

КОНТРОЛНА РАБОТА №1 ПО ДАА, ИНФОРМАТИКА II, 19.04.2011

Име:..... Ф№:..... Група:.....

Задача	1	2	3	4	5	6	ОБЩО
получени точки							
от максимално	10	6	4	3	8	9	40

Зад. 1 Подредете по асимптотично нарастване следните осем функции. Обосновете отговорите си кратко. От отговора Ви трябва да е абсолютно ясно и недвусмислено каква подредба сте намерили. Препоръчително е да напишете в явен вид самата подредба.

$$n^2, \quad 3 + \frac{1}{\lg n}, \quad 3 + n^{\frac{1}{\lg n}}, \quad \lg((n^3)!),$$

$$n! + \sqrt[3]{\lg \lg n}, \quad 2^{3n}, \quad (3n + 3)!, \quad 7 + \sqrt{7 + 17n}$$

Зад. 2 Решете следните шест рекурентни отношения чрез мастър теоремата (Master Theorem).

$$\begin{array}{ll} \text{а) } T(n) = 5T\left(\frac{n}{2}\right) + \frac{n}{\lg n} & \text{б) } T(n) = 6T\left(\frac{n}{6}\right) + 1 \\ \text{в) } T(n) = 3T\left(\frac{n}{4}\right) + n^3(\lg n)^9 + n^2 & \text{г) } T(n) = 11T\left(\frac{n}{3}\right) + \sqrt[4]{n} \\ \text{д) } T(n) = (4 + \sqrt{3})T\left(\frac{n}{4 + \sqrt{3}}\right) + n + \sqrt{102n + \lg n} & \text{е) } T(n) = 7T\left(\frac{n}{\sqrt{7}}\right) + n^3 \end{array}$$

Зад. 3 Решете следните четири рекурентни отношения чрез метода с характеристичното уравнение.

$$\begin{array}{ll} \text{а) } T(n) = 3T(n-1) + 3^n + 2^n + 12n2^n & \text{б) } T(n) = 5T(n-1) + 6T(n-2) + 3n3^n \\ \text{в) } T(n) = 3T(n-1) - 2T(n-2) + 1 & \text{г) } T(n) = 2T(n-2) + (\sqrt[3]{2})^{3n+3} \end{array}$$

Зад. 4 Докажете по индукция, че $T(n) = 2T\left(\frac{n}{2}\right) + n^2$ има решение $T(n) = \Theta(n^2)$.

Зад. 5 Дадени са следните четири програмни фрагмента. За всеки от тях, намерете асимптотичната сложност по време като функция на n . Приемете, че n е достатъчно голямо цяло число. В подзадача **б)** имате 2 точки бонус, ако изведете правилно освен асимптотиката и точен израз за стойността, която връща `f4`, като функция на n .

a)

```
int rfunc(int n) {
    int i, s = 0;
    if (n < 1) return 1;
    for(i = 0; i < 4; i ++) {
        if(i % 2 == 0)
            s += rfunc(n-2);
        else s += rfunc(n-1); }
    return s; }
```

б)

```
int iterfunc(int n) {
    int z, k, a = 0;
    for (z = 3 * n; z > 0; z = z - 3)
        for (k = 0; k < z / 3; k ++)
            a ++;
    return a; }
```

в)

```
int bar(int);

void foo(int n) {
    int p, q;
    if(n == 1) return;
    q = bar(n);
    for(p = 0; p < n; p ++)
        foo(n-1); }

int bar(int n) {
    int i, v;
    for (i = 1; i <= n; i ++)
        v = v * i;
    return v; }
```

г)

```
int myfunc(int n) {
    int a = 0, i;
    if(n > 1) {
        for (i = 2; i <= 5; i += 2)
            a += myfunc(n/2);
        return a; }
    return 1; }
```

Зад. 6 Докажете, че средната сложност по време на алгоритъма за сортиране QUICKSORT() е $\Theta(n \lg n)$.