

# Domáca úloha č. 2

1-AIN-105, Zima 2017

Termín: 7.11.2017, 8:10, na cvičení

Skôr ako sa pustíte do riešenia domácej úlohy, oboznámte sa so všeobecnými pokynmi, ktoré sú priložené na konci tohto dokumentu. Riešenia, ktoré odovzdáte, musia byť vaše vlastné. Neopisujte a nesnažte sa nájsť riešenia v literatúre alebo na internete!

1. [20 bodov] Zistite, či pre uvedený problém je daný greedy algoritmus správny. Dokážte správnosť algoritmu alebo uveďte kontrapríklad.

a) **Podivná hra.** Na stole je v rade vyložených  $2n$  kartičiek s číslami. Hru hrajú dvaja hráči, pričom každý z nich si môže v každom ťahu zobrať jednu z dvoch krajných kartičiek. Vyhráva ten, kto má na konci väčší súčet čísel na svojich kartičkách. Cieľom prvého hráča je vyhrať, nech druhý hráč hrá akokoľvek.

**Algoritmus pre prvého hráča.** Vždy keď je na ťahu, zoberie z dvoch krajných kartičiek tú s väčším číslom.

b) **Plátanie hadíc.** Na nemenovanej fakulte požiarna inšpekcia našla deravú požiarnu hadicu. Keďže peňazí je málo, údržba sa rozhodla hadicu zaplatať. Hadica má  $k$  malých dier vo vzdialenostiach  $d_1 < d_2 < \dots < d_k$  centimetrov od začiatku. Máme  $k$  dispozícií záplaty, ktoré pokrývajú 5 cm dĺžky. Cieľom je zalepiť všetky diery s použitím najmenšieho možného počtu záplat.

**Algoritmus.** Položíme ľavý koniec záplaty na najľavejšiu diery. Zmažeme zo zoznamu všetky diery pokryté záplatou a opakujeme, až kým neostanú žiadne diery.

2. [20 bodov] **Nádherne ticho hôr.** V obchodáku stojí rad, dlhý, pomalý. Konkrétne, v rade na pokladni stojí  $n$  zákazníkov s rôzne zaplnenými košíkmi. Nablokovanie košíka zákazníka číslo  $i$  trvá čas  $t_i$ . Zákazník bude naštvaný, ak v rade bude čakať dlhšie ako trvá nablokovanie jeho košíka (do čakania samotné blokovanie nerátame, rátame iba blokovanie všetkých zákazníkov vybavených pred ním). Manažér sa preto rozhodol, že niektorých zákazníkov uprednostní a preusporiada rad pri pokladni. Pomôžte manažérovi usporiadať čakajúcich zákazníkov tak, aby bol naštvaný najmenší možný počet zákazníkov.

Napríklad, uvažujme  $n = 5$  zákazníkov s časmi  $t_1 = 15$ ,  $t_2 = 2$ ,  $t_3 = 1$ ,  $t_4 = 5$  a  $t_5 = 3$ . Ak ich usporiadame v poradí (1, 2, 3, 4, 5), tak všetci zákazníci okrem zákazníka číslo 1 budú naštvaní. Ak ich však usporiadame v poradí (3, 2, 5, 1, 4), bude naštvaný len jeden zákazník. (To je aj jedno z možných optimálnych riešení.)

3. [20 bodov] **Programátorská úloha** (viď všeobecné pokyny). Dané sú reťazce  $S$  a  $T$ . Zistete koľko krát sa reťazec  $T$  vyskytuje ako podpostupnosť (nie nutne súvislá) v  $S$ .

**Formát vstupu.** Na vstupe sú dva riadky. V prvom riadku sa nechádza reťazec  $S$ , v druhom reťazec  $T$ . Oba obsahujú iba veľké písmena anglickej abecedy a majú dĺžku aspoň 2 a najviac 500 znakov.

**Formát výstupu.** Vypíšte jeden riadok a v ňom jedno celé číslo: Počet výskytov  $T$  v  $S$  ako podpostupnosť. Ak je počet väčší ako 10000, vypíšte: VIAC AKO 10000

**Príklad.**

**vstup:**

PEPEXSS

PES

**vstup:**

AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA

AAAAAAAAAAAAA

**výstup:**

6

**výstup:**

VIAC AKO 10000

## Všeobecné pokyny

**Písomné úlohy.** Píšte riešenia takým spôsobom, aby obsahovali všetku potrebnú informáciu na pochopenie vášho riešenia, ale súčasne aby boli stručné a ľahko pochopiteľné. Všetky tvrdenia je potrebné zdôvodniť (a to aj v prípade, že to nie je explicitne napísané v zadaní).

Ak sa v zadaní požaduje vyriešenie algoritmickej úlohy, odovzdajte najlepší algoritmus, aký viete navrhnúť. Základným kritériom na hodnotenie bude *správnosť algoritmu*, druhým kritériom bude jeho *časová, prípadne pamäťová zložitosť*. Správny ale pomalý algoritmus dostane podstatne viac bodov ako algoritmus, ktorý je síce rýchly, ale nedá správnu odpoveď na každý vstup. Neefektívne algoritmy spĺňajúce podmienky zadania dostanú cca 50% bodov. Súčasťou vášho riešenia musia byť nasledujúce časti:

- Najprv popíšte hlavnú myšlienku algoritmu.
- Vyjadrite algoritmus formou pseudokódu.
- Ak to nie je zřejmé na prvý pohľad, ukážte že váš algoritmus je správny.
- Nezabudnite na analýzu zložitosti algoritmu.

Písomné úlohy odovzdávajúte *na papieri* (či už vytlačené alebo písané rukou) pod dvere kancelárie M-163 v stanovenom termíne. Na neskoro odovzdané riešenia sa nebude prihliadať. Nezabudnite jasne napísať svoje plné meno a priezvisko na prvú stranu a svoje riešenia pevne zopnúť spinkovacím strojčekom.

**Programátorské úlohy.** Pri programátorských úlohách je vašou úlohou odovzdať len funkčný program, nie je vyžadované písomné riešenie. Riešenie odovzdávate cez webové rozhranie `foja.dcs.fmph.uniba.sk/eval`, kde bude okamžite otestované na niekoľkých vstupoch a dozviete sa koľko bodov získalo (body získate, keď všetky vstupy z danej sady vyriešite správne v časovom limite). Riešenie môžete odovzdávať aj viackrát, hodnotí sa posledné riešenie odovzdané v stanovenom termíne. Navyše si dajte pozor, či v systéme máte správne vyplnené meno a priezvisko (sekcia Mój účet). Podrobnosti o tom, ako má váš program vyzeráť (vrátane povolených programovacích jazykov), nájdete v sekcii Návod.