

Informatik 1

4. Übung - Lösung

Aufgabe 1 (RAM-Programm: Maximum bestimmen)

Designkriterium: es soll in der Korrektheit auf \leq - Bedingung getestet werden, also sollte dieser Vergleich auch den Programmfluß entscheiden.

Ein Vergleich $a \leq b$ muß wg. der begrenzten Fähigkeiten der RAM als $a - b \leq 0$ geprüft werden.

```
0: a ← s[1]
1: a ← a - s[2]
2: if a ≤ 0 then jump 10 // a ≤ b
3: a ← s[1]
4: a ← a - s[3]
5: if a ≤ 0 then jump 8 // a ≤ c ~> max = c
6: a ← s[1] // max = a
7: jump 16 // Zuweisung Ergebnis, Ende
8: a ← s[3]
9: jump 16 // Zuweisung Ergebnis, Ende
10: a ← s[2]
11: a ← a - s[3]
12: if a ≤ 0 then jump 15 // b ≤ c ~> max = c
13: a ← s[2]
14: jump 16 // Zuweisung Ergebnis, Ende
15: a ← s[3]
16: s[0] ← a
```

Aufgabe 2 (RAM-Programm: Korrektheit)

a) $a \leq b \leq c$

IP	a	s[0]	s[1]	s[2]	s[3]
	undef	undef	a	b	c
0	a				
1	$a - b$				
2	$a - b (\leq 0)$				
10	b				
11	$b - c$				
12	$b - c (\leq 0)$				
15	c				
16	c	c			

Korrektes Ergebnis.

b) $b \leq a \leq c$

hier müssen wir nur $b < a \leq c$ beweisen, weil $b = a \leq c$ schon unter $a \leq b \leq c$ bewiesen wurde

IP	a	s[0]	s[1]	s[2]	s[3]
	undef	undef	a	b	c
0	a				
1	$a - b$				
2	$a - b (> 0)$				
3	a				
4	$a - c$				
5	$a - c (\leq 0)$				
8	c				
9	c				
16	c	c			

Korrektes Ergebnis.

c) $a \leq c \leq b$

hier müssen wir nur $a \leq c < b$ beweisen, weil $a \leq c = b$ schon unter $a \leq b \leq c$ bewiesen wurde

IP	a	s[0]	s[1]	s[2]	s[3]
	undef	undef	a	b	c
0	a				
1	$a - b$				
2	$a - b (\leq 0)$				
10	b				
11	$b - c$				
12	$b - c (> 0)$				
13	b				
14	b				
16	b	b			

Korrektes Ergebnis.

d) $c \leq a \leq b$

hier darf $b > c$ angenommen werden, weil sonst $c = a = b$ und das ist schon unter $a \leq b \leq c$ behandelt worden

IP	a	s[0]	s[1]	s[2]	s[3]
	undef	undef	a	b	c
0	a				
1	a - b				
2	a - b(≤ 0)				
10	b				
11	b - c				
12	b - c(> 0)				
13	b				
14	b				
16	b	b			

Korrektes Ergebnis.

e) $b \leq c \leq a$

hier darf $a > b$ angenommen werden, weil sonst $b = c = a$ und das ist schon unter $a \leq b \leq c$ behandelt worden

außerdem darf $a > c$ angenommen werden, weil $b \leq c = a$ schon in $b \leq a \leq c$ behandelt wurde

IP	a	s[0]	s[1]	s[2]	s[3]
	undef	undef	a	b	c
0	a				
1	a - b				
2	a - b(> 0)				
3	a				
4	a - c				
5	a - c(> 0)				
6	a				
7	a				
16	a	a			

Korrektes Ergebnis.

f) $c \leq b \leq a$

hier darf ebenfalls wieder $a > c$ angenommen werden

IP	a	s[0]	s[1]	s[2]	s[3]
	undef	undef	a	b	c
0	a				
1	a - b				
2	a - b(> 0)				
3	a				
4	a - c				
5	a - c(> 0)				
6	a				
7	a				
16	a	a			

Korrektes Ergebnis.