

part 0

- 1) Intr-un min heap faceti operatiile I(6), I(9), I(1), I(4), delete min, I(7), I(2), delete min, delete min. Aratati arborele dupa fiecare operatie.
- 2) Inserati într-un arbore binar de căutare următoarele valori: 14 42 19 9 4 11 6 23 44 25
- 3) Sterge-ti pe rand 6 23 42 14 din acel arbore
- 4) Inserati într-un hash valorile 14, 23, 19, 42, 81, 67, 29, 92, 87 folosind functia de dispersie $x\%10$. Puteti alege cum rezolvati coliziunile, motivati decizia.
- 5) Care sunt operațiile specifice unui deque ?
heap-uri, hash-uri, arb bin de cautare
poate stive, cozi, deque, merge sort
Minim 3 din 5...

part 1

- 6) Ce înălțime poate sa aibă un arbore binar cu 24 elemente? Desenati arborele de înălțime minima și cel de h maximă.
- 7) Dar unul echilibrat cu 17 de elemente? Desenati arborele de înălțime minima și cel de h maximă.
- 8) Construiți un arbore binar cu 10 noduri și diametrul 4.
- 9) Exemplificati cum funcționează mergesort pe vectorul:
 - 16 4 9 2 3 14 1 11
- 10) Cate inversiuni sunt in vectorul
 - 7 9 13 15 12 8 6 9 (3 1 2 are 2 inversiuni 3 1 si 3 2)
- 11) Inserati pe rând într-un max-heap valorile
 - 7 5 8 1 9 3 6 2
- 12) Inserati următoarele valori într-un heap binomial de maxim
 - 4 6 8 9 3 1 2 11
- 13) Dacă vrem sa sortam 1.000.000 numere mai mici egale cu 50.000 ce algoritm ar fi bine sa folosim ? De ce?
- 14) Dacă vrem sa sortam 1.000.000 numere mai mici egale cu 50.000.000.000 ce algoritm ar fi bine sa folosim ? De ce ?
- 15) Cat ne costa sa gasim cel mai mic element dintr-o coada ? Cum il gasim ?
- 16) Care sunt operațiile specifice unui deque ?
- 17) Inserati într-un hash valorile 14, 23, 19, 42, 81, 67, 29, 92, 87 folosind functia de dispersie $x\%10$. Puteti alege cum rezolvati coliziunile, motivati decizia.
- 18) Inserati într-un arbore binar de căutare următoarele valori: 14 42 19 9 4 11 6 23 44 25
- 19) Sterge-ti pe rand 6 23 42 14 din acel arbore
- 20) Inserati într-un trie cuvintele : examen, exercițiu, exersare, exasperant, extemporal
- 21) Demonstrati ca orice algoritm care afișează elementele unui heap sortat are complexitatea $\Omega(n \log n)$.
- 22) Desenati un arbore binar echilibrat cu 13 noduri (alegeți voi ce arbore binar echilibrat)
- 23) Explicați ce face RMQ și arătați cum funcționează pe vectorul 14 5 7 8 1 3 9 2 și întrebările 0-4, 1-7. Ce complexitate au query-urile?
- 24) Cati arbori binari de căutare distincti cu 6 noduri se pot forma ?

25) Cum folosim un arbore de intervale sa sortam un vector în $O(n \log n)$?

part 2

1) Se da o matrice $n \times n$ si m operatii de 2 tipuri

- Adauga x elementului de pe pozitia i j
- Care este a k-a cea mai mare linie din punct de vedere al sumei.

1.5p

2) Se dau n valori. Calculati un vector cu alte n valori care sunt obtinute din scaderea fiecarui element a primului element din dreapta mai mic ca el, daca exista.

Exemplu

[9,4,3,6,1] ->

[1,3,4,6,9]

[5,3,2,4,1]

Insert 5 caut succesori nu am

insert 3 caut succesori e 5

insert 2 caut succesori e 3

.....

[5,1,2,5,1]

$5 = 9 - 4$

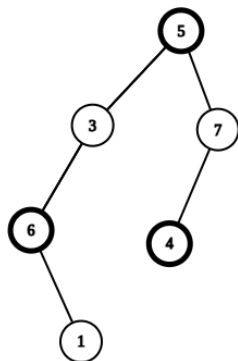
$1 = 4 - 3$

$3 = 2 - 1$

$5 = 6 - 1$

1p

3) Se dau 2 vectori de n elemente. Amandoi sortati. Gasiti al k-lea cel mai mic element din reuniunea lor. Explicati algoritmul + complexitatea. **1p**



4) Se da un arbore binar, gasiti suma maxima a unor elemente care nu se invecineaza. In acest exemplu suma maxima e 15... Explicati cum functioneaza algoritmul pentru a gasi suma maxima si care este complexitatea sa.

1p

Merge Sort, Quick Sort, Count Sort, Radix Sort