



PROLOG-OPDRACHT

Rapport

25 februari 2018

Student:
Sam van Kampen
11874716

Practicumgroep:
C1
Cursus:
Programmeertalen

1 Antwoorden op de vragen

1.1 Opdracht 1

Welke operator wordt er gebruikt voor het vergelijken van de naburige knoop met de knoop gegeven door `To` en waarom?

In plaats van het gebruik van een bepaalde operator heb ik simpelweg als base case van `path/4` het volgende:

```
1 path(To, To, Visited, Path) :- reverse(Visited, Path).
```

Dit zorgt ervoor dat als de naburige knoop het eindpunt is, het algoritme stopt.

Waarom mag de betreffende naburige knoop niet onderdeel zijn van een kant die aanwezig is in `Visited`, de lijst van kanten die al bezocht zijn?

Als de naburige knoop onderdeel mag zijn van een bezochte kant kan het algoritme vast komen te zitten in een oneindige cyclus.

Welke paden zijn er van 1 naar 3, van 3 naar 5 en van 5 naar 4?

- Van 1 naar 3: $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$
- Van 3 naar 5: $3 \rightarrow 2 \rightarrow 5$
- Van 5 naar 4: $5 \rightarrow 4$

Deze paden kunnen gevonden worden met de volgende Prolog-code:

```
1 ?- path(1, 3, Path).  
2 ?- path(3, 5, Path).  
3 ?- path(5, 4, Path).
```

De volgende paden worden dan gevonden:

- Van 1 naar 3
 - $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$
- Van 3 naar 5
 - $3 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 5$
 - $3 \rightarrow 2 \rightarrow 5$
- Van 5 naar 4
 - $5 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 5 \rightarrow 4$
 - $5 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 4$
 - $5 \rightarrow 4$

1.2 Opdracht 2

Wat zijn de kosten voor ieder pad van 5 naar 4 om deze te bewandelen?

Deze paden kunnen gevonden worden met de volgende Prolog-code:

```
1 pathWithCost(From, To, PathCost) :- path(From, To, Path),
2                                   cost(Path, Cost),
3                                   PathCost = {Cost, Path}.
4
5 ?- findall(PwC, pathWithCost(5, 4, PwC), AllPaths).
```

De volgende kosten en bijbehorende paden worden dan gevonden:

- **15:** $5 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 5 \rightarrow 4$
- **11:** $5 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 4$
- **2:** $5 \rightarrow 4$

Wat zijn de kortste paden van 1 naar 3, van 3 naar 5 en van 5 naar 4?

Deze paden kunnen gevonden worden met de volgende Prolog-code:

```
1 ?- shortestPath(1, 3, SP).
2 ?- shortestPath(3, 5, SP).
3 ?- shortestPath(5, 4, SP).
```

De volgende paden worden dan gevonden:

- Van 1 naar 3: $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$
- Van 3 naar 5: $3 \rightarrow 2 \rightarrow 5$
- Van 5 naar 4: $5 \rightarrow 4$

1.3 Opdracht 3

Hoeveel minuten kost het om van Amsterdam Amstel naar Sittard te reizen?

```
1 ?- shortestPath("Amsterdam Amstel" at S, "Sittard" at E, Schedule),  
2 | cost(Schedule, C).
```

C is dan 126, dus het kost 126 minuten om van Amsterdam Amstel naar Sittard te reizen.

Tussen 's-Hertogenbosch en Eindhoven zijn er werkzaamheden. Er worden bussen ingezet tussen deze twee stations. De bus vertrekt vijf minuten na de aankomsttijd, en de rit duurt zo'n dertig minuten. Hoeveel minuten kost het om van Amsterdam Centraal naar Maastricht te gaan?

Om dit te simuleren kunnen we uit de eerste route de delen vanaf Eindhoven verwijderen en diens tijd veranderen naar 12:43 ($12:08 + 5 + 30$), en uit de tweede route de delen tot Eindhoven verwijderen. In dit geval zal het systeem de busreis als een overstap zien. Het kost dan **177** minuten om van Amsterdam Centraal naar Maastricht te reizen.

```
1 route([  
2   "Amsterdam Centraal" at 11:08,  
3   "Amsterdam Amstel" at 11:15,  
4   "Utrecht Centraal" at 11:38,  
5   "'s-Hertogenbosch" at 12:08,  
6   "Eindhoven" at 12:43  
7 ]).  
8  
9 route([  
10  "Eindhoven" at 13:02,  
11  "Weert" at 13:19,  
12  "Roermond" at 13:32,  
13  "Sittard" at 13:51,  
14  "Maastricht" at 14:05  
15 ]).  
16  
17 ?- shortestPath("Amsterdam Centraal" at 11:08, "Maastricht" at E, P),  
18 | cost(P, C).
```

1.4 Opdracht 4

Wat is het reisplan van Amsterdam Science Park naar 's-Hertogenbosch, hoeveel minuten kost het en hoe vaak moeten we overstappen?

```
1 ?- shortestPath("Amsterdam Science Park" at S, "'s-Hertogenbosch" at E,  
2 | Schedule), cost(Schedule, C).
```

We moeten één keer overstappen, namelijk op Amsterdam Centraal. De reistijd is $C = 88$ minuten. Het reisplan is als volgt:

1. Amsterdam Science Park naar Amsterdam Centraal (11:10 tot 11:20)

2. Wachten op Amsterdam Centraal (11:20 tot 11:38)
3. Amsterdam Centraal naar 's-Hertogenbosch (11:38 tot 12:38)
Via Amsterdam Amstel en Utrecht Centraal