



Záverečný test Nákup



Ústav informatiky
Prírodovedecká fakulta
UPJŠ v Košiciach

Funkčnosť každého riešenia musí byť preukázaná spustením na testovacích vstupoch - nespustiteľné riešenia neumožňujú zisk príslušných bodov.

Pokladne (19 bodov, greedy)

Na predajňu prišla sťažnosť na nezvládnutý nápor pri pokladniach. Manažment chce analyzovať, kde sa stala chyba. Získali zábery z bezpečnostnej kamery. Na videu identifikovali všetkých zákazníkov a zapísali si čas, kedy prišli k pokladni a čas, koľko im trvalo vyloženie nákupu, zaplataenie a zabalenie.



V tejto úlohe predpokladajme samoobslužnú pokladňu, kde môže byť naraz iba jeden zákazník. Označenia časov sú v celých minútach.

Úloha A

[6 bodov] Vypočítajte, koľko pokladníc musí byť k dispozícii, aby žiaden zákazník nečakal.

[+3 body] Vypíšte priradenie zákazníkov k pokladniám.

Úloha B:

[6 bodov] Výpočet minimálneho počtu pokladníc, ak predpokladáme klasické pokladne. Pri každom zákazníkovi budeme mať čas príchodu na pokladňu, čas, koľko trvá vyloženie nákupu a čas na zvyšok (blokovanie, zaplataenie, odloženie nákupu). Zákazník chce vyložiť nákup na pokladňu ihneď. Čakanie na blokovanie je povolené. Nákup môže vykladať už v čase, keď sa blokuje nákup predošlého zákazníka.

[+4 body] Výpis harmonogramu, aká udalosť nastáva v ktorej minúte na ktorej pokladni.

Príklad:

zákazník, čas príchodu, trvanie (úloha A)

A, 0, 5

B, 5, 2

C, 2, 4

D, 5, 3

Výsledok 2 pokladne (1. pokladňa - A, B; 2. pokladňa - C, D)

zákazník, čas príchodu, vyloženie, zvyšok (úloha B)

A, 0, 2, 3

B, 1, 6, 2

C, 3, 3, 3

D, 7, 1, 1

Výsledok 2 pokladne (1. pokladňa - A, C, D; 2. pokladňa B)

Letná informatická kapustnica (14 bodov, backtrack)

Noro sa chysta na letnú informatickú kapustnicu už zajtra 24.6., ktorá bude v parku pod oknami počítačových učební. Každý si ma doniesť svoje jedlo a pitie. Ale Noro ako hlavný organizátor pripravuje veľkú hostinu pre svojich kamarátov a potrebuje urobiť veľký nákup. Pre jednotlivé položky (alkohol, koláče, ovocie a pod.) získal cenové ponuky od rôznych dodávateľov (obchodov). Položka sa vždy nakupuje celá a nedelí sa medzi rôzne obchody alebo prevozy autom.



Pre každú položku máme informáciu o cene z každého obchodu. Nie každý obchod ponúka všetky položky. Uvažujme rozpočet B (maximálna suma, ktorú môžeme zaplatiť za všetky položky).

[7 bodov] Zistite, či je možné nakúpiť v maximálne K obchodoch tak, aby sa kúpili všetky položky a cena neprekročila rozpočet.

[+3 body] Výpis, ktoré položky sa kúpia v ktorom obchode.

[+4 body] Efektivita riešenia - negenerujú sa všetky možnosti.

Príklad:

obchody A, B, C, D - uvedená suma v EUR alebo '-' ak nie je dostupné.

- alkohol: A 400 B 300 C 450 D -
- koláče: A 300 B 400 C 350 D 200
- ovocie A 70 B 100 C 80 D 80
- mäso A - B 300 C - D 100

Výsledok:

$k=1$, cena=1100, obchod B

$k=2$, cena=680, obchod B (alkohol, ovocie) a D (koláče, mäso)

$k=3$, cena=670, obchod A (ovocie), B (alkohol) a D (koláče, mäso)

Lacné potraviny (19 bodov, dynamické programovanie)

Blížia sa voľby a pán Stanislav chce do svojej kampane príklad, ako počas jeho predošlého mandátu išli ceny potravín nadol. Zoberie si cenu nákupu jednej rodiny na začiatku každého mesiaca a selektívne vyberie nákupy tak, aby mu vyšlo, že každým mesiacom platili menej. Niektoré nákupy, ktoré mu pokazia jeho cielenú štatistiku preto vynechá.

Na vstupe bude cena celého rodinného nákupu v každom mesiaci počas vybraného obdobia. Suma je v celých eurách. Chceme vybrať najväčší počet nákupov tak, aby cena každého nákupu bola menšia ako cena predošlého vybraného nákupu. Zvyšné nákupy ignorujeme.

Úloha A:

[5 bodov] Vypočítajte, koľko maximálne nákupov môžeme vybrať, aby bola splnená podmienka.

Úloha B:

[8 bodov] Vypočítajte, koľko maximálne nákupov môžeme vybrať, aby bola splnená podmienka. Avšak v tomto prípade povolíme maximálne jeden nákup, ktorý podmienku nespĺňa. Takže jeden nákup môže mať cenu väčšiu alebo rovnú ako predošlý a všetky ostatné musia mať cenu menšiu ako predošlý vybraný nákup.

Pomôcka: označme $DP[i][0]$ dĺžku najdlhšej postupnosti nákupov, ktorá spĺňa zadanie a končí na indexe i . A označme $DP[i][1]$ dĺžku najdlhšej postupnosti nákupov, ktorá končí na indexe i a kde maximálne 1 hodnota nespĺňa podmienku.

[+6 bodov] Za rekonštrukciu riešenia - výpis nákupov, kde jeden nemusí spĺňať podmienku.

Príklad:

200, 170, 220, 190, 150, 160, 120, 100, 200, 40

Úloha A: výsledok je 6 (200, 170, 150, 120, 100, 40 - existuje viac možností)

Úloha B: výsledok je 8 (200, 170, 220, 190, 150, 120, 100, 40 - existuje viac možností)



Impulzívny nákup (17 bodov, grafy)

Petra nakupuje v obchode a má svoj zoznam N potravín, ktoré kúpi vždy, keď vstúpi do obchodu. Dnes ale nechce nakupovať nič navyše, iba prejsť k pokladni a kúpiť si žuvačky.

Vieme, kde v obchode sa nachádzajú jednotlivé rizikové potraviny, ktoré si vždy kúpi. Pre každú potravinu máme informáciu, ktoré ďalšie potraviny z jej zoznamu je vidieť, keď stojí pri nej. Máme tiež informáciu, ktoré potraviny sú viditeľné po vstupe do predajne a od ktorých potravín je vidieť pokladňa.

Chceme, aby sa Petra dostala k pokladni čo najskôr, aby sme minimalizovali počet nakúpených potravín. Petra sa už nevie voľne pohybovať po predajni, vždy ide k niektorej potravine, ktorú si aj impulzívne kúpi. Od vstupu do predajne ide k ľubovoľnej viditeľnej potravine, ktorú si kúpi a pokračuje ďalej až k pokladni. Ak je pokladňa viditeľná od vstupu do predajne, nemusí si kúpiť nič.

Úloha A:

[5 bodov] Zistite, koľko najmenej potravín si musí Petra kúpiť, kým sa dostane k pokladni. Vypíšte tieto potraviny.

Úloha B:

[7 bodov] Zistite, koľko najmenej potravín si musí Petra kúpiť, kým sa dostane k pokladni. Vstup je vo formáte mriežky (viď príklad).

[+5 bodov] Výpis cesty ak je vstup vo formáte mriežky (napr. formou príkazov hore, dole, vpravo, vľavo)

Príklad - Úloha A:

Kde sa nachádza - čo vidí
vstup - čokoláda, pivo
pivo - rohlík, banány, vstup
rohlík - špagety, pivo
špagety - pokladňa, rohlík
čokoláda - banány, vstup
banány - pokladňa, pivo, čokoláda

Výsledok: 2 (čokoláda, banány alebo pivo, banány)

Príklad - Úloha B:

```
#####  
#V...#  
###..#  
#...P#  
#####
```

V - vstup do obchodu

P - pokladňa

- regál - nedá sa tam chodiť

. - miesto, kde si musí kúpiť potravinu, dá sa tam chodiť

Pohyb je umožnený 4 smermi (hore, dole, vpravo, vľavo) a nesmie ísť cez #

Výsledok: 4 potraviny (cesta: vpravo, vpravo, vpravo, dole, dole)



