Tentamen Programmeren en Correctheid

1. (a) Wanneer is een correctheidsbewering

$$\{p\}\ S\ \{q\}$$

onwaar?

(b) Onder welke voorwaarden geldt het *invariantie* axioma

$$\{p\}\ S\ \{p\}?$$

Geef voor het ontbreken van elke voorwaarde een *tegenvoorbeeld*.

2. Bereken de preconditie die garandeert dat na de assignment

$$a[x] := 0$$

de postconditie $a[y] = 1$ geldt.

3. Geef en bewijs een correctheidsbewering voor

$$x := x + y; y := x - y; x := x - y$$

die uitdrukt dat de waarden van x en y *verwisseld* worden (*swapped*).

4. Geef een preconditie die de noodzakelijke en voldoende voorwaarden beschrijft onder welke

$$z := 0; \textbf{while } y \leq x \textbf{ do } z := z + 1; x := x - y \textbf{ od}$$

termineert en bewijs terminatie met behulp van een *bound* functie.

5. Gegeven de procedure declaratie

$$P(u) :: \textbf{if } a[u] \neq 0 \textbf{ then } P(u+1) \textbf{ else } y := u \textbf{ fi}$$

bewijs de correctheidsbewering

$$\{x = z\}\ P(x)\ \{x = z \wedge y \geq x \wedge a[y] = 0\}$$