

# Opgave 5: Inductief Logisch Programmeren (ILP)

## Practicum Intelligente Systemen

april 2013

In het document "Intelligente Systemen 2012-2013 Introductie tot Aleph.pdf" dat is te vinden op de practicum-pagina (<http://www.cs.uu.nl/docs/vakken/b3is/practicum.php>) wordt besproken hoe Aleph gebruikt kan worden om *grandfather/2* te induceren. Op dezelfde pagina is een archief YAP.zip te vinden met daarin de voorbeeld-files en de YAP-Prolog interpreter (SWI-prolog is niet geschikt om samen te werken met Aleph, en dus wordt in deze opgave gewerkt met het alternatief YAP).

1. In families kunnen ook overgrootvaders voorkomen. Voeg het *grandfather/2* predikaat aan de achtergrondinformatie toe (in de file **grandfather.b**) en laat Aleph een definitie voor *greatgrandfather/2* induceren. Je mag niet zelf nog meer predikaten toevoegen aan het voorbeeld-bestand met achtergrondkennis.

2. Je kunt Aleph ook meerdere predikaten tegelijk laten leren. In deze opdracht willen we dat Aleph *married/2* leert in termen van *parent(?X,?Y)* (X is ouder van Y). In deze familie zijn twee personen getrouwd wanneer ze samen kinderen hebben (merk op dat in families waarin personen met verschillende andere personen verschillende kinderen hebben, deze definitie fout gaat omdat je in de meeste landen maar met een persoon getrouwd kunt zijn). Definities voor zowel *parent/2* als *married/2* moeten dus in één run geïnduceerd worden. Je mag niet zelf nog meer predikaten toevoegen aan het voorbeeld-bestand met achtergrondkennis.

3. Een koude wind steekt op in de wumpuswereld. De bries die de kuilen verradt, is nu alleen nog maar waarneembaar in de richting waarin de wind staat. Onze nietsvermoedende agent kent deze regel echter nog niet en dient hem te leren door middel van inductie over zijn waarnemingen aan de wind. In deze opdracht proberen we daarom de agent een definitie voor het *breeze/3* predikaat te leren.

- *breeze(W,X,Y)* geeft aan dat er een bries waarneembaar is in wereld W op locatie (X,Y).
- *wind(W,R)* geeft aan dat de wind in wereld W in richting R blaast. (Als R gelijk is aan oost, is bries alleen waarneembaar in het vakje ten oosten van een kuil).
- Het is handig de windrichting te betrekken bij het adjacent-predicaat, zodat twee vakjes in een bepaalde richting naast elkaar liggen. Gebruik bijvoorbeeld een predicaat *adjacent(+W,-X,-Y,+P,+Q)* dat aangeeft dat kamer (X,Y) direct naast kamer (P,Q) ligt in de richting W.
- In je achtergrondkennis dien je meerdere mogelijke werelden te beschrijven, bestaande uit putten en een windrichting.
- In deze opgave brengt de agent het geleerde predikaat niet in de praktijk. Je hoeft dus alleen op basis van voorbeelden van *breeze/3* te induceren hoe het predikaat gedefinieerd is.

Bij deze opgave hoort een korte bespreking van de relatie tussen de door Aleph geleerde theorie en de gegeven voorbeelden. Beschrijf hierin hoe het variëren van de gegeven voorbeelden (in de **.f** file) over de gegeven werelden (in de **.b** file) invloed heeft op de mate waarin en de manier waarop Aleph generaliseert.

### Inleveren

- Geef voor elke opgave apart het **.b** en **.f** bestand mee (je mag dus geen negatieve voorbeelden gebruiken). Zet de predikaten die via Aleph afgeleid zijn in commentaar in de bijbehorende **.b** bestanden en lever het allemaal in een zip in.
- De bovenstaande opgaven samen bepalen het vijfde punt dat meetelt voor je algehele practicumcijfer.
- De deadline voor de opgaves is vrijdagavond 13 april, voor 23.59, en inleveren dient te geschieden via submit
- Vermeld bij het inleveren via submit wie je practicumpartner is!

- We accepteren voor deze opgave alleen `.ps`, `.pdf`, en `.txt` (kale tekst) files (en uiteraard de `.b` en `.f` files).
- Zorg ervoor dat de opgaven voorzien zijn van zowel namen als studentnummers, en dat een en ander goed leesbaar is.
- Zorg dat je op tijd inlevert, submit accepteert geen overschreidingen van de deadline!