

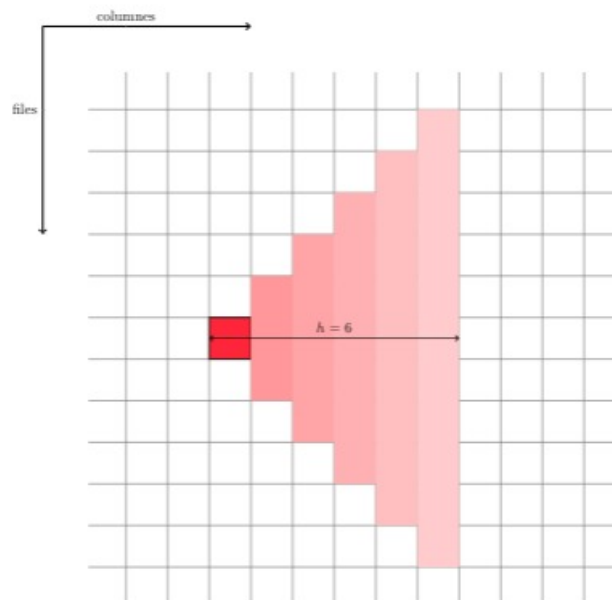
## Coronavirus

P80757\_ca

Volem simular, amb un model ridículament senzill, la contaminació i els contagis que pot produir a un aula de la facultat l'esternut d'un estudiant possiblement infectat de covid-19.

Al nostre model el mapa de cada aula es representa per una matriu de  $n$  files i  $m$  columnes, on cada posició  $(i, j)$  representa una cadira ( $0 \leq i < n, 0 \leq j < m$ ). La posició  $(i, j)$  de la matriu es marca amb una lletra '@e@' per tal de indicar que a la cadira  $(i, j)$  s'asseu un estudiant i amb un punt si la cadira està buida.

Assumirem que un dels estudiants de l'aula, assegut a la posició  $(i, j)$ , esternuda. L'esternut fa que el virus es propagui en direcció horitzontal (cap a columnes posteriors a la seva) fins a una distància màxima  $h \geq 1$ , proporcional a la força de l'esternut. A més, l'esternut produeix aerosols que s'expandeixen i contaminen de virus tota l'àrea d'un triangle isòsceles amb àpex a  $(i, j)$  i alçada  $h$ , tal i com es mostra a la figura –a on l'esternut es produeix a la cadira vermella, amb distància màxima  $h = 6$ .



Feu un programa que, donats el mapa d'ocupació d'una aula concreta, determini quina és l'àrea que queda contaminada i quants estudiants es contagiaran (en el pitjor cas) en simular diferents possibles posicions de l'esternut. El vostre programa ha d'incloure **obligatòriament** la següent funció:

```
int contagia(Aula& M, int i, int j, int h);
```

que, donat el mapa de l'aula  $M$ , la posició  $(i, j)$  de l'esternut, i la distància màxima d'expansió  $h$ , retorna el nombre d'estudiants que es contagiaran i marca a  $M$  l'àrea que ha quedat contaminada amb '@\*@'. Els estudiants que es trobin dins de l'àrea contaminada canviaran la '@e@' per una '@I@'.

El tipus `Aula` es defineix de la següent forma:

```
using Aula = vector<string>;
```

## Entrada

L'entrada consisteix d'un parell d'enters  $n$  i  $m$ ,  $0 < n, m \leq 100$ , seguits d'un mapa d'aula de  $n \times m$  de caràcters en què un @.@ indica un seient lliure i una @e@ indica un seient ocupat per un estudiant. A continuació segueix una seqüència de tuples de 3 elements. Cada tupla conté un parell d'enters  $i, j$  que indiquen la posició de l'esternut dins de l'aula ( $0 \leq i < n$  i  $0 \leq j < m$ ), i un enter  $h \geq 1$  que determina la distància màxima d'expansió de l'esternut.

## Sortida

Sobre el mapa inicial de l'aula, cal determinar, per a cada 3-tupla de la seqüència, quina és l'àrea que quedaria contaminada de virus i quants estudiants es podrien arribar a contagiar, seguint el format dels exemples. Després de la simulació cada 3-tupla de la seqüència, hi ha una línia de separació formada per vint guions @-@.

## Observació

Les simulacions son independents entre elles, per tant heu d'utilitzar el mapa d'entrada de l'aula abans de realitzar cada simulació.

### Exemple d'entrada 1

```
6 6
...e..
.ee.ee
e..ee.
ee....
.....
eeeeee
```

```
2 0 4
5 5 4
5 0 4
```

### Exemple de sortida 1

```
Nous possibles infectats: 6
..*I..
.II*ee
I**Ie.
eI**..
..**..
eeeIee
-----
```

```
Nous possibles infectats: 0
...e..
.ee.ee
e..ee.
ee....
.....
eeeeeeI
-----
```

```
Nous possibles infectats: 4
...e..
.ee.ee
e..Ie.
ee**..
.***..
IIIIee
-----
```

## Informació del problema

Autoria: Maria Blesa i Amalia Duch

Generació: 2026-01-25T11:51:08.523Z

© Jutge.org, 2006–2026.

<https://jutge.org>