

FUNDAMENT
INFORMATICA

Grondslagen I

3i Workshop

Programma

- Voorstellen en introductie
- Standaardalgoritmen langslopen
- Correctheid en efficiëntie
- Brute force en complexe problemen

- Pauze

- Recursie
- Implementatie

Praktisch

- PowerPoint na afloop beschikbaar via 3iblog.nl
- Toegang tot onze methode (klant / proefabonnement)

Voorstellen - Instruct

○ Digitale geletterdheid (nieuw)

- Informatievaardigheden
- ICT-basisvaardigheden
- Mediawijsheid
- Computational thinking

○ Informatica

- Vanaf de start van het vak
- Nu weer geheel vernieuwd



Voorstellen - Team fundament



Volg alle ontwikkelingen op 3iblog.nl



HET NIEUWE INFORMATICA IN DE BOVENBOUW

UITPROBEREN

SUGGESTIES EN VRAGEN

CONTACT

EVENEMENTEN

13/2: 3i Workshop Domein C en E

14/3: 3i Workshop Grondslagen I (herhaling)

17/4: 3i Docentendag met uitreiking 3i Award

17/6: 3i Workshop Grondslagen II (herhaling)

POPULAIRE BLOGS

Lesmateriaal en nieuws



INFO VOOR DOCENTEN



INFO VOOR SCHOOLLEIDERS



Kies informatica!



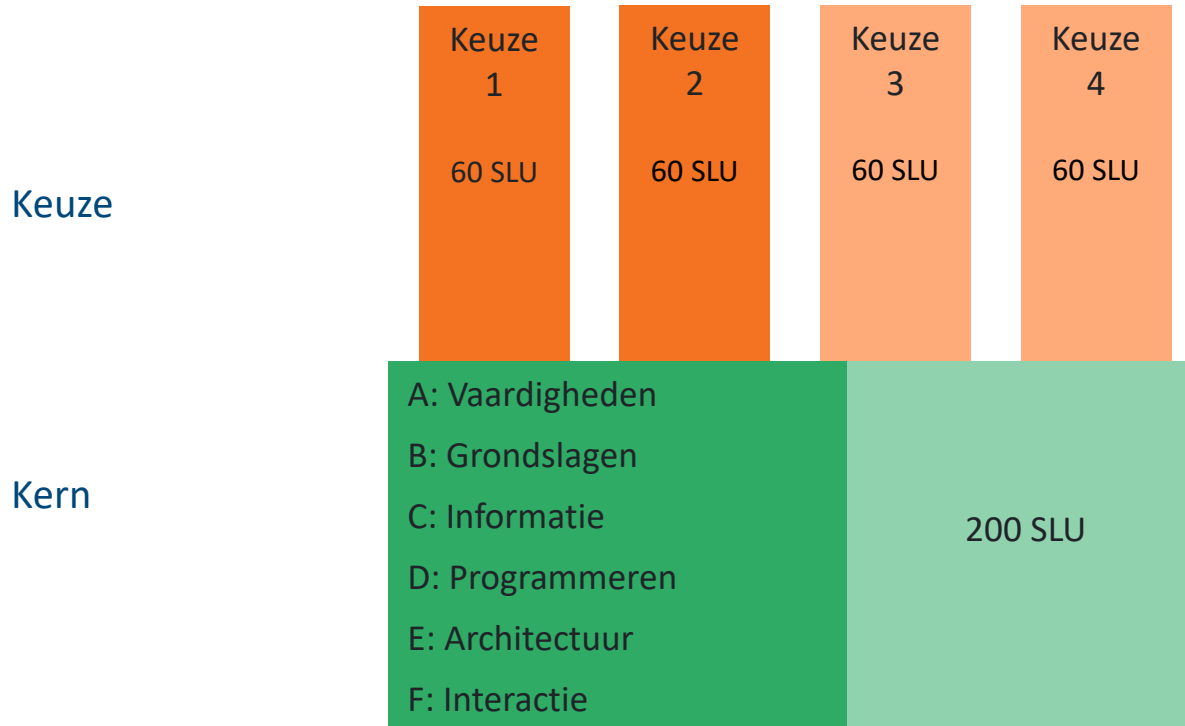
Kies informatica!



Voorstellen

- Geef je (deels) al les uit het nieuwe examenprogramma?
- Al eerder een evenement hierover bijgewoond?
- Verwachtingen deze middag
- Heb je toegang tot de online methode?

Het nieuwe examenprogramma informatica bovenbouw

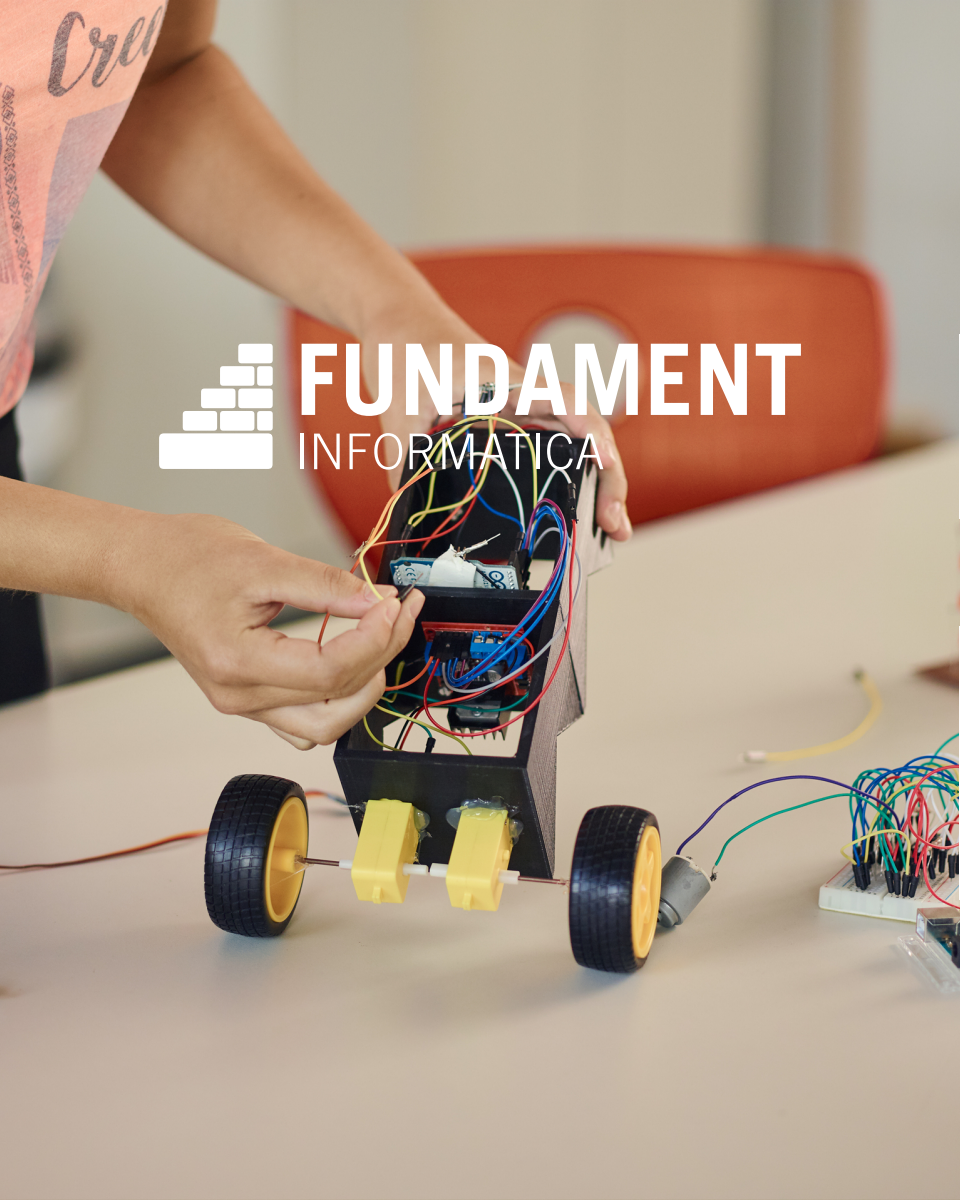


Ons tijdpad

- Complete kernprogramma beschikbaar september 2018
- Start ontwikkeling projecten / keuzethema's september 2018
- Cursussen maart 2018 – juli 2019
- Ontwikkelen toetsen start januari 2019
- Ontwikkeling docentenmateriaal start maart 2019

Wat staat er **dit schooljaar** nog op de planning?

- Toetsen, docentenmateriaal
- Puntjes op de *i* zetten
- Verbeteringen aan fundament-online
- Eigen keuzemodules uitontwikkelen
 - Kunstmatige Intelligentie
 - Netwerken
 - Programmeerparadigma's (OO)
- Keuzemodules van SLO opnemen in fundament-online



FUNDAMENT
INFORMATICA

Domein B

Grondslagen

Inhoudelijk

- Standaardalgoritmen langslopen
 - Soorten algoritmen
 - Correctheid en efficiëntie
- Brute force en complexe problemen

Binary Search

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Speel opnieuw

Raad het getal

Pogingen: 0

Binary Search

- Naïef algoritme
- Binary search

Binary Search

- Wat is efficiëntie?
 - Tijd (of stappen?)
 - Ruimte (bandbreedte?)
- Efficiëntie wordt bepaald door
 - Het algoritme
 - De input
- Invloed van input bepalen
 - Bestcasescenario (het beste)
 - Worstcasescenario (het slechtste)
 - Averagecasescenario (het gemiddelde)

Binary Search

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Binary Search

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Binary Search

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Binary Search

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Binary Search

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Speel opnieuw

Raad het getal

Pogingen: 0

Vragen

- Binary search toepassen
- Ik heb een letter in gedachten. (keuze uit A t/m Z). Jij mag raden door steeds een letter te vragen. Ik zal antwoorden met “eerder in het alfabet” of “later in het alfabet” of “die is het”.
 - Hoeveel keer moet je raden in het bestcasescenario?
 - Wat is het bestcasescenario?
 - Hoeveel keer moet je raden in het worstcasescenario?
 - Bedenk een paar worstcasescenario's

Vragen

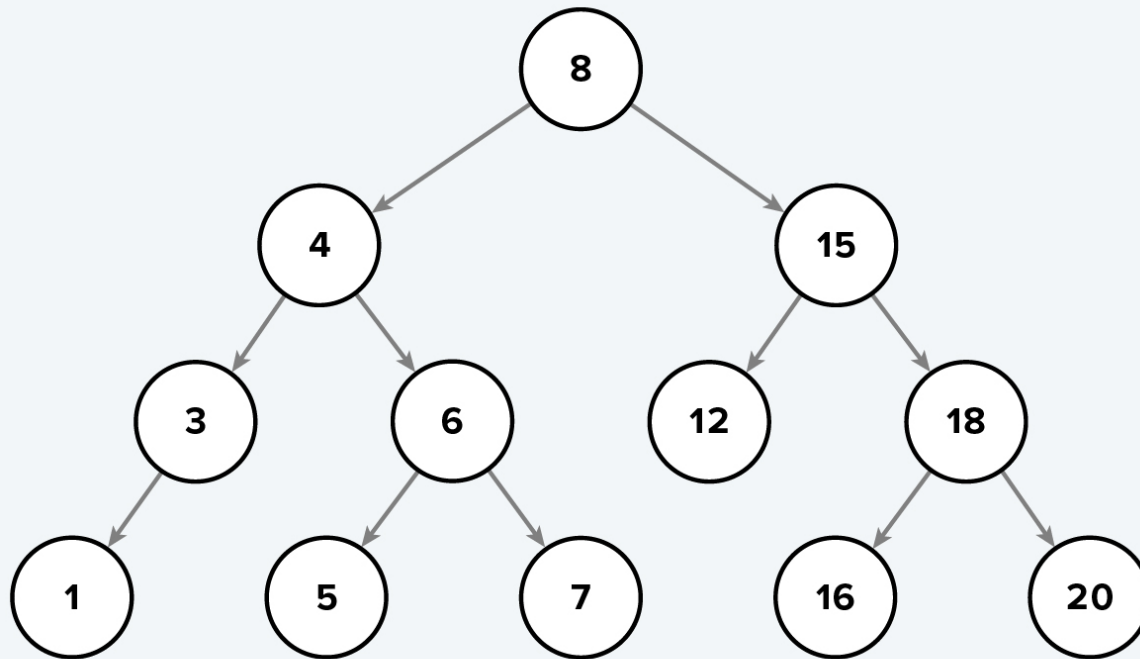
- Binary search toepassen
- Ik neem een getal in gedachten. Het getal is minstens 1 (ondergrens). Jij mag gaan raden. Ik mag enkel zeggen dat het getal kleiner is, of dat het groter is, of dat het goed is.

Geef de bovengrens waarbij jij nog zeker in maximaal 10 keer mijn getal raadt.

Orde van efficiëntie

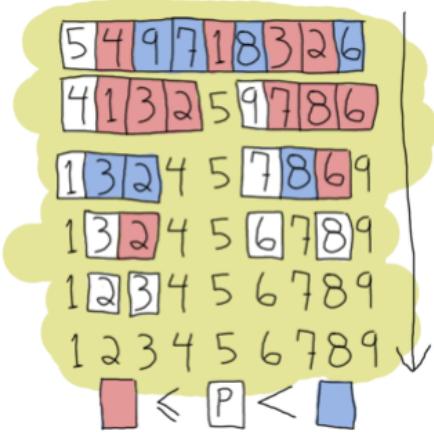
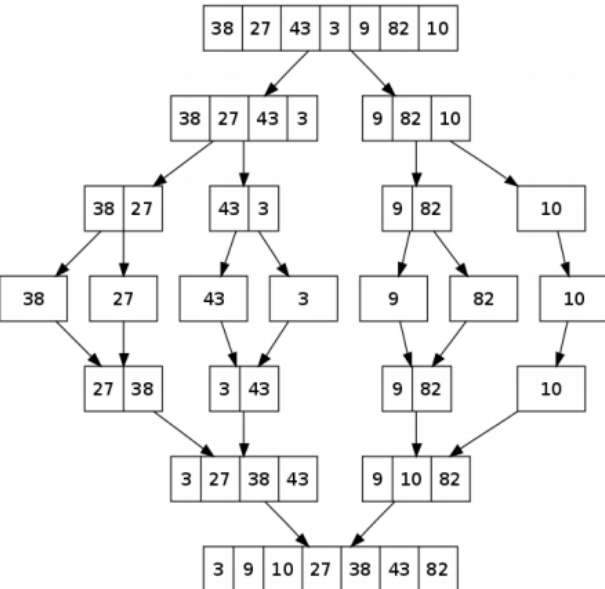
- Aantal elementen: n
- Aantal benodigde stappen: $T(n)$
- Naïeve algoritme: $T(n) = 0,5 \cdot n = O(n)$
- Binary search: $T(n) = O(\log_2 n)$

Binary tree



Sorteeralgoritmen

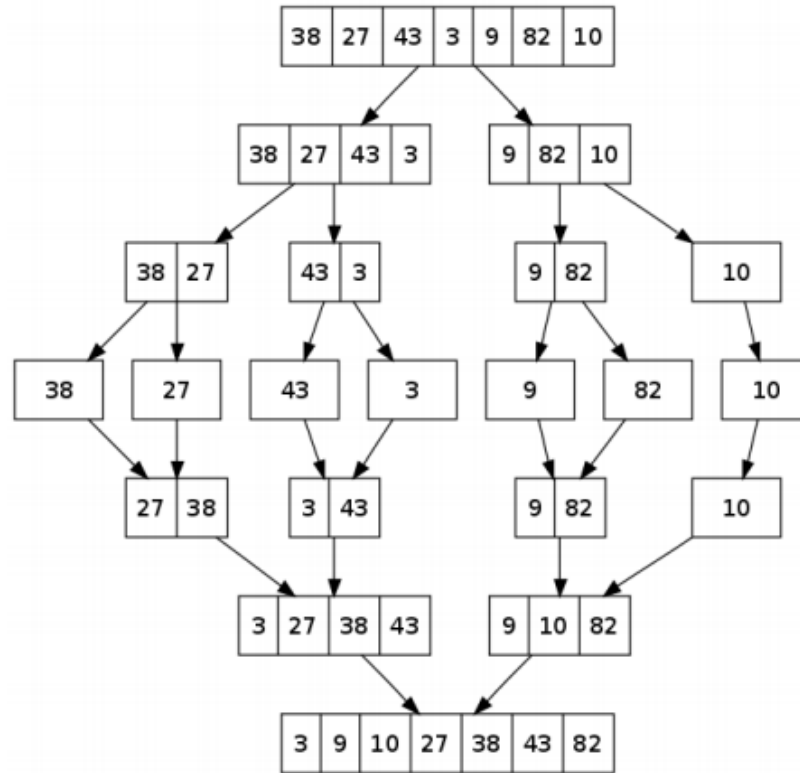
5 3 1 6 8 7 2 4



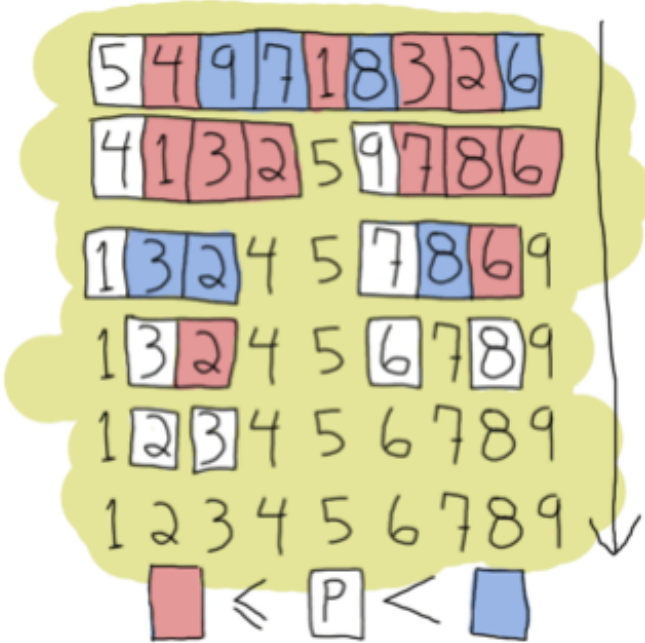
BubbleSort

5 3 1 6 8 7 2 4

MergeSort



QuickSort



Vragen

- Sorteer de volgende lijst (handmatig) met:
 - BubbleSort
 - MergeSort
 - QuickSort

3 7 1 4 8 3

Vraag: minimum / maximum

- Beschrijf zelf een algoritme dat het minimum van een ongesorteerde lijst kan bepalen
 - Kan het efficiënter, waarom wel of niet?
 - Wat is de orde?

Vraag: minimum / maximum

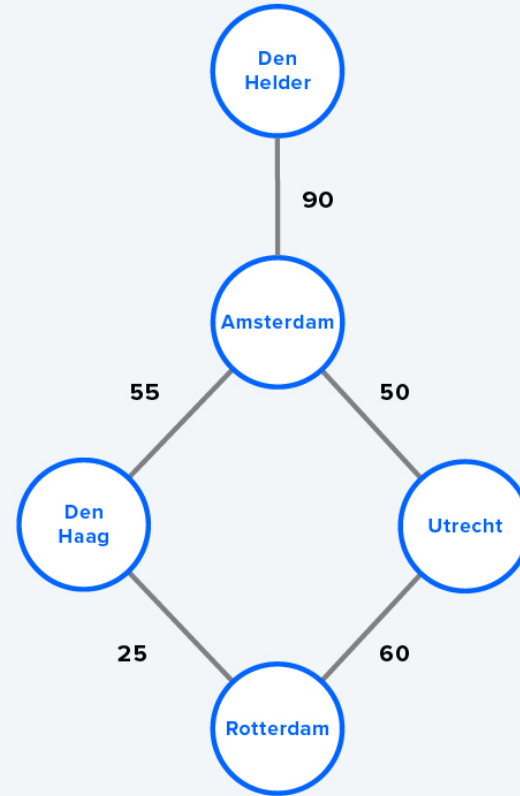
- Kun je een efficiënt algoritme schrijven dat minimum en maximum bepaalt?

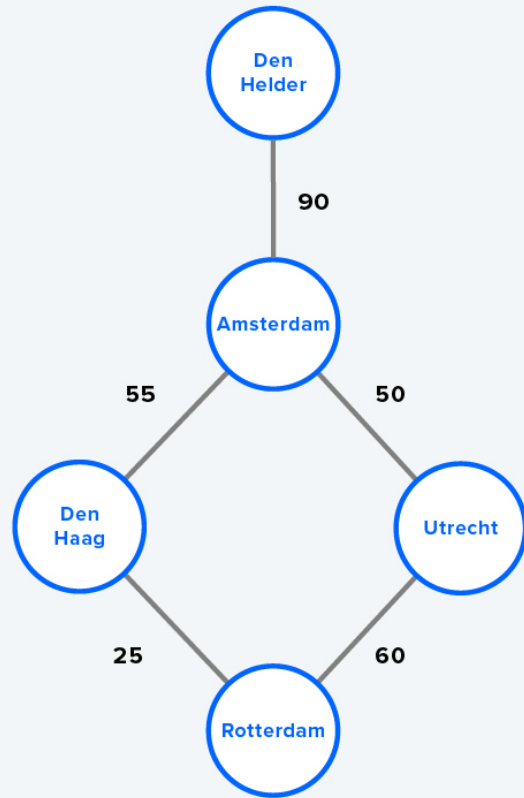
Kortstepadalgoritme

- Dijkstra

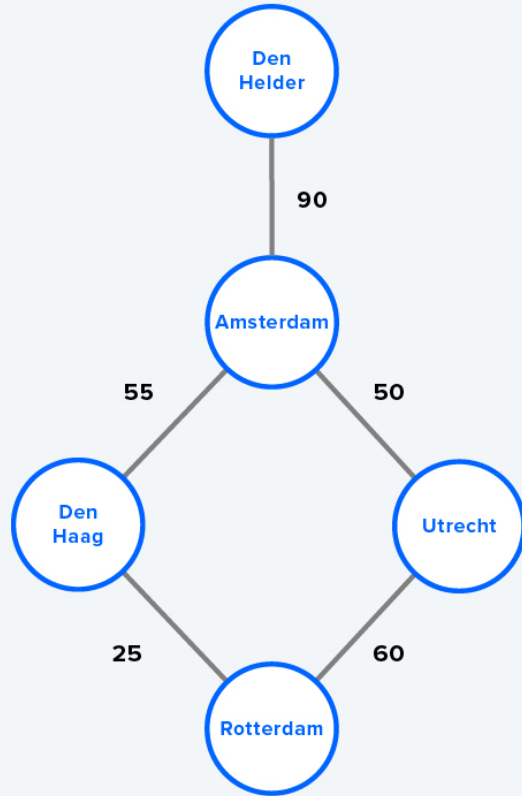


Den Helder	Amsterdam	90 km
Amsterdam	Den Haag	55 km
Amsterdam	Utrecht	50 km
Den Haag	Rotterdam	25 km
Utrecht	Rotterdam	60 km
...





Plaats	Kortste afstand tot Den Helder	Vorige plaats
Den Helder	∞	-
Amsterdam	∞	-
Den Haag	∞	-
Utrecht	∞	-
Rotterdam	∞	-

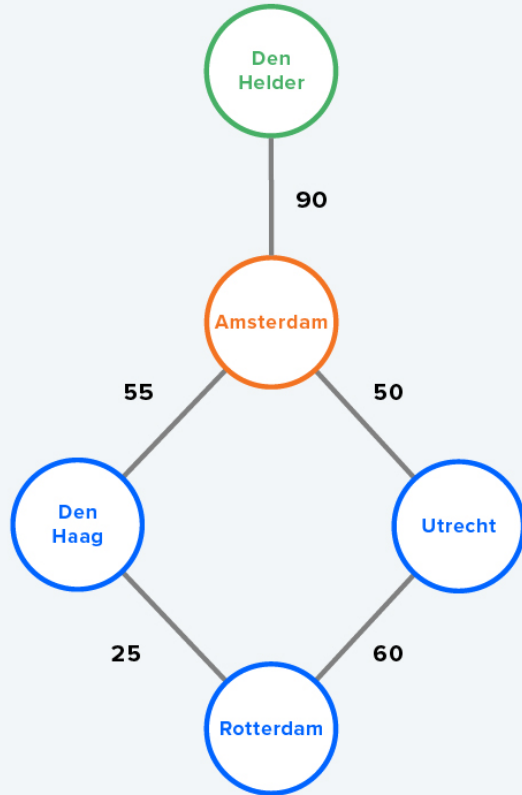


Plaats	Kortste afstand tot Den Helder	Vorige plaats
Den Helder	0	-
Amsterdam	90	Den Helder
Den Haag	∞	-
Utrecht	∞	-
Rotterdam	∞	-

Bereken vanuit **Den Helder** alle afstanden tot de direct verbonden maar **onbezochte plaatsen**.

Zijn er gevonden afstanden kleiner dan de waarden in de tabel? Vervang die.

Alle plaatsen gehad? Markeer Den Helder als **bezocht**.

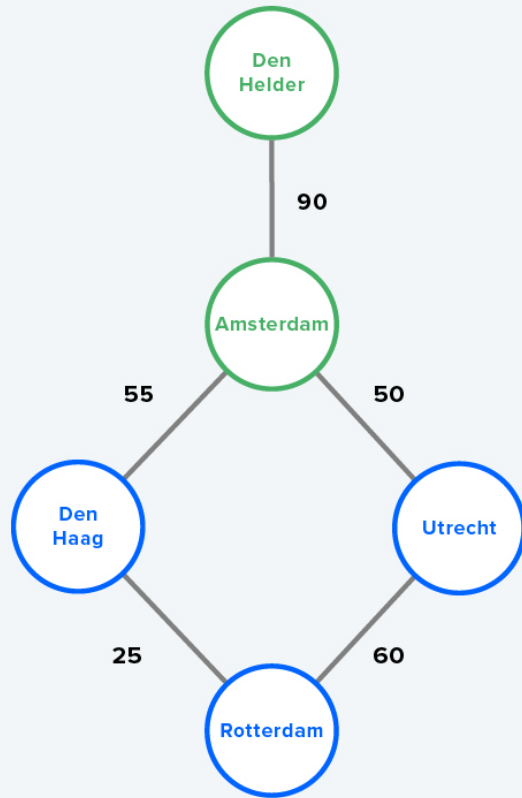


Plaats	Kortste afstand tot Den Helder	Vorige plaats
Den Helder	0	-
Amsterdam	90	Den Helder
Den Haag	$90 + 55 = 145$	Amsterdam
Utrecht	$90 + 50 = 140$	Amsterdam
Rotterdam	∞	-

Kies de stad die nog niet 'bezoekt' is en het dichtst bij Den Helder ligt.

Dat is Amsterdam.

Bereken vanuit **Amsterdam** alle afstanden tot de direct verbonden maar **onbezochte plaatsen**. Zijn er gevonden afstanden kleiner dan de waarden in de tabel? Vervang die.

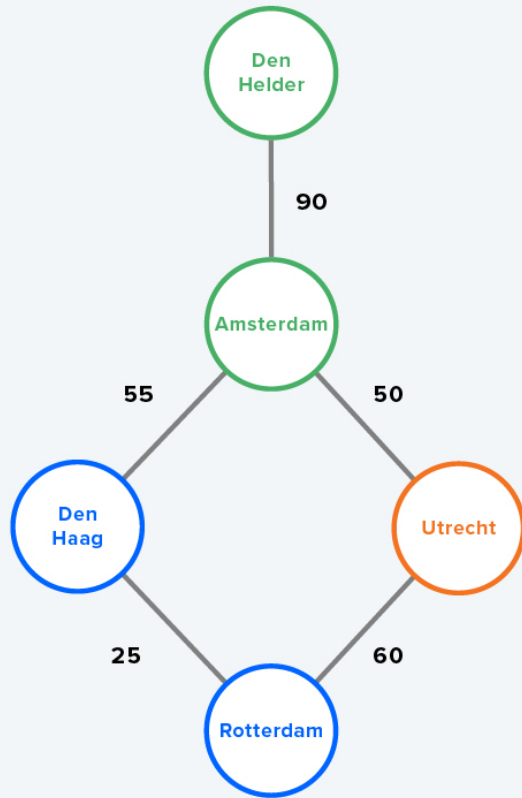


Plaats	Kortste afstand tot Den Helder	Vorige plaats
Den Helder	0	-
Amsterdam	90	Den Helder
Den Haag	145	Amsterdam
Utrecht	140	Amsterdam
Rotterdam	∞	-

Alle plaatsen gehad? Markeer Amsterdam als **bezoekt**.

Kies de stad die nog niet 'bezoekt' is en het dichtst bij Den Helder ligt.

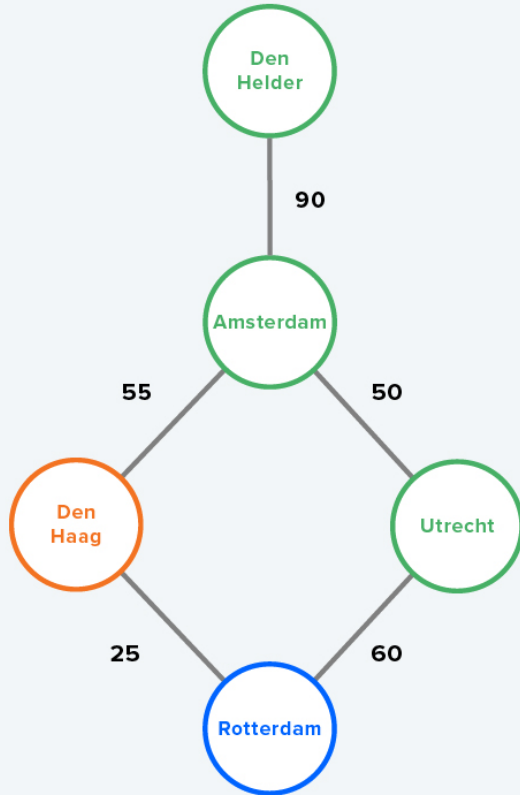
Dat is **Utrecht**.



Plaats	Kortste afstand tot Den Helder	Vorige plaats
Den Helder	0	-
Amsterdam	90	Den Helder
Den Haag	145	Amsterdam
Utrecht	140	Amsterdam
Rotterdam	$140 + 60 = 200$	Utrecht

Bereken vanuit **Utrecht** alle afstanden tot de direct verbonden maar **onbezochte plaatsen**.

Zijn er gevonden afstanden kleiner dan de waarden in de tabel? Vervang die.

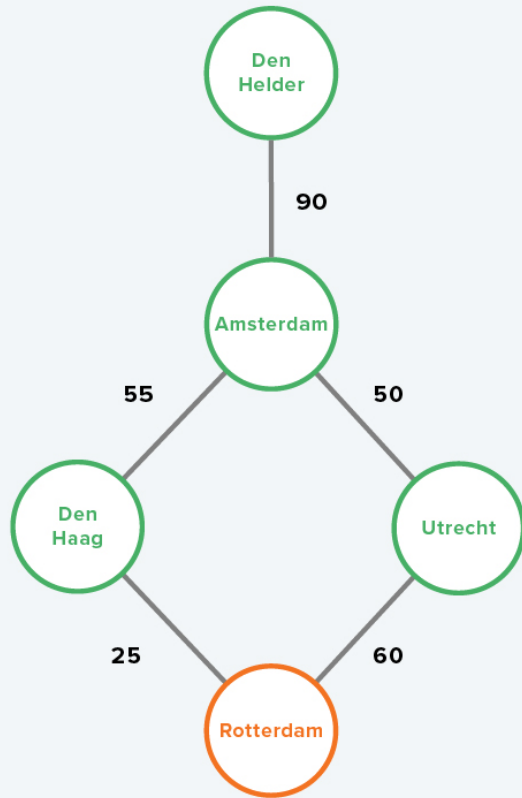


Plaats	Kortste afstand tot Den Helder	Vorige plaats
Den Helder	0	-
Amsterdam	90	Den Helder
Den Haag	145	Amsterdam
Utrecht	140	Amsterdam
Rotterdam	200	Utrecht

Alle plaatsen gehad? Markeer Utrecht als **bezoekt**.

Kies de stad die nog niet '**bezoekt**' is en het dichtst bij Den Helder ligt.

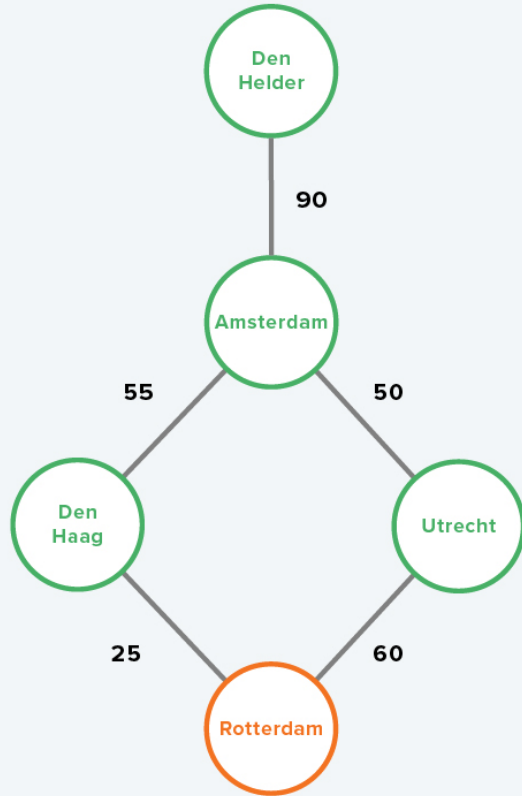
Dat is **Den Haag**.



Plaats	Kortste afstand tot Den Helder	Vorige plaats
Den Helder	0	-
Amsterdam	90	Den Helder
Den Haag	145	Amsterdam
Utrecht	140	Amsterdam
Rotterdam	$145 + 25 = 170$	Den Haag

Bereken vanuit **Den Haag** alle afstanden tot de direct verbonden maar **onbezochte plaatsen**.

Zijn er gevonden afstanden kleiner dan de waarden in de tabel? Vervang die.

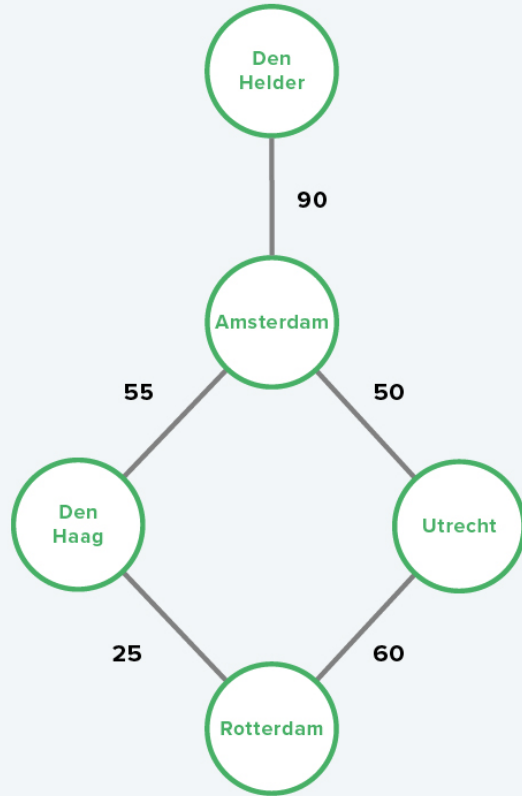


Plaats	Kortste afstand tot Den Helder	Vorige plaats
Den Helder	0	-
Amsterdam	90	Den Helder
Den Haag	145	Amsterdam
Utrecht	140	Amsterdam
Rotterdam	$145 + 25 = 170$	Den Haag

Alle plaatsen gehad? Markeer Den Haag als **bezoekt**.

Alleen Rotterdam is nog **onbezoekt**. Maar dat is de eindbestemming.

We zijn klaar!



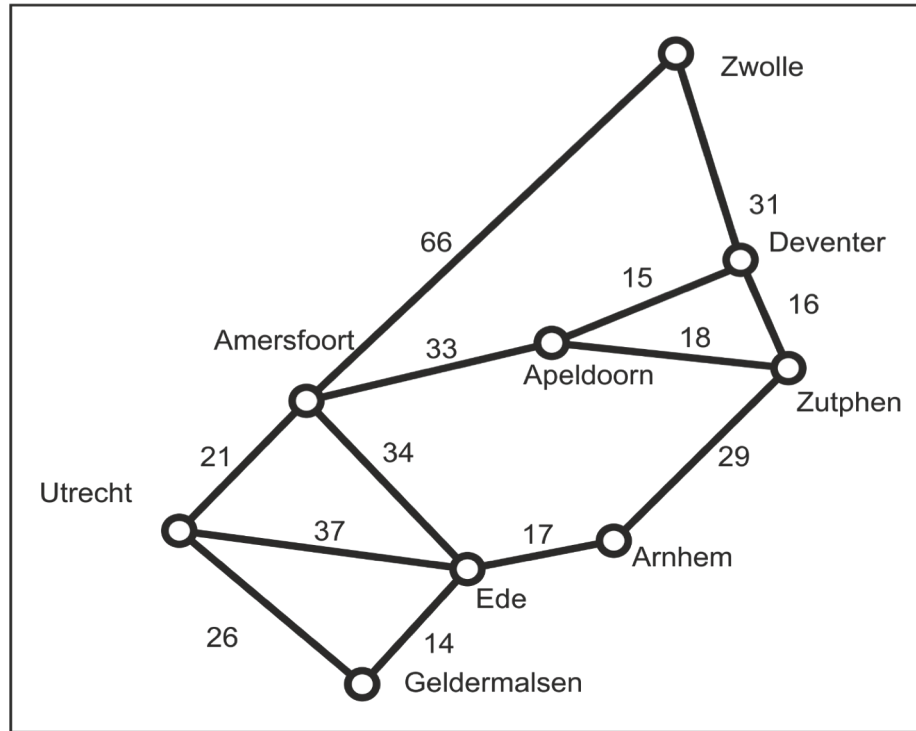
Plaats	Kortste afstand tot Den Helder	Vorige plaats
Den Helder	0	-
Amsterdam	90	Den Helder
Den Haag	145	Amsterdam
Utrecht	140	Amsterdam
Rotterdam	170	Den Haag

Wat is de route?

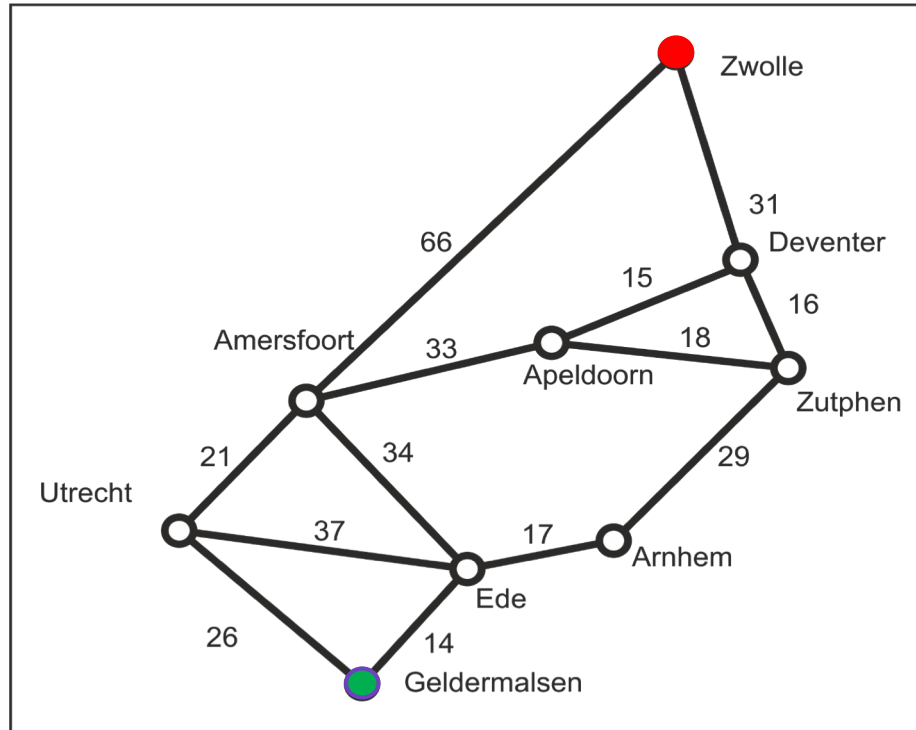
Bepalen vanuit de eindbestemming:

Rotterdam – Den Haag – Amsterdam – Den Helder

Kortstepadalgoritme



Kortstepadalgoritme



A*



Brute force en complexe problemen

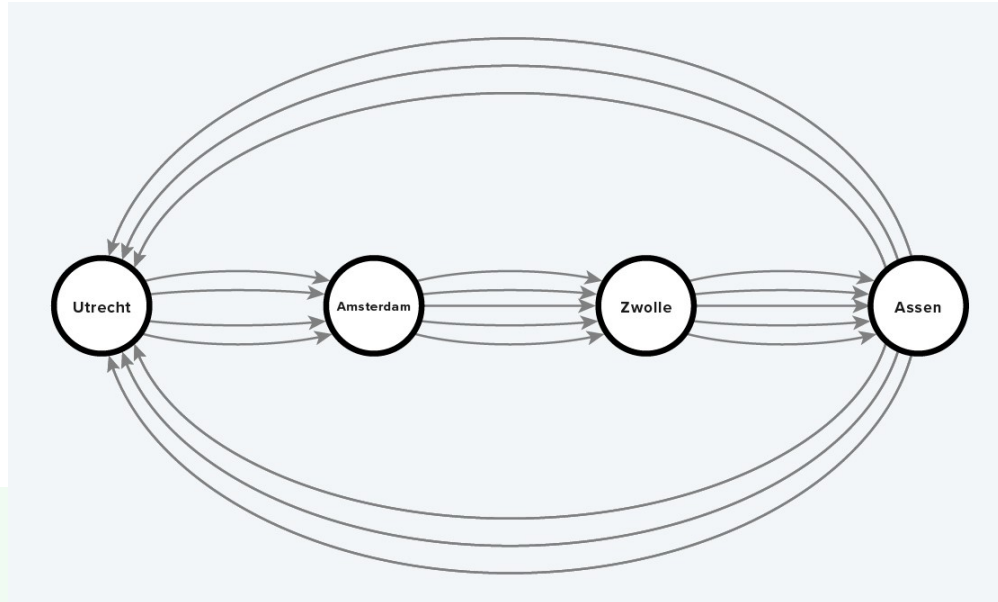
- Correctheid en efficiëntie
- Rugzakprobleem
- Chinese postbodeprobleem

Correctheid en efficiëntie

- Alle mogelijkheden langsgaan
 - *Brute force*
- De oplossing benaderen

Vraag

- Een vrachtwagen moet spullen bezorgen in Amsterdam, Zwolle en Assen. Er zijn verschillende routes mogelijk. Hoeveel mogelijke routes moet het algoritme onderzoeken met brute force?

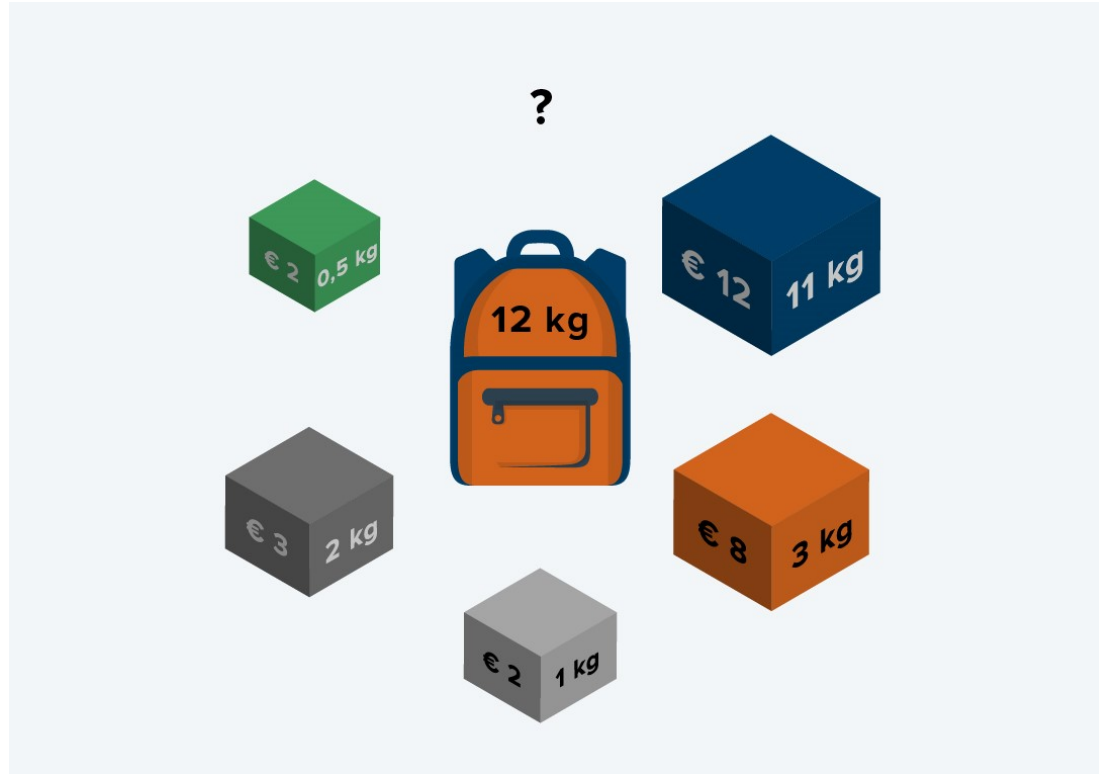


Vraag

- Je hebt drie sorteeralgoritmen gezien: BubbleSort, MergeSort en QuickSort.

Welke van de drie lijkt erg veel op een bruteforce-algoritme?

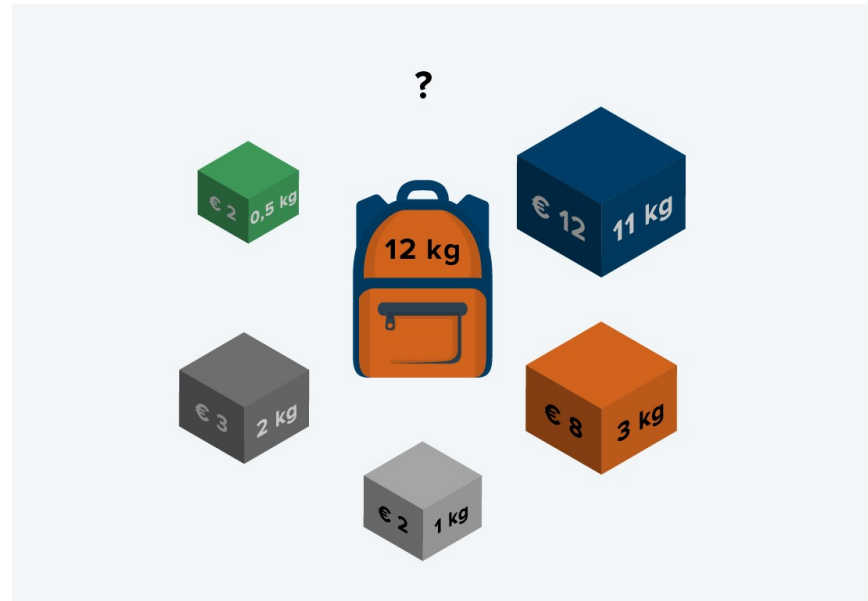
Rugzakprobleem



Rugzakprobleem oplossen

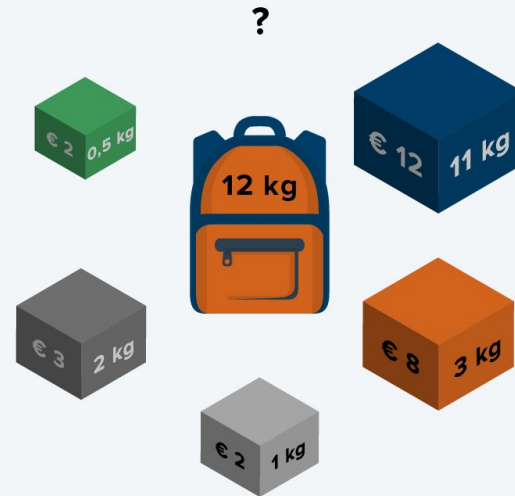
Oplossing van Dantzig

1. Bereken voor elke doos de waarde per kilogram
2. Sorteert de dozen vervolgens op die waarde van groot naar klein
3. Vul de rugzak in diezelfde volgorde tot het niet meer past

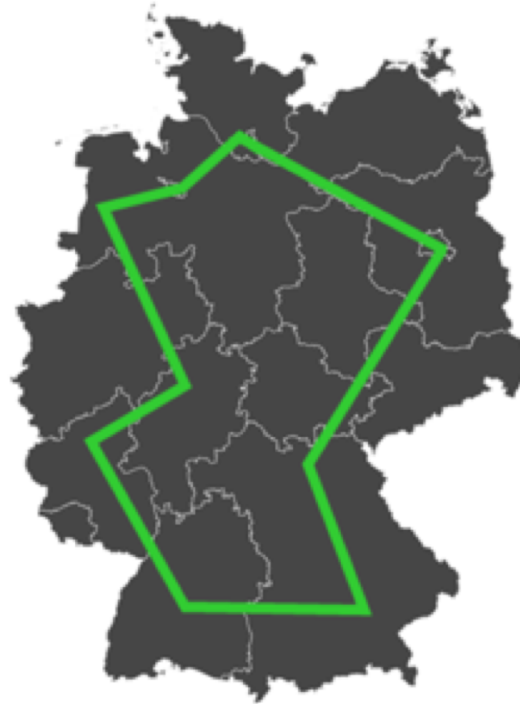


Rugzakprobleem oplossen

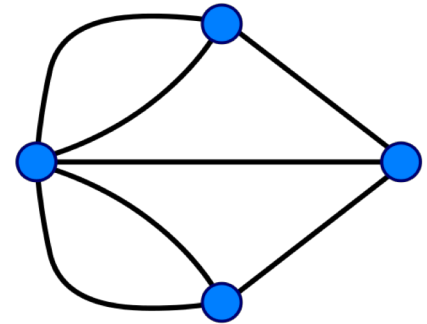
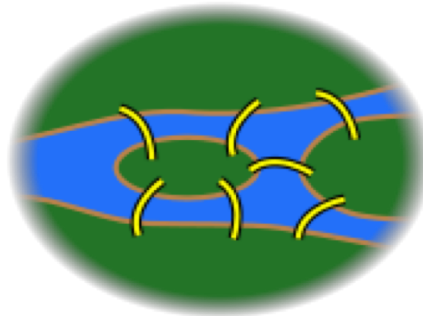
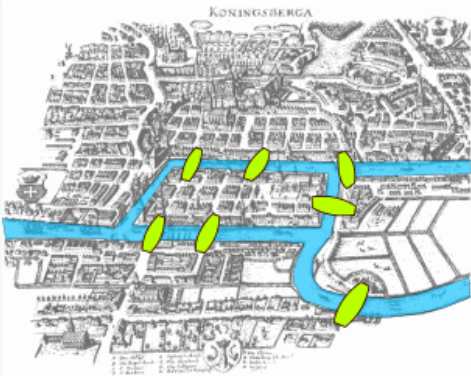
Welke dozen neem je volgens Dantzig mee?



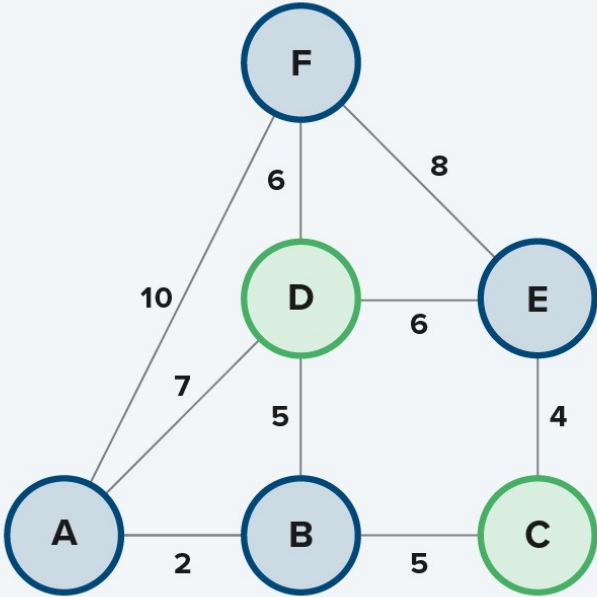
Handelsreizigersprobleem



“Zeven bruggen van Koningsbergen”



Chinese postbodeprobleem

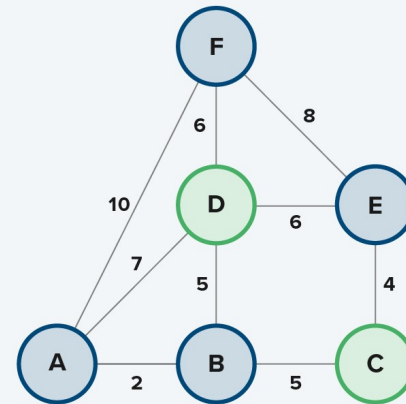
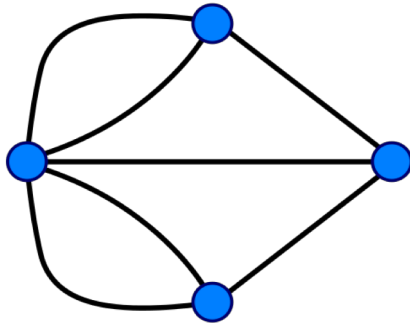


Stelling

“Als er meer dan twee kruispunten met een oneven aantal aangesloten straten zijn, moeten sommige straten meerdere keren worden doorlopen.”

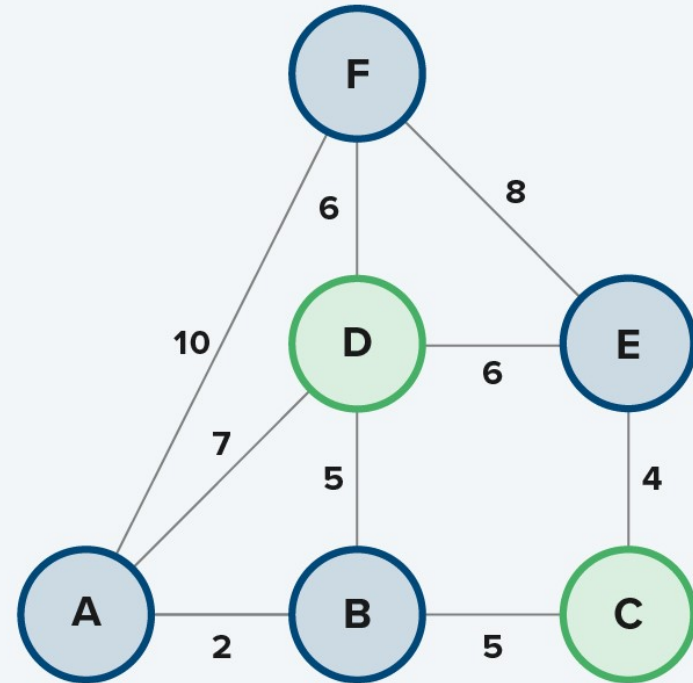
Stelling

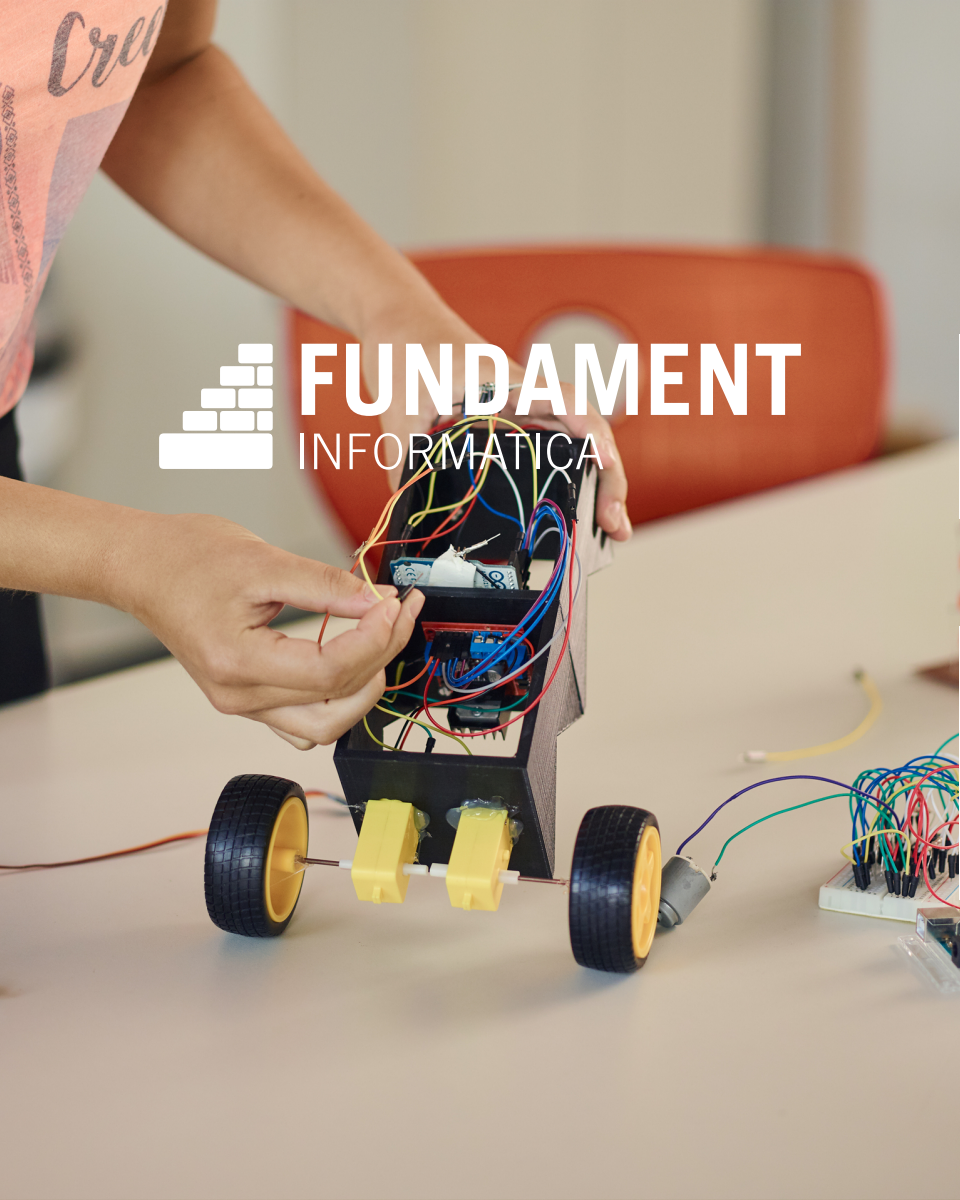
“Als er meer dan twee kruispunten met een oneven aantal aangesloten straten zijn, moeten sommige straten meerdere keren worden doorlopen.”



Vraag

Hoe doorloopt de postbode het snelste deze straten?



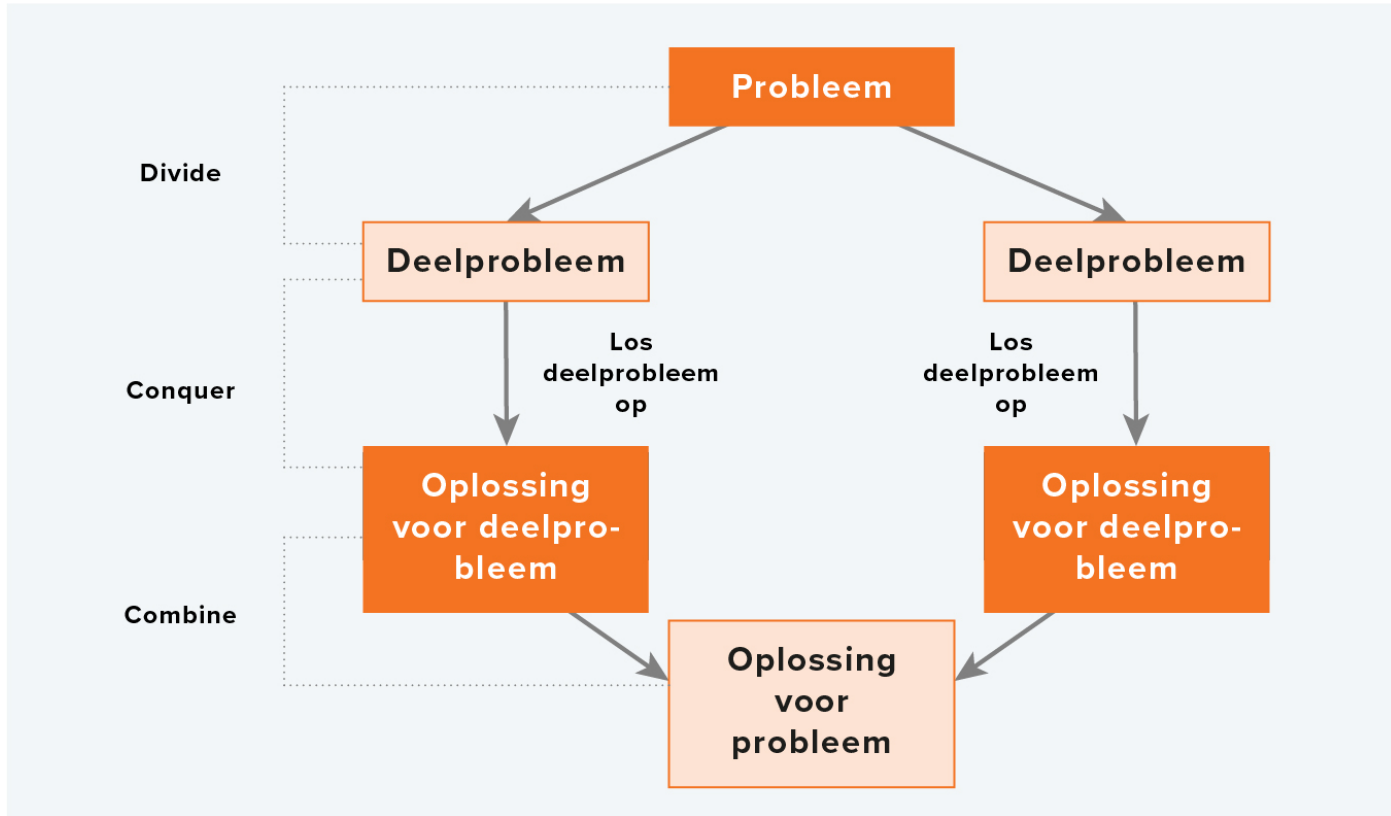


FUNDAMENT
INFORMATICA

Pauze

15 minuten

Divide-and-conquer



Divide-and-conquer

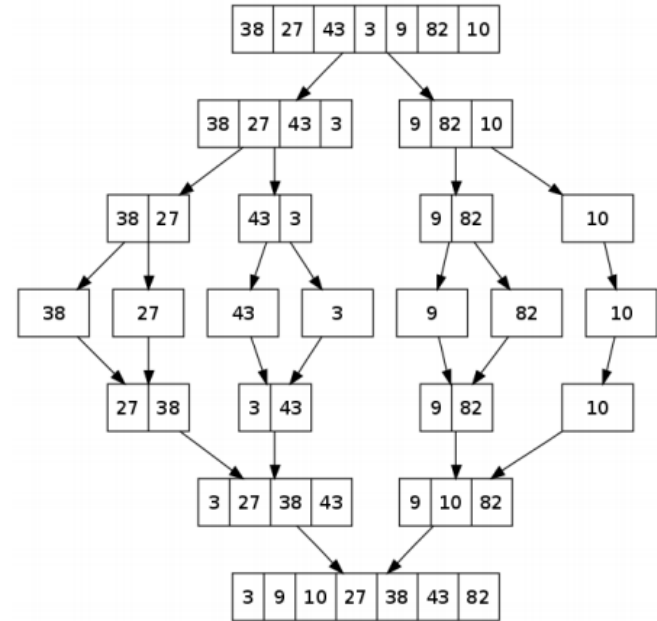
- MergeSort
- QuickSort

- Wat is de orde?

Orde van efficiëntie van divide-and-conquer

- $T(n) = T(n/2) + T(n/2) + O(n)$
- $T(n) = 2 \cdot T(n/2) + O(n)$

- $T(n) = T(n/3) + T(2n/3) + O(n)$
- $T(n) = 3 \cdot T(n/3) + O(n)$



Orde van efficiëntie van divide-and-conquer

- Recursieve formule: $T(n) = 2 \cdot T(n/2) + O(n)$
- $T(n) = O(n \cdot \log n)$

Ordes van efficiëntie – van snel naar langzaam

- Constant: $T(n) = O(1)$ Minimum van gesorteerde lijst
- Logaritmisch: $T(n) = O(\log n)$ Binary Search
- Lineair: $T(n) = O(n)$ Minimum van ongesorteerde lijst
- Loglineair: $T(n) = O(n \cdot \log n)$ Meeste divide-and-conqueralg.
- Kwadratisch: $T(n) = O(n^2)$ BubbleSort
- Exponentieel: $T(n) = O(c^n)$ Handelsreizigersprobleem

Implementatie van sorteeralgoritmen

○ BubbleSort

- Geschikt voor HAVO
- Goede reden om functies te gebruiken

○ QuickSort

- Recursie nodig
- Geschikt voor VWO

Recursie

- Functie met twee eigenschappen:
 - Roept zichzelf aan
 - Heeft een stopcriterium

QuickSort programmeren

- Verdeel elke lijst over drie lijsten:

3 7 1 4 8 3

- Linkerlijst
- Pivotlijst
- Rechterlijst

- Kies als pivot bijvoorbeeld altijd het eerste element

QuickSort programmeren

- Verdeel elke lijst over drie lijsten: 3 7 1 4 8 3
 - Linkerlijst
 - Pivotlijst
 - Rechterlijst
- Kies als pivot bijvoorbeeld altijd het eerste element
- Maak eerst pseudocode of werk met woorden
 - Denk aan het stopcriterium

QuickSort in pseudocode

QuickSort(lijst):

is lengte(lijst) < 2? return lijst

pivot = lijst[0]

voor elk element in de lijst:

is element < pivot?

toevoegen aan linkerlijst

is element == pivot?

toevoegen aan pivotlijst

anders:

toevoegen aan rechterlijst

voer quicksort uit op linkerlijst

voer quicksort uit op rechterlijst

voeg linker-, pivot- en rechterlijst samen

return het resultaat

Aankomende events

- Docentendag incl. 3i Award

woensdag 17 april

InnStyle Maarssen (nabij Utrecht)

- Workshop PTA

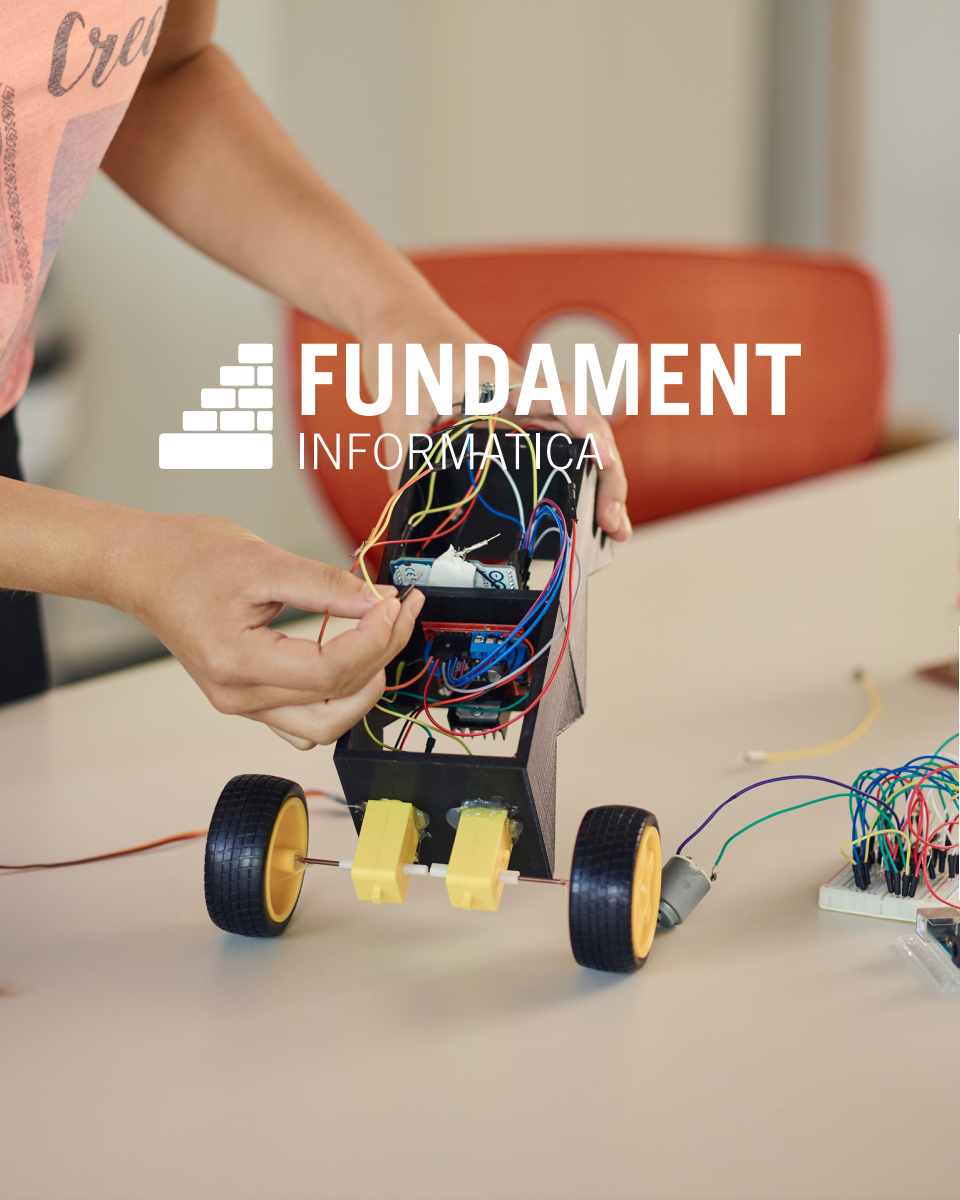
woensdag 8 mei

Seats2Meet Amersfoort

- Workshop Grondslagen II (herhaling)

maandag 17 juni

Seats2Meet Amersfoort



FUNDAMENT
INFORMATICA

Tot ziens!

www.3iblog.nl