Examen Structuri de Date, 17 iunie 2016

NUME:

PRENUME:

GRUPA:

	Ex1	Ex2	Ex3	Ex4
a				
b				
c				
d				

Punctajele se acorda astfel: a=1p, b=2p, c=3p, d=4p, total 4x(1+2+3+4) = 40p
Punctajul pentru d se acorda doar daca ati rezolvat corect punctul c corespunzator

1. **Vectori si Hashtable**
   a. Alocati dinamic si apoi eliberati memoria pentru un vector de tip si marime la alegere.
   b. Enumerati 3 avantaje si 3 dezavantaje ale unui hashtable fata de un vector obisnuit.
   c. Fie clasa Hashtable, ce modeleaza un hashtable cu rezolvarea conflictelor prin inlantuire directa. Implementati functia de adaugare si cea de interogare:

```
void put(Tkey key, Tvalue value)
Tvalue get(Tkey key)
```

   d. Propuneti o functie de hash pentru stringuri si estimati numarul de atribuiri ce vor fi necesare pentru a adauga perechi (*nume_student*, *nota_student*) intr-un catalog al grupei voastre, implementat ca hashtable ce foloseste aceasta functie

2. **Arbori Binari de Cautare**
   a. Cum arata un arbore binar de cautare in care se introduce urmatoarea succesiune de chei: 20 10 22 15 8 16 23 18 19?
   b. Scrieti functia de parcurgere in preordine unui arbore binar si ce va produce aceasta pentru arborele binar de cautare de la punctul precedent.
   c. Ce face functia de mai jos? Dati un exemplu pe arborele de la punctul a.

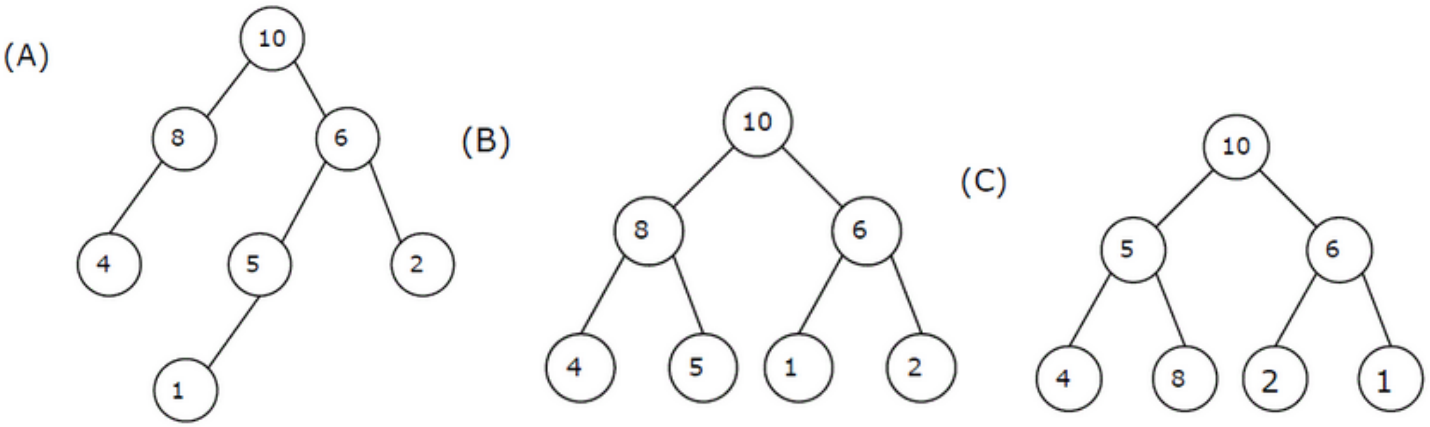
```
// A BST node
struct node {
    int data;
    struct node *left, *right;
};
int count = 0;
void print(struct node *root, int k)
{
    if (root != NULL && count <= k)
    {
        print(root->right, k);
        count++;
        if (count == k)
          printf("%d ", root->data);
       print(root->left, k);
    }
}
```

   d. Dati un exemplu de metoda de echilibrare a arborilor binari de cautare si explicati cum functioneaza asupra arborelui de la punctul a. Considerand 4 structuri de date - un arbore binar de cautare echilibrat, unul dezechilibrat, o lista dublu inlantuita sortata si una nesortata - comentati cu privire la efortul de procesare al urmatoarelor functii:

- functia de la punctul c
- functia de cautare a unei element

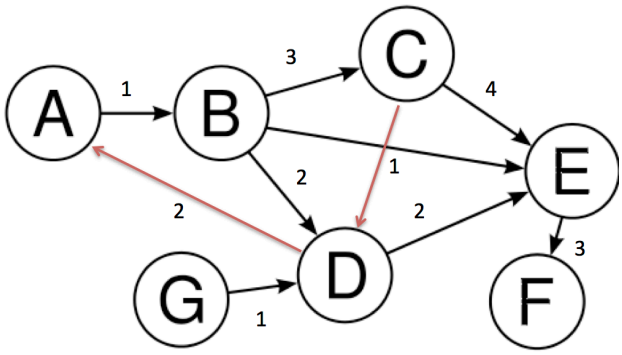
Comentati cu privire la necesitatea echilibrarii arborilor binari de cautare

3. Heap



a. Care dintre arborii din figura sunt heap si care nu? Argumentati pentru fiecare.
b. Fie un max-heap gol. Se adauga urmatoarele chei **13, 10, 7, 23, 9, 18, 8.** Apoi se elimina doua elemente. Desenati cum va arata heapul in cursul acestor operatii.
c. Scrieti functia de adaugare in heap, inclusiv functia pushUp.
d. Considerand o clasa de heap gata implementata (template<typename T> class Heap), implementati o clasa PriorityQueue care sa foloseasca un membru de tip Heap pentru a oferi functionalitatea unei cozi de prioritati si scrieti un exemplu de utilizare a clasei PriorityQueue.

4. Graf



a. Reprezentati graful orientat din figura sub forma de lista de vecini.
b. Care sunt componentele tare conexe ale grafului?
c. Implementati o parcurgere DFS. Ce rezultat va produce pornind din nodul A, tinand cont ca vecinii se viziteaza in ordinea in care apar in lista de vecini de la punctul a.
d. Explicati, prin exemple si cod, cum functioneaza unul dintre algoritmii de sortare topologica (nu uitati sa precizati cum se numeste algoritmul ales).