



Korešpondenčný seminár z programovania

Leták zimnej časti XXXVII. ročníka

Korešpondenčný seminár z programovania (KSP) je súťaž programátorov – stredoškolákov a mladších – pripravovaná skupinou študentov Fakulty matematiky, fyziky a informatiky Univerzity Komenského v Bratislave. Naším cieľom je zdokonaľiť žiakov v programovaní a v algoritmickom myslení.

Riešením súťažných úloh a štúdiom vzorových riešení sa zlepšíš v programovaní a naučíš sa algoritmicky rozmýšľať. Získané poznatky a skúsenosti využiješ v iných súťažiach v programovaní (napríklad pri riešení [Olympiády v informatike](#)), v bežnom živote, počas vysokoškolského štúdia, dokonca aj na prijímacích pohovoroch do zamestnania. Naši riešitelia sa každoročne zúčastňujú a úspešne umiestňujú na medzinárodných olympiádach v informatike (v Austrálii, Taliansku, Kazachstane, Taiwane, ...). Mnoho našich bývalých riešiteľov sa tiež bez ťažkostí zamestnalo v špičkových IT spoločnostiach ako Google, Facebook, ESET, ...

Ak študuješ na strednej škole a zaujíma ťa programovanie, neváhaj a zapoj sa do KSP:

Ako sa zapojiť do KSP?

- **Prečítaj** si zadania. Nájdeš ich v tomto letáku a na našej stránke <https://www.ksp.sk/ulohy>. Každý rok máme zimnú a letnú časť, obe majú dve kolá s ôsmimi úlohami.
- Teš sa, aké sú tento rok pekné úlohy.
- **Vyrieš** úlohy. Nemusíš vyriešiť všetky, nemusíš ich vyriešiť najlepšie ako sa dá. Aj za čiastočné riešenia sa dostávajú body, za každú úlohu za dá získať 0 až 20 bodov.
- Na riešenie úloh jedného kola máš približne dva mesiace a môžeš ich riešiť doma bez toho, aby si niekam cestoval. Termín odovzdania úloh je napísaný aj na našej stránke, aj v PDF zadaniach. Úlohy sa nedajú odovzdávať po termíne, takže si to, prosím, nenechaj na poslednú chvíľu.
- Úlohy rieš samostatne a neprehrádzaj riešenia ostatným riešiteľom. Odpisovanie riešení a prezradenie riešení pred termínom kola je porušením pravidiel KSP. Po skončení kola sa, samozrejme, o riešeníach rozprávať môžeš. :)
- **Odovzdaj** riešenia úloh. Odkaz na odovzdávanie úloh nájdeš pod webovým zadaním každej úlohy alebo na stránke <https://www.ksp.sk/odovzdavanie>. Na odovzdávanie sa treba prihlásiť, aby sme vedeli, komu máme dať body.
 - Vo väčšine úloh odovzdávaš program a popis.
 - Program je hneď po odovzdaní otestovaný testovačom a hneď vidíš, koľko bodov za program máš. Program môžeš odovzdávať znova a znova, až kým nie si spokojný s výsledkom. Ak nevieš, ako majú vyzeráť odovzdané programy, pozri si <https://www.ksp.sk/odovzdavanie-programov>
 - Do popisu slovne napíšeš, ako tvoje riešenie funguje, prečo funguje a tiež odhad časovej a pamäťovej zložitosti programu. Viac sa dozvieš na stránke <https://www.ksp.sk/ako-riesit>. Popis opraví a obodujú vedúci KSP po skončení kola.
- Po skončení kola si **prečítaj vzorové riešenia** úloh (veľa sa z toho naučíš), pozri svoje opravené popisy (či ti tam vedúci nenaúpisali nejaké poučné komentáre), pozri sa do výsledkovky a **teš sa**, koľko máš bodov. Vo výsledkoch sa hodnotí samostatne letná a zimná časť. V každej časti je dôležitý celkový súčet bodov.
- Prečo sa máš tešiť z bodov? Čítaj ďalej.

Čo môžem vyhrať?

- Okrem neoceniteľných vedomostí, skúseností a zručností, ktoré získaš pri riešení semináru, môžeš vyhrať množstvo skvelých vecí.
- Všetci víťazi od nás dostanú **vecné ceny**.
- Pre 36 najlepších riešiteľov organizujeme každoročne dve týždenné **sústredenia**. Sústredenie je niečo ako tábor, na ktorom spoznáš nových priateľov s podobnými záujmami, naučíš sa čosi viac nielen o programovaní a zažiješ kopec zábavy. Sústredenia sú fakt skvelé akcie, najmä, keď ich organizuje Trojsten.

- Aby ste sa mohli pochváliť ostatným, akí ste šikovní, víťazom všetkých levelov udelíme a pošleme **diplomy**.
- Aj keď sa nedostaneš medzi víťazov, stále môžeš byť úspešným riešiteľom. Úspešný riešiteľ je ten, kto získal aspoň polovicu bodov počas celej časti (letnej, či zimnej).

Pravidlá a levely

Počnúc tridsiatym piatym ročníkom rušíme staré kategórie a prechádzame na nový systém *levelov*.

Každý riešiteľ má level, číslo od 1 po 4. Noví riešitelia začínajú na leveli 1 a pokiaľ sa im v riešení darí, level im postupne rastie. Svoj level si môže každý riešiteľ pozrieť na našej stránke. Riešiteľom s levelom L sa započítavajú body len za úlohy s číslami L až 8.

Vo výsledkových listinách (<https://www.ksp.sk/vysledky>) sa každému riešiteľovi počíta **5 najlepšie vyriešených úloh**. Celkovo sa dá za časť (dve kolá) získať 200 bodov. Riešitelia, ktorí sa v nejakej výsledkovke umiestnili na jednom z prvých dvoch miest a majú aspoň 150 bodov sú **víťazi**. Najlepších 36 riešiteľov pozývame na sústredenie.

Podrobnejšie pravidlá si môžete prečítať na <https://www.ksp.sk/pravidla>.

Registrácia

Pred odovzdaním riešenia je potrebné sa zaregistrovať na našej webstránke a vyplniť požadované kontaktné údaje. Odporúčame sa zaregistrovať aspoň pár dní pred odovzdávaním riešenia (pre prípad, že by ste mali počas registrácie nejaké problémy).

Účasťou v KSP nám dávate súhlas spracovať a archivovať údaje, ktoré nám poskytnete pri registrácii, ako aj zverejniť vaše meno, školu, ročník a získané body vo výsledkovej listine.



Úlohy 2. kola zimnej časti

Termín odoslania riešení tohto kola je pondelok 20.1.2020. Doprogramovávanie končí v podnelok 27.1.2020.

1. Pozíciechtivý vedúci

12 b za popis, 8 b za program

Rok 2018 (rekonštruované podľa dobových záznamov):

“Tak, vítam Vás všetkých na Rade Trojstenu. Máme dnes celkom veľa vecí na práci. Takmer polovica pozícií v Trojstene je neobsadených. . . Hľadáme napríklad hlavného vedúceho KMS, vedúcich FKS, dievčatá do KSP, . . .”

“Muhahahahaa” pomyslel si Krtko. “Konečne sa zmocním všetkých pozícií v Trojstene. Teda, nie všetkých, ale len tých cool. Napríklad hlavný vedúci KMS naozaj nie je cool pozícia. . .”

“Takže, chce si niekto zobrať pozíciu dievčaťa v KSP?”

“Ja by som si to zobral”, ozval sa Krtko.

“Hlavného vedúceho KMS?”

“Nie, toto nechcem. . .”, povedal Krtko.

“Ale takto to nefunguje, Krtko. . . Ak si zoberieš nejakú pozíciu, tak si musíš zobrať všetky pozície od nej, až po poslednú.”

“No dobre, ako myslíte. . .”

...

Už dlhé roky sa v Trojstene traduje táto legenda, ale nikto doteraz nevie ako veľmi cool boli pozície, ktoré si Krtko zobral. Z dobových záznamov sa zachoval len počet pozícií, ktoré boli v ponuke, a cool-ovosť týchto pozícií. Vedeli by ste z týchto údajov vypočítať najväčšiu možnú coolovosť pozícií, ktoré si mohol Krtko zobrať?

Úloha:

Pre zadané coolovosti pozícií na vstupe, vypíšte maximálnu možnú coolovosť, ktoré je rovná súčtu coolovosti pozícií na neprázdnom intervale, ktorý končí na poslednom prvku poľa.

Formát vstupu

Na prvom riadku vstupu sa nachádza číslo $n \leq 100000$ - počet pozícií, ktoré boli ponúknuté Krtkovi. Na druhom riadku sa nachádza n medzerou oddelených čísel, c_i : $-100000 \leq c_i \leq 100000$.

Formát výstupu

Vypíšte jedno číslo, maximálnu možnú coolovosť pozícií, ktoré mohol Krtko získať.

Príklad

vstup

```
5
1 2 -5 10 2
```

výstup

```
12
```

vstup

```
3
10 -8 10
```

výstup

```
12
```

2. Odstrihnuté útvary

12 b za popis, 8 b za program

Dano prišiel zo školy a už sa teší ako sa pôjde učiť na zajtrajšiu písomku z matematiky. Práve preberajú geometriu a tá ho veľmi baví. Zajtrajšia písomka bude z názvov rovinných a priestorových geometrických útvarov. Dano už vybehol po schodoch, otvoril dvere do izby. . . Ale nie! Jeho malý brat Jožko sedí uprostred jeho izby, v ruke drží nožničky a raduje sa. Dano sa však až tak neraduje. Jožko povystrihoval zo zošitu

z matematiky všetky slovíčka! Ako sa teraz naučí na písomku z geometrie? Pomôžete Danovi zistiť, ktoré geometrické útvary sú rovinné a ktoré sú priestorové?

Úloha

Napište program, ktorý pomôže Danovi roztriediť geometrické útvary na rovinné a priestorové.

Formát vstupu

Na vstupe dostanete jedno slovo, názov geometrického útvaru. Názvy sú písané bez diakritiky malými písmenami.

Formát výstupu

Vypíšte jeden riadok, ktorý obsahuje text **rovinny** ak je daný útvar rovinný alebo **priestorovy** ak je daný útvar priestorový.

Hodnotenie

Z celkových 20 bodov budú 4 body udelené za stručnosť¹. Dĺžku svojho programu vypočítate ako počet znakov s ASCII hodnotou väčšou ako 32 vo vašom zdrojovom kóde (teda viditeľné znaky, nie medzery a konce riadkov). Body za stručnosť budú môcť získať iba plne funkčné programy (teda tie, ktoré na testovači dostanú 16 bodov a teda budú pracovať korektne).

Bonusový 1 bod bude udelený najkratšiemu programu z pomedzi všetkých jazykov. Takže autor (resp. v prípade rovnosti autori) najkratších z programov má šancu mať za túto úlohu 21 bodov. Všetky tieto body za stručnosť budú udelené až po uplynutí termínu na odovzdávanie riešení.

Príklad

| vstup | výstup |
|-------------|-------------|
| sestuholnik | rovinny |
| stvorsten | priestorovy |

3. Lacný polozisk

12 b za popis, 8 b za program

Kubik zistil, že v Ebaystane sa dá kúpiť notebook a následne sa dá predať aj za dvojnásobok. Niekedy však notebook nefunguje, a tak Kubik získa menej, alebo je dokonca v strate. Predajcovia sú v Ebaystane postavaní, ako inak, do mriežky. O každom predajcovi Kubik vie, ako veľmi sa mu oplatí od neho notebook kúpiť. Presnejšie, pre každého predajcu si zrátal, aký zisk by mal, ak by od daného predajcu kúpil notebook.

V jeden deň sa Kubik vybral na nákupy. Postavil sa do ľavého horného rohu Ebaystanu. Teraz chce prejsť do pravého dolného rohu a chce pri tom dosiahnuť čo najväčší zisk. Má to ale problém. V Ebaystane je zakázané chodiť doľava, aby nenastali zrážky s inými nakupujúcimi, ktorí idú doprava. Kubik ale nemá času nazvyš a tak žiadneho predajcu nechce navštíviť viac, ako raz.

Úloha

Ebaystan je mriežka rozmerov $R \times C$. O každom políčku Kubik vie, koľko získa, ak cez dané políčko prejde. Keďže predajcovia sú otravní, po vstupe na políčko Kubik musí od daného predajcu notebook kúpiť.

Kubik začína v ľavom hornom rohu a chce skončiť v pravom dolnom. V týchto dvoch rohoch nie sú predajcovia. Ziskovosť týchto políčok je teda 0.

Kubik môže chodiť iba **hore**, **dole** a **doprava**. Navyiac na žiadne políčko nemôže stúpiť viac, ako raz.

Koľko najviac vie Kubik zarobiť touto technikou nákupu za polovičnú hodnotu?

Formát vstupu

Na prvom riadku vstupu sú dve celé čísla R a C , počet riadkov a počet stĺpcov. Platí, že $2 \leq R, C \leq 600$.

Nasleduje R riadkov. V každom z týchto riadkov sa nachádza C celých čísiel. Žiadne z týchto čísiel v absolútnej hodnote neprevyšujú 1000. Je zaručené, že v ľavom hornom a pravom dolnom rohu je hodnota 0.

¹V rámci možnosti zvoleného programovacieho jazyka. Teda program ktorý je v C++, ale nedá sa skrátiť môže dostať 4 body, aj keď program ktorý je kratší a Pythone dostane iba 3 body lebo sa skrátiť ešte dá.

Formát výstupu

Vypíšte jedno číslo - aký najväčší zisk vie Kubik dosiahnúť, ak začne vľavo hore, skončí vpravo dole, na žiadne políčko nestúpi viac, ako raz a zároveň bude chodiť iba hore, dole, a doprava.

Hodnotenie

| | | | | |
|--------------------|---|----|-----|-----|
| Sada | 1 | 2 | 3 | 4 |
| $2 \leq R, C \leq$ | 4 | 10 | 100 | 600 |

Príklad

| | |
|---|--------|
| vstup | výstup |
| 3 5 0 6 3 -2 9 3 6 -1 8 2 5 -7 1 2 0 | 37 |

Kubik použije cestu DRURDDRURDD, kde D je dole, R je doprava a U je hore. Zoberie teda postupne políčka s hodnotami 0, 3, 6, 6, 3, -1, 1, 2, 8, -2, 9, 2, 0.

4. Ohromná estetickosť

12 b za popis, 8 b za program

Odjakživa to tak bolo... V kadiach pred Tesclandom kapre, na cestách čľapkanica, v izbe predčasne vybra-kovaný adventný kalendár. V obývačke stromček, na ňom obaly od salóniek, z toho polovica prázdna. Prázdniny sa už nezadržateľne blížia, no Matúš ešte musí dokončiť ten projekt z dejepisu o prínose Etruskov pre Staroveký Rím.

Dejepis je super, ale v tomto predvianočnom čase naň už niet dostatok síl. Na druhej strane, v Tesclande sa momentálne chystá zaujímavá akcia. Každých 15 minút, dostanú všetci zákazníci prítomní v predajni vianočnú guľu. Vianočné guľe sú dostupné v 20 farbách, no zákazník si farbu nevyberá. Našťastie, je dopredu známe, kedy sa budú rozdávať ktoré farby.

Matúš sa tak rozhodol, že nudu plynúcu z písania domácich úloh nahradí niečím užitočnejším a pôjde do Tesclandu nazbierať nejaké guľe. Nechce ale ľubovoľné farby... Rád by vyzbieral čo najviac gúľ takých, že ak ich potom **všetky** zavesí nad svoj písací stôl, postupnosť ich farieb bude rovnaká z ľavej aj z pravej strany.

Samozrejme, nepôjde tam len-tak hocikedy, keďže tie domáce úlohy naozaj musí niekedy dokončiť a nemôže teraz všetko svoj čas stráviť v obchode (aj keď rád by). Chcel by tam stráviť čo najmenej času a nechce tam ísť viac ako raz. Inými slovami, pôjde tam raz, strávi tam určitý čas, počas ktorého dostane nejaké vianočné guľe (a žiadnu neodmietne), a potom sa vráti domov.

Matúš tam naozaj chce ísť. Pomôžte mu vopred zistiť, koľko najviac gúľ si domov prinesie, aby neporušil dané pravidlá.

Úloha

Poznáte postupnosť farieb vianočných gúľ v poradí, v akom sa budú rozdávať. Zistite, koľko najviac si ich Matúš môže priniesť domov, ak chce v obchode stráviť iba jeden súvislý časový úsek a chce, aby množina týchto gúľ spĺňala zaujímavú **ohromne estetickú** podmienku: Všetky získané guľe musí byť možné zavesiť vedľa seba tak, aby vzniknutá postupnosť ich farieb bola rovnaká z ľavej aj z pravej strany. (Vianočné guľe môžu byť zavesené v inom poradí, v akom boli rozdávané v obchode)

Formát vstupu

Na prvom riadku vstupu sa nachádza $1 \leq n \leq 300\,000$ udávajúce počet rozdávaní vianočných gúľ v obchode (Pri jednom rozdávaní, získa každý človek v supermarkete vianočnú guľu).

Na druhom riadku vstupu sa nachádza n farieb gúľ v poradí, v akom budú rozdávané, pričom farba guľe je vyjadrená malým písmenom anglickej abecedy od a po t .

Formát výstupu

Na výstup vypíšte jedno číslo, dĺžku najdlhšej súvislej podpostupnosti získaných gúľ, ktorej preusporiada-ním (alebo aj ponechaním v pôvodnom poradí) môže vzniknúť postupnosť spĺňajúca podmienku o ohromnej estetickosti.

Príklady

| | |
|---|--------|
| vstup | výstup |
| 12 aabbccddabcd | 9 |
| <p><i>Ak bude Matúš v obchode od prvej po deviatu (vrátane) štvrthodinu, vyzbiera vianočné gule týchto farieb: aabbccdda. Tieto vieme zavesiť nad písací stôl, napríklad, v takomto poradí: dcbaaabcd, čo je palindróm, a teda táto súvislá podpostupnosť vianočných gúl spĺňa Matúšove nekompromisné podmienky. Z pohľadu voľným okom je jasné, že táto podpostupnosť má dĺžku 9 a je najdlhšia možná.</i></p> | |
| vstup | výstup |
| 20 ghjahjghsajdjhlflslja | 7 |

5. Všetko so všetkým súvisí

12 b za popis, 8 b za program

Anička rada hľadá súvislosti medzi rôznymi vecami - napríklad medzi počtom ľudí v autobuse a jeho meškáním, medzi klimatickým stavom podnebia a kvalitou sosej pečienky, medzi časom stráveným na záchode a počtom bodov v Olympiáde v informatike, medzi časom stráveným na záchode a počtom bodov z písomky z dejepisu... a takto by sme mohli pokračovať ďalej.

V poslednej dobe Anička začala skúmať ciferné súčty a uvedomila si, že číslo a jeho ciferný súčet zvyčajne spolu nijak nesúvisia². Napríklad by sa jej páčilo, keby bolo číslo svojím ciferným súčtom deliteľné. Hľadať takéto čísla je však vcelku namáhavé, a preto by Anička bola rada, keby ste jej napísali program na ich hľadanie.

Úloha

Vašou úlohou je pre dané prirodzené číslo n nájsť také prirodzené číslo, ktoré má ciferný súčet rovný n a je ním aj deliteľné. Navyše, aby Aničke neprišlo zle z priveľkých čísel, nájdite najmenšie také číslo. Môžete predpokladať, že riešenie vždy existuje.

Formát vstupu

Na jedinom riadku vstupu je dané celé číslo $1 \leq n \leq 1000$.

Formát výstupu

Vypíšte jediný riadok a na ňom jediné prirodzené číslo – najmenšie číslo s ciferným súčtom n , ktoré je týmto ciferným súčtom aj deliteľné. Upozorňujeme, že výsledné číslo môže byť veľmi veľké a nemusí sa vojsť ani do 64-bitovej celočíselnej premennej.

Hodnotenie

Sú štyri sady vstupov, za každú možno získať 2 body. Maximálne hodnoty n v jednotlivých sadách sú postupne 20, 50, 200 a 1000.

Príklady

| | |
|--|-----------|
| vstup | výstup |
| 4 | 4 |
| vstup | výstup |
| 11 | 209 |
| <p>$2 + 0 + 9 = 11$ a $209/11 = 19$, čo je celé číslo.</p> | |
| vstup | výstup |
| 81 | 999999999 |

6. Interpol

12 b za popis, 8 b za program

Interpol naháňa nebezpečného zločinca: doktora Horibilného. Pomocou interpolácie (ako ináč) práve zistili jeho približnú polohu – niekedy dnes sa zjaví niekde na dlhej rovnej ceste vedúcej cez soľné polia v Utahu. Rýchlo tam preto presmerovali kamery všetkých špionážnych satelitov.

²To, že majú rovnaký zvyšok po delení deviatimi, jej nepríde vôbec zaujímavé.

Každý z týchto satelitov má slepé miesto. Toto má konštantnú veľkosť a ako sa satelit hýbe, aj toto miesto sa hýbe po ceste – budeme predpokladať, že rovnomernou konštantnou rýchlosťou.

Je možné, že napriek množstvu satelitov nedokáže Interpol zločinca nájsť?

Úloha

Na osi x (predstavujúcej cestu) sa nachádza n uzavretých intervalov. Každý interval predstavuje slepé miesto jedného zo satelitov. V tejto chvíli platí, že i -ty z týchto intervalov pokrýva súradnice $[\ell_i, r_i]$. Interval i sa hýbe doprava rýchlosťou v_i . Teda po uplynutí času t bude slepý interval satelitu i začínať na súradnici $\ell_i + t \cdot v_i$.

Zistite, či niekedy bude existovať nejaká časť cesty, ktorú v danom okamihu nebude nahrávať žiadny satelit. Ak áno, vypočítajte, aký najdlhší úsek cesty bude mať túto vlastnosť.

Formát vstupu

V prvom riadku vstupu je číslo n ($1 \leq n \leq 100\,000$): počet satelitov. V každom z ďalších n riadkov je jedna trojica celých čísel ℓ_i, r_i, v_i ($0 \leq \ell_i < r_i \leq 10^6, 1 \leq v_i \leq 10^6$).

Formát výstupu

Vypíšete jeden riadok a v ňom jedno celé číslo – najdlhšiu dĺžku intervalu, ktorý v nejakom okamihu nebol v zábere žiadneho zo satelitov.

(Toto číslo môže byť reálne, viď posledný príklad. Vypíšete ho s presnosťou na aspoň 7 desatinných miest. Výstupy, ktoré budú mať od nášho dostatočne malú odchýlku, budú akceptované.)

Ak hľadaný interval (ani degenerovaný) neexistuje, vypíšete namiesto toho číslo -1 .

Hodnotenie

Vaše riešenia budeme testovať na štyroch sadách vstupov. V jednotlivých sadách platí $n \leq 5, n \leq 20, n \leq 1\,000$ a $n \leq 100\,000$. V druhej a tretej sade navyše platí, že žiaden vstup nemá výstup -1 ani 0 .

Príklady

vstup

```
2
5 7 1
10 13 1
```

výstup

```
-1
```

Slepé miesta satelitov sa v tejto chvíli neprekrývajú, takže každý bod cesty vidí aspoň jeden z nich. No a keďže sa obe slepé miesta hýbu tou istou rýchlosťou, toto ostane pravdou aj naďalej.

vstup

```
2
3 7 1
7 18 10
```

výstup

```
0
```

V tomto okamihu ani jeden zo satelitov nezaberá bod na súradnici 7, máme teda interval dĺžky 0, ktorý je nepozorovaný. V budúcnosti už nič lepšie (pre doktora Horibilného) nenastane.

vstup

```
3
40 140 30
130 180 10
47 190 1
```

výstup

```
44.4827586207
```

V čase $t \approx 1.724$ budú slepé intervaly našich troch satelitov približne $[91.724, 191.724]$, $[147.241, 197.241]$ a $[48.724, 191.724]$, čiže v danom okamihu interval $[147.241, 191.724]$ nebude zaberaný ani jedným zo satelitov.

7. Chicago

12 b za popis, 8 b za program

Kvalitný Slovenský Provider je nový mobilný operátor, ktorý práve vyhral grant na pokrytie Chicaga. Žiaľ, dostali iba polovicu finančných prostriedkov o ktoré žiadali. Preto ich nový vysielač síce má neobmedzený dosah, ale funguje iba v štyroch smeroch – Sever, Východ, Juh a Západ.

Podľa podmienok grantu má Kvalitný Slovenský Provider vybudovať vysielacie na strechách práve dvoch mrakodrapov. Vysielacie chcú umiestniť tak, aby maximalizovali počet potenciálnych zákazníkov, teda tak, aby pokryli čo najväčšie množstvo obyvateľov Chicaga. Vašou úlohou je zistiť najväčší možný počet ľudí, ktorým vedia poskytnúť mobilné pripojenie.

Úloha

Chicago má tvar štvorcovej mriežky so stranou n políčok. Na každom políčku stojí mrakodrap, v ktorom býva daný počet ľudí. Každý vysielateľ pokryje všetkých obyvateľov tých mrakodrapov, ktoré sú od neho na Sever, Východ, Juh, alebo Západ. Budovu, na ktorej je postavený, vysielateľ nevie pokryť. Navyše, ani druhý vysielateľ ju nemôže pokryť, lebo ich signály sa tu vrušia.

Vašou úlohou je pre dané rozloženie obyvateľov Chicaga nájsť najväčší možný počet potenciálnych zákazníkov pokrytých aspoň jedným z dvoch vysielateľov.

Formát vstupu

V prvom riadku vstupu je číslo n ($2 \leq n \leq 300$) udávajúce dĺžku strany Chicaga. Na každom z nasledujúcich n riadkov je n čísiel udávajúcich počty obyvateľov na jednotlivých políčkach štvorca. Počet obyvateľov na jednom políčku je nezáporný a neprevyšuje 10^3 .

Formát výstupu

Vypíš jeden riadok a v ňom jedno celé číslo – maximálny možný počet potenciálnych zákazníkov.

Príklady

| vstup | výstup |
|--------------------------------|---------------|
| <pre>3 1 2 3 3 2 1 2 2 2</pre> | <pre>14</pre> |

Vysielacie môžu byť postavené napríklad na mrakodrapoch s jedným obyvateľom.

| vstup | výstup |
|----------------------|--------------|
| <pre>2 2 2 2 2</pre> | <pre>4</pre> |

Každé rozmiestnenie vysielateľov je optimálne. Dva mrakodrapy bez vysielateľa majú pokrytie, a dva mrakodrapy s vysielateľom pokrytie nemajú.

8. Astrálne kamene

12 b za popis, 8 b za program

Bola už hlboká noc, keď sa Jožko prebudil zo spánku. Sníval sa mu veľmi živý sen, z oblohy padali asteroidy, plné prerôznych krásnych kameňov³. Nadšený, úplne zabudol, že to bol iba sen, vyskočil z postele a vybehol von. Nočná obloha bola jasná, hviezdy svietili. . . a, čo to? Zreteľne padala hviezda. Jožko, ešte v papučkách, sa za ňou rozbehol, keď sa v tej tme potkol a spadol. Pozrel sa na zem a, čo nevidí? Kameň! To nemôže byť náhoda. Ako sa zahľadel zas na oblohu všimol si ďalší, zreteľne padajúci asteroid. Už nečakal a rozbehol sa za ním. V svetle mesiaca uvidel dopadnutý kameň, ešte krajší ako predchádzajúci, ale ako sa poň načahoval, rozplynul sa mu pred očami.

Zvlášťne, pomyslel si Jožko. Skúšal zabehnúť ešte za pár kameňmi, ale polovicu nestihol, rozplynuli sa. Keďže je Jožko zvedavý chlapec, hneď sa rozhodol vyskúmať, ako to je s tými kameňmi. Napriek tomu, že bola hlboká noc, hackol sa do satelitných dát a vypočítal kedy, kde a aký⁴ kameň dopadne. Ostávajú posledné hodiny noci a Jožko sa zas vyberá na lov kameňov. Zaujímalo by ho, s akým úlovkom vie skončiť.

Úloha

Svet si vieme predstaviť ako priamku.

³Kamene sú tu s nami už od doby KAMENnej a podnietili náš rozvoj v oblasti života. Bez nich by sme tu neboli, ale aj tak mám pocit, že nedostávajú také uznanie ako si zaslúžia. Kamene sú v mnohých ohľadoch (napr. tvrdosť, vytrvalosť, dĺžka života, zmysel pre humor, chuť, . . .) omnoho nadradenejšie ako my.

⁴niektoré kamene sú lepšie ako iné

Na zem postupne spadne n ($n \leq 500\,000$) kameňov, i -tý z nich v čase t_i , na mieste x_i a má hodnotu v_i . Dva kamene môžu spadnúť na rovnaké miesto, alebo v rovnakom čase (nie však obe naraz). Pre jednoduchosť všetky časy sú v celých sekundách a súradnice v celých metroch. Kamene ostanú na mieste presne sekundu a potom sa rozplynú.

Jožko vie bežať jeden meter za sekundu. Na začiatku (v čase nula) stojí na súradnici p . V prípade, že bude zbierať kamene optimálne, aký najväčší súčet hodnôt, ktorý vie získať?

Formát vstupu

Na prvom riadku sú dve medzerami oddelené čísla: n , počet kameňov a p , Jožkovú začiatočnú pozíciu.

V druhom riadku je n medzerami oddelených čísiel, t_1 až t_n , časy dopadu jednotlivých kameňov.

V treťom riadku je n medzerami oddelených čísiel, x_1 až x_n , miesta dopadu jednotlivých kameňov.

A na štvrtom riadku je n medzerami oddelených čísiel, v_1 až v_n - hodnoty jednotlivých kameňov.

Je zaručené že dva kamene nedopadnú na rovnaké miesto v rovnaký čas.

Formát výstupu

Vypíšete dva riadky: na prvom, dve medzerami oddelené čísla - počet kameňov, ktoré Jožko v optimálnom prípade pozbera a súčet ich hodnôt.

Na druhom riadku vypíšete čísla kameňov (číslo kameňa je jeho pozícia vo vstupe, číslované od nuly) ktoré má Jožko pozbierať, oddelené medzerou.

Ak existuje viac riešení, vypíšete ľubovoľné z nich.

Hodnotenie

Vaše programy budeme testovať na štyroch skupinách testovacích vstupov. Pre jednotlivé skupiny budú platiť nasledujúce obmedzenia:

| Skupina | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---------------------------|--------|---------|---------|---------|
| $1 \leq n \leq$ | 5 000 | 100 000 | 200 000 | 500 000 |
| $0 \leq p, x_i, t_i \leq$ | 10^9 | 5 000 | 250 000 | 10^9 |

Vo všetkých vstupoch, $0 < v_i \leq 10^9$

Príklad

vstup

```
3 0
60 40 50
0 35 40
3 1 1
```

výstup

```
1 3
0
```

vstup

```
6 3
7 3 5 3 4 8
10 0 2 4 5 4
20 3 9 5 7 8
```

výstup

```
3 22
2 5 3
```

Jožkovi sa oplatí najskôr vziať kameň, ktorý spadne v tretej sekunde na mieste jedna, potom prebehnúť na doľava na kameň s hodnotou 9. Napokon sa prejde dva metre doprava a zoberie kameň s hodnotou 8. Takto získa kamene s hodnotou 22. Ak by sa rozhodol zobrať kameň s hodnotou 20, potom nevie zobrať iný kameň.

vstup

```
3 0
0 1 2
1 2 3
100 100 100
```

výstup

```
0 0
```

Jožko žiaľ nestihne dobehnúť pre žiadny z kameňov.