

Eerste Deeltoets Algoritmiek

1 oktober 2009, 15.30 – 17.30, Educ. Alfa.

- Zoeken naar dubbele.** Gegeven is een gesorteerde rij integers $A[1..n]$ waarbij gegeven is dat $A[1] = 1$ en $A[n] = m < n$. Geef een algoritme dat in $O(\lg n)$ tijd een getal k vindt, dat (minstens) tweemaal in A voorkomt.
- De lift.** Een leerkracht komt met een klas van $n > 0$ kinderen, waar kind i een gewicht van a_i kg heeft, bij een lift met draagvermogen M kg. (Er geldt $a_1 \leq a_2 \leq \dots \leq a_n \leq M$.) Een *belading* van de lift is een deelverzameling B van $\{1, \dots, n\}$ en deze is toegelaten als het gewicht hoogstens M is: $\sum_{i \in B} a_i \leq M$. De leerkracht wil *zoveel mogelijk* kinderen in de lift laten gaan, en ze bedenkt dat het dan waarschijnlijk handig is, in ieder geval het *lichtste* kind mee te laten gaan.
 - Formuleer een Greedy Choice Property die begint met: *Voor elke toegelaten belading B is er een...* en bewijs deze.
 - Laat zien hoe je het probleem “vind de beste belading met kind 1 erin” weer kunt schrijven als het probleem van een beste belading, maar met gereduceerde invoer.
 - De leerkracht wil de klas vervoeren met een minimaal aantal ritten van de lift. Ze besluit, de strategie uit (a)/(b) om steeds *zoveel mogelijk* kinderen mee te laten gaan, te herhalen tot de hele klas weg is (zelf gaat ze lopen). Geeft deze Greedy strategie een minimaal aantal ritten?
- Cykels in ongerichte graaf.** Geef een algoritme dat test of een ongerichte graaf G een cykel bevat, dan wel, een woud is. Zorg dat het algoritme loopt in $O(n)$ tijd, dus onafhankelijk van het aantal kanten van G . Gaat je algoritme uit van een matrix- of een lijst-representatie?
- Pad-Compressie in ADS Union-Find.**
 - Welke operaties kent de ADS Union-Find?
 - Bij welke operatie wordt pad-compressie gebruikt en wat is het doel van padcompressie?
 - Geef pseudocode voor de operatie met padcompressie.
- Depth First search.** Laat d_u en f_u de discovery en finishing time van knoop u zijn in een DFS van een graaf. Kan het, voor *buren* u en v , voorkomen dat $d_u < d_v < f_u < f_v$? Kan het voor willekeurige knopen voorkomen?