

Tentamen Algoritmen en Datastructuren

dinsdag 19 augustus 2003, 8.30 - 11.30 uur

Het tentamencijfer T is $(p/10) + 1$, waarbij p het totaal aantal behaalde punten is. Het eindcijfer van het vak is $(3T + P)/4$, waarbij P het practicumresultaat is.

NB. Beargumenteer je antwoorden.

- (30 punt) Het ADT Dictionary bevat items (k,e) die elk een element e en een key (sleutel) k bevatten. De fundamentele methoden zijn: `findElement(k)`, `insertItem(k,e)`, `removeElement(k)`.
Beschrijf hoe het ADT Dictionary efficiënt geïmplementeerd kan worden mbv. een hashtable met open addressing en linear probing. Behandel daarbij de begrippen bucket array, hash code, compression map en collision handling. Geef ook het algoritme voor `removeElement`.
- (30 punt) Een AVL-boom is een binaire zoekboom die hoogte-gebalanceerd is.
 - Geef de definitie van het begrip hoogte-gebalanceerd.
 - Bewijs dat voor de hoogte h van een AVL-boom met n items geldt dat $h = O(\log n)$. (Aanwijzing: stel het minimale aantal knopen van een AVL-boom met hoogte h gelijk aan $n(h)$, en laat zien dat $n(h) \geq 2^{h/2-1}$.)
 - Geef een algoritme voor het toevoegen van een knoop in een AVL-boom. De resulterende boom moet uiteraard weer een AVL-boom zijn! Analyseer de tijdscomplexiteit van het algoritme.
- (30 punt) Een dief berooft een winkel waarin artikelen met nummers i , $0 \leq i < N$ liggen. Artikel i heeft waarde w_i en gewicht g_i (w_i en g_i zijn positieve gehele getallen; van artikel i is precies één exemplaar aanwezig). De dief kan ten hoogste gewicht G meenemen (ook G is een positief geheel getal). Ontwerp een algoritme dat in $O(GN)$ tijd berekent voor welke waarde de dief maximaal aan artikelen uit de winkel kan meenemen.
(Aanwijzing: gebruik dynamisch programmeren.)