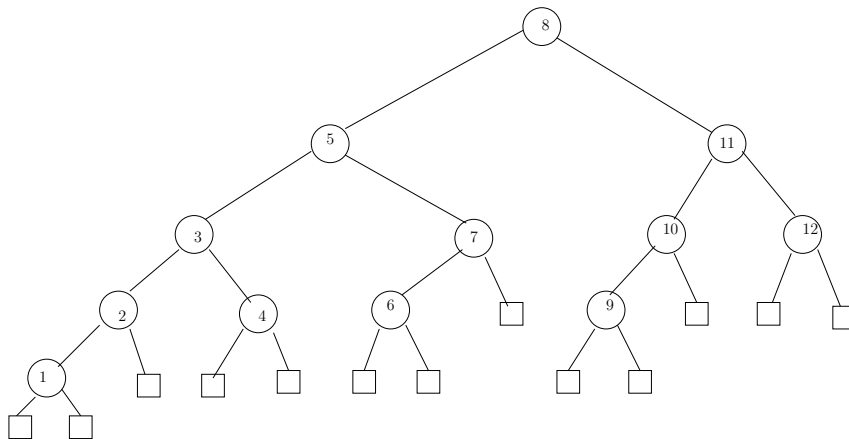


proeftentamen datastructuren december 2007

Opgave 1.

- (a) Leg uit hoe je de operaties **enqueue** en **dequeue** van het ADT voor queues kunt implementeren met twee stacks S_1 en S_2 .
(5 punten)
- (b) De volgorde waarin elementen aan een binaire zoekboom worden toegevoegd is van invloed op het uiteindelijke resultaat. Geef een klein voorbeeld waaruit dit blijkt.
(5 punten)
- (c) Verwijder uit de volgende AVL-boom de knoop met label 11:



- (5 punten)
- (d) Geef de pseudocode voor een algoritme dat als input een binaire boom neemt, en als output *true* geeft als het een echte binaire boom is, en *false* anders.
(5 punten)

Opgave 2.

- (a) Geef de uitvoering van *merge-sort* op input

9 2 5 4 1 3 6 7 8

aan in een merge-sort boom.

(5 punten)

- (b) Stel dat we het algoritme **merge** uit **merge – sort** gebruiken om twee gesorteerde lijsten te mergen, waarbij de eerste lengte 10 en de tweede lengte 20 heeft. Wat is het minimum aantal vergelijkingen dat nodig is? En wat het maximum?

(5 punten)

- (c) Laat zien waarom lexicografisch sorteren niet goed werkt als je begint met het sorteren van de *meest* belangrijke component.

(5 punten)

- (d) Representeer de getallen in de rij

10 7 15 1 5 11

in het getalsysteem met basis 4 en sorteer ze vervolgens met radix-sort.

(5 punten)

Opgave 3.

- (a) Pas het algoritme voor *fractional knapsack* toe op de volgende situatie:

item	benefit	gewicht
a	9	3
b	5	1
c	6	2

en maximum gewicht $W = 2$.

(5 punten)

- (b) Stel je wilt het knapsack01 probleem oplossen voor 8 items met ten hoogste een totaal gewicht W . Voor welke waarden van W is het dynamic-programming algoritme beter dan een brute-force algoritme?

(5 punten)

Opgave 4.

- (a) Gegeven is de verzameling T van taken met start-tijd en eind-tijd: $T = \{a : (1, 2), b : (1, 3), c : (2, 3), d : (3, 6), e : (3, 5), f : (4, 5)\}$. Los het task-scheduling probleem op voor deze verzameling taken.

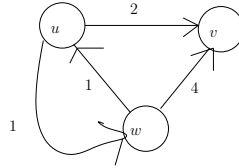
(5 punten)

- (b) Een variatie op het task-scheduling probleem is het machine-scheduling probleem: gegeven een verzameling taken met start-tijd en eind-tijd zoeken we een maximale deelverzameling die op één machine uitgevoerd kan worden. Geef het idee van een algoritme voor het machine-scheduling probleem.

(5 punten)

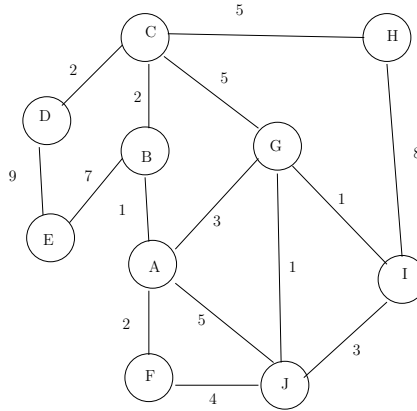
Opgave 5.

- (a) Geef stap voor stap aan hoe we de lengte van alle kortste paden bereken in de volgende gerichte graaf:



(5 punten)

- (b) Gebruik het algoritme van Prim-Jarník om een minimale opspannende boom te vinden in de volgende graaf:



(5 punten)

- (c) Geef een voorbeeld van een gewogen ongerichte graaf met een knoop u waarvan de boom met de kortste paden vanuit u niet hetzelfde is als een minimale opspannende boom.

(5 punten)

Opgave 6.

- (a) Hoeveel vergelijkingen voert het brute-force pattern-matching algoritme uit bij het matchen van het patroon P met de tekst T gegeven door

$$\begin{aligned} P &= aab \\ T &= a^{1000}b \end{aligned}$$

(Hier is $a^{1000}b$ de string bestaande uit 100 a 's gevolgd door een b .)

(5 punten)

- (b) Hoeveel vergelijkingen voert het brute-force pattern-matching algoritme uit in het ongunstigste geval, uitgedrukt in m (de lengte van P) en n (de lengte van T)?
(2 punten)
- (c) Wat is de grote-O afschatting van de tijdscomplexiteit van het brute-force pattern-matching matching algoritme?
(3 punten)
- (d) Voer het Knuth-Morris-Pratt pattern-matching algoritme uit voor het patroon P en de tekst T gedefinieerd door

$$\begin{array}{lcl} P & = & aaa \\ T & = & babaabaaa \end{array}$$

(5 punten)

Het cijfer is (het totaal aantal punten plus 10) gedeeld door 10.