

Prolog tentamen: 2 Juni 1998

Beoordeling: (aantal punten +10)/10

vraag	aantal punten
1	15
2	15
3a	5
3b	5
3c	5
3d	5
4	20
5	14
6a	2
6b	4

Vraag 1: Programmeren

Schrijf een procedure (met commentaar) voor het bepalen van de route van een beginpunt naar een eindpunt. Gegeven de volgende clauses:

```
sneltrein(denhaag_cs,denhaag_hs).
sneltrein(denhaag_hs,delft).
sneltrein(delft,schiedam).
sneltrein(schiedam,rotterdam_cs).
sneltrein(rotterdam_al,gouda).
sneltrein(rotterdam_al,rotterdam_cs).
sneltrein(gouda,zoetermeer).
sneltrein(zoetermeer,voorborg).
sneltrein(voorborg,denhaag_cs).
sneltreinen(X,Y):- sneltrein(Y,X).
sneltreinen(X,Y):- sneltrein(X,Y).
```

zou de query "route(gouda,voorborg,Route)" als resultaat moeten hebben:

```
?-route(gouda,voorborg,Route).
Route=[gouda,zoetermeer,voorborg];
Route=[gouda,rotterdam_al,rotterdam_cs,schiedam,delft,denhaag_hs,denhaag_cs,voorborg];
No.
```

Vraag 2: Procedureel verloop

Gegeven de volgende append procedure:

```
append([X|Xs],Ys,[X|Zs]):- append(Xs,Ys,Zs).  
append([],Ys,Ys).
```

Schrijf de complete afleidingsboom op van: `?- append(Xs,Ys,[1,2,3])`. Geef ook aan wat de unificaties van variabelen zijn.

Vraag 3: Cut operator

Gegeven de volgende Prolog code:

```
same_var(bla,Y):- var(Y),!,fail.  
same_var(X,Y):- var(X),var(Y).
```

a:

Zeg in woorden wat dit programma doet.

b:

Wat antwoordt de Prolog interpreter geladen met bovenstaande code, op de volgende queries?

1. `?- same_var(a,X).`
2. `?- same_var(X,a).`
3. `?- same_var(X,Y).`
4. `?- same_var(Y,X).`
5. `?- same_var(X,X).`

c:

Wat wordt onder “green cuts” en “red cuts” verstaan?

d:

Is de “!” in het programmaatje een “green cut” of een “red cut”? Motiveer je antwoord.

vraag 4: Grammatica

Schrijf een Prolog grammatica voor het herkennen van in woorden geschreven getallen van “een” tot en met “negen honderd en negen en negentig”. De betekenis van een zin (een getal in woorden) is de waarde van het getal. Je moet voor het bepalen van de betekenis van de zin gebruik maken van het opnemen van Prolog code tussen “{” en “}” in een grammatica regel.

Voorbeeld:

```
?- getal(X,[een, honderd],[ ]).
X=100.
?- getal(X,[vier, honderd, en, twaalf],[ ]).
X=412.
```

Vraag 5: Queries

Wat antwoord de Prolog interpreter (met eventueel backtracken) op de volgende queries?

```
1: ?- assert(g(1)), assert(g(2)), assert(g(3)), member(X,[4,5,6]),
    findall(X,g(X),[ ]).
```

Het programma bevat de volgende clauses:

```
vader(henk,olav).
vader(olav,ria).
vader(olav,astrid).
vader(olav,harold).
```

Wat geeft de Prolog interpreter gegeven deze "vader"-feiten als antwoord op de volgende twee queries?

```
2: ?- setof(X,vader(X,Y),Z).
3: ?- setof(X,Y^vader(X,Y),Z).
```

Wat is het antwoord van de Prolog interpreter op:

```
4: ?- [1,g(2),h(X),Y]=[Z1|Z2].
5: ?- [X,[2,3],[[f(X),g(X)]]]=[1,Y1|Y2].
6: ?- .(. (f(1),.(2,.(3,[ ]))) ,.(8,.(z(1),.(z(Y1),.(z(Y2),[ ]))))=L.
7: ?- X=3, Z1 is 2*5+X, Z2=2*5+X.
```

Vraag 6: Operator definities

Vraag 6a

Gegeven de volgende operator definitie: $op(500, yfx, -)$. Wat is het antwoord van de Prolog interpreter op:

```
?- X - Y - Z = -(- (X,Y), Z).
```

Vraag 6b

Geef operator definities voor de standaard interpretatie van logische formules opgebouwd uit: implies, not, and, or. Laat zien wat een goede en een slechte expressie is door de bij behorende bomen te tekenen en duidelijk te maken waarom de ene boom een goede expressie weergeeft en de andere boom een foute expressie.