



Záverečný test praktická časť



Ústav informatiky
Prírodovedecká fakulta
UPJŠ v Košiciach

Doplňujúce zdrojové kódy sú na stránke predmetu PAZ1b. Funkčnosť každého riešenia musí byť preukázaná spustením na testovacom vstupe - nespustiteľné riešenia neumožňujú zisk príslušných bodov.

Poznáte ježibaba Júliu z Algebry? Algebra sa jej mánila a tak sa rozhodla, že sa stane hlavnou hrdinkou úloh na PAZku...

Ježibabin domček (12 bodov, backtracking)

Ježibaba Júlia je moderná ježibaba. Do svojho domčeka na stračeť nôžke si zaviedla výtah. Výtah je to síce veľký, no jeho nosnosť je obmedzená. Študenti z PF UPJŠ sa rozhodli prísť ježibabu navštíviť - slúbila im totiž prednášku o tom, ako vyrobiť elixír múdrosti. Študentov pred domčekom kopa a výtah len jeden. Ako skúsení optimalizátori sa rozhodli vyvieť výtahom tak, aby sa všetci do domčeka dostali čo najrýchlejšie, a prednáška mohla čo najskôr začať. Ale ako nájsť taký plán jazd výtahu, aby sa minimalizoval celkový počet jazd pri rešpektovaní nosnosti výtahu?



Zadanie: V textovom súbore (formát podľa vlastného uváženia) sú zapísané váhy n študentov m_1, m_2, \dots, m_n a maximálna nosnosť výtahu L . Nájdite také rozdelenie študentov na jednotlivé jazdy výtahu tak, aby sa celkový počet jazd výtahu potrebných na vyvezenie všetkých študentov minimalizoval.

Rada: Uvedomte si, že každý spôsob rozdelenia študentov je určený tým, akým spôsobom sa študenti postavajú do radu na výtah.

Witchling (8+8 bodov, dynamické programovanie)

Ježibaba Júlia obľubuje nový šport - witchling. Hrá sa na obdĺžnikovej dráhe, na ktorej je vyznačená mriežka s n radmi $(0, \dots, n-1)$ a m stĺpcami $(0, \dots, m-1)$. Na začiatku si hádzač vyberie stĺpec, do ktorého je hodený witchlingový kameň. Ihneď po hode sa kameň nachádza na políčku $[0, s]$, kde s je index stĺpca, kam bol hodený kameň. Kameň sa kľže konštantnou rýchlosťou v smere stĺpca, do ktorého bol hodený. Ak je kameň na políčku $[r, s]$, potom za jednotku času sa presunie na políčko $[r+1, s]$. Ak ale ježibaby na dráhe správne pozametajú, dokážu ho presmerovať na políčko $[r+1, s+1]$ alebo $[r+1, s-1]$ (ak také políčko existuje). Na základe čoho sa vyhráva? Súperiaci tím na políčkach dráhy rozhodí svoje kamene. Vždy, keď sa hodený witchlingový kameň dostane na políčko s kameňom súpera, znamená to zisk bodu (1 bod za každý kameň na tomto políčku). Súper môže umiestniť na jedno políčko viacero kameňov.



Zadanie: Pre v textovom súbore zadané rozloženie kameňov súperiaceho tímu v políčkach dráhy nájdite taký stĺpec, do ktorého treba hodiť witchlingový kameň a taký zemetací plán, aby sa týmto hodom získalo čo najviac bodov.

Rada: Odporúčaný formát textového súboru: v prvom riadku 3 čísla popisujúce šírku dráhy (počet stĺpcov), dĺžku dráhy (počet riadkov) a počet súperových kameňov. V každom z ďalších riadkov budú 2 čísla popisujúce pozíciu jedného súperovho kameňa: číslo riadku a číslo stĺpca.

Bodovanie: 8 bodov za vypočítanie maximálneho bodového zisku, ktorý je možné získať pri jednom hode. 8 bodov za určenie vhodného stĺpca pre hod a zemetacieho plánu (pre každý riadok dráhy informácia pre ježibaby určujúca, že ak sa witchlingový kameň nachádza na tomto riadku, či sa nezametá, zemetá sa „vľavo“ alebo zemetá sa „vpravo“).

Kniha kúziel (13 bodov, grafové algoritmy)

Ježibaba Júlia si kúpila najnovšie vydanie knihy kúziel. Jedna z kapitol knihy kúziel sa venuje len kúzlam premeny. Kúzlo premeny je kúzlo, ktoré zmení vec, zviera alebo osobu na inú vec, zviera alebo osobu. Na začiatku kapitoly sa nachádza prehľadný register kúziel premien. Vyzerá nejako takto:

- Princ na žabu, náklady 100 EUR
- Osol na koňa, náklady 20 EUR
- Žaba na kameň, náklady 5 EUR
-

Každé kúzlo premeny je popísané tým, čo sa premieňa na čo sa premieňa a aké sú celkové náklady na kúzlo premeny (bylinky, čarovné predmety a iné artikuly nie sú predsa zadarmo). Je dôležité si všimnúť, že ak A ide premeniť na B nejakým kúzlom z knihy a B ide premeniť na C iným kúzlom z knihy, potom A je možné premeniť na C pomocou dvoch kúziel z knihy použitých za sebou. Keďže ježibabin rozpočet je obmedzený, zaujíma ju, aké premeny (či už priamo cez jedno kúzlo z knihy alebo nepriamo cez postupnosť kúziel z knihy) vie spraviť tak, že celkové náklady na premenu budú menšie ako zadaný finančný limit.

Zadanie: Načítajte z textového súboru register kúziel (formát si zvolte podľa vlastného uváženia, napr. jeden riadok popisuje jednu premenu v tvare PRINC ZABA: 100) a pre zadaný limit L (z konzoly alebo fixná hodnota v programe) vypíšte všetky premeny (dvojice čo premieňam a na čo premieňam), ktoré ide spraviť za menej ako L eur.

Tajná záhradka (13 bodov, greedy algoritmy)

Za šiestimi horami a šiestimi dolami na mieste, o ktorom nikto nevie, má ježibaba Júlia záhradu, kde pestuje rôzne bylinky. Júlia ako skúsená pestovateľka presne vie, kedy tú-ktorú bylinku môže zbierať. Keďže ale tajnú záhradu má ďaleko od domčeka, nechce do záhrady na zber lietat' (na metle) zbytočne veľakrát.

Zadanie: Textový súbor obsahuje pre každý typ bylinky číslo dňa v roku, kedy bylinku možno najskôr zbierať, a číslo dňa v roku, kedy ju možno v záhrade nazbierať najneskôr. Nájdite, v ktoré dni má ježibaba prísť do záhrady tak, aby si nazbierala z každého pestovaného typu bylinky a zároveň celkovo navštívila záhradu najmenší možný počet ráz. Pozor, „pestovateľský“ rok vo svete ježibáb môže trvať aj dlhšia aj kratšie ako 365 dní.

Rada: Existuje taký optimálny zber byliniek, v ktorom sa záhrada po prvýkrát navštívi v posledný deň, kedy je možné zbierať tú bylinku, ktorá má najskorší čas konca jej zberu spomedzi všetkých byliniek.

Ježibabin zoznam (6 bodov, spájané zoznamy)

Na spájaný zoznam celých čísel sa môžeme pozerat' ako na vektor celých čísel. Ak teda zoznam obsahuje hodnoty $[8, 5, 2, 5, 1, 4]$, je to akoby vektor dĺžky 6. S číselnými vektormi môžeme robiť kadejaké operácie. Jedna zo zaujímavých operácií je sčítavanie vektorov. Ak máme dva vektory (zoznamy) dĺžky 6 $[8, 5, 2, 5, 1, 4]$ a $[2, 3, 1, 3, 3, 1]$ ich súčtom je vektor $[10, 8, 3, 8, 4, 5]$ ($10=8+2$, $8=5+3$, ...). V prípade, že vektory (zoznamy) nemajú rovnakú dĺžku, ako chýbajúce zložky kratšieho vektora berieme hodnotu 0.

Uvažujme triedu `SpajanyZoznam` z prednášky o spájaných zoznamoch. Do triedy `SpajanyZoznam` pridajte statickú metódu `scitaj`. Táto metóda nech vráti referenciu na novovytvorený zoznam reprezentujúci vektor, ktorý vznikne sčítaním vektorov reprezentovaných zoznamami `z1` a `z2`.

```
public static SpajanyZoznam scitaj(SpajanyZoznam z1, SpajanyZoznam z2)
```