

Eerste deeltaets Algoritmiek

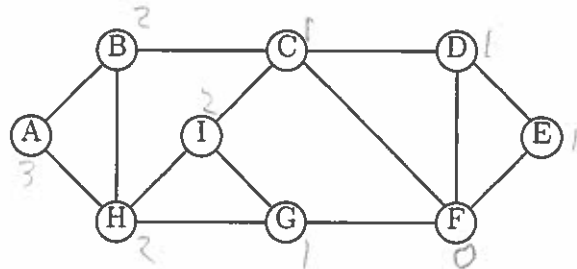
4 maart 2015, 8.30 – 10.30, Educ-β.

Motiveer je antwoorden *kort!* Zet je mobiel uit. Stel geen vragen over deze toets; als je een vraag niet duidelijk vindt, schrijf dan op hoe je de vraag interpreteert en beantwoord de vraag zoals je hem begrijpt. Elke vraag is 3pt, eind is som plus 2, gedeeld door 2.

1. **Substitutie-methode:** Bewijs met de Substitutiemethode dat de oplossing van $T(n) = T(\frac{3}{4}n) + O(n)$ voldoet aan $T(n) = O(n)$.
2. **Nietbestaande Commissie:** Een universiteit met k docenten heeft n commissies. Er is een lijst A van alle commissies, en met de opdracht $A[i].Query(b)$ kun je vragen of docent b in commissie i zit. Het aantal commissies is kleiner dan 2^k , wat impliceert dat er een combinatie van docenten is, die niet als commissie bestaat. Beschrijf een algoritme dat, met $O(n)$ Query's, een niet-voorkomende commissie berekent; bewijs dat de rekestijd lineair is.
3. **A naar B met Min:** In deze variant van het A-naar-B probleem bekijken we rijtjes waarin naast de I (Increment) en D (Double) ook de M, betekenis Minus 1, mag voorkomen. De rij MMDI is een (10,17)-rijtje van lengte 4: begin met 10, Minus 1 is 9, Minus 1 is 8, Double geeft 16, Increment geeft 17. Formuleer en bewijs dat kortste (A, B) -rijtjes een Optimale SubStructuur hebben.

4. BFS Volgorde en Schillen:

Op dit netwerk wordt Breadth First Search uitgevoerd met startpunt F en elke knoop exploreert zijn burens in alfabetische volgorde. In welke volgorde worden de knopen ontdekt? Wat wordt het schilnummer van elk van de knopen?



5. **Naar de Maan:** Intergalactic Fleet Command (IFC) beschikt over een vloot van n ruimteschepen, waarbij schip i een laadvermogen van L_i heeft. De lijst schepen is *niet* gesorteerd op laadvermogen. De Maanbasis moet worden bevoorrad met S kilo voedsel en IFC wil dit met zo weinig mogelijk schepen gaan brengen. Geef een algoritme dat een zo klein mogelijke set schepen berekent met totaal laadvermogen S of meer. Beargumenteer waarom jouw algoritme correct is. Het kan in *lineaire tijd* (dus $O(n)$)!
6. **Vlug Vullen:** De Vamma verkoopt Vullers, strookjes in diktes v_1 t/m v_n , voor 1 euro. Als je een kier hebt van breedte K , kun je strookjes kopen met totale dikte K en die erin lijmen. Bv een kier van 20mm vul je op met drie Vullers van 6mm en een vuller van 2mm. Kieren hebben altijd integer breedte, en de dunste Vuller is 1 dik. Om de strookjes te kiezen, adviseert Vamma om te beginnen met de dikste strook die in de kier past, dan de dikste die in de rest past, etc. Bewijs of weerleg de veronderstelling dat deze strategie tot een minimaal aantal Vullers leidt.