

Domáca úloha č. 2

1-AIN-105, Zima 2015

Termín: 25.10.2016, 10:00, M-163 (pod dvere)

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 požiarňa inšpekcia našla deravú požiarňu 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 pokryjú 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 pokladňu 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 odovzdávajte *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.