

Tentamen Prolog

29 mei 2008

De eindbeoordeling is "het aantal punten + 10" gedeeld door 10.

Vraag:	1a	1b	2	3a	3b	3c	4a	4b	5
Punten:	10	10	15	5	10	5	10	10	15

Veel succes!

Vraag 1: Unificatie & Operatoren (20 punten)

Vraag 1a: (10 punten)

Gegeven de twee feiten:

`p([1,2,3]).`

`p([the, cat, sat, [on, the, mat]]).`

Geef voor elk van de volgende goals aan of ze slagen of falen. Geef bij slagende goals aan wat de resulterende variabele-binding(en) is, geef bij falende goals een korte uitleg.

?- `p([X|Y]).`

?- `p([_,_,_,[_|X]]).`

?- `p([X,Y|Z]).`

?- `p([A, B | C, D]).`

Vraag 1b: (10 punten)

Gegeven zijn de volgende twee operator declaraties:

`op(500,yfx,plus).`

`op(400,xfy,maal).`

Schrijf nu de volgende expressies op als bomen, waardoor hun term-structuur duidelijk wordt:

1. een plus twee plus drie
2. een maal twee maal drie
3. een maal twee plus drie
4. een plus twee maal drie
5. (een plus twee) maal drie

Vraag 2. recursie (15)

Schrijf een predicaat `echo` (zonder verdere argumenten) dat herhaaldelijk een term inleest, en deze vervolgens weer afdruckt. Het predicaat moet dit herhalen net zo lang tot de term `stop` wordt ingelezen, waarna executie wordt beëindigd. Het laatst afgedrukte woord is dus telkens `stop`.

Vraag 3: Cuts (20 punten)

Beschouw het volgende Prolog programma

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

- a. Beschrijf de werking van dit programma. Gegeven een element A, en een lijst B, wat is dan het resultaat van de aanroep `select(A,B,C)`? Wat is het resultaat na backtracken?
- b. We kunnen op drie plaatsen in dit programma een cut ! toevoegen: (i) in de body van de eerste clause, (ii) aan het begin van de body van de tweede clause, of (iii) aan het eind van de body van de tweede clause. Beschrijf voor elk van de drie mogelijkheden wat het effect zou zijn op de werking van het programma. Wat zou in elk van de drie gevallen het resultaat zijn van een aanroep `select(A,B,C)`? En wat bij backtracken?
- c. Beschrijf in woorden het verschil tussen een “red cut” en een “green cut”. Welke van de drie cuts uit de vorige vraag zijn “red cuts”, en welke “green cuts”?

Vraag 4: verzamelingen (20 punten)

a. Gegeven het predicaat `subset(SubSet,Set)` dat precies waar is wanneer $\text{SubSet} \subset \text{Set}$, schrijf een definitie voor het predicaat `powerset(Set,PowerSet)` dat precies waar is wanneer `PowerSet` de machtsverzameling is van `Set`, dat wil zeggen: `PowerSet` is de verzameling van alle deelverzamelingen van `Set`.

b. Gegeven is een database met clauses van de vorm
`land(Naam,MiljoenenInwoners,Buurlanden)`, bijvoorbeeld:

```
land(nederland,15,[duitsland,belgie]).  
land(uk,56,[ierland]).  
...
```

We definiëren “grote landen” als alle landen met meer dan 50 miljoen inwoners.

Schrijf een procedure `big_countries(SetofBigCountries)` die de verzameling van alle grote landen berekent.

Vraag 5: term manipulatie (15 punten)

Prolog kent de systeem-predicaten

`functor(Term, Functor, Arity)`, `arg(Number, Term, Arg)` en
`Term =.. List`.

Van deze drie is `=..` de meest fundamentele, omdat de andere twee uitgedrukt kunnen worden in termen van `=..`.

Geef de definities van `functor(Term, Functor, Arity)` en
`arg(Number, Term, Arg)` in termen van `=..`.

Einde tentamen