Изпит по ДАА за студентите от минали години, 23.06.2018 г., част I

Име: .... Ф№: .... Гр.: ....

Задача	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**Общо**
получени точки							
от максимално	20	18	22	20	20	20	120

Забележка: за отлична оценка са достатъчни 100 точки. Точките над 100 са бонус, който не се губи.

Зад. 1 Това е добре известният алгоритъм Binary Search. Входът му е сортиран масив A и число k, а изходът е или позицията, на която се среща това k в масива A, ако изобщо k се среща в A, или -1, което означава, че K не се среща в A.

```
Binary Search(A[1, ..., n]: sorted array of int; k: int)
p ← 1
q ← n
while q ≥ p do
    m ← ⌊(p+q)/2⌋
    if k < A[m]
        q ← m − 1
    else if k > A[m]
        p ← m + 1
    else
        return m
return −1
```

Докажете колкото можете по-формално и прецизно коректността на този алгоритъм.

Зад. 2 Наредете по асимптотично нарастване следните функции. Обосновете отговорите си кратко. Напишете в явен вид наредбата.

$f_1(n) = n^{\sum_{i=1}^{n+1} i}$ $\quad f_2(n) = n^{\sum_{i=1}^{n-1} 2i}$ $\quad f_3(n) = (\lg n)^{n^2 \lg n}$ $\quad f_4(n) = 2^{n^3}$ $\quad f_5(n) = \binom{n}{3} + \binom{n}{2}$

$f_6(n) = 3^{\sqrt[3]{n}}$ $\quad f_7(n) = 4^{\sqrt[4]{n}}$ $\quad f_8(n) = \left(\lceil \sqrt{n} \rceil\right)!$ $\quad f_9(n) = \sqrt{n!}$ $\quad f_{10}(n) = \lg\left((2n)!\right)$

Зад. 3 Обяснете накратко какво е двоична пирамида и как се реализира двоична пирамида с масив. Докажете, че всеки числен масив с n елемента може да бъде пренареден в двоична пирамида във време $O(n)$.