`

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

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

Description

This procedure will be called when the number of wombats changes on the vertical road segment between intersections (P, Q) and $(P + 1, Q)$.

Պարամետրերը

- P : ցույց է տալիս, թե որ երկու հորիզոնական փողոցների միջև է ընկած սեգմենտը ($0 \leq P \leq R - 2$). * Q : ցույց է տալիս ուղղահայաց փողոցի համարը ($0 \leq Q \leq C - 1$). * W : Այս սեգմենտում վոմբատների նոր քանակը ($0 \leq W \leq 1,000$).

Your Function: `escape()`

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

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

Նկարագրություն

Այս ֆունկցիան պետք է հաշվի վումբատների հնարավոր մինիմալ քանակը, որոնց կողքով պետք է անցնի մարդը $(0, V1)$ խաչմերուկից $(R-1, V2)$ խաչմերուկ հասնելու համար:

Պարամետրերը

- $V1$: ցույց է տալիս, թե մարդը 0 համարի տողի որ տեղից է սկսում շարժումը ($0 \leq V1 \leq C-1$):
- $V2$: ցույց է տալիս, թե $R-1$ տողի որ տեղում է մարդը ավարտում իր ընթացքը ($0 \leq V2 \leq C-1$): * *Returns*: Վումբատների մինիմալ քանակը, որոնց մոտով մարդը պետք է անցնի:

Sample Session

The following session describes the example above:

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

Սահմանափակումները

- Time limit: 20 seconds
- Memory limit: 256 MiB
- $2 \leq R \leq 5,000$
- $1 \leq C \leq 200$
- At most 500 changes (calls to either `changeH()` or `changeV()`)
- At most 200,000 calls to `escape()`
- At most 1,000 wombats on any segment at any time

Subtasks

Subtask	Points	Additional Input Constraints
1	9	$C = 1$
2	12	$R, C \leq 20$, and there will be no calls to <code>changeH()</code> or <code>changeV()</code>
3	16	$R, C \leq 100$, and there will be at most 100 calls to <code>escape()</code>
4	18	$C = 2$
5	21	$C \leq 100$
6	24	(None)

Experimentation

The sample grader on your computer will read input from the file `wombats.in`, which must be in the following format:

- line 1: `R C`
- line 2: `H[0][0] ... H[0][C-2]`
- ...
- line $(R + 1)$: `H[R-1][0] ... H[R-1][C-2]`
- line $(R + 2)$: `V[0][0] ... V[0][C-1]`
- ...
- line $(2R)$: `V[R-2][0] ... V[R-2][C-1]`
- next line: `E`
- next `E` lines: one event per line, in the order in which events occur

If $C = 1$, the empty lines containing the number of wombats on horizontal roads (lines 2 through $R + 1$) are not necessary.

The line for each event must be in one of the following formats:

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

For instance, the example above should be provided in the following format:

```
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
```

Language Notes

C/C++ You must `#include "wombats.h"`.

Pascal You must define the `unit Wombats`. All arrays are numbered beginning at `0` (not `1`).

See the solution templates on your machine for examples.