



Korešpondenčný seminár z programovania XXV. ročník, 2007/08

Katedra základov a vyučovania informatiky FMFI UK,
Mlynská Dolina, 842 48 Bratislava

KSP finančne podporujú: MICROSTEP-MIS spol. s r.o.

Whitestein Technologies spol. s r.o.

Príklady 2. kola letnej časti

Milé naše riešiteľky, milí naši riešitelia,

práve čítate úvodník zadaní poslednej série KSP v tomto školskom roku. Vaši obľúbení vedúci ich vytvárali s tou najúprimnejšou snahou a preto sa Vám iste budú páčiť. Ostatne, ak by sa Vám nepáčili, bolo by to od Vás dosť trúfalé, nemyslíte?

Treba pamätať na to, že pri riešení KSP sa veľa naučíte. A kto veľa vie, je pre ľudstvo hodnotnejším človekom. A kto veľa nevie, nevie ani to, že termín, dokedy treba poslať riešenia je 15. mája. A samozrejme nevie ani veľa iných zaujímavých informácií a preto je riešenie nášho seminára jednoznačne odporúčané.

A ešte pripomíname, že v sobotu 24. mája sa koná ďalší ročník prestížnej online programátorskej súťaže IPSC. Všetko potrebné sa dozviete na <http://ipsc.ksp.sk/>. Príďte si zmerať sily s tímami z celého sveta!

Kofola obsahuje málo vitamínov. Treba jej piť veľa, ak chceme byť zdraví.

KSPáci

1. Zľav, lebo to jeho topánka kúpi!

kat. Z; 15 bodov

A je to tu! Hermimu sa rozpadli tenisky. Smutne pozeral na svoje ponožky trčiace po stranách z jeho obľúbených tenisiek.¹ To by sa ešte veľa nedialo, Hermi je predsa strašne drsný chlap a niečo také ako sem-tam vyčuhujúcu ponožku predsa znesie. Keby sa to tak ale dalo povedať aj o zvyšku rodiny! Preto sa po krátkej spfške vyhrážok musel vydať po nové. Neverili by ste tomu, ale v Lamači nemajú dobré obuvníctvo.² Došiel teda pozrieť do Megasportu akéže tenisky mu môžu ponúknuť. Mali tam také tie otočné dvere, čo poznáme z filmov. A nalejme si čistej kofoly, hneď ako vo dverách zbadal cenovky, tak sa milé deti pretočil! Ale videl ich! Boli tam! Goratex, vibramová podrážka, farba čo mu ide k očiam. Vedel, že ich musí mať. Pozrel sa do peňaženky a zistil, že to nebude také ľahké. Našťastie ho milá mladá pekná tetuška, myslím že ryšavá bola, poinformovala o skvelom Megasportáckom systéme zliav. Na každý pár tenisiek sa viaže určitá zľava, ktorú môžete pri budúcom nákupe použiť. Dokonca ak si kúpite viac párov, zľavy sa sčítajú. Ba je to ešte drsnejšie, ak vaša zľava prekročí 100% doplatia oni vám! V Hermim sa ozvalo neodolateľné vábenie mamonu. Čo si budeme nahovárať niečo o charaktere, tak ako každý iný, chce zruinovať obchodníkov a nabaliť sa z toho. Preto chce nakúpiť tak, aby zaplatil čo najmenej. Ešte jednu vec sme ale nespomenuli... Hermi je matfyzák a o matfyzákoch sa dobre vie, že nevedia moc dobre rátať³ a tu nastupujete vy! Napíšte mu, chudáčikovi, program, ktorý mu pomôže zmanažovať nákup. On síce vie skvele programovať, ale je trochu lenivý... (ale pssst!)

Úloha: Na vstupe je zadané číslo C – cena tenisiek, ktoré si Hermi chce kúpiť, ďalej nasleduje číslo N – počet ďalších tenisiek. V nasledujúcich N riadkoch sú dvojice čísel a_i a b_i , kde a_i je

¹Možno si na ne spomínate z LTT, poprípade sústreďenia v Terchovej...

²To kvalitatívne nič nehovorí, nebolo predsa ani v raji...

³A nevymýšľam si, večer u ohníka vám môžem toľko historiek povyprávať!

cena i -teho páru tenisiek a b_i je zľava v percentách, ktorú získame pri nasledujúcom nákupe. Vašou úlohou je vypísať, ktoré tenisky si má teraz Hermi kúpiť tak, aby keď sa na ďalší deň vráti a kúpi si iba svoje vyhladené tenisky, zaplatil celkovo, tj. v oboch dňoch, čo najmenej (resp. zarobil čo najviac). Môžete predpokladať, že má neobmedzené zdroje peňazí a že ceny sú celé čísla.

Príklad:

Vstup:

$C = 3499$, $N = 3$

3399 47

1699 30

950 20

Vstup:

$C = 5000$, $N = 4$

299 7

700 15

1099 20

100 3

Výstup:

Dnes nekupuj nič!

Celková cena tak bude 3499 (bez zľavy).

Výstup:

Kúp tenisky číslo 1, 2 a 4.

Prvý deň minieme $299 + 700 + 100 = 1099$ korún. Získame tak však $7 + 15 + 3 = 25$ percentnú zľavu na 5000 korunové topánky. Celková cena bude teda 4849 korún.

2. Zberač Ivan

kat. Z; 15 bodov

Ivan podniká so železom. Možno ste ho videli aj vy, ako si tlačil svoj vozíček po Bratislave. Momentálne pracuje inkognito na tratiach ŽSR, kde vytrháva koľajnice a odváža ich do zberných surovín. Ale tak ako do všetkého, aj do nižšej podnikateľskej vrstvy sa rád naváza protimonopolný úrad. A tak začal chudák milý Ivan pozorovať, že sa strácajú aj koľajnice, ktoré nevzal on. A uvedomil si, že má problém. Železnice totiž tieto jeho „služby“ budú tolerovať iba do tej doby, kým sa bude dať po koľajniciach dostať medzi ľubovoľnými dvoma stanicami. Akonáhle železnice zistia, že niekto rozoberá trať, ktorá je jedinou spojniciou medzi stanicami, ihneď poštvú na chudáka INTERPOL.

Ivan vždy za jeden deň kompletne rozoberie trať medzi dvoma susednými stanicami⁴. A potom vždy jeden deň odpočíva (a prípadne cestuje na miesto, kde ide rozoberať ďalej). Teraz zistil, že jeho konkurencia si počína presne rovnako, len v iné dni – keď Ivan rozoberá trať, konkurencia odpočíva a naopak. A určite si tie mrchy vyberajú úseky trate tak, aby tým nešťastníkom, ktorý nakoniec trať rozpojí, bol chudák Ivan.

Dnes by mal Ivan ísť rozobrať ďalší úsek trate a zaujímalo by ho, či vôbec ešte má šancu s konkurenciou vybabrať. Bohužiaľ, aj keď je schopný programátor, nemá počítač⁵ a preto sa obrátil na vás s prosbou o pomoc. Napíšte program, ktorý zistí, kto z nich nebude mať na výber a rozoberie trať tak, že sa už nebude dať cestovať medzi ľubovoľnými dvoma stanicami. Ivan aj jeho konkurencia si samozrejme budú vyberať úseky trate na rozobranie tak, aby pokiaľ možno spôsobili, že trať rozpojí ten druhý.

Úloha: Na vstupe sú celé čísla N a M udávajúce počet staníc a počet tratí medzi nimi. Nasleduje M dvojíc čísel a_i, b_i , ktoré hovoria, že medzi stanicami a_i a b_i existuje trať. (Každá dvojica staníc je spojená najviac jednou priamou traťou a každý úsek trate spája dve rôzne stanice.)

Môžete predpokladať, že medzi každými dvoma stanicami existuje nejaká cesta⁶ (môže viesť aj cez iné stanice). Ivan a jeho konkurent na striedačku rozoberú vždy jednu trať za deň. Prvý je na rade Ivan.

Môžete predpokladať, že úseky odoberajú optimálne. To znamená, že ak má jeden z nich možnosť odoberať úseky tak, aby časom určite vyhral, urobí to. Napíšte program, ktorý zistí,

⁴Je to silný chlap, keď nosí koľajnice a prepapá toho dosť veľa.

⁵Odniesol ho pred časom do zberných surovín.

⁶Odborne povedané, graf predstavujúci železničnú sieť je súvislý.

ktorý z týchto dvoch podnikateľov prehrá (t.j. odoberie trať tak, že sa nebude dať cestovať medzi niektorými dvoma stanicami).

Upozornenie: Nezabudnite nám okrem svojho programu poslať aj poriadne zdôvodnenie, že naozaj vždy dá správnu odpoveď!

Príklad:

Vstup:

$N = 3, M = 3$

1 2

2 3

3 1

Vstup:

$N = 4, M = 5$

1 2

1 3

2 3

2 4

3 4

Výstup:

Ivan vyhrá.

(Odoberie ľubovoľnú trať a súper potom musí odpojiť jednu stanicu od zvyšných dvoch.)

Výstup:

Ivan prehrá.

3. Zbúrajme si mrakodrapy!

kat. Z; 15 bodov

Naši starí známi nerozluční priatelia Santo a Banto si povedali, že sedenie doma na hovníku a pravidelné pozeranie komerčných relácií ich nebaví, a preto sa rozhodli, že začnú podnikáť. A tak začali búrať mrakodrapy na zákazku. Obidvaja sú veľmi šikovní a tak rýchlo došli na spôsob, ako zbúrať z mrakodrapu iba vrchných x poschodí.⁷ Skúsenosťami však došli na to, že je z bezpečnostného hľadiska najlepšie búrať vrch najvyššej budovy. Táto práca ich neobyčajne baví a naplňuje, čo vyústilo do toho, že v deštrukcii sa striktne striedajú. Ale to, čo ich baví najviac, je zdemolovanie poslednej budovy.

Santo a Banto dostali novú zákazku zdemolovať 5 mrakodrapov. Po hodinovej hádke sa dohodli, že Santo začína demolovať ako prvý. Ako má búrať tak, aby na konci zbúral posledný kúsok posledného mrakodrapu?

Úloha: Na vstupe bude 5 celých nezáporných čísel a_1, a_2, a_3, a_4, a_5 . Číslo a_i udáva počet poschodí i -teho mrakodrapu. Santo a Banto hrajú hru. V každom ťahu si hráč vyberie mrakodrap s maximálnym počtom poschodí (ak je takých viac, tak si vyberie ľubovoľný z nich) a zbúra z neho ľubovoľný počet poschodí. Hráči sa striedajú, začína Santo. Vyhráva ten, ktorý zbúra posledný kúsok posledného mrakodrapu.

Vašou úlohou je nájsť víťaznú stratégiu pre túto hru (víťazná stratégia je taký postup, ktorého keď sa držíme, tak vyhráme, bez ohľadu na to, ako hrá súper) a napísať program, ktorý vypíše prvý ťah držiaci sa víťaznej stratégie. Ak pre dané rozostavenie budov neexistuje víťazná stratégia, váš program má o tom podať správu.

Bodovanie: Ak sa vám nepodari vyriešiť úlohu pre 5 mrakodrapov, nevádi. Ak ju vyriešite pre 2, dostanete 8 bodov, za 3 mrakodrapy dostanete 10 bodov a za 4 mrakodrapy dostanete 12 bodov.

Príklad:

Vstup:

2 1 1 1 1

Vstup:

0 1 1 1 1

Výstup:

1 2

(Santo musí búrať z prvého mrakodrapu. Ak ho zbúra celý, určite vyhrá.)

Výstup:

Prehrám

⁷ Akékoľvek pokusy zbúrať x spodných poschodí presiahli očakávania a budova spadla celá

4. Ostrov veľkého slizniaka

kat. Z a O; 15 bodov

Slimáčia rodinka sa vybrala na prvého apríla na výlet na Ostrov veľkého slizniaka. Tam sa konal cirkus. To bolo pre slimáky niečo výnimočné. Najviac sa tešili na veľký kolotoč. Vôbec im nevadilo, že na ňom niektoré sedačky chýbali – pekne sa to točilo⁸ a hralo pestrými farbami. Malé slimáčatá rýchlo bežali obsadiť si miesto na kolotoči, aby sa im ešte ušlo.

Dva slimáky v puberte, Maty a Maják, si doniesli soľničky, aby ich po sebe na kolotoči hádzali. Veľkému slizniakovi Mišovi sa to nepáčilo⁹, a preto ich chcel usadiť čo najďalej od seba.

Úloha: Na vstupe máte v prvom riadku počet sedačiek N . V každom z nasledujúcich N riadkov je pozícia sedačky daná dvoma reálnymi číslami, ktoré predstavujú x -ovú a y -ovú súradnicu. Môžete predpokladať, že sedačky sú naozaj na kružnici a sú v poradi, v akom sú umiestnené na kolotoči. Vašou úlohou je nájsť dve sedačky pre Matyho a Majáka, ktoré sú spomedzi všetkých dvojíc sedačiek najviac vzdialené od seba.

Príklad:

Vstup:

$N = 3$

-0.569298 -0.822131

-0.847549 0.530717

0.753014 0.658005

Výstup:

1 3

5. Okšoram a náhrdelník

kat. Z a O; 15 bodov

Možno si ešte pamätáte na žabiaka Okšorama. Nedávno aj s vašou pomocou zachránil prsteň svojho kamaráta Akinoma. Po tomto jeho hrdinskom čine zavládla na rybníčku pohoda a harmónia. Jarné slnečné lúče zohrievali kvitnúce lekná a spokojné žabky sa venovali chytaniu mušiek, naháňaniu sa v plytkých vodách rybníčka alebo hraniu sa šachu. Jedného dňa sa však okolím opäť rozľahol zúfalý plač Akinoma. Tentokrát žabiačik stratil svoj náhrdelník z malých kvietkov, ktorý dostal od rodičov a ktorý mal veľmi rád. Všetky žabky a aj iné zvieratká, túžiace Akinomovi pomôcť, začali hľadať všade možné aj nemožne. Ale náhrdelník ako by sa pod zem prepadol – nie a nie ho nájsť. Okšoram sa teda rozhodol, že sa pokúsi Akinomovi vytvoriť nový a potešiť ho aspoň tak.

Náhrdelník tvorili kvietky rôznych rastlín a farieb. Okšoram sa vybral na prechádzku¹⁰ krásne rozkvitnutým okolím rybníčka a pozbieral zopár kvietkov. Tie by rád všetky použil. Avšak s ich zapájaním do kruhu to nebude také jednoduché, pretože nie každá kvetinka ide zviazať s každou – vyzeralo by to nepekne a niekedy to dokonca vďaka nevhodným vlastnostiam stonky ani nejde. Okšoram si ako správny matematik úlohu formalizoval a každému kvietku priradil dve čísla – typy pripojení, akými kvetinku možno zviazať z oboch strán. Kvetinky možno spolu nejakou stranou zviazať iba ak majú na príslušných stranách rovnaké číslo – typ spojenia. Teraz sa už podujal na zväzovanie kvietkov do náhrdelníka. Po istom čase si však uvedomil, že to nie je vôbec také jednoduché a dokonca prestal veriť, že sa to dá. Zdá sa, že bude musieť ísť natrhať nejaké ďalšie kvietky, aby bol schopný náhrdelník dokončiť. Keďže, ako vieme, nie je veľmi zbehlý v riešení algoritmických úloh, pomôžte mu a rozhodnite, aký najmenší počet nových kvietkov potrebuje!

Úloha: Na vstupe máte počet kvietkov N a počet typov pripojení M . Nasleduje N riadkov s dvojicou čísel $1 \leq a_i, b_i \leq N$. Jeden riadok popisuje jeden kvietok a čísla a_i, b_i znamenajú

⁸v protismere točenia ulity

⁹Skúšali ste niekedy posoliť slimáka? A čo tak Majáka?

¹⁰Alebo preskačku? Pozor, neplieť si so spojením na *preskačku*, tam sa píše krátke *á*.

typy pripojenia i -teho kvietku. Kvietok sa zapája z oboch strán, pričom sa dá samozrejme otočiť – zmena poradia typov spojení daného kvietku situáciu neovplyvňuje¹¹. Vašou úlohou je zistiť najmenší počet nových kvietkov tak, aby sa dali všetky pospájať do náhrdelníka. To znamená pospájať všetky kvietky tak, aby pre každý kvietok platilo, že je jedným svojím spojením zviazaný s predchádzajúcim kvietkom s rovnakým typom spojenia a druhým svojím spojením zviazaný s nasledujúcim kvietkom. Kvietky musia tvoriť kruh, takže posledný musí byť spojený s prvým.

Príklad:

Vstup:

$N = 4, M = 5$

1 2

3 2

4 1

3 1

Vstup:

$N = 3, M = 4$

1 2

3 4

3 4

Výstup:

1

(Doplníme kvet s koncami 1 a 4. Náhrdelník môže vyzeráť takto 1, 2, 3, 1, 4.)

Výstup:

2

..... Tu končia zadania KSP-Z

6. O Krajine Strašných Pokladov.

kat. O; 15 bodov

Kapitánovi Jankovi Vrabcovi veštica vyveštila, že sa pri svojich plavbách dostane úplne všade. O to ho viac potešilo, keď našiel mapu Krajiny Strašných Pokladov¹², kde je obrovská kopa nevyzdvihnutých pokladov. Skvelá príležitosť. Nie?

Problémom je, že krajina sa skladá výhradne zo vzdušných zámkov, pričom niektoré zámky sú pospájané mostami tak, že medzi každými dvoma zámkami existuje práve jedna cesta po mostoch¹³. Zároveň existuje iba jeden zámok, do ktorého sa dá dostať z pevniny. To robí trochu problémy, lebo na každom moste sa platí konkrétne mýto a preto si musí zobrať zo sebou nejaké bubáky (nemôže mať predsa počas svojej cesty po Krajine Strašných Pokladov záporný počet peňazí v peňaženke).

Úloha: V prvom riadku vstupu sa nachádza číslo N , ktoré označuje počet miest, mestá sú očíslované od 1 po N . Druhý riadok vstupu obsahuje N kladných čísiel, i -te číslo udáva veľkosť pokladu v i -tom meste. Potom nasleduje $N - 1$ riadkov, ktoré popisujú mosty medzi mestami. Most je popísaný troma číslami a_i, b_i, c_i , kde a_i, b_i sú čísla miest ktoré i -ty most spája a c_i je veľkosť mýta na danom moste. Náš hrdina začína v meste 1, chce prejsť cez všetky mestá a skončiť opäť v meste 1 tak, aby počas cesty mal vždy čím zaplatiť mýto (zároveň nechce cez žiadny most chodiť viac ako 2-krát). Koľko najmenej peňazí si musí zo sebou na začiatku zobrať? Môžete predpokladať, že medzi každými dvoma mestami existuje práve jedna cesta.

¹¹Odbornejšími slovami: hrany nie sú orientované.

¹²Ale ešte nevie, kde sa tá krajina nachádza.

¹³Teda každý most je most :-)

Príklad:**Vstup:**

```

8
0 100 200 47 14 1000 15 74
1 2 47
1 3 103
1 4 2
2 5 1
2 6 200
3 7 50
3 8 4

```

Výstup:

```

92
Jeho cesta bude vyzerat nasledovne:
1 → 4 → 1 → 2 → 5 → 2 → 6 → 2 → 1 →
3 → 7 → 3 → 1

```

7. Obrovská spotreba veteránov

kat. O; 15 bodov

Andrej je veľkým fanúšikom starých áut. Doma v garáži má celú zbierku historických áut od motorového „koča“ na uhlie až po športový kabriolet americkej výroby z prelomu 60-tych a 70-tych rokov. Ako každý správny zberateľ, Andrej svoje autá rád ukazuje a porovnáva s ostatnými. Naposledy sa dozvedel o veľkej veterán revue, ktorá sa bude konať na neďalekom Záhorí, na ktorej by chcel predviesť svoj najnovší prírastok: auto bulharských generálov z prvej svetovej vojny. Bohužiaľ, autá z tej doby majú veľkú spotrebu. Presnejšie, jeden liter na kilometer a teda Andrej nemôže ísť len tak cez ľubovoľné cesty, lebo sa mu môže pokojne stať, že mu dojde benzín v polovici cesty ďaleko od najbližšej pumpy.

Úloha: Na vstupe máte dané N , počet miest, M , počet obojsmerných ciest a K , kapacitu nádrže Andrejovho auta. Mestá su pre jednoduchosť očíslované od 1 po N . Andrej býva v meste číslo jedna a veterán revue sa koná v meste číslo N . Ďalej nasleduje M trojíc a_i, b_i, d_i kde a_i, b_i sú dva konce jednej obojsmernej cesty a d_i je jej dĺžka v kilometroch. Nakoniec nasleduje postupnosť N núl a jednotiek kde i -te číslo je jednotka práve vtedy, keď sa v i -tom meste nachádza pumpa. Môžete predpokladať, že každá pumpa má dostatočné zásoby benzínu. Teda Andrej vždy môže natankovať ľubovoľne veľa, koľko sa mu zmestí do nádrže. Navyše, Andrej býva na vidieku a teda vzdialenosti vnútri miest sú zanedbateľné. Čo znamená, že ak Andrej má dostatok benzínu na to, aby sa dostal do mesta, má aj dostatok benzínu na to, aby sa dostal aj na pumpu, ak v ňom nejaká je. Andrej začína s plnou nádržou.

Keďže Andrej nechce minúť všetky svoje úspory na benzín, nájdite v zadanej cestnej sieti najkratšiu cestu z 1 do N takú, že Andrejovi nikdy nedojde benzín na polceste.

Príklad:**Vstup:** $N = 7, M = 8, K = 9$

1 7 10

1 2 3

2 3 6

3 4 4

3 5 5

4 5 4

5 6 8

6 7 3

0 0 1 0 1 1 0

Výstup:

Dĺžka: 25,

Cesta: $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 5 \rightarrow 6 \rightarrow 7$

Andrej býva v 1-Pezinku, chce ísť do 7-Perneku. Priamo cez Pezinskú Babu je to ďaleko. Teda musí ísť cez 2-Svätý Jur, 3-Raču kde akurát natankuje, 5-Lamač a 6-Lozorno. Takisto si všimnite, že sa mu neoplatí v Rači ísť na diaľnicu do 4-Petržalky.

..... Tu začínajú zadania KSP-T

8. Ospalý Lukáš

kat. O a T; 15 bodov

Lukáš sa posledné dva roky cíti veľmi unavený. Keď sa o tom dozvedel Zemčo, hneď mu poradil, že pod jeho domom bude možno staré indiánske pohrebisko a preto sa mu zle spí. Indiáni majú totiž veľmi bohatý posmrtný život a na pohrebisku sú stále oslavy, večierky, recepcie a bankety, ktoré rušia bežných smrteľníkov v spánku.

Lukáš o tom veľa čítal a vynášiel metódu, ako sa dá indiánska aktivita merať¹⁴. Podľa indiánskej aktivity vie zistiť, ako kvalitne môže spať. Deň pre jednoduchosť rozdelil na N rovnako dlhých častí. Niekoľko mesiacov po sebe meral aktivitu indiánov, potom hodnoty v každej z N častí dňa spriemeroval a aktivitu indiánov prepočítal na kvalitu spánku. Pre každý z N časových úsekov teda získal jedno číslo, ktoré udáva, koľko energie vie získať v danom časovom úseku počas spánku.

Teraz chce svoje merania využiť, aby bol menej unavený – vymyslieť pravidelný denný režim, kedy bude spať. Lukáš chce prespať presne K z N častí dňa, pričom môže ísť spať aj niekoľkokrát za deň. Vždy, keď sa rozhodne prespať niekoľko častí dňa, prvú časť strávi zaspávaním, preto z nej energiu nezíska. Z ostatných častí už získa toľko energie, koľko nameral.

Úloha: Na vstupe sú dané dve kladné celé čísla N a K udávajúce celkový počet častí dňa a počet častí dňa, ktoré chce Lukáš prespať. Ďalej nasleduje N čísel udávajúcich, koľko energie vie získať v danej časti dňa spánkom. Vašou úlohou je zistiť, koľko najviac energie vie získať.

Príklad:**Vstup:** $N = 7, K = 4$

10 3 4 3 10 2 2

Výstup:

20

(Bude spať v 4.-5. a 7.-1. časti dňa. Spolu získa $10 + 10 = 20$ energie, pretože počas 4. a 7. časti zaspáva. Pozor, prvá časť dňa nasleduje po siedmej.)

..... Tu končia zadania KSP-O

9. Tuniakové a iné bagety

kat. T; 15 bodov

Mirka to v poslednej dobe v práci vôbec nebaví. Stále dostáva nové úlohy, ktoré musí do nejakej doby splniť a vôbec nemá čas na hry. A tak stále a stále. Ešteže mu na prízemí firmy postavili novú bagetériu, v ktorej začali predávať vynikajúce bagety. Mirko sa začal riadiť

¹⁴Ale nikomu ju nechce prezradiť

loveckým princípom: keď ma práca omrzí, idem si dať bagetu a vyvetrať hlavu. Po čase sa už naučil dokonca dopredu odhadovať, koľko veľa bagetových prestávok bude na konkrétne úlohy potrebovať.

Každá minca má ale dve strany a toto Mirkove spríjemňovanie si práce sa prejavilo aj negatívne. Odborne povedané, Mirkovi začalo troška rásť bruško. Preto sa rozhodol, že ich konzumáciu obmedzí tak veľmi, ako sa len bude dať. Pomôžte Mirkovi a napíšte mu program. Ak sa situácia totiž nezlepší, Mirko stratí výbušnosť a prestane byť dobrý futbalista.

Úloha: Pracovný čas prebieha po minútach. Mirko na začiatku dňa vie, koľko úloh dostane a o každej z nich vie, v ktorej minúte ju dostane a v ktorej minúte ju dokončí¹⁵. Doby plnenia úloh sa všelijako prelínajú a Mirko zvláda naraz robenie ľubovoľného počtu úloh. Ku každej úlohe priradil Mirko minimálny počet bagiet, ktoré bude musieť skonzumovať počas jej plnenia. Každú minútu môže ísť raz na bagetu, pričom čas jedenia bagety je zanedbateľný. Ak Mirko ide na bagetu v minúte, v ktorej dostal úlohu alebo v ktorej končí jej plnenie, táto bageta sa k tejto úlohe ráta. Pri danom rozpise vypočítajte minimálny počet bagiet, ktoré Mirko musí skonzumovať.

Úloha: Na prvom riadku vstupu je jedno číslo N – počet úloh; $N \leq 50,000$. Pre každú úlohu nasleduje jeden riadok s tromi číslami a_i, b_i, c_i . Číslo a_i označuje minútu, kedy bude úloha zadaná, b_i minútu, kedy skončí a c_i počet bagiet, ktoré si úloha vyžaduje. Platí $0 \leq a_i \leq b_i \leq 50,000$ a navyše $c_i \leq b_i - a_i + 1$. Inými slovami: úloha je vždy riešiteľná.

Vypíšte práve jeden riadok a v ňom jedno číslo – minimálny počet bagiet, ktoré si Mirko musí kúpiť.

Odovzdávanie: Pre odovzdanie tejto úlohy je potrebné byť registrovaný na Liahni a odovzdať riešenie na adrese https://liahen.ksp.sk//task.php?task_id=44 (úloha je medzi špeciálnymi úlohami a volá sa **bageta**). Riešenia tejto úlohy nám neposielaťe poštou. Body dostanú len tí, ktorí ju odovzdali elektronicky.

Pri odovzdávaní bude riešenie otestované na príklade zo zadania – takto si môžete overiť, či máte správny formát vstupu a výstupu. Po termíne odovzdania riešení bude **posledné odovzdané** riešenie každého z riešiteľov otestované na iných testovacích vstupoch. Body za túto úlohu dostanete podľa úspešnosti vašich programov pri testovaní. Prosíme vás zároveň, aby ste si po registrácii vyplnili svoje celé meno. Musíme totiž vedieť, komu body patria. Kto tak nespraví, body za túto úlohu nedostane.

Príklad:

Vstup:

3

1 4 3

2 5 3

4 5 2

Výstup:

4

¹⁵Mirko má nadprirodzené schopnosti, ktoré mu závidia všetci pracujúci na svete.

Príklad:

Vstup:

5
1 3 1
3 6 3
5 9 3
9 12 2
4 7 3

Výstup:

6

10. Obchodný cestujúci má hlad

kat. T; 15 bodov

Obchodnému cestujúcemu Mišovi napiekla jeho babka jablkovú štrúdlu. Keďže on má štrúdle rád, tak si povedal, že si pre ňu príde. Ale keďže jeho babka býva v inom meste ako on, tak by to nebol pravý obchodný cestujúci, keby si tento výlet nespojil s obchodnou cestou. Preto si chce naplánovať takú obchodnú cestu, ktorá bude vychádzať aj sa končiť v jeho rodnom meste, nebude viac ako raz prechádzať cez rovnaké mesto, a navštívi počas nej aj svoju babičku. Má to ale jeden háčik. Celá táto cesta musí byť čo najkratšia, aby štrúdlu nestihla vychladnúť, kým sa s ňou Mišo vráti domov. Pomôžte mu nájsť túto cestu!

Úloha: Na vstupe je neorientovaný graf, konkrétne počet vrcholov $N \geq 2$ a počet hrán medzi nimi M . Nasleduje M riadkov, na každom je trojica celých čísel a_i, b_i, c_i , ktoré udávajú dĺžku hrany $c_i \geq 1$ medzi a_i -tým a b_i -tým vrcholom. Medzi dvoma vrcholmi môže viesť viac ako jedna hrana. Vašou úlohou je nájsť najkratšiu kružnicu¹⁶, ktorá prechádza cez prvý a posledný (N -tý) vrchol. Ak takáto kružnica neexistuje, váš program má o tom podať správu.

Príklad:

Vstup:

$N = 4, M = 5$
1 2 1
2 3 1
3 4 1
4 1 1
2 4 47

Výstup:

$1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 1$

Vstup:

$N = 3, M = 2$
1 2 7183015
2 3 58008518

Výstup:

Požadovaná trasa neexistuje!

¹⁶t.j. cestu, ktorá začína aj končí v tom istom vrchole a cez žiadny iný vrchol neprechádza viac ako raz