

25.април.2017г.

**Зад.1.** Наредете следните функции по асимптотична скорост на нарастване, като се обосновайте кратко, и напишете в явен вид наредбата им (2%):

$$f_1 = n^2 \lg(n!) + n^3 \quad f_2 = \binom{n+3}{n-1} \quad f_3 = (\lg \lg n)^2$$

$$f_4 = \operatorname{arctgn} \quad f_5 = \sqrt{128 \lg n} \quad f_6 = \frac{\lg n}{\lg \lg n}$$

**Зад.2.** Решете рекурентните уравнения (1,5%):

$$T(n) = T(n-1) + 2017n \quad T(n) = 4T(n-2) + 2^n + n^3$$

$$T(n) = 16T\left(\frac{n}{8}\right) + n\sqrt{n} \quad T(n) = 27T\left(\frac{n}{3}\right) + \lg^3(n!)$$

**Зад.3.** Докажете, че следният алгоритъм връща  $\left\lfloor \frac{a}{b} \right\rfloor$ :

Div(a, b: positive integers)

1.  $q \leftarrow 0, r \leftarrow a$
2. while  $r \geq b$
3.  $r \leftarrow r - b$
4.  $q \leftarrow q + 1$
5. return  $q$

Упътване: използвайте простото наблюдение (не е инварианта), че  $q$  винаги нараства. Това обаче не гарантира, че върнатата стойност ще е „максимална“ – допълнете инвариантата си, за да го гарантирате (1,5%).