

## Bring Down the Sky Grading Server (grading-server)

Annak ellenére, hogy kifogyóban az olaj, a megnyitó ünnepség nagy sikert aratott.\* A bizottság már nagyon várja az első versenynapot. De mi ez? A technikai bizottság elnöke gyanús hálózati tevékenységet észlelt—úgy tűnik, valaki meg akarja hackelni az értékelő szervert!

Az értékelő szerver rendelkezik egy bizonyos számítási teljesítménnyel  $c_G$ , amelyet a titokzatos hacker megpróbál majd 0-ra (vagy az alá) csökkenteni. De a szervert  $f_G$  tűzfal is védi, amelyek bármilyen támadás hatását egy fix  $S$  összeggel csökkentik. A hacker most minden egyes időpontban dönthet úgy, hogy vagy

- ▶ lekapcsolja az egyik tűzfalat, ami tartósan csökkenti az  $f_G$  értékét 1-gyel (minimálisan 0-ig) vagy
- ▶ az összes saját számítási teljesítményüket  $c_H$  felhasználva megtámadják a kiszolgálót, tartósan csökkentve  $c_G$ -t  $\max\{c_H - f_G \cdot S, 0\}$  értékkel.

Az elnök azonban visszavághat azzal, hogy vagy kiiktatja a hacker egyik  $f_H$  tűzfalát vagy az értékelő szerver számítási teljesítményét használja a hacker megtámadására, ami hasonlóan csökkenti a  $c_H$ -t  $\max\{c_G - f_H \cdot S, 0\}$  értékkel. Az elnök és a hacker felváltva hajtja végre akcióit úgy, hogy a hacker kezd.

A bizottság nem fogja tudni, hogy a hacker mekkora számítási kapacitással és hány tűzfalal rendelkezik, amíg a hackelés el nem kezdődik. Ugyanakkor, mivel a bizottságnak még mindig lehetősége lehet a szerver frissítésére, annak számítási teljesítménye és tűzfalainak száma szintén ismeretlen. A védelem megtervezéséhez a bizottságnak ezért szüksége van egy olyan programra, amely  $Q$  különböző  $(c_H, f_H, c_G, f_G)$  forgatókönyvre megmondja, hogy a hacker le tudja-e dönteni az értékelő szervert akkor is, ha az elnök optimális döntéseket hoz.

### Bemenet

A bemenet első sora az  $S$  és  $Q$  egész számokat tartalmazza. Ezután  $Q$  sor következik, amelyek mindegyike a fenti forgatókönyvet írja le, és négy egész számból áll:  $c_H f_H c_G f_G$ : a titokzatos hacker számítási teljesítménye és a tűzfalainak száma, illetve az értékelő szerver azonos adatai.

### Kimenet

A programodnak  $Q$  sort kell kiadnia, amelyek mindegyike egyetlen karakterláncból áll: YES, ha a hacker a megfelelő forgatókönyvben (az elnök intézkedéseitől függetlenül) képes az osztályozó szerver számítási teljesítményét 0-ra vagy az alá csökkenteni és NO egyébként.

### Korlátok

Minden esetben adott, hogy  $1 \leq S \leq 30\,000$ ,  $1 \leq c_H, c_G \leq 10^{12}$ ,  $0 \leq f_H, f_G \leq 10^{12}$  és  $1 \leq Q \leq 250\,000$ .

**Részfeladat 1 (5 pont).**  $S, c_H, f_H, c_G, f_G \leq 75$

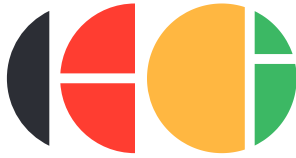
**Részfeladat 2 (5 pont).**  $S, c_H, f_H, c_G, f_G \leq 300$

**Részfeladat 3 (10 pont).**  $S = 1$

**Részfeladat 4 (25 pont).**  $S, c_H, f_H, c_G, f_G \leq 2\,000$

**Részfeladat 5 (20 pont).**  $S \leq 400$

\* Legalábbis ha figyelmen kívül hagyjuk a nagy finálét, amikor a színpad összeomlik a  $10^{17}$  előadó súlya alatt.



**Részfeladat 6 (20 pont).**  $f_G, f_H \leq 125$

**Részfeladat 7 (15 pont).** Nincs további korlátozás.

## Példák

Bemenet	Kimenet
17 2 42 1 33 1 42 1 33 7	YES NO
1 1 999999999999 999999999999 999999999999 999999999999	YES
2 1 1000000000000 0 1 1000000000000	NO

Tekintsük az első példa első forgatókönyvét:

- ▶ Kezdetben a hacker megtámadhatja az értékelő szerveret, csökkentve  $c_G$ -t  $42 - 1 \cdot 17 = 25$  értékkel egy új 8-as értékre.
- ▶ Ezt követően az elnök nem tudja támadással csökkenteni a hacker számítási teljesítményét, így az egyetlen ésszerű lépés, amit tehet, hogy a hacker egyedi tűzfalát lebontja.
- ▶ A hacker azonban ezt követően egy újabb támadással az értékelő szerver számítási teljesítményét  $8 - 25 = -17 \leq 0$ -ra csökkentheti, ami a szerver leállítását és az első versenynap tönkretételét eredményezi.

A második forgatókönyvben viszont:

- ▶ Kezdetben a hacker csak annyit tehet, hogy leállítja az egyik tűzfalat.
- ▶ Ezt követően az elnök megtámadhatja a hackert, csökkentve a  $c_H$  számítási teljesítményét 26-ra.
- ▶ A következő két fordulóban a hacker ismét csak az egyik tűzfalat tudja ledönteni, míg az elnök minden alkalommal támadhat, így  $c_H$  0 alá csökken, és sikeresen elhárítja a hacker próbálkozását.

## Határok

Idő: 4 s

Memória: 1024 MiB