



## Polsemestrálny test teoretická časť



Ústav informatiky  
Prírodovedecká fakulta  
UPJŠ v Košiciach

Píšte prosím čitateľne!

Hodnotenie, vyplní opravujúci:

Meno a priezvisko:	Skupina PAZ:	
--------------------	--------------	--

1/2	2/1,5	3/2	4/1,5	5/2	6/2,5	7/2	8/1	9/6	10/2	Σ22,5

1. (1+1b) Majme metódu `fraktal` uvedenú nižšie.
  - a) Nakreslite obrázok, ktorý vznikne po volaní metódy `fraktal(5, 100)`.
  - b) Koľko krát sa zavolá metóda `fraktal` s úrovňou 2 počas vykonávania metódy `fraktal(6, 100)`?

Počet volaní: \_\_\_\_\_

```
public void fraktal(int uroven, double dlzka) {
    if (uroven > 2) {
        for (int i = 0; i < uroven; i++) {
            fraktal(uroven - 1, dlzka / 2);
            step(dlzka);
            turn(360.0 / uroven);
        }
    }
}
```

2. (1,5b) Na wikipédii sme našli nasledujúce „vzorčeky“ na výpočet „Schröder number“  $S_n$ :
 
$$S_n = T(n, n), \text{ kde}$$

$$T(n, k) = T(n, k - 1) + T(n - 1, k - 1) + T(n - 1, k)$$

$$T(1, k) = 1 \text{ a } T(n, k) = 0 \text{ ak } k > n.$$
 Napíšte metódu `public int schroder(int n)`, ktorá vráti pre parameter  $n$  hodnotu „Schröder number“  $S_n$ . (Pozn. Odporúčame použiť aj pomocnú metódu.)
3. (1b) Uvažujme implementáciu metódy `BubbleSort`, ktorá sleduje, či bola výmena, z prednášky. Doplňte chýbajúce hodnoty do poľa (aby pole obsahovalo iba čísla 1 - 7, každé najviac raz) tak, aby `bubbleSort` vykonal presne 7 výmen.

5	2				
---	---	--	--	--	--

4. (1,5b) Dané je pole

4	7	2	9	1	5	3
---	---	---	---	---	---	---

Zapíšte stav poľa po fáze vytvorenia haldu (volanie metódy vytvor haldu z prednášky, ktorá halduje od posledného vnútorného uzla po koreň).

--	--	--	--	--	--	--

5. (1b) Nakreslite strom, ktorý má

inorder prechod: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9,

postorder prechod: 2, 1, 5, 6, 4, 3, 9, 7.

6. (2.5b) Uvažujme metódy uvedené nižšie. Predpokladajte, že metóda operacia je elementárna operácia.

Predpokladajme, že obe metódy vykonajú to isté. Z pohľadu časovej zložitosti ( $\Theta$  alebo  $O$  notácie a/alebo najlepší najhorší prípad) porovnajte metódy a napíšte zdôvodnenie kedy je lepšie použiť jednu z nich.

```
public static void metoda1(int[] p) {
    for (int i = 0; i < p.length; i++)
        for (int j = i; j < p.length; j++)
            for (int k = j; k < p.length; k++)
                if (p[i] != 0)
                    operacia();
}
```

```
public static void metoda2(int[] p) {
    for (int i = 0; i < p.length; i = i * 2)
        for (int j = i; j < p.length; j++)
            operacia();
}
```

7. (2b) Predpokladajme, že rad  $q$  obsahuje hodnoty:

8, 5, 20, 4, 9, 13, 2, 3, 5, 12, 1, 3, 5, 13

Aký obsah bude mať rad  $q$  po volaní  $spracuj(q)$ ?

```
public void spracuj(Queue<Integer> q) {
    int i1, i2;
    q.offer(-1);
    i1 = q.poll();
    while (i1 > 0) {
        i2 = q.poll();
        if (i2 > i1)
            q.offer(i2);
        else {
            q.offer(i1);
            i1 = i2;
        }
    }
}
```

8. (2,5b) Aka bude časová zložitost algoritmov ak dostanu na vstupe usporiadané pole. Bodovanie: +0,5b za správnu odpoveď, -0,5b za nesprávnu odpoveď.

BubbleSort (so sledovaním či bola výmena)	
SelectionSort	
QuickSort (pivot beriem ako posledny prvok)	
MergeSort	
HeapSort	

9. (1b za správnu, -1b za nesprávnu a 0b za žiadnu odpoveď) **Rozhodnite** o pravdivosti tvrdení vyznačením (napr. zakrúžkovaním) možnosti Áno alebo Nie:

A: Pri behu MergeSortu v časti, kde sa spájajú usporiadané podpolia, je vždy dĺžka podpolí rovnaká alebo sa líši iba o jedna.

Áno Nie

B: Ak má  $n$ -prvkový binárny vyhľadávací strom aspoň  $n/2$  listov, potom jeho výška je  $O(\log n)$ .

Áno Nie

C: V binárnej halde s maximom v koreni vieme nájsť maximum v čase  $O(1)$ , keďže sa nachádza v koreni. V  $n$ -prvkovej halde sa ale minimálna hodnota môže nachádzať až v  $n/2$  rôznych uzloch haldy, t.j. časová zložitost' nájdania minimálnej hodnoty v binárnej halde je v najhoršom prípade  $\Omega(n)$ .

Áno Nie

D: Máme 2 binárne vyhľadávacie stromy, pričom každý obsahuje  $n$  hodnôt. V čase  $O(n)$  vieme zistiť, či tieto binárne vyhľadávacie stromy obsahujú rovnaké prvky.

Áno Nie

E: Môže byť nasledujúca postupnosť 3, 5, 1, 7, 8, 12, 9, 11, 10, 14 výsledkom pivotizácie s pivotom 8.

Áno Nie

F: Nech  $n > 8$ . Každý binárny vyhľadávací strom uchovávajúci  $n$  hodnôt má aspoň  $n/2$  listov.

Áno Nie

10. (3b) Zdôvodnite svoju odpoveď ku trom tvrdeniam z úlohy 9. Napíšte ku ktorému tvrdeniu píšete zdôvodnenie. **Zdôvodnenia** majú byť stručné (1-3 vety) a zachycujúce podstatné argumenty.