

**Harjoitustehtävät**

1. (a) Etsi ohjelma  $P$  siten, että  $\models_p [\text{true}] P [y == x + 2]$  pätee ja osoita että näin todella on.  
(b) Etsi ehtolausekkeen sisältävä ohjelma  $P$  siten, että

$$\models_p [\text{true}] P [y > x + y + 4]$$

pätee ja osoita että näin todella on.

2. Osoita ohjelmalle Prog:

$$\models_p [\text{true}] \text{Prog} [x == v - z],$$

kun Prog on seuraava ohjelma:

```
x = 0 ;  
y = 0 ;  
while (!(y == z)) {  
    y = y + 1 ;  
    x = x - 1  
}  
x = x + v ;
```

3. (a) Selitä miksi kaikilla  $B_1, B_2$  ja  $P$  pätee  $\models_p [B_1] P [B_2]$ , aina kun pätee  $\models_t [B_1] P [B_2]$ .  
(b) Osoita tehtävän 2 ohjelmalle Prog:

$$\models_t [z \geq 0] \text{Prog} [x == v - z].$$

## Demotehtävät

4. Osoita lauselogiikan avulla oheisten ehtolausekkeiden ekvivalenssi.

(a)  $!(a == b \mid a < b)$

(b)  $a != b \&\& !(b > a)$

5. Osoita osittainen oikeellisuus seuraavissa tapauksissa.

(a)  $\models_p [x > 0] y = x + 1 [y > 1]$

(b)  $\models_p [\text{true}] y = x ; y = x + x + y [y == 3 * x]$

(c)  $\models_p [x > 1] a = 1 ; y = x ; y = y - a [y > 0 \&\& x > y]$

6. Osoita, että  $\models_p [\text{true}] P [z == \min(x, y)]$ , missä P on seuraava ohjelma:

```
if (x > y) then {
    z = y
} else {
    z = x
}
```

7. Osoita ohjelmasta Sum seuraavat ominaisuudet:

(a)  $\models_p [\text{true}] \text{Sum} [z == x + y]$

(b)  $\models_t [0 \leq y] \text{Sum} [z == x + y]$

kun Sum on seuraava ohjelma:

```
z = x ;
v = y ;
while (!(v == 0)) {
    z = z + 1 ;
    v = v - 1
}
```