

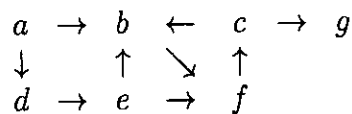
Tentamen Algoritmen en Datastructuren
13 april 2004

Tijdsduur 3 uur. Voorzie alle in te leveren bladen van je naam, en nummer ze. Schrijf op het eerste blad het aantal ingeleverde bladen. Werk netjes, formuleer scherp en zorgvuldig. Schrijf duidelijk leesbaar.

Opgave 1 (25%). (a) Beschrijf het algoritme Quicksort voor het sorteren van een rij S van items ten opzichte van een gegeven ordeningsrelatie \leq . Je moet een goed gespecificeerd deelprogramma met lineaire complexiteit vooral niet uitprogrammeren.
(b) Wat is de verwachte of gemiddelde complexiteit van dit algoritme? Maak deze complexiteit aannemelijk.

Opgave 2 (25%). Gegeven is een rij van n positieve gehele getallen $c[0], \dots, c[n-1]$, en een positief geheel getal K . Geef een algoritme dat in orde $\mathcal{O}(nK)$ vaststelt of er een deelverzameling S van $\{0, \dots, n-1\}$ is met de eigenschap $(\sum_{i \in S} c[i]) = K$.
Hint: gebruik dynamisch programmeren.

Opgave 3 (25%). In een gerichte graaf $G = (V, E)$ definiëren we de *diepte* van een knoop x als de grootste lengte van een pad naar x (eindigend in x). Dit is een natuurlijk getal als er geen cykel is die x bevat of een pad naar x heeft. Anders geldt $diepte(x) = \infty$. Voorbeeld: in de graaf



hebben de knopen a, d, e opvolgend de dieptes 0, 1 en 2. De knopen b, c, f en g hebben diepte ∞ wegens de cykel (b, f, c, b) .

Voor elke knoop x is $G.buren(x)$ de verzameling van knopen y waarvoor de graaf een edge $x \rightarrow y$ bevat; $G.indeg(x)$ is het aantal inkomende pijlen van x . We zijn geïnteresseerd in de dieptes van alle knopen van de graaf.

Geef in pseudocode een algoritme dat $diepte(x)$ berekent voor alle knopen x van de graaf. Het dient van de orde $\mathcal{O}(\#V + \#E)$ te zijn.

Opgave 4 (25%). (a) Specificeer het probleem van het herkenning van een patroon $P = P[0 \dots m]$ in een tekst $T = T[0 \dots n]$.
(b) Beschrijf het Boyer-Moore algoritme voor dit probleem (dwz. de versie daarvan volgens het boek). Specificeer eventuele hulpfuncties (pseudocode hiervoor wordt niet gevraagd).