

AD Examen 18-19

Examen stond op 16 punten waarbij iedere vraag op 2 punten stond. Er zijn tussen de 2 en 4 deelvragen per vraag.

Vraag 1

Deelvraag A

Rangschik 6 functies volgens hun stijgende toename en verklaar.

$$f_1 = n$$

$$f_2 = n^2$$

$$f_3 = \text{sqr}(n)$$

$$f_4 = \log_2 n$$

$$f_5 = \log_2(n^2)$$

$$f_6 = \log_2(n)^2$$

Deelvraag B

Gegeven: een tabel met een n en een tijd. Gevraagd: wat is de complexiteit.

Deelvraag C

Een algoritme met inputgrootte 5 heeft 1 milliseconde nodig, het algoritme heeft een complexiteit van $O(n^3)$, wat is de inputgrootte als het algoritme er 1 seconde over doet.

Vraag 2

Vraag over binaire hopen.

Deelvraag

Voer het algoritme `fixHeap` uit op de boom met representatie array [getallen] en toon alle stappen.

Deelvraag D

Geef een manier waarmee je de maximale node in een binaire hoop kan vinden met constante complexiteit.

Vraag 3

Deelvraag

Stel T is een binaire boom waarvoor elke top de kinderen links van de top kleiner zijn dan de top zelf en rechts groter. T is een binaire zoekboom. Bewijs of geef een tegenvoorbeeld.

Deelvraag

Maak een boom met de getallen $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ door getallen toe te voegen aan een binaire zoekboom zodat de volgorde van het toevoegen van de getallen een gebalanceerde boom vormt.

Deelvraag

Gegeven de gehele getallen $\{1, \dots, 12\}$ welke getallen kunnen gebruikt worden als wortel, zodanig dat je een diepte van 4 hebt? (voor dus een binaire boom te maken, diepte is aantal bogen)

Deelvraag

Zelfde als bovenstaande deelvraag maar dan voor een AVL-boom.

Vraag 4

Geef het algoritme van Kruskal en bewijs deze.

Vraag 5

Bewijs dat $C(n) = \Omega(n \log n)$ en bewijs de hulpstellingen.

Vraag 6

Gegeven een rij van vierkanten, het 1^{ste} vierkant is wit en het laatste is zwart. De kleuren van de overige 18 zijn ongeweten. Je kan een vierkant aanklikken om z'n kleur te weten te komen.

Deelvraag A

Geef een algoritme waarmee je in hoogstens 5 keer klikken 2 verschillende aangrenzende vierkanten vindt.

Deelvraag B

Wat is de complexiteit van dit algoritme?

Deelvraag C

Hoeveel keer moet je hoogstens klikken als je een rij van lengte n hebt? Verklaar.

Vraag 7

Gegeven 2 rijen, vindt de permutatie in de ene rij waardoor de totale som van $\text{rij1}[i] * \text{rij2}[i] + \text{rij}[i+1] * \text{rij2}[i+1]$ het grootst is.

Vraag 8

Je hebt een lottospel waarbij deelnemers willekeurige integers kunnen kiezen. De winst wordt bepaald door te kijken in hoeveel intervallen het getal ligt.

Deelvraag A

Maak een algoritme die in $(m+n)\log(n)$ de winst van de getallen bepaalt waarbij m het aantal getallen en n het aantal intervallen.

Deelvraag B

Toon aan dat het algoritme een complexiteit van $(m+n) \log(n)$ heeft.