Tentamen Formele Methoden – 23 juni 1994

1. Welke plaats neemt een formele specificatie in Z in in een software ontwikkel project?

2.

a. Definieer middels een schema de range restrictie operator.

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

c. Geef middels een schema de definitie van de functionele veranderings operator.

d. Wat is de formele definitie van $\forall J \mid P \bullet Q$?

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 de bag $B = [\![A, B, B, C, C, C, ...]\!]$. Geef aan op welke wijze door middel van functie compositie de sequentie $\langle a, b, ..., z \rangle$ te definieeren is.

(c) Gegeven is de sequentie $S = \langle a, b, ..., z \rangle$, en de verzameling $B = \{n : \mathbb{N} \mid 1 \leq n \leq 13 \bullet 2 * n\}$. Wat is de uitkomst van de expressie $(B \lhd S) \rhd \{a, b, c, d, e, f\}$?

(d) Gegeven is het schema A :

$$\begin{array}{|l}
\text{A} \\
\hline
x : \mathbb{N}; x' : \mathbb{N} \\
\hline
x' = x + 1 \\
\hline
\end{array}$$

Het schema B is gedefinieerd als $B \mathrel{\widehat=} A \mathbin{;} A$. Wat is de expansie van B?

(e) Gegeven is is het schema P:

$$\begin{array}{|l}
P \\
\hline
\Delta M; n? : \mathbb{N} \\
\hline
x' = x + n? \\
\hline
\end{array}$$

waarby $M \mathrel{\widehat=} [x, y : \mathbb{N} \mid x \leq y]$.

Laat het schema Q gedefinieerd zijn als:

$$\begin{array}{|l}
Q \\
\hline
\Delta M; n?, m! : \mathbb{N} \\
\hline
x' = x + n? \\
y' = x' \\
m! = y' \\
\hline
\end{array}$$

Het schema R is gegeven als $R \mathrel{\widehat{=}} P \mathbin{⨟} Q$.

Geef aan wat de preconditie van R is en bepaal de expansie van R.

4. Schrijf een specificatie voor de verwerking van stemmen uitgebracht voor de Tweede Kamer.

(a) De specificatie moet tenminste de volgende operaties beschrijven:

- *Stemming* – voor het verwerken van de uitgebrachte stemmen,
- *Verdeling* – voor het bepalen van de zetel verdeling

Ook moet een operatie *Zetels* gespecificeerd worden waarmee het aantal zetels voor een specifieke partij gevraagd kan worden. Geef aan dat er een geldige begin toestand bestaat en geef voor iedere operatie aan aan welke pre-conditie voldaan moet zijn. Geef voldoende uitleg!

(b) Definieer ook een robuste versie van de verschillende operaties.

Punten verdeling:

(1) 10 punten,

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

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

(4) 30+10=40 punten.