

Teorie

1. Sa se simplifice formula $F(n) = \frac{o(h(n))}{\Theta(h(n))}$.
2. Fie M o multime de nr intregi si x un intreg. Sa se spuna din ce clasa de probleme fac parte problemele: $Q_1 = \exists A \supseteq M . x \leq \sum_{y \in A} y$ si $Q_2 = \exists A \supseteq M . x = \sum_{y \in A} y$.
3. Intr-o analiza amortizata prin metoda potentialelor se constata ca functia potential ramane constanta. Care este relatia dintre costul real si costul amortizat al unei operatii?
4. Care este legatura intre decidabilitate si tractabilitate?
5. Care este complexitatea temporală a algoritmului de mai jos?

```
Alg(M) {  
  choice(M) ;  
  if (calculate1(M)) success;    //complexitate  $\Theta(f(n))$   
  if (calculate2(M)) success;    //complexitate  $\Theta(g(n))$   
  if (calculate3(M)) ;           //complexitate  $\Theta(h(n))$   
  fail;  
}
```

Problema 1

Se considera un arbore definit prin constructorii de baza: $frunza : \rightarrow Arb$, unde $nod : Arb^p \rightarrow Arb$, unde $nod(D_1, D_2, \dots, D_p)$ creaza din mai mult arbori un arbore prin construirea unui nod nou. Se mai definesc si operatorii n (numarul de noduri) si a (nuamrul de arce) si se dau si axiomele lor:

$n : Arb \rightarrow \text{int}$

$a : Arb \rightarrow \text{int}$

A1. $n(frunza) = 1$

si A3. $a(frunza) = 0$

A2. $n(nod(D_1, \dots, D_p)) = 1 + \sum_{k=1}^p n(D_k)$

A4. $a(nod(D_1, \dots, D_p)) = p + \sum_{k=1}^p a(D_k)$

Sa se demonstreze prin inductie structurala ca $\forall A \in Arb. a(A) = n(A) - 1$.

Problema 2

Se da tipul TList cu constructorii nil si $cons(e, l)$ si se mai dadeau 2 operatori:

$add : TList \rightarrow TList$, care lucreaza dupa urmatorul algoritm

```
add(e, l)  
  if (test(e))  
    then cons(e, cut(l))  
    else cons(e, l)
```

$cut : TList \rightarrow TList$, $cut(frunza) = nil$.

Se stie ca costul lui $cons$ si $test$ este 1, iar costul lui cut este $\#l$ (lungimea listei). Sa se calculeze costul amortizat al operatiei add intr-o secventa de operatii $op_i(L_i)$ care pleaca de la lista vida, prima operatie este nil , iar celelalte sunt add , $i = \overline{1, n}$.

Nota: subiectele au fost reproduse din memorie, deci sunt aproximative si pot contine greseli.