Soccer Stadium

Nagyerdő er ferningslaga skógur, staðsettur í borginni Debrecen, sem má setja upp í líkan af $N \times N$ reitum. Dálkarnir í líkaninu er númeraðir frá 0 til $N-1$ frá vestri til austur og raðirnar eru númeraðar frá 0 til $N-1$ frá norðri til suðurs. Við vísum í reitinn sem er staðsettur í röð r og dálki c í líkaninu sem reit (r, c).

Í skóginum gildir fyrir sérhvern reit að hann sé **tómur** eða inniheldur **tré**. Í minnsta lagi einn reitur í skóginum er tómur.

Fræga fótboltaliðið í borginni DVSC er að skipuleggja það að byggja nýjan leikvang í skóginum. Leikvangur af stærð s (þar sem $s \geq 1$) er mengi af s *mismunandi tómum* reitum $(r_0, c_0), \ldots, (r_{s-1}, c_{s-1})$. Formleg skilgreining er því:

- fyrir sérhvert i frá 0 til $s-1$, með báðum með töldum, þá er reitur (r_i, c_i) tómur,
- fyrir sérhvert i, j, þannig að $0 \leq i < j < s$, þá gildir $r_i \neq r_j$ eða $c_i \neq c_j$ eða bæði.

Fótbilti er spilaður með bolta sem hreyfist á milli reita í leikvanginum. **Beint spark** er skilgreint sem annaðhvort af eftirfarandi tvem aðgerðum:

- Færa boltann frá reit (r, a) í reit (r, b) ($0 \leq r, a, b < N, a \neq b$), þar sem leikvangurinn inniheldur *alla* reiti á milli reitanna (r, a) og (r, b) í röð r. Formlega,

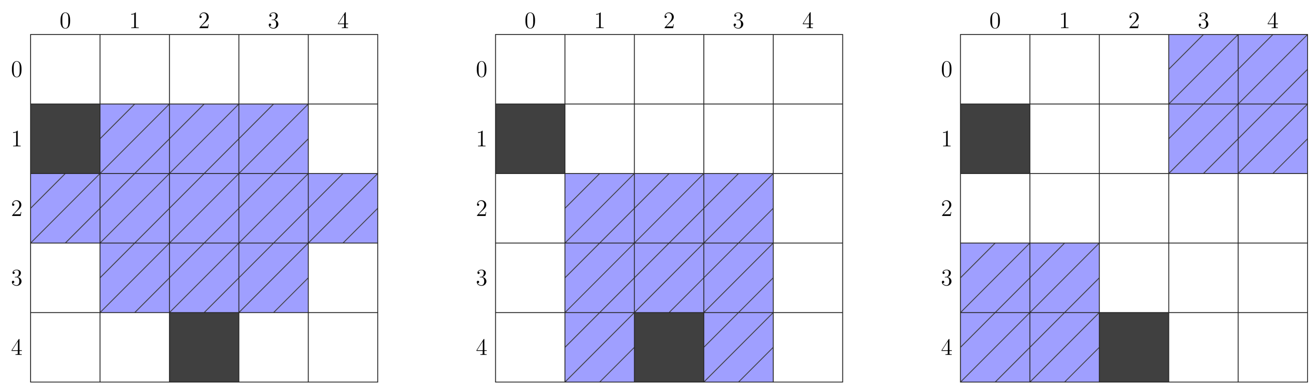
- ef $a < b$ þá skal leikvangurinn innihalda reit (r, k) fyrir sérhvert k þannig að $a \leq k \leq b$,
- ef $a > b$ þá skal leikvangurinn iniihalda reit (r, k) fyrir sérhvert k þannig að $b \leq k \leq a$.

- Færa boltann frá reit (a, c) til reits (b, c) ($0 \leq c, a, b < N, a \neq b$), þar sem leikvangurinn inniheldur *alla* reitir á milli reitanna (a, c) og (b, c) í röð r. Formlega,

- ef $a < b$ þá skal leikvangurinn innihalda reit (k, c) fyrir sérhvert k þannig að $a \leq k \leq b$,
- ef $a > b$ þá skal leikvangurinn iniihalda reit (k, c) fyrir sérhvert k þannig að $b \leq k \leq a$.

Leikvangur er **reglulegur** ef hægt er að færa boltan frá sérhverjum reit í leikvanginum til sérhvers annars reits í leikvanginum í mesta lagi 2 beinum spörkum. Takið eftir því að allir leikvangar af stærð 1 eru reglulegir.

Skoðum eftirfarandi dæmi, gerum ráð fyrir skóg af stærð $N = 5$, þar sem reitir $(1, 0)$ og $(4, 2)$ innihalda tré og allir aðrir reitir er tómir. Myndin hér að neða sýnir þrjár mögulegar staðsetningar af leikvöngum.Svörtu reitirnir tákna tré og blástrípuðu reitirnir innihalda hluta af leikvangnum.



Leikvangurinn til vinstri er reglulegur. Hinsvegar er leikvangurinn í miðjunni ekki reglulegur, þar sem það þarf að minnsta kost 3 bein spörk til að hreyfa bolta frá reit $(4, 1)$ í reit $(4, 3)$. Leikvangurinn til hægri er einnig ekki reglulegur, þar sem það er ómögulegt að hreyfa boltan frá reit $(3, 0)$ í reit $(1, 3)$ með því að nota bein spörk.

Fótboltaliðið vill byggja leikvang sem er eins stór og hægt er. Þitt verkefni er að finna stærsta gildið s, þannig að það sé til reglulegur leikvangur af stærð s í skóginum.

Útfærsluatriði

Þú skalt að útfæra eftirfarandi fall.

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

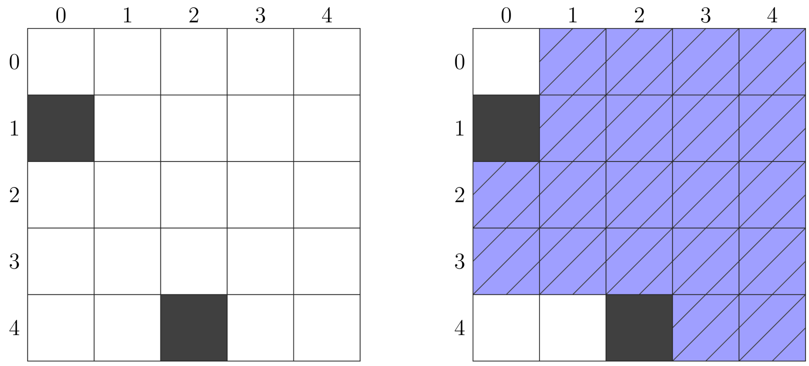
- N: stærðin á skóginum.
- F: fylki af lengd N sem inniheldur fylki (í fleirtölu) af lengd N, sem lýsa reitunum í skóginum. Fyrir sérhvert r og c þannig að $0 \leq r < N$ and $0 \leq c < N$, $F[r][c] = 0$ þýðir að reitur (r, c) sé tómur og $F[r][c] = 1$ þýðir að reitur inniheldur tré.
- Þetta fall skal skila frá sér stærstu stærð af reglulegum leikvangi sem hægt er að byggja í skóginum.
- Þetta fall er kallað á nákvæmlega einu sinni í hverju prufutilveki.

Sýnidæmi

Íhugið eftirfarandi kall:

```
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]])
```

Í þessu sýnidæmi, þá er skógurinn sýndur á vinstri og reglulegur leikvangur af stærð 20 er sýndur á hægri í eftirfarandi mynd:



Þar sem að það er engin reglulegur leikvangur af stærð 21 eða stærra, þá skal fallið skila 20.

Skorður

- $1 \leq N \leq 2\,000$
- $0 \leq F[i][j] \leq 1$ (fyrir sérhvert i og j þannig að $0 \leq i < N$ og $0 \leq j < N$)
- There is at least one empty cell in the forest. In other words, $F[i][j] = 0$ for some $0 \leq i < N$ and $0 \leq j < N$.
- Það er allavega einn tómur reitur í hverjum skógi. Með öðrum orðum, $F[i][j] = 0$ fyrir eitthvað $0 \leq i < N$ og $0 \leq j < N$.

Hlutverkefni

1. (6 points) Það er í mesta lagi einn reitur sem inniheldur tré.
2. (8 points) $N \leq 3$
3. (22 points) $N \leq 7$
4. (18 points) $N \leq 30$
5. (16 points) $N \leq 500$
6. (30 points) Engir frekari skorður.

Í sérhverju hlutverkefni getur þú fengið fullt hús stiga eða hluta af heildarstigum, ef forritið þitt dæmir rétt hvort til er mengi af *öllum* tómum reitum sem mynda reglulegan leikvang.

Nánar tiltekið, fyrir sérhvert prufutilvik þar sem mengi af öllum tómum reitum er reglulegur leikvangur, þá fær lausnin:

- full stig ef hún skilar réttu svari (sem er stærðin af menginu af öllum tómum reitum)
- 0 stig annars

Fyrir sérhvert prufutilvik þar sem mengið af öllum tómum reitum er *ekki* reglulegur leikvangur, þá fær lausnin:

- full stig ef hún skilar réttu svari.
- 0 stig ef hún skilar stærðinni á menginu af öllum tómum reitum
- 25% af stigunum ef hún skilar einhverju öðru gildi.

Stigin á hlutverkefninu eru minnstu stig sem fengin voru fyrir prufutilvikin í hlutverkefninu.

Sýnisyfirferðarforrit

Sýnisyfirferðarforritið les inntakið á eftirfarandi sniði:

- lína 1: N
- lína $2 + i$ ($0 \le i < N$): $F[i][0]\ F[i][1]\ \ldots\ F[i][N-1]$

Sýnisyfirferðarforritið skrifar út svarið þitt á eftirfarandi sniði:

- lína 1: skilagildið á `biggest_stadium`