



## Futbolo stadionas

Nagyerdő yra kvadrato formos miškas Debreceno mieste, kurį galima pavaizduoti  $N \times N$  langelių lentele. Lentelės eilutės sunumeruotos nuo 0 iki  $N - 1$  iš šiaurės į pietus, o stulpeliai sunumeruotos nuo 0 iki  $N - 1$  iš vakarų į rytus. Langelį, esantį  $r$ -oje eilutėje ir  $c$ -ame stulpelyje, žymėsime  $(r, c)$ .

Miške kiekvienas langelis yra arba **tuščias**, arba jame yra **medis**. Bent vienas langelis miške yra tuščias.

DVSC, garsus miesto sporto klubas, planuoja miške statyti naują futbolo stadioną.  $s$  dydžio stadionas (kur  $s \geq 1$ ) yra sudarytas iš  $s$  skirtingų tuščių langelių  $(r_0, c_0), \dots, (r_{s-1}, c_{s-1})$ . Tai yra:

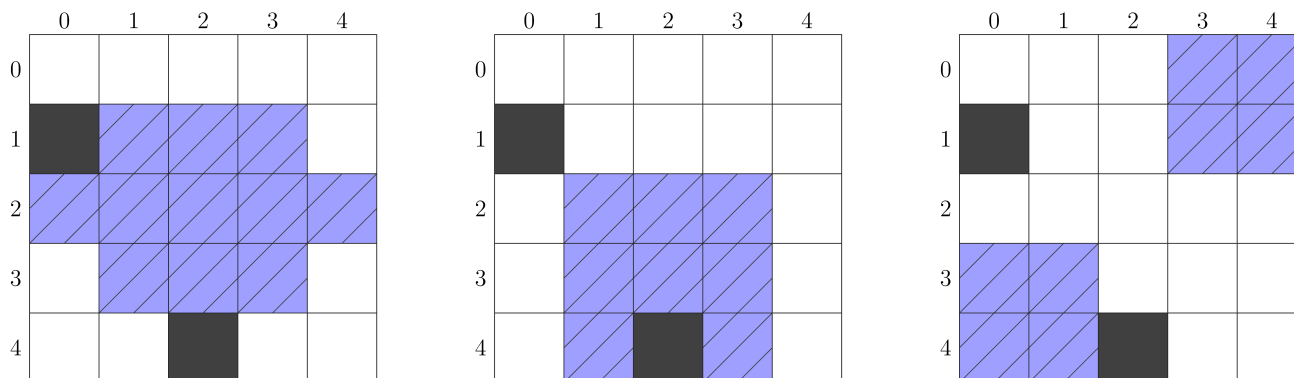
- kiekvienam  $i$  nuo 0 iki  $s - 1$  imtinai langelis  $(r_i, c_i)$  yra tuščias,
- visiems  $i, j$ , kuriems galioja  $0 \leq i < j < s$ , taip pat galioja bent vienas iš  $r_i \neq r_j$  ir  $c_i \neq c_j$ .

Futbolas žaidžiamas su kamuoliu, kuris juda stadiono langeliais. **Tiesus spyris** yra apibrėžtas kaip vienas iš šių veiksmų:

- Kamuolys iš langelio  $(r, a)$  nuspiriamas į langelį  $(r, b)$  ( $0 \leq r, a, b < N, a \neq b$ ), o stadionui priklauso *visi* langeliai eilutėje  $r$ , kurie yra tarp langelių  $(r, a)$  ir  $(r, b)$ . Tai yra:
  - jei  $a < b$ , tai stadionui turi priklausyti langelis  $(r, k)$  kiekvienam  $k$ , kuriam  $a \leq k \leq b$ ,
  - jei  $a > b$ , tai stadionui turi priklausyti langelis  $(r, k)$  kiekvienam  $k$ , kuriam  $b \leq k \leq a$ .
- Kamuolys iš langelio  $(a, c)$  nuspiriamas į langelį  $(b, c)$  ( $0 \leq c, a, b < N, a \neq b$ ), o stadionui priklauso *visi* langeliai esantys stulpelyje  $c$  tarp langelių  $(a, c)$  ir  $(b, c)$ . Tai yra,
  - jei  $a < b$ , tai stadionui turi priklausyti langelis  $(k, c)$  kiekvienam  $k$ , kuriam  $a \leq k \leq b$ ,
  - jei  $a > b$ , tai stadionui turi priklausyti langelis  $(k, c)$  kiekvienam  $k$ , kuriam  $b \leq k \leq a$ .

Stadionas yra **taisyklingas**, jei įmanoma iš bet kurio stadionui priklausančio langelio nuspirti kamuolį į bet kurį kitą stadionui priklausančią langelį ne daugiau nei 2-iem tiesiais spyrtais. Atkreipkite dėmesį, kad bet koks stadionas, kurio dydis yra 1, yra taisyklingas.

Pavyzdžiui, panagrinėkime mišką, kurio dydis  $N = 5$ . Langeliuose  $(1, 0)$  ir  $(4, 2)$  yra medžiai, o visi kiti langeliai yra tušti. Paveikslukai žemiau nurodo tris įmanomus stadionus. Langeliai su medžiais yra patamsinti, o stadiono langeliai yra dryžuoti.



Kairėje esantis stadionas yra taisyklingas. Viduryje esantis stadionas nėra taisyklingas, nes reikia bent 3 tiesių spyrių, kad kamuolys iš langelio (4,1) atsidurtų langelyje (4,3). Dešinėje esantis stadionas irgi nėra taisyklingas, nes neįmanoma nuspirti kamuolio iš langelio (3,0) į langelį (1,3) atliekant tik tiesius spyrius.

Sporto klubas nori pastatyti kuo didesnį taisyklingą stadioną. Raskite didžiausią galimą  $s$ , kad miške būtų galima pastatyti  $s$  dydžio stadioną.

## Realizacija

Parašykite šią funkciją:

```
int biggest_stadium(int N, int[][] F)
```

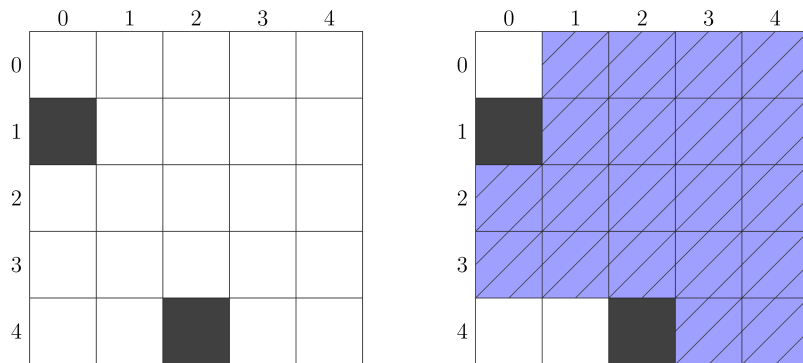
- $N$ : miško dydis.
- $F$ :  $N$  dydžio masyvas, kurį sudaro  $N$  dydžio masyvai, nusakantys miško langelius. Kiekvienam  $r$  ir  $c$ , kuriems galioja  $0 \leq r < N$  ir  $0 \leq c < N$ ,  $F[r][c] = 0$  reiškia, kad  $(r, c)$  yra tuščias, o  $F[r][c] = 1$  reiškia, kad langelyje yra medis.
- Ši funkcija turėtų grąžinti didžiausią taisyklingo stadiono, kurį galima pastatyti miške, dydį.
- Ši funkcija iškviečiama lygiai vieną kartą kiekvienam testui.

## Pavyzdys

Panagrinėkime šį iškvietimą:

```
biggest_stadium(5, [[0, 0, 0, 0, 0],
                    [1, 0, 0, 0, 0],
                    [0, 0, 0, 0, 0],
                    [0, 0, 0, 0, 0],
                    [0, 0, 1, 0, 0]])
```

Žemiau matote šio pavyzdžio mišką pavaizduotą kairiame paveiksliuke, bei 20 langelių dydžio taisyklingą stadioną dešiniame paveiksliuke:



Kadangi nėra taisyklingo stadiono, kurio dydis 21 arba didesnis, funkcija turėtų grąžinti 20.

## Ribojimai

- $1 \leq N \leq 2000$
- $0 \leq F[i][j] \leq 1$  (visiems  $i$  ir  $j$ , kur  $0 \leq i < N$  ir  $0 \leq j < N$ )
- Miške yra bent vienas tuščias langelis. Kitaip tariant,  $F[i][j] = 0$  bent vienai porai  $0 \leq i < N$  ir  $0 \leq j < N$ .

## Dalinės užduotys

1. (6 taškai) Daugiausiai viename langelyje yra medis.
2. (8 taškai)  $N \leq 3$
3. (22 taškai)  $N \leq 7$
4. (18 taškų)  $N \leq 30$
5. (16 taškų)  $N \leq 500$
6. (30 taškų) Papildomų ribojimų nėra.

Kiekvienoje dalinėje užduotyje galite gauti 25% dalinės užduoties taškų, jeigu jūsų programa teisingai nustato, ar *visų* tuščių langelių aibė sudaro taisyklingą stadioną.

Tai yra, kiekvienam testui, kuriame visų langelių aibė sudaro taisyklingą stadioną, jūsų sprendimas:

- surenka visus taškus, jeigu grąžina teisingą atsakymą (kuris yra visų tuščių langelių aibės dydis).
- gauna 0 taškų kitu atveju.

Kiekvienam testui, kuriame visų tuščių langelių aibė *nesudaro* taisyklingo stadiono, jūsų sprendimas:

- gauna visus taškus, jeigu grąžina teisingą atsakymą.
- gauna 0 taškų, jeigu grąžina visų tuščių langelių aibės dydį.
- gauna 25% taškų, jei grąžina bet kokį kitą atsakymą.

Taškų, skiriamų už dalinę užduotį, skaičius lygus mažiausiam taškų skaičiui, gautam už šios dalinės užduoties testus.

## Pavyzdinė vertinimo programa

Pavyzdinė vertinimo programa skaito duomenis šiuo formatu:

- 1-a eilutė:  $N$
- $(2 + i)$ -a eilutė ( $0 \leq i < N$ ):  $F[i][0] \ F[i][1] \ \dots \ F[i][N - 1]$

Pavyzdinė vertinimo programa išveda jūsų atsakymą šiuo formatu:

- 1-a eilutė: biggest\_stadium funkcijos grąžinta vertė.