Tentamen Formele Methoden – do 27.06.96

1. - Geef een korte karakteristiek van de belangrijkste kenmerken van Z. Geef ook aan waarin Object-Z verschilt van Z.

2.

a. Definieer middels een schema de voorwaartse relationele compositie operator (forward relational composition).

b. Welke soorten functies kun je onderscheiden? Geef een korte karakteristiek in woorden van iedere soort.

c. Karakteriseer de toepasbaarheids- en correctheidscondities van 'operation refinement'.

d. Geef voor een willekeurig object $a : C$, waarbij C een class (in Object-Z) is, de schema expansie van $a.op$ voor een operatie op die voor C is gedefinieerd.

3.

(a) Gegeven de verzameling $S = \{2 \mapsto a, 4 \mapsto b, ..., 52 \mapsto z\}$. Bepaal de functie f waarvoor geldt dat $f \mathbin{;} S = \langle a, b, ..., z\rangle$.

(b) Gegeven is het volgende fragment van een specificatie:

$$
\begin{array}{|l}
\hline
\textit{Class}1 \\
\hline
d : \mathbb{P}\, \textit{Person} \\
\hline
\# d \leq \textit{Max} \\
\hline
\end{array}
$$

$$
\begin{array}{|l}
\hline
\textit{Enter}1 \\
\hline
\Delta \textit{Class}1 \\
p? : \textit{Person} \\
\hline
\# d < \textit{Max} \\
p? \notin d \\
d' = d \cup \{p?\} \\
\hline
\end{array}
$$

Definieer een 'refinement' van deze specificatie, waarin in plaats van sets sequenties worden gehanteerd.

Geef het schema wat deze twee specificaties aan elkaar relateert en beargumenteer de toepasbaarheid en correctheid van de 'refinement' van de Enter operatie.

(c) Gegeven zijn de schemas:

$$
\begin{array}{|l}
\multicolumn{1}{l}{\textit{Account}} \\
\hline
bal, odl : \mathbb{Z} \\
\hline
odl > 0 \\
odl + bal \geq 0 \\
\hline
\end{array}
$$

$$
\begin{array}{|l}
\multicolumn{1}{l}{\textit{Withdraw}} \\
\hline
\Delta Account \\
with? : \mathbb{Z} \\
\hline
0 < with \leq odl + bal \\
bal' = bal - with? \\
odl' = odl \\
\hline
\end{array}
$$

Leid voor de operatie Withdraw het corresponderende Hoare triple af.

4.

A. Specificeer een systeem voo de Verhuur van Sportartikelen. De gebruiker moet aan het systeem kunnen vragen of een artikel beschikbaar is. Ook de administratie van verhuurde artikelen moet met systeem mgelijk zijn, dwz. zowel het verhuren als terugbrengen van artikelen.

Aanwijzing: Geef eerst een informele beschrijving van de functionaliteit van het systeem en werk dan de formele specificatie daarvan uit. Motiveer je keuzes.

B. Schets welke uitbreidingen nodig zijn voor de realisatie van veiligheidsreguleringen. Een veiligheidsregulering houdt in dat slechts een combinatie van artikelen gehuurd kan worden. Bijvoorbeeld, een klant die een fiets huurt moet ook een helm huren.

Punten verdeling:

(1) 10 punten,

(2) 5+5+5+5=20 punten,

(3) 5+15+10=30 punten,

(4) 30+10=40 punten.

Opdracht: Vergeet niet dat de opdracht reeds ingeleverd moet zijn! Zie `http://www.cs.vu.nl/~eliens/fm/`