Stellingen behorende bij het proefschrift

Data Structures and Amortized Complexity in a Functional Setting

van Berry Schoenmakers

1 Voor vaste K, $K \geq 0$, definiëren we de *gegeneraliseerde binomiaalbomen* als de vereniging van alle i-bomen, $i \geq 0$. Hierbij is $\llparenthesis\,\rrparenthesis$ de enige 0-boom en zijn $t \oplus \llparenthesis u \rrparenthesis$ en $u \oplus \llparenthesis t \rrparenthesis$ $i{+}1$-bomen als t een i-boom is, u een j-boom en $0 \leq i-j \leq K$.
Voor gegeneraliseerde binomiaalbomen geldt:

$$height.t \leq {}^{\alpha}\!\log(size.t+1) \quad \text{en} \quad rank.t \leq {}^{\alpha}\!\log(size.t+1)$$

waarbij $height.\llparenthesis\,\rrparenthesis = rank.\llparenthesis\,\rrparenthesis = size.\llparenthesis\,\rrparenthesis = 0$ en

$$\begin{array}{lcl} height.(t \oplus \llparenthesis u \rrparenthesis) & = & height.t \ \max \ (height.u+1) \\ rank.(t \oplus \llparenthesis u \rrparenthesis) & = & rank.t+1 \\ size.(t \oplus \llparenthesis u \rrparenthesis) & = & size.t + size.u + 1 \end{array}$$

en α het unieke reële getal is dat voldoet aan $1 < \alpha \leq 2 \ \wedge \ \alpha^{K+1} = \alpha^{K} + 1$.

Zie: S_n bomen op pagina 156 van M.J. Fischer, *Efficiency of equivalence algorithms* in R.E. Miller en J.W. Thatcher (eds.), *Complexity of Computer Computations*, Plenum Press, New York (1972) en hoofdstuk 10 van dit proefschrift.

2 Voor vaste K, $K \geq 0$, definiëren we de *gegeneraliseerde AVL-bomen* als volgt. Een gegeneraliseerde AVL-boom is hetzij gelijk aan $\langle\,\rangle$, de lege binaire boom, of van de vorm $\langle t, a, u\rangle$, waarbij t en u gegeneraliseerde AVL-bomen zijn en bovendien $|height.t - height.u| \leq K$.
Voor gegeneraliseerde AVL-bomen geldt:

$$height.t \leq {}^{\alpha}\!\log(\#t+1)$$

waarbij $height.\langle\,\rangle = 0$,

$$height.\langle t, a, u\rangle \quad = \quad 1 \ + \ height.t \ \max \ height.u$$

en α het unieke reële getal is dat voldoet aan $1 < \alpha \leq 2 \ \wedge \ \alpha^{K+1} = \alpha^{K} + 1$.

3 We definiëren een operatie *swap* op binaire bomen door $swap.\langle\,\rangle = \langle\,\rangle$ en $swap.\langle t, a, u\rangle = \langle swap.u, a, t\rangle$. Dan geldt dat het totale aantal recursieve ontvouwingen van *swap* ter berekening van $swap^{n}.t$ maximaal $n\,{}^{2}\!\log(\#t+1)$ is, voor voldoend grote n. Deze grens is scherp als t een volledig gebalanceerde binaire boom is.

Zie hoofdstuk 9 van dit proefschrift.

4 De herkomst van de naam "Fibonacci heaps" ligt in een overbodige tussenstap in de analyse van deze datastructuur.

Zie: M.L. Fredman en R.E. Tarjan, *Fibonacci heaps and improved network optimization algorithms*, Journal of the ACM 34 (1987) 596–615 en hoofdstuk 10 van dit proefschrift.

5 Het volgende symmetrische programma ter bepaling van een voorkomen m, $M \leq m \leq N$, van het maximum in een array $f[M..N]$ is lange tijd aan het oog onttrokken gebleven door het vanzelfsprekende gebruik van de asymmetrische "**for** $n := M$ **to** N **do**" constructie:

$$
\begin{array}{l}
\quad m, n := M, N \\
;\ \mathbf{do}\ m \neq n \ \rightarrow \\
\qquad \mathbf{if}\ f[m] \leq f[n] \ \rightarrow m := m + 1 \\
\qquad\ \ [\!]\ f[n] \leq f[m] \ \rightarrow n := n - 1 \\
\qquad \mathbf{fi} \\
\quad \mathbf{od}.
\end{array}
$$

Zie: A. Kaldewaij en B. Schoenmakers, *Searching by Elimination*, Science of Computer Programming 14 (1990) 243–254.

6 Opdat het mogelijk is de takken van een graaf zo te richten dat elk punt ten hoogste c uitgaande takken heeft, is het noodzakelijk en voldoende dat in elke vertex-geïnduceerde subgraaf het aantal takken ten hoogste c maal het aantal punten is.

7 Een serieuze behandeling van functioneel programmeren is net zo moeilijk als een serieuze behandeling van imperatief programmeren. Wat betreft de moeilijkheidsgraad van het vak programmeren heeft het dan ook geen zin om de ene methode te laten prevaleren boven de andere.

8 De populariteit van de programmeertaal C leidt ertoe dat het tellen vanaf 0 steeds meer in zwang raakt.

9 Aangezien de betekenis van "regelbreedte" doorgaans gelijk is aan die van "regellengte" zijn regels kennelijk vierkant.

10 Het gebruik van plaatjes draagt niet altijd bij tot een beter begrip.

Zie omslag van dit proefschrift.