

Schriftelijk tentamen Datastructuren

Woe 5 jan 2011 14-17 uur

1.a. Geef een compacte definitie van wat er bij Datastructuren verstaan wordt onder een Abstract Data Type (ADT).

b. Werk op papier een sorteer ADT uit die, met behulp van zo weinig mogelijk stapel ADTs, een invoer van losse integers gesorteerd uitvoert (elke stapel heeft 1 I/O-veld)

(8 punten)

2. Geef een Array Mapping Functie die de matrix  $M[i][j]$  voor opslag van 16bit integer waarden met  $i \in [3..8]$  en  $j \in [16..25]$  afbeeldt op een lineair stel bytes beginnend met adres 40.

(6 punten)

3. Geef voor 4 uitvoeringen van een lineaire lijst, te weten ongesorteerd (L1), gesorteerd (L2), circulair verbonden met next pointer (L3) en dubbel circulair verbonden met next en previous pointer (L4) aan wat de complexiteit is bij elk van deze uitvoeringen voor de volgende elementaire operaties bij aanwezigheid van de hulpvariabelen Aantal, Current:

- insert van 1 element

- delete van 1 element

- find next (sorted) element

- find previous (sorted) element

-insert after current

- insert before current

(12 punten)

4. Bij dit tentamen is apart een ADT van een binaire zoek boom gevoegd; deze ADT is opgezet met als elementair datatype een knoop met twee pointers naar linker- en rechter-kind.

Geef aan hoe de ADT functies vereenvoudigd kunnen worden als het elementair datatype niet alleen twee pointers naar z'n kinderen heeft, maar tevens een pointer naar de ouder.

(7 punten)

5. a. Geef aan wanneer een Binaire Zoek Boom met uniek voorkomende integers voor het opzoeken van een bepaalde integer een complexiteit slechter dan  $O(\log N)$  heeft.

b. Geef alle mogelijke zoekboom realisaties voor de 3 knopen 14, 18 en 25 als die at random worden toegevoegd.

c. Welke van de onder b gegeven BST realisaties hebben een min pad vorm ?

(8 punten)

6. a. Geef aan hoe in een threaded BST de pointers naar de L en R kind knopen gebruikt worden als er geen kind aanwezig is.

b. Hoe onderscheid je pointers naar kinderen van pointers naar opvolgers? (6 punten)

7. a. wat verstaan we onder de (hoogte)balans van een BST?

gegeven is een BST met 7 knopen:

b. Tussen welke grenzen kan de (hoogte) balans van deze BST variëren?

c. Geef met een tegenvoorbeeld aan dat de aanwezigheid van blad(eren) op 1 nivo niet garandeert dat de BST zo goed mogelijk hoogte gebalanceerd is.

(8 punten)

8. Hoe onderscheidt een MaxHeap representatie zich van een BST?

(5 punten)

9. Voor het snel toegankelijk houden van informatie binnen een volume (3D) kan gebruik gemaakt worden van een Binary Space Partitioning Tree (BSP) of een Octree.

Geef voor deze concurrerende volume opdelingen aan wat de opdeling regelt en wat het essentiële verschil tussen beide aanpakken is.

(7 punten)

10. a. Geef de definitie van een minimale perfecte hash functie.

Gegeven de volgende reeks 29 studentID's:

0601977

0535729

0326658

0305715

0517062

0333816

0364460

0404659

0607932

0613088

9901647

0409871

0656860

0622184

0611735

0430935

0441317

9921192

0518492

0345296

0433373

0650064

0650617

0525839

0632864

0639877

0744735

0616990

0524034

- b. maak de statistiek op van het voorkomen van elk digit
  - c. welke digits komen het meest in aanmerking voor opname in een hash key gebaseerd op een 2 digit selectie?
  - d. hoeveel botsingen komen er nog voor als je de twee beste digits gebruikt om een hash key  $\in [00..99]$  te construeren?
  - e. zijn eventuele botsingen met een simpele lineaire rehash op te lossen?
- (13 punten)

11. Gegeven is de volgende adjacency matrix van de knopen a t/m f:

	a	b	c	d	e	f
a	0	0	0	1	0	1
b	0	0	1	0	0	1
c	1	1	0	0	0	0
d	0	1	0	0	0	0
e	0	0	1	1	0	0
f	1	0	0	0	1	0

- a. Teken een gerichte graaf representatie van de gegeven adjacency matrix.
  - b. Voor welke 2 groepen knopen is dit een bipartite graaf?
  - c. geef de adjacency matrix van een bijbehorende ongerichte bipartite graaf (die aangeeft of er een relatie bestaat tussen 2 knopen uit de verschillende groepen).
- (9 punten)

12. Gegeven de volgende 23 in lengte toenemende bitpatronen:

0,1,00,01,10,11,000,001,010,011,100,101,110,111,0000,0001,0010,0011,0100,0101,0110,0111,1000

- a. waar moet een uniek decodeerbare verzameling codewoorden aan voldoen?
  - b. geef 2 mogelijke en verschillende verzamelingen Huffman codes voor de volgende 4 te coderen patronen aba(0.11), fgk (0.13), panama (0.26), plan(0.50) (getal tussen haakjes geeft fractie van voorkomen aan).
- (8 punten)