

Контролно ДАА

Име:

ФН:

Курс:

Група:

Задача 1. (8 точки) Намерете сложността на следния фрагмент:

```
int f(int n, int c)
{
    int a;
    if(n == 1)
        a = c;
    else
        a = c * f(n-1, c);
    p(c, a);
    return a;
}

void p(int b, int m)
{
    for(int i = m, i > 0, i /= b)
        if (i % b == 0)
            printf("%d\n", i);
}

int main()
{
    scanf("%d%d", &n, &c);
    f(n, c);
    return 0;
}
```

Задача 2. (12 точки) Решете рекурентните отношения чрез Master Theorem или характеристични уравнения:

а) $T(n) = 4T(n-2) + n2^n + n^3 + 2^n n^2$

б) $T(n) = 27T(n/3) + n^3 \lg^3(n)$

в) $T(n) = 4T(n/3) + \binom{n}{2}$

г) $T(n) = 2T(n/8) + \sqrt[4]{n} + \lg^3(n)$

Дизайн:

Изберете и решавайте две от трите задачи. Изискванията са ясно формулирани идеи, детайлен псевдокод и неформални доказателства. Всяка задача носи 20 точки.

Задача 3. Мултимножество с n елемента има доминиращ елемент x , ако x се среща строго повече от $\frac{n}{2}$ пъти. Даден е масив от n цели числа. Намерете доминиращия елемент, ако има такъв.

Алтернативни условия:

Решение на задачата в следния лесен частен случай носи 10 точки: Целите числа са в интервала от 1 до k , където $k = O(n)$.

Решение на задачата в по-общия случай ако масивът съдържа мултимножество без наредба на елементите носи 30 точки.

Задача 4. Даден е списък от n задачи, всяка от които се изпълнява за един час. За всяка задача са дадени естествено число d_i - deadline, и v_i - печалба. Ако i -тата задача ще се изпълнява, това трябва да стане най-късно на d_i -я час. Съставете разписание за (част от) задачите, при което общата печалба ще бъде максимална.

Задача 5. В щафета по решаване на задачи състезателите на един отбор са номерирани от 1 до n и трябва да участват в този ред. Всеки може да участва в щафетата или самостоятелно, или в двойка със състезателя преди или след него. Известни са времената t_i , за които i -ят състезател може сам да реши дадената му задача и времето r_j за $j \in \{1, 2, \dots, n-1\}$, за което j -ят и $j+1$ -ят състезател заедно решават своите задачи. Намерете групиране, при което отборът ще завърши щафетата за минимално време.

Контролно ДАА

Име:

ФН:

Курс:

Група:

Задача 1. (8 точки) Намерете сложността на следния фрагмент:

```
void f(int n)
{
    int k = 1, m = 10, s = n + 9;
    if(n < 2)
        return;
    for(; k-m > 1; k += 2, m -= 2, s--)
    {
        f(s-(k+m));
        s++;
    }
}
```

Задача 2. (12 точки) Решете рекурентните отношения чрез Master Theorem или характеристични уравнения:

а) $T(n) = 9T(n/9) + f(n)$, където $f(n) = 3f(n/3) + n$.

б) $T(n) = T(n-2) + n + 2n^2$

в) $T(n) = 2T(n/2) + n(1 + 1/n)$

г) $T(n) = 3T(n/6) + n \log_6(n)$

Дизайн:

Изберете и решавайте две от трите задачи. Изискванията са ясно формулирани идеи, детайлен псевдокод и неформални доказателства. Всяка задача носи 20 точки.

Задача 3. Мултимножество с n елемента има доминиращ елемент x , ако x се среща строго повече от $\frac{n}{2}$ пъти. Даден е масив от n цели числа. Намерете доминиращия елемент, ако има такъв.

Алтернативни условия:

Решение на задачата в следния лесен частен случай носи 10 точки: Целите числа са в интервала от 1 до k , където $k = O(n)$.

Решение на задачата в по-общия случай ако масивът съдържа мултимножество без наредба на елементите носи 30 точки.

Задача 4. Даден е списък от n задачи, всяка от които се изпълнява за един час. За всяка задача са дадени естествено число d_i - deadline, и v_i - печалба. Ако i -тата задача ще се изпълнява, това трябва да стане най-късно на d_i -я час. Съставете разписание за (част от) задачите, при което общата печалба ще бъде максимална.

Задача 5. В щафета по решаване на задачи състезателите на един отбор са номерирани от 1 до n и трябва да участват в този ред. Всеки може да участва в щафетата или самостоятелно, или в двойка със състезателя преди или след него. Известни са времената t_i , за които i -ят състезател може сам да реши дадената му задача и времето r_j за $j \in \{1, 2, \dots, n-1\}$, за което j -ят и $j+1$ -ят състезател заедно решават своите задачи. Намерете групиране, при което отборът ще завърши щафетата за минимално време.