

Testare finală - Grupa de excelență CNILC4 clasa a IX-a an școlar 2015-2016

Partea I (20p)

1. Se consideră următoarea secvență de cod care încearcă să găsească un element x într-un vector y folosind căutare binară (x este un întreg, iar y un vector de întregi). **(10p)**

$i = 0; j = 9;$

do

{ $k = (i + j)/2;$

if($y[k] < x$) $i = k;$

else $j = k;$

} while($y[k] != x$ && $i < j$);

if($y[k] == x$) cout<<"x a fost gasit ";

else cout<<"x nu a fost gasit ";

Pentru care dintre următoarele valori ale lui x și execuția secvenței de cod de mai sus nu se termină niciodată?

a. $y = [1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7\ 8\ 9\ 10]$ și $x < 10$

b. $y = [1\ 3\ 5\ 7\ 9\ 11\ 13\ 15\ 17\ 19]$ și $x < 1$

c. $y = [2\ 2\ 2\ 2\ 2\ 2\ 2\ 2\ 2]$ și $x > 2$

d. $Y = [2\ 4\ 6\ 8\ 10\ 12\ 14\ 16\ 18\ 20]$ și $2 < x < 20$ și x este par

2. Se consideră următoarea secvență de cod. Ce reprezintă nr pentru n ? **(10p)**

$nr = 0;$

while (n)

{ $nr += (n \& 1);$

$n = n \gg 1;$ }

a. numărul de biți din reprezentarea binară a lui n

b. numărul de biți de 1 din reprezentarea binară a lui n

c. numărul de biți de 0 din reprezentarea binară a lui n

d. reprezentarea binară a lui n

Partea II (70p)

1. Fie un vector X de lungime N de numere întregi. Să se scrie secvența de instrucțiuni care determină lungimea maximă a unei secvențe de elemente consecutive de parități diferite. Pentru $N=10$ și $X=(2, 3, 2, 7, 7, 7, 7, 2, 2)$ se va afișa 4. Complexitate cerută: $O(N)$. **(15p)**

2. Să se calculeze și să se tipărească numărul 3^{100} . Se cere secvența de instrucțiuni de limbaj. **(20p)**

3. Realizați o secvența de instrucțiuni care determină eficient toate numerele prime mai mici decât numărul natural N ($N < 1000000$), folosindu-se de algoritmul numit „Ciurul lui Eratostene”. **(15p)**

4. Se considera următoarea matrice infinită:

1/1	1/2	1/3	1/4	1/5	1/6	1/7
2/1	2/2	2/3	2/4	2/5	2/6
3/1	3/2	3/3	3/4	3/5	
4/1	4/2	4/3	4/4		
5/1	5/2	5/3			
6/1	6/2				
7/1					

Considerând ordinea indicată de săgeți, să se determine numărul rațional aflat pe poziția k , citită de la tastatură. **(10p)** pentru un algoritm liniar, respectiv **20p** pentru un algoritm de complexitate $O(1)$

Se acorda **10 p** din oficiu