

Úlohy 2. kola zimnej časti, kategória T

V kategórii T neuvádzame vzorové riešenia ale skôr návody na riešenie úloh. Ich cieľom je prezradiť vám hlavnú myšlienku riešenia, aby ste podľa návodu mohli riešenie domyslieť sami. Občas teda vynecháme niektoré drobné detaily, neuvádzame implementácie dátových štruktúr a nerozpisujeme niektoré kroky.

Neuvádzame ani vzorové programy, pretože chceme, aby ste po prečítaní návodu naprogramovali tie úlohy, ktoré ste nespravili počas trvania série. Keď si tieto riešenia sami naprogramujete, naučíte sa tým oveľa viac ako pozeraním sa na zdrojové kódy.

Implementácie všeobecne známych algoritmov a dátových štruktúr môžete nájsť vo vzorových riešeniach kategórií Z a O starších ročníkov KSP alebo aj na internete.

1. T2 mení okná

kat. T; 15 b za popis, 10 b za program

Na matfyzе sa v rámci prestavby začali vymieňať všetky okná. A to zahŕňa aj KSPácku miestnosť T2. A aby sme uvoľnili miesto robotníkom, musíme ju celú vypratať. Problém však je, že v T2 sa nachádza **všetko**. A tým myslím naozaj všetko. Od gitary, počítačov, hlavnovedúcovskej tyče, soba, masky Darth Vadera, cez chemikálie, terčovnicu, vítačku, papuče, po píľku na železo, hasiaci prístroj, TODO list a nič.¹ Naviac má každá z týchto vecí iný objem a keďže sa tu nachádza všetko, pre každé prirodzené číslo existuje v T2 jeden predmet s takýmto objemom.

Našťastie ako informatici máme dobrý komprimovací prístroj, ktorý dokáže bezstratovo zmenšiť objem ľubovoľného objektu s objemom väčším ako 1. Tento komprimátor funguje tak, že ak mal predmet pôvodne objem a , po skomprimovaní bude mať tento predmet objem b , kde b je počet jednotiek v binárnom zápise čísla a . Ak sa napríklad $a = 19_{10} = 10011_2$, tak $b = 3$. Teraz je snáď jasné, prečo sa predmet s objemom 1 nedá komprimovať. Táto komprimácia sa dá samozrejme opakovať, čím dostávame stále menšie a menšie predmety, až kým sa dostaneme na objem 1. Pre $a = 19$ musíme komprimáciu opakovať 3 krát, pričom dostanem postupne objemy 3, 2 a 1.

Avšak skôr ako sa komprimátor začal používať, nadšení a akciechtiví prváci vypratali časť T2 a zostali v nej len predmety, ktorých objemy sú medzi l a h vrátane. Všetky tieto predmety chceme teraz skomprimovať na objem 1, musíme si však dať pozor, aby sme ich vedeli dekomprimovať. Dôležité je, aby sme každý predmet dekomprimovali presne toľko krát, koľko krát sme ho komprimovali. Všetky veci (v tom čase už s objemom 1) si teda uložíme do krabíc tak, aby veci, ktoré potrebovali rovnaký počet komprimácií, kým skončili s objemom 1, boli v tej istej krabici. Dopredu by sme však chceli vedieť, aké veľké krabice si máme pripraviť na ktorú sadu predmetov.

Úloha

Pre čísla l , h a k určite počet takých predmetov s objemom medzi l a h vrátane, že na ich skomprimovanie na veľkosť 1 je potrebných práve k komprimácií.

Formát vstupu

Na prvom riadku vstupu je číslo t ($1 \leq t \leq 1000$) – počet vstupných testov.

Nasleduje t riadkov, každý obsahujúci tri čísla l , h a k ($2 \leq l \leq h \leq 10^{18}$, $1 \leq k \leq 10^6$).² l a h udávajú interval objemov, z ktorého vyberáme a k je žiadaný počet komprimácií.

Formát výstupu

Pre každý z t testov vypíšte jedno číslo – počet takých čísiel medzi l a h , že sa skomprimujú na 1 po práve k komprimáciách.

¹Možno si myslíte, že niektoré z týchto vecí som si vymyslel pre lepší epický tón rozprávky. Mýlite sa. Toto všetko sa naozaj nachádza v T2. A verte mi, je toho ešte oveľa viac.

²Z obavy vytvorenia čiernej diery sa neodvažujeme komprimovať predmety s objemom väčším ako 10^{18} , pretože hmotnosť sa zachováva.

Bodovanie

Vstupy sú rozdelené do 10 testovacích sád. Jednotlivé sady majú svoje obmedzenia a väčšinou platí, že vyriešiť skoršiu sadu je jednoduchšie. Zároveň by riešenia niektorých nižších sád mali pomáhať pri vymýšľaní zložitejších riešení.

- Pre sadu 01 platí, že $t = 100$, $b \leq 10^6$, $b - a \leq 1\,000$
- Pre sadu 02 platí, že $t = 100$, $b \leq 10^{18}$, $b - a \leq 1\,000$
- Pre sadu 03 a 04 platí, že $t = 1\,000$, $b \leq 10^{18}$, $b - a \leq 10^6$
- Pre sadu 05 a 06 platí, že $t = 1\,000$, $a = 2$, $b \leq 10^{18}$
- Pre zvyšné sady neplatia žiadne špeciálne podmienky.

Príklad

vstup	výstup
<pre>2 4 11 2 4 11 3</pre>	<pre>4 2</pre>

2. Triedenie ponožíek

kat. T; 0 b za popis, 20 b za program

Bobov tajný koníček je výroba umeleckých diel z rôznych kusov oblečenia. Momentálne sa snaží imitovať svetoznáme maľby. Už sa mu poradilo vyrobiť napodobeninu Gitaristu od Pabla Picassa len pomocou postrihaných nohavíc, podobizeň Mony Lízy od Leonarda da Vinciho pomocou šiltoviek a Van Goghove Slniečnice kombináciou rôznofarebných šálov. Na ďalšie umelecké dielo sa rozhodol použiť ponožky.

Bob má v skrini najviac 26 rôznych farieb ponožíek, a tieto farby označíme malými písmenami anglickej abecedy. Ponožky sú v skrini naukladané pekne vedľa seba a hoci to na prvý pohľad môže vyzeráť chaoticky, Bob v tom má systém. Aby si Bob svoj systém nepokazil, jediné čo môže pri výrobe umeleckého diela spraviť je vybrať jeden súvislý úsek ponožíek, niektoré z ponožíek použiť na umelecké dielo, zvyšné ponožky popárovať a popárované odložiť do šuffíka. Žiadne ponožky nesmie vrátiť do skrine, žiadne mu nakoniec nemôžu ostať nepoužité a párovať spolu môže samozrejme len ponožky rovnakých farieb.

Bob vie, koľko ponožíek, akých farieb bude potrebovať na svoje umelecké dielo a tiež vie, ako sú naukladané jeho ponožky v skrini. Veľmi by ho zaujímalo, koľkými spôsobmi môže vybrať zo skrine súvislý úsek ponožíek tak, aby mu po odobratí niekoľkých párov ponožíek ostali práve tie ponožky, čo potrebuje na umelecké dielo. Na poradí ponožíek vo vybranom úseku nezáleží.

Úloha

Máme dané dva reťazce písmen P a Q . Nájdite počet rozdelení P na P_1 , P_2 a P_3 , pre ktoré platí:

- $P_1 + P_2 + P_3 = P$.
- Každé písmeno abecedy má v P_2 aspoň toľko výskytov ako v Q .
- Počet výskytov každého písmena v P_2 má rovnakú paritu ako v počet jeho výskytov v Q .

Formát vstupu

Vstup má dva riadky, na prvom z nich je reťazec P a na druhom reťazec Q . Oba reťazce sa skladajú z malých písmen anglickej abecedy, ich dĺžka je aspoň 1 a najviac milión. (Samozrejme riešenie, ktoré zvláda len kratšie reťazce dostane čiastkové body.)

Napriek tomu, že časový limit je pomerne voľný, v poslednej sade môžu mať aj riešenia s optimálnou časovou problémami. Ak teda chcete plný počet bodov, odporúčame vyhnúť sa pomalším programovacím jazykom. Časový limit pre všetky vstupy je 1 sekunda, pamäťový limit je 512 megabajtov a horné obmedzenia na dĺžky reťazcov v jednotlivých sádach sú postupne 100, 2 000, 20 000, 100 000 a 1 000 000.

Formát výstupu

Na výstup vypíšte jedno číslo, počet vyhovujúcich úsekov ponožíek v P .

Príklady

vstup	výstup
<pre>xxxxyy xx</pre>	<pre>6</pre>

vstup

```
abababa
a
```

výstup

```
8
```

vstup

```
nananananananabatman
banan
```

výstup

```
7
```

V prvom vstupe, máme tri možnosti ako vybrať xx , jednu možnosť ako vybrať xxx , xyy alebo $xxxy$. V druhom sú to štyrikrát a , dvakrát bab a dvakrát $ababa$. V treťom vstupe sú štyri možnosti, kedy úsek končí b a tri možnosti kedy končí ba .

3. Tajná misia

kat. T; 0 b za popis, 20 b za program

James Bond si neuvedomil, že Január a Leden je ten istý mesiac a omylom si naplánoval dve misie na jeden deň. Jeho úlohou je sledovať Dr. No aj Le Chiffra, ktorí zase plánujú ako ovládnuť svet. Oba sa budú v Pondelok, 05. Januára 2015 23:00:00 GMT vyskytovať v Londýne, kde bude každý na inom mieste kuť pikle a spriadať zákerné plány.

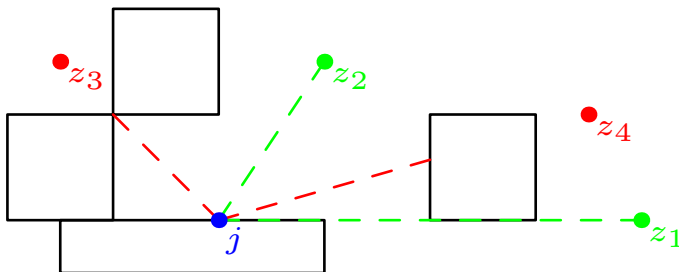
Chudák James Bond si teraz musí nájsť miesto, z ktorého by mohol sledovať oboch zločincov naraz.

Úloha

Popis Londýna si trochu zjednodušíme, predstavíme si ho ako dvojrozmernú plochu, na ktorej sa nachádza niekoľko nepriehľadných prekážok obdĺžnikového tvaru. Prekážky sa môžu dotýkať rohmi aj stranami, ale nemôžu sa prekrývať.

James Bond a obaja zločinci predstavujú jeden bod v rovine. James Bond stojaci v bode J vidí zločince stojaceho v bode Z , pokiaľ na sa úsečka JZ nepretína so žiadnou prekážkou³.

Pokiaľ sa nejaké prekážky dotýkajú stranou alebo rohom, nedá sa medzi nimi vidieť, ale pokiaľ sa úsečka JZ dotýka rohu či strany prekážky, tak James zločince vidí. Navyše James nemôže stáť vo vnútri žiadnej prekážky a nesmie stáť ani v spoločnom rohu dvoch prekážok, pokiaľ sa prekážky nedotýkajú stenami. James môže stáť na kraji prekážky. Na obrázku môžeme vidieť, že James stojaci v bode j vidí zločincov stojacich v bode z_1 a z_2 ale nevidí zločincov stojacich v z_3 a z_4 .



Nájdite bod z ktorého sú viditeľní obaja zločinci.

Formát vstupu

Na prvých dvoch riadkoch vstupu sú celé čísla x_d, y_d, x_ℓ, y_ℓ udávajúce pozície zločincov. Dr. No je na pozícii (x_d, y_d) a Le Chiffre na (x_ℓ, y_ℓ) .

Na treťom riadku je celé číslo n , $0 \leq n \leq 10$, udávajúce počet prekážok.

Nasleduje n riadkov a na i -tom z nich sú štyri celé čísla $x_{1i}, y_{1i}, x_{2i}, y_{2i}$ popisujúce jednu prekážku. Bod x_{1i}, y_{1i} je ľavý dolný roh a x_{2i}, y_{2i} je pravý horný roh i -tej prekážky. Všetky súradnice v absolútnej hodnote neprekročia 100.

Zločinci majú rôzne pozície, a nenachádzajú sa vo vnútri ani na okraji žiadnej prekážky.

Formát výstupu

Pokiaľ existuje miesto, z ktorého môže James Bond sledovať oboch zločincov, vypíšte na prvý riadok YES a na druhý nejakú možnú pozíciu Jamesa. (Pokiaľ je takých miest viacero, vypíšte ľubovoľnú z nich.)

Súradnice vypisujte s presnosťou aspoň 10^{-6} .

Ak žiadnen bod v rovine nevyhovuje, vypíšte jeden riadok a na ňom reťazec NO.

³James Bond má vynikajúci zrak a pokročilé technické vybavenie, takže vidí ľubovoľne ďaleko. Cez budovu však vidieť nedokáže.

Príklady



Naľavo je nákras prvého vstupu a napravo nákras druhého.

vstup

```
-2 0
2 0
2
-1 -1 0 1
1 1 2 3
```

výstup

```
YES
0.0 2.0
```

vstup

```
0 1
3 1
3
-1 -1 1 0
-1 2 1 3
1 -1 2 3
```

výstup

```
NO
```