

Algoritmen en Heuristieken

Wouter Vrielink

Wat zijn heuristieken?



Locale strategieën



Shortcuts



Indicatie van goede oplossingen



Geen garanties

Optimaal
Perfect
Rationeel

Heuristiek in de praktijk

Probleem:

- Reis van Limburg naar Groningen
- Geen bordjes met Groningen

Oplossingsvorm:

- Gebruik weg X om bij weg Y te komen
- Gebruik weg Y om bij weg Z te komen



Heuristiek in de praktijk

Probleem:

- Reis van Limburg naar Groningen
- Geen bordjes met Groningen

Oplossingsvorm:

- Gebruik weg X om bij weg Y te komen
- Gebruik weg Y om bij weg Z te komen

Heuristiek:

- Neem de weg die het meest naar het noorden gaat





Gebruik
heuristieken om
sneller te
zoeken!

Wat is Algoritmen en Heuristieken?

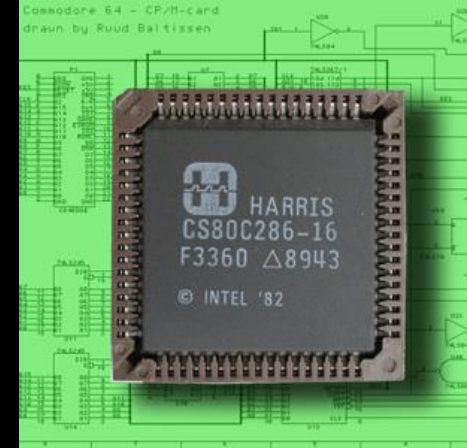
- Project van 4 weken
- Groepen van 3
- Dagelijks van 9-17 werken aan
- 6 cases; “onoplosbare” problemen
- Assistentie
 - Mentoren
 - Dagelijks 13-17

6 Cases

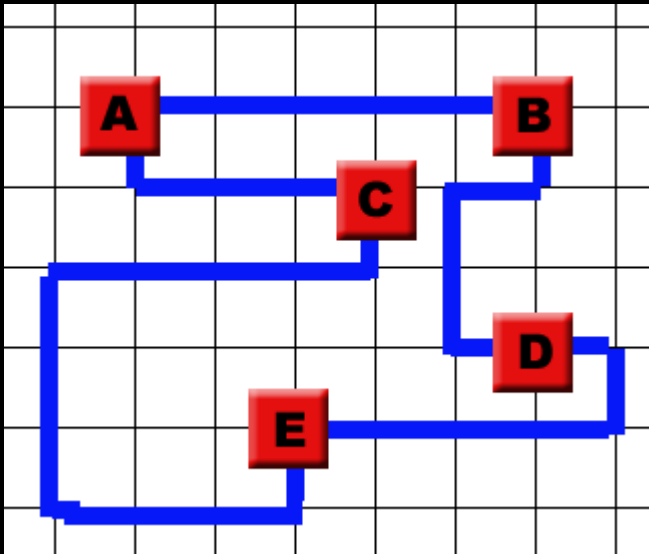
- Wat maakt een probleem 'onoplosbaar'?
 - Datastructuur/Representatie
 - Oplossingen/deel-oplossingen
 - De sleutel! Algoritmes
-
- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none">• Lectures & Lesroosters• Chips & Circuits• Protein Pow(d)er | <ul style="list-style-type: none">• RailNL• Rush Hour• SmartGrid |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|

6 Cases

1 – Chips & Circuits



| Netlist #1 | |
|------------|--|
| A - B | |
| A - C | |
| C - E | |
| D - B | |
| D - E | |

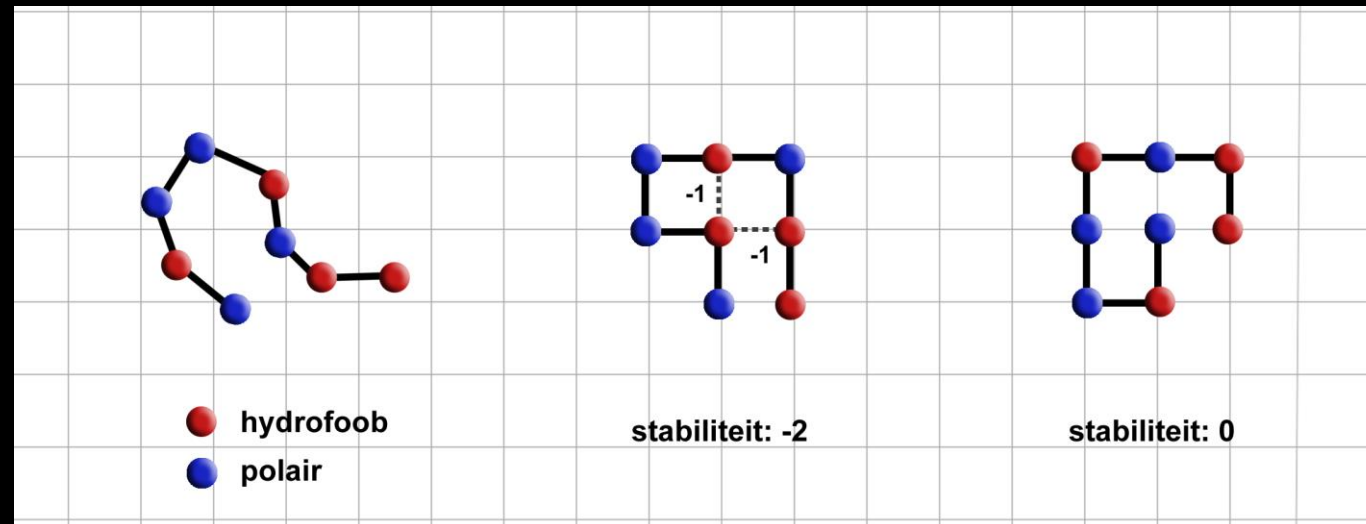


- Twee chips, met elk drie netlists
- Gates (logische poorten) verspreid over de chips
- Verbind de gates mbv de netlists
- Kortsluiting voorkomen!
- Hoe korter de kabels, des te beter de oplossing

6 Cases

2 – Protein Pow(d)er

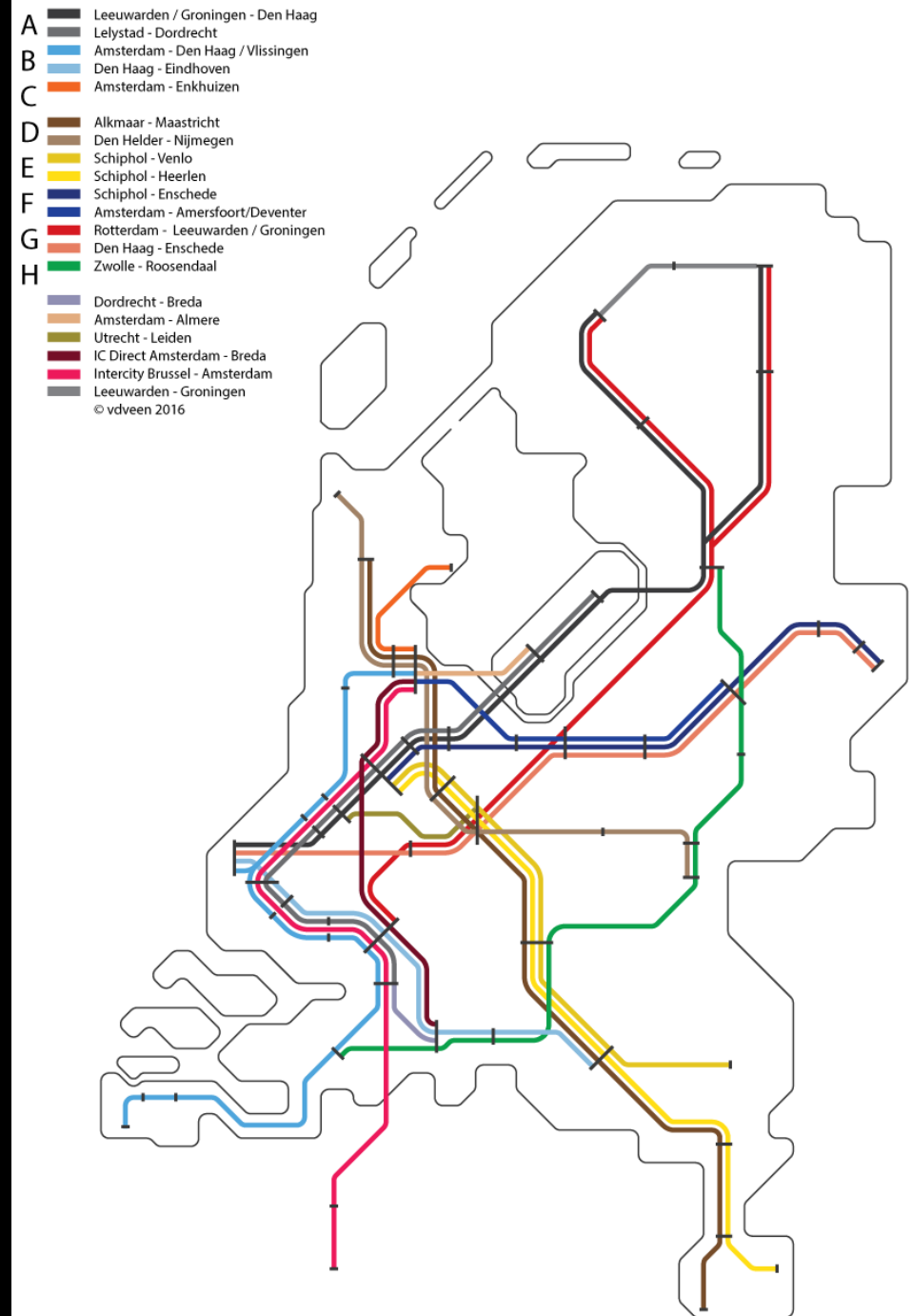
- Eiwitten vouwen: HHPHHHPHHPHHPH
- 2D HP-Model
- Hydrofobe en Polaire aminozuren
- Stabiele vouwing wanneer hydrofobe aminozuren naast elkaar liggen



6 Cases

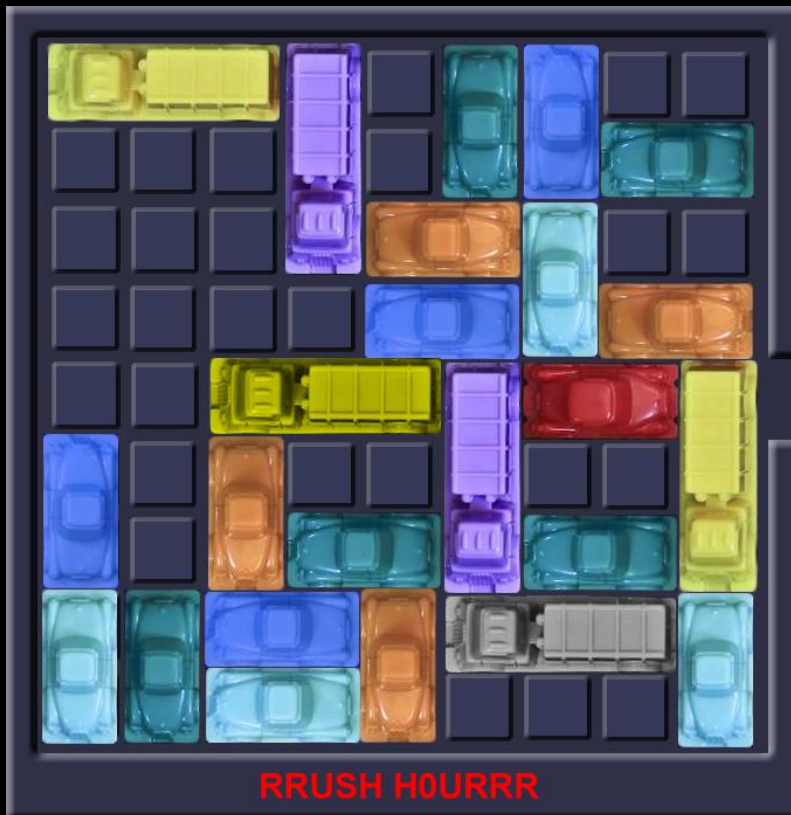
3 – RailNL

- Treinvoering in Holland en Nederland
- Plan trajecten in voor treinen
- Zo veel mogelijk stations passeren, in zo min mogelijk minuten
- Houdt rekening met knelpunten zoals Utrecht en doodlopende sporen zoals Den Helder.



6 Cases

4 – Rush Hour

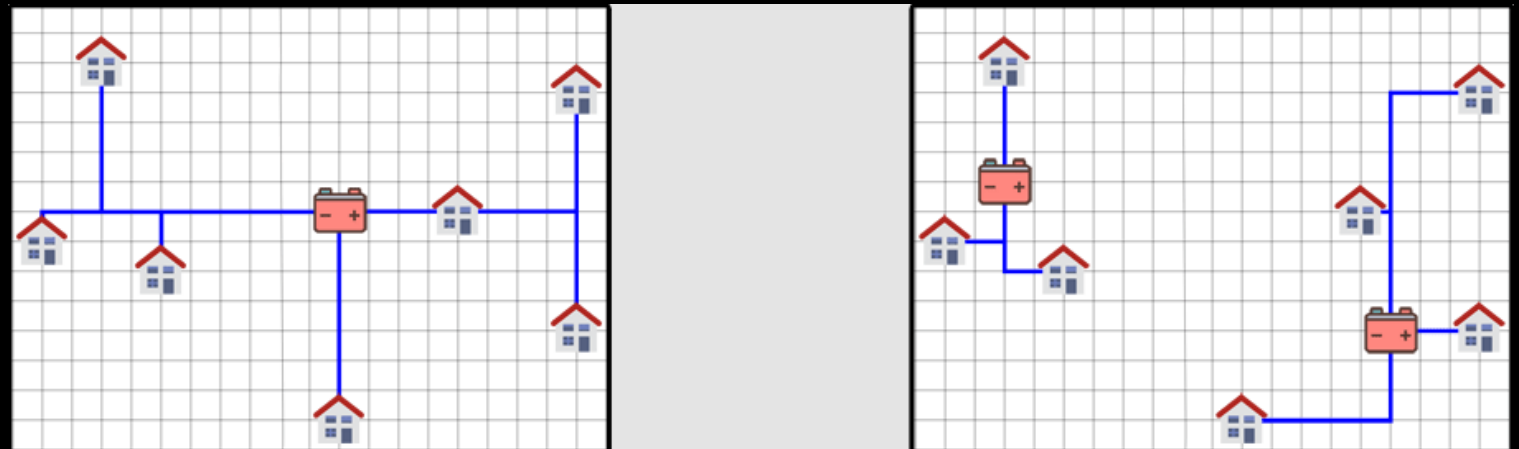
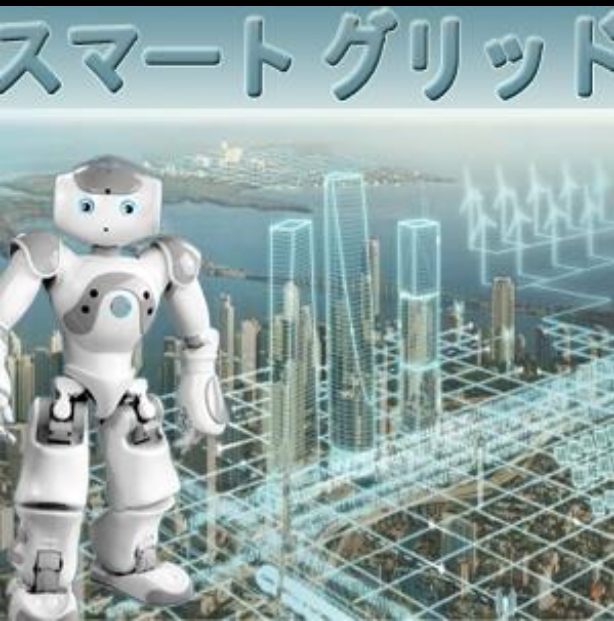


- Klassiek kinderspel
- Rij de rode auto naar buiten
- 7 verschillende spelboorden
- Voorkom botsingen

6 Cases

5 – SmartGrid

- Drie wijken; huizen en batterijen op vaste plaats
- Huizen wekken energie op
- Energie opslaan in batterijen
- Alle huizen moeten op een batterij aansluiten
- Zo min mogelijk kabel gebruiken



6 Cases

6 – Lectures & lesroosters

- Vakken, zalen, activiteiten, studenten
- Geldig rooster maken
- Maluspunten



Contacturen

- Dagelijks van 9-17
- Hoorcolleges
- Algemene techassistentie
- Met de assistent
 - Persoonlijke techassistentie
 - Presentatiesessie

Wat gebeurt er tijdens meetings?

- Éénmaal per week ~30 min
- Hulp bij (nadenken over) programmeren en je case

Maar ook

- Bugs bespreken
- Uitleg
- Afspraken maken
- Discussie over o.a. infra-/data-structuren/algoritmen
- Voortgang/milestones bespreken

Milestones

- Case kiezen (vandaag)
- State space (donderdag)
- Representatie (over een week)
- Baseline
- Plan individueel onderdeel (z.s.m. na baseline)
- Inleveren individueel onderdeel
- Experiment

Pass / Fail -> opnieuw

Individueel onderdeel

- Idee samen, code zelf

Technische beschrijving pt. 1

- Wat zijn de functionaliteiten
- Wat moet hiervoor gemaakt worden?
- Hoe gaat dat aansluiten?

Technische beschrijving pt. 2

- Wat is anders uitgepakt?
- Links naar commits op Git

Eindcijfer

- Kwaliteit van de code en documentatie
- Eindpresentatie
- Individuele bijdrage + technische beschrijving

Voor een voldoende:

- Alle milestones behaald
- Voldoende individuele bijdrage
- Resultaten meerdere experimenten presenteren

GitHub

“GitHub is a code hosting platform for version control and collaboration. It lets you and others work together on projects from anywhere.”

GitHub != Dropbox

Beoordeling code

Minimaal aanwezig

- README (+ inhoud)
- Duidelijke en inzichtelijke repo structuur
- Geen crashes
- [requirements.txt](#) of equivalent
- Presentatie

Git README.md

- Inleiding
- Installatie -> requirements.txt
- Waar kan ik wat vinden? Zet alles netjes in mappen.
- Tests / hoe run ik dit programma
- Auteurs

Zie voor een voorbeeld:

- <https://github.com/minprog/voorbeeld-repo>
- https://github.com/minprog/radio_russia_demo

Beoordeling code

Reproducibility

- README
- Genereren van oplossingen/metrieken
- Methode van presenteren oplossingen/metrieken

Code

- Modulariteit
- Abstractie
- Duplicate/redundant code
- Style
- Documentatie
- etc

| Week | Onderdeel |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------|
| 1 Interpretatie van de case | Maandag 9 uur: Openingscollege |
| | Dinsdag 13 uur: College over problemen |
| | Donderdag 15 uur: Live coding college |
| 2 Een baseline zetten | Maandag 15 uur: College over zoekalgoritmes |
| | Dinsdag 13 uur: College over optimalisatie-algoritmes |
| | Donderdag 15 uur: Live coding college |
| 3 Algoritmes & resultaten | Maandag 15 uur: College over experimenteren |
| | Woensdag: Oefenpresentaties |
| 4 Vergelijken & presenteren | Donderdag & Vrijdag: Eindpresentaties |

Door de weken heen

Week 1 - Interpretatie van de case

- Wat is mijn case?
- Welk (sub)probleem moet ik oplossen? Wat is een oplossing en hoe ziet die er uit?
- Hoe kan ik die (digitaal) representeren? -> datastructuur
- Hoe genereer ik random een oplossing?

Week 2 - Een baseline zetten

- Random is af. Kan resultaten laten zien.
- Hoe genereer ik betere oplossingen dan random?
- Waarom zou dit beter zijn?

Week 3 - Algoritmes & resultaten

- Maken nieuwe algoritmes

Week 4 – Vergelijken & presenteren



Zometeen