

Korespondenční Seminář z Programování

SOUTĚŽ KASIOPEA

27. ročník

Zadání úloh

Březen 2015

V tomto textu naleznete zadání úloh online soutěže Kasiopea 2015, která probíhá o víkendu 22. – 23. března. Veškeré informace o soutěži včetně pokynů k odevzdávání úloh naleznete na stránce soutěže: <http://ksp.mff.cuni.cz/akce/kasiopea/2015/>

27-K-1 Po škole

10 bodů

Kevin je po škole, už zase. Tentokrát musí pro paní učitelku dělat analýzu básniček. Které znaky se v nich jak často vyskytují. Konkrétně má počítat, kolik velkých písmen, kolik malých písmen, kolik podtržíték (používáme namísto mezer) a kolik interpunkce .,?!-:; se v nich vyskytuje.

Tvar vstupu: Na vstupu je na prvním řádku číslo N , počet řádků ke zpracování. Na dalších N řádcích je na každém alespoň jeden a maximálně 500 znaků z množiny velkých/malých písmen anglické abecedy, podtržíték a znaků .,?!-:;.

Tvar výstupu: Na výstup vypište 4 řádky ve tvaru jako na vzorovém výstupu.

Ukázkový vstup:

```
10
Kevin_karty_umi_hrat,
avsak_chodi_pozde_spat.
Potom_zaspi_a_hlad_ma
--_snidani_si_udela.
Da_si_vejce_smazene
kvuli_chvilce_blazene.
Potom_jede_na_kole,
dojede_pozde,
moc,_moc_POZDE.
A_pak_konci_po_skole.
```

Ukázkový výstup:

```
Velka: 10
Mala: 145
Podtrzitka: 28
Interpunkce: 11
```

Budiž nám dán obdélníkový stůl s vyznačenou čtvercovou sítí o R řádcích a S sloupcích společně s N kostičkami. Každá kostička je krychlí, jejíž stěny jsou shodné s políčky čtvercové sítě.

Kostičky postupně rozmisťujeme na stůl. Každou kostičku lze buďto položit přímo na stůl tak, že přesně přiléhá jedna ze stěn kostičky na jedno políčko stolu, nebo ji lze položit na již dříve položenou kostičku takovým způsobem, že přesně přiléhají stěny těchto dvou kostiček.

Nechť jsou všechny kostičky rozmístěny. Stěnu kostičky nazveme *odhalenou*, pokud se nedotýká (myšleno celou svou plochou) žádné další stěny. Určete pro zadané R , S a N , jaký je největší možný celkový počet odhalených stěn, kterého lze při rozmisťování kostiček dosáhnout.

Tvar vstupu: Na prvním řádku standardního vstupu naleznete dvě mezerou oddělená čísla R a S udávající počet řádků a sloupců čtvercové sítě. Následuje druhý řádek s jediným číslem N , které udává počet kostiček.

Tvar výstupu: Na jediný řádek standardního výstupu vypíšete jediné číslo – nejvyšší možný počet odhalených stěn.

Limity: Zadané hodnoty u všech testovacích vstupů splňují $R \cdot S \leq 10^8$ a $N \leq 10^8$.

U vstupů za čtyři body dokonce platí $R, S, N \leq 20$.

Ukázkový vstup:

10 10
5

Ukázkový výstup:

25

Řešení: V tomto případě můžeme kostičky rozmístit tak, že se žádné kostičky navzájem nedotýkají, a tudíž má každá kostička pět odhalených stěn.

Ukázkový vstup:

1 3
3

Ukázkový výstup:

14

Řešení: Kdybychom všechny kostičky umístili přímo na stůl, získali bychom pouze jedenáct odhalených stěn. Přemístíme-li ovšem prostřední kostičku na některou z krajních kostiček, počet odhalených stěn vzroste na čtrnáct.

Při jedné ze svých pravidelných poutí euklidovskou rovinou se náš Kevin střetl s N -ticí obdélníků. Nemajíce nic lepšího na práci, vyčíslil náš Kevin plochu, kterou všechny tyto obdélníky pokrývají.

Každý z obdélníků měl jeden ze svých rohů v počátku souřadné soustavy a své strany měl rovnoběžné s osami x a y . Tudíž tato činnost našeho Kevina nezdržela na dlouho a po chvíli se již náš Kevin vracel z pouti zpátky domů, ke své mamince.

Tvar vstupu: První řádek standardního vstupu nese jediné číslo N udávající počet obdélníků. Každý z následujících N řádků popisuje jeden z obdélníků. Na i -tém řádku se nachází dvě mezerou oddělená celá čísla x_i a y_i , odpovídající obdélník má strany rovnoběžné s osami, jeden z jeho rohů leží na souřadnicích $(0, 0)$ a protější roh leží na souřadnicích (x_i, y_i) .

Tvar výstupu: Na jediný řádek standardního výstupu vypište jediné číslo – celkovou plochu pokrytou zadanými obdélníky.

Limity: U všech vstupů platí $N \leq 10\,000$ a $x_i, y_i \in [-10^8, 10^8]$. (Pozor, souřadnice mohou být i nulové.) Vstupy za tři body splňují $N \leq 100$ a $x_i, y_i \in [-100, 100]$. Vstupy za další dva body splňují pro všechny obdélníky $|x_i| = |y_i|$ (tedy v tomto případě jsou ve skutečnosti zadány pouze čtverce).

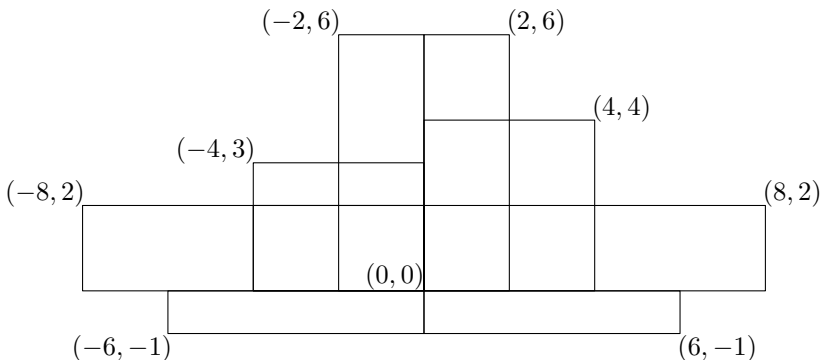
Ukázkový vstup:

8
2 6
4 4
8 2
6 -1
-6 -1
-8 2
-4 3
-2 6

Ukázkový výstup:

66

Rozložení obdélníků znázorňuje obrázek.



Na základní škole v první třídě je N dětí. Třída má jet na exkurzi autobusem, ve kterém je jen K míst, tak paní učitelka řeší seriózní problém. Které děti vzít na exkurzi? Každé z dětí má jednoho svého největšího kamaráda, bez kterého v žádném případě nepojede. Dítě může být sobecké a mít za nejlepšího kamaráda samo sebe. Kolik nejvíce dětí může paní učitelka do autobusu vzít tak, aby nepřekročila jeho kapacitu a přitom žádné dítě neprotestovalo?

Tvar vstupu: Na prvním řádku dostanete přirozená čísla N a K . ($1 \leq K \leq N \leq 1000$) Na druhém řádku dostanete N mezerou oddělených čísel x_i ($1 \leq x_i \leq N$) udávající, že nejlepší kamarád i -tého dítěte je dítě x_i .

Tvar výstupu: Na výstup vypište jedno přirozené číslo udávající, kolik nejvíce dětí je možné na exkurzi vzít za splnění výše zmíněných podmínek.

Ukázkový vstup:

4 4
1 2 3 4

Ukázkový výstup:

4

Ukázkový vstup:

12 3
2 3 4 5 6 7 4 7 8 8 12 12

Ukázkový výstup:

2

Ukázkový vstup:

5 4
2 3 1 5 4

Ukázkový výstup:

3

Kevin se vydal na cyklovýlet na Šumavu. Vzal do ruky mapu a svou jízdu začal plánovat. Na mapě je dohromady N křižovatek, které jsou propojeny dohromady M stezkami. Kevin každou stezku odhadl celým číslem, které udává, kolik během jízdy po této stezce načerpá, nebo naopak vydá energie.

Chtěl by navrhnout takovou trasu, že začne v jedné z křižovatek, projede dohromady všechny stezky (každou právě jednou) a vrátí se opět do výchozí křižovatky. Během celé cesty by však měl mít nezáporné množství energie, přičemž na začátku má množství nulové. Najdete pro něj takovou trasu?

Tvar vstupu: Na vstupu na prvním řádku budou čísla N a M . ($1 \leq N \leq 10\,000$, $1 \leq M \leq 500\,000$). Na dalších M řádcích bude na každém popisu jedné stezky. Na i -tém z nich budou pořadě koncové křižovatky u_i, v_i a ohodnocení stezky x_i . Přičemž $1 \leq u_i, v_i \leq N$ a $-10^9 \leq x_i \leq 10^9$.

Všechny stezky jsou obousměrné, oba koncové body stezky může být ta samá křižovatka a mezi jednou dvojicí křižovatek může vést více stezek. Vstupem je tedy libovolný neorientovaný ohodnocený multigraf.

Tvar výstupu: Pokud hledaná trasa existuje, na první řádek vypište číslo startovní křižovatky. Na dalších M řádek vypište postupně všechny stezky v pořadí průjezdu ve formátu $u\ v\ x$, kde u je číslo křižovatky, ze které do stezky jedeme, v je číslo křižovatky, do které přijedeme, a x je ohodnocení této stezky. Pokud existuje více řešení, můžete vypsát libovolné z nich.

Pokud žádné řešení neexistuje, vypište jeden řádek s hodnotou -1 .

Ukázkový vstup:

```
5 4
1 2 3
2 3 -2
3 4 -2
4 1 1
```

Ukázkový výstup:

```
4
4 1 1
1 2 3
2 3 -2
3 4 -2
```

Ukázkový vstup:

```
4 5
1 2 3
2 3 2
3 4 -4
4 1 1
2 4 2
```

Ukázkový výstup:

```
-1
```

Jen co se Kevin vrátil z cyklovýletu zpátky domů, uvědomil si, že mu ještě pořád chybí M dáreků pro jeho sestru, která zítra slaví narozeniny. Přestože si Kevin naplánoval trasu cyklovýletu tak, aby se energeticky nezhroutil, nohy jej stále ještě dost bolí.

Naštěstí má mezi svými známými N podnikavých obchodníků, kteří mu nabídlí, že pokud si u nich koupí aspoň jeden dárek, přivezou mu jeho objednávku ještě dnes. Od každého z N obchodníků si zjistil, kolik mu naúčtuje za dopravu, a za kolik je ochoten nabídnout každý z M dáreků. Protože Kevin bývá často po škole a pracovat tedy může jen velmi zřídka (navíc se mu moc nechce), rád by sehnal všech M dáreků co nejlevněji.

Přesněji řečeno, Kevin si chce vybrat obchodníky, u kterých učiní objednávku. Za objednávku zaplatí fixní cenu za dopravu, a dále ceny těch dáreků, které si u daného obchodníka objednal. Chce v součtu zaplatit co nejméně tak, aby mu nakonec obchodníci doručili všech M dáreků.

Tvar vstupu: Na prvním řádku vstupu budou čísla N a M ($1 \leq N \leq 100$, $1 \leq M \leq 16$). Dále každý z následujících N řádků popisuje nabídku jednoho obchodníka. První číslo na i -tém řádku $1 \leq d_i \leq 1\,000\,000$ udává cenu dopravy, kterou si naúčtuje i -tý obchodník, pokud si u něj objednáme aspoň jeden dárek, a následujících M čísel $1 \leq c_{ij} \leq 1\,000\,000$ ($1 \leq j \leq M$) popisuje cenu, za kterou i -tý obchodník nabízí j -tý dárek.

Tvar výstupu: Na prvním a jediném řádku výstupu vypište nejmenší cenu, za kterou Kevin může sehnat všech M dáreků.

Ukázkový vstup:

```
3 4
5 7 3 7 9
2 1 20 3 2
8 1 20 1 1
```

Ukázkový výstup:

```
16
```

Řešení: Kevin objedná 1., 3. a 4. dárek u druhého obchodníka (za objednávku u něj zaplatí $2 + 1 + 3 + 2$), 2. dárek u prvního obchodníka (za objednávku zaplatí $5 + 3$), a celkem tedy zaplatí 16.