

Meno:.....

### FIIT - Analýza a Zložitosť Algoritmov – 20 bodov

1. Tilda Approximation. Uvedte a dokažte približnosť funkcie (tilda approximation) pre nasledujúcu funkciu premennej  $n$ .

a.  $f(n) = (1-1/n)(1+2/n)$  (1)

2. Big O notation. Uvedte a dokažte odhad funkcie rastu pomocou big O notation pre nasledujúce funkcie premennej  $n$ .

a.  $f(n) = 2n^3 + 5 - 1$  (2)

b.  $f(n) = (2n+25)\log(6n^2 + 10)$  (2)

3. Pre nasledujúce funkcie uvedte triedu  $\theta(g(n))$  do ktorej patria.

a.  $\sqrt{n^4 + 7n^2 + 3n}$  (1)

b.  $2\lg(2n + 2)^3 + (n^2 + 2)^2 \lg n$  (1)

4. Pomocou definície big O notation ukážte či sú nasledujúce tvrdenia pravdivé alebo nepravdivé:

a.  $2n(n-1)/2 \in O(n^2)$  (1)

b.  $(n^2 + 5\log(n))/(3n-1) \in O(n)$  (1)

5. Usporiadajte nasledujúce funkcie podľa ich order of growth od najmenej po najväčšiu:

$(n^2 + 3)!$ ,  $2\lg(n + 50)^5$ ,  $3^{3n}$ ,  $0.05n^{10} + 3n^3 + 1$ ,  $\ln^3 n$ ,  $\sqrt{n}$ ,  $3^{2n}$  (1)

6. Pre každý z nasledujúcich algoritmov uvedte jeho základnú operáciu a či sa počet základných operácií môže líšiť pre vstupy rovnakej veľkosti

a. výpočet priemeru  $n$  čísel (1)

b. výpočet  $n/n!$  (1)

c. nájdenie najmenšieho prvku v zozname  $n$  čísel (1)

7. Pre daný algoritmus Foo() odpovedzte na nasledujúce otázky:

a. Aký je výstup algoritmu, čo tento algoritmus vypočíta? (0.5)

b. Aká je jeho základná operácia alebo základne operácie? (0.5)

c. Koľko krát sa základná operácia vykoná počas behu algoritmu? (0.5)

d. Aká je big O notation pre tento algoritmus? (0.5)

e. Ako by ste tento algoritmus vylepšili? (1)

```

Algorithm Foo( $A[0..n - 1]$ )
//Input: An array  $A[0..n - 1]$  of  $n$  real numbers
 $val \leftarrow 100$ ;  $sumgreater \leftarrow 0$ ;
 $sumless \leftarrow 0$ 
for  $i \leftarrow 0$  to  $n - 1$  do
    if  $A[i] > val$ 
        Add  $A[i]$  to  $sumgreater$ 
    if  $A[i] < val$ 
        Add  $A[i]$  to  $sumless$ 
return  $sumgreater - sumless$ 

```

Meno:.....

8. Pre daný algoritmus odpovedzte na nasledujúce otázky:

- a. Aký je jeho výstup na obrazovke pre vstup  $n = 6$ ? (1)
- b. Aká je jeho časová zložitosť (big O notation), ak predpokladáme, že vstup  $n$  je vždy deliteľný dvoma. (1)

```
j = 1 ;
while ( j <= n/2 ) {
    i = 1 ;
    while ( i <= j ) {
        cout << j << i ;
        i++;
    }
    j++;
}
```

9. Koľko neparných čísel je medzi prvými 20 číslami Fibonacciho postupnosti, napr.  $F(0)$ ,  $F(1)$ , ...,  $F(19)$  (1)

Nájdite všeobecné riešenie pre  $n > 0$ . (1)

Meno:.....

Meno:.....

Meno:.....

Meno:.....

Meno:.....

