

Hertentamen Programmeren in Prolog

21 Augustus 2000

13.30 – 16.30

Beoordeling				
I	II	III	IV	
30	10	20	30	+10

Veel succes!

Opgave I: Representatie en redeneren

A. Stel, je verkoopt boeken over het internet. Ontwerp een geschikte datastructuur voor het opslaan van boekgegevens zoals in het voorbeeld hieronder.

Laat zien hoe je de gegevens opslaat voor het boek *De Cock en de dode minnaars*.

De Cock en de dode minnaars

Baantjer, A.C. | Paperback | Detective | Fontein, Uitgeverij De | 1998 | Prijs fl.18,95 | 2 weken | *De Cock (met ceeooceeka) en zijn assistent Vledder worden belast met de bewaking van kunstschaten. In een huis in de Van Beuningenstraat is sprake van de executie van een jongeman. Werk aan de winkel!*

Een roos opeten

Bekkers, P. | Paperback | Roman | Bezige Bij, De | 1998 | Prijs fl.34,50 | 2 werkdagen | *De held van dit verhaal is teder en gewelddadig. Hij is altijd op de vlucht. In drie dagen maakt de hoofdpersoon voor het eerst kennis met zijn verwekker, beleeft een stormachtige liefde en nog duizend avonturen.*

's Nachts op dak

Schippers, K. | Hardcover | Jeugd | Querido | 1994 | Prijs fl.28,50 | 2 werkdagen | *Er kraakt iets op het dak. Het is een heel gezelschap. Een slak en een trein, een engel en een fietser. Nu jij nog. Je pakt een ladder en klimt naar de maan, op zoek naar vreemde avonturen.*

B. Geef prolog-queries die antwoord geven op de volgende vragen. Maak daarbij gebruik van zogenaamde ‘selectorfuncties’. Geef steeds de definitie van de selectorfuncties die je gebruikt erbij.

1. Wie is de auteur van het boek *Titel*?
2. Geef een lijst van alle uitgeverijen die paperbacks in de aanbieding hebben.
3. Hoeveel boeken kunnen worden geleverd binnen een week?
4. Welke auteurs hebben boeken van het type *Genre* geschreven?
5. Wat is het duurste boek?

C. Klanten zoeken vaak op eigenschappen als ‘spannend’, ‘geschikt voor kinderen’ of ‘romantisch’. Daarom willen we redeneren over boeken.

Hoe zien de volgende redeneerregels er uit in Prolog?

1. Als het genre van een boek ‘Jeugd’ is, is het geschikt voor kinderen.
2. Als het genre van een boek ‘Detective’ is, en de schrijver is niet Agatha Christie, is het spannend.

Opgave II: Cut

Bij veel spellen heeft een speler gewonnen, als de ander geen zetten meer kan doen. Bekijk het volgende stukje programma.

```
ander(zwart,wit).
ander(wit,zwart).

wint(Speler, Bord) :-
    ander(Speler, Ander),
    zet(Ander, Bord, _), !, fail.      % regel 6
wint(Speler, _).
```

A. Is de cut die is gebruikt in regel 6 een rode of een groene cut? Motiveer je antwoord.

B. Kan je dit stuk programma herschrijven zonder een cut? Zo ja, hoe dan? Zo nee, waarom niet?

Opgave III: Rekenen in s-notatie

De s-notatie van getallen is als volgt gedefinieerd. Expressie 0 staat voor de numerieke waarde 0, het kleinste getal. Expressie `s(0)` staat voor de succesoor (opvolger) van 0, dus voor de waarde 1. Expressie `s(s(0))` staat voor de opvolger van `s(0)`, dus voor 2, etc. In het algemeen staat een expressie met N s-jes voor de waarde N .

A. Geef de definitie van het predikaat `waarde/2` dat de numerieke waarde N van een expressie X in s-notatie bepaalt. Het predikaat kan als `waarde(+X, -N)` maar ook als `waarde(-X, +N)` worden aanroepen.

```
?- waarde( s(s(s(0))), N).
    N = 3
?- waarde( X, 5).
    X = s(s(s(s(s(0)))))
```

Bekijk nu het optelprogramma `som/3`.

```
som(0, X, X).                % r1
som(s(X), Y, s(Z)) :-        % r2
    som(X, Y, Z).
```

B. Geef de Prolog zoekboom (search tree) van de query `?- som(X, Y, s(s(s(0))))`. Geef nauwkeurig de toegepaste regels en gebruikte substituties aan.

Let op. Deze opgave kost veel tijd.

C. Definieer een vergelijkbaar predikaat `min/3` voor het aftrekken van expressies in s-notatie.

Opgave IV: Lijsten

A. Bekijk het volgende programma.

```
shuffle(0,L,L).                % r1
shuffle(N,[H|T],L1):-          % r2
    append(T,H,T_H)            % r3
    shuffle(N-1,T_H,L1).        % r4
```

Maak nu de volgende deelvragen.

1. Er zitten twee fouten in het programma. Verbeter deze.
2. Wat doet dit programma? Wat is de stopconditie is en wat de recursiestap?
3. Laat zien dat het verbeterde programma bij aanroep `shuffle(+N,+L,-L1)` termineert voor willekeurige L , mits $N \geq 0$.

B. Schrijf een programma `n_lijs(+N, -L)` dat een lijst L van getallen genereert, die bestaat uit één 1, twee 2-en, etc, tot en met N N -en.

```
?- n_lijs(3, L).
   L = [1,2,2,3,3,3]
```

C. Schrijf een programma `filter(+Pred, +LijstIn, -LijstUit)` dat een lijst expressies filtert. Alle elementen die niet aan de gegeven conditie voldoen, worden verwijderd. De conditie, `Pred`, verwijst naar een gegeven eenplaatsig predikaat, bijvoorbeeld `even/1` of `integer/1`.

```
even(X) :- X mod 2 == 0.
```

```
?- filter( even, [1,3,2,4,5,6,7,7,8,8,2,5], L).
   L = [2,4,6,8,8,2]
?- filter( integer, [1,3,b,h,k,7,7,'7',m,2], L).
   L = [1,3,7,7,2]
```