

Faculteit Wiskunde en Informatica	Tentamen Programmeren in Prolog
Joris Hulstijn	Donderdag 7 juni 2002
Vrije Universiteit, Amsterdam	13.30 – 16.30

Beoordeling:	I	II	III	IV	Extra
	10+15	15+5	10+5+5	15+5	+10

Opgave I: Representatie

De tabel hieronder geeft het programma weer van het Drum Rythm Festival, op 25 en 25 mei in Amsterdam. Er zijn vier podia, genaamd Helium, Neon, Krypton en Xenon. Alle optredens van een groep of zanger of zangeres hebben een geplande begintijd en eindtijd.

- A. Ontwerp een Prolog datastructuur voor het opslaan van deze gegevens. Welk veld is de sleutel? Wat zijn de representaties van de optredens van Macy Gray, Recloose en De La Soul?
- B. Formuleer prolog-queries die antwoord geven op de volgende vragen. Maak daarbij gebruik van 'selectorfuncties' en andere hulpfuncties. Geef steeds de definitie van deze functies erbij.
 1. Hoe laat begint het optreden van Macy Gray?
 2. Geef een lijst van alle optredens op het Xenon podium.
 3. Hoe lang duurt het optreden van Wyclef Jean?
 4. Wie speelt er vrijdag om 11 uur op het Helium podium?
 5. Hoeveel optredens zijn er op vrijdag?

VRIJDAG 24 MEI
DRUM RHYTH

	19:00	19:15	19:30	19:45	20:00	20:15	20:30	20:45	21:00	21:15	21:30	21:45	22:00	22:15	22:30	22:45	23:00	23:15	23:30	23:45	0:00	0:15	0:30	0:45
Helium			Bauch klang			Lamb										Macy Gray								
Neon		Gotan Project							Orishas								Röyksopp							
Krypton				Relax					Oxide & Neutrino								The New Mastersounds							
Xenon				Kirk Degiorgio					Pépé Bradock								Recloose							

ZATERDAG 25 MEI

	19:00	19:15	19:30	19:45	20:00	20:15	20:30	20:45	21:00	21:15	21:30	21:45	22:00	22:15	22:30	22:45	23:00	23:15	23:30	23:45	0:00	0:15	0:30	0:45
Helium		Anti Pop Consortium					Wyclef Jean								De La Soul									
Neon		G-Stone Recordings presents Kruder & Dorfmeister featuring Sugar B & Stereotyp featuring Tikiman & Ceasar																						
Krypton		Tasha's World				Koop					Lootpack featuring Quasimoto						Donnie							
Xenon					Gringo da Parada				Mister Zéro								Tchiky al Dente							

Opgave II: Cut en Matchen

A. Gegeven is het predikaat `remove/3`.

```
remove(X, [X|Rest], Rest)    :- !.    % regel 1
remove(X, [_Y|Rest], Rest1) :-
    remove(X, Rest, Rest1).
```

1. Wat is het resultaat van de volgende twee queries? En na doorvragen met ‘;’?

```
?- remove(X, [1,2,3], L).
?- remove(2, L, [1,3]).
```

2. Is de cut in regel 1 een ‘rode’ of een ‘groene’ cut? Motiveer je antwoord.

3. Kun je het gedrag van `remove/3` ook definiëren, zonder het gebruik van een cut? Zo ja, hoe dan? Zo nee, waarom niet?

B. Stel dat S en T twee willekeurige prolog termen zijn. Geef de definitie die aangeeft wanneer S en T precies matchen of unificeren.

Opgave III: Lijsten

A. Schrijf een programma `turnover/2` dat de volgorde van de elementen in de rijen en kolommen van een matrix omdraait, als volgt:

$$\begin{bmatrix} A_{11} & A_{12} & A_{13} \\ A_{21} & A_{22} & A_{23} \\ A_{31} & A_{32} & A_{33} \end{bmatrix} \longrightarrow \begin{bmatrix} A_{33} & A_{32} & A_{31} \\ A_{23} & A_{22} & A_{21} \\ A_{13} & A_{12} & A_{11} \end{bmatrix}$$

Een matrix wordt gerepresenteerd door een lijst van lijsten. Het bedoelde gedrag is:

```
?- turnover( [ [11, 12, 13], [21, 22, 23], [31, 32, 33] ], L).
L = [[33, 32, 31], [23, 22, 21], [13, 12, 11]]
```

B. We representeren een positief of negatief getal door een lijst van plusjes of minnetjes. Het getal 4 wordt dan `[+, +, +, +]` en `-3` wordt `[-, -, -]`. Zo’n lijst bevat alleen plusjes, of alleen minnetjes; niet beide.

1. Definieer een predikaat `convert(?Number, ?PlusMinL)` dat een gegeven getal omzet in een lijst van plusjes of minnetjes, en dat bovendien een gegeven lijst van plusjes of minnetjes omzet in een getal. Let er op dat voor rekenkundige bewerkingen de getallen geïnstantieerd moeten zijn.
2. Definieer een predikaat `add(+PlusMinL1, +PlusMinL2, -PlusMinSum)` dat twee getallen in plus-min lijstnotatie bij elkaar optelt.

Opgave IV: Grammatica's

Gegeven is de volgende grammatica. Deze accepteert bepaalde login-sessies op een eenvoudig systeem. Combinaties van commando's die niet aan de grammatica voldoen, zijn niet toegestaan. Een login sessie bestaat uit het commando `login` gevolgd door de account naam, dan nul of meer acties, gevolgd door het commando `logout`. Het systeem zelf is verder erg eenvoudig. Het kan alleen files editen en copieren, met behulp van de comando's `edit` en `copy`.

```
% Grammar for Acceptable Login Sessions

session --> login, actions, logout.

actions --> action, actions.
actions --> [].
action  --> [ edit ], filename.
action  --> [ copy ], filename, filename.

login   --> [ login ], account.
logout  --> [ logout ].

filename --> [FileName], {atom(FileName)}.
account  --> [joris];[frank];[bas].
```

A. Bepaal of de volgende prolog aanroepen zullen slagen, of niet. Teken de ontledingboom (parse tree) van de geaccepteerde login-sessies erbij.

1. `session([login, frank, logout, logout], [logout]).`
2. `session([login, frank, edit, 'word.doc', copy, 'word.doc', 'Tmp', edit, 'Temp', logout], []).`
3. `phrase(session, [login, joris, copy, xyz, edit, 'Tmp', edit, 'Tmp2', logout], []).`
4. `phrase(actions, [], []).`
5. `session([login, frank, copy, xyz, abc, edit, login, copy, login, abc, logout], [logout]).`

B. De bovenstaande grammatica kan het wachtwoord niet controleren. Gegeven is het volgende tabelletje dat wachtwoorden aan accounts koppelt.

```
password(joris, xyz).
password(frank, abc).
password(bas, klm).
```

Pas nu de grammatica zo aan, dat alleen sessies met een juiste account-wachtwoord combinatie toegelaten zijn.