

Zur Erinnerung: Verifikation von C_0

- ▶ Nur Instanzen des Zuweisungsaxioms und korrekte Implikationen sind Blätter. Ein Programm ist dann korrekt, wenn alle Zweige in Blättern enden.
- ▶ Arithmetische und logische Umformungen erfolgen ausschließlich in den Implikationen. Im Zuweisungsaxiom erfolgen keine weiteren Manipulationen der Vor- und Nachbedingungen.
- ▶ SV und SN dienen zum “Hinmassieren” der Vor- und Nachbedingungen. Nur hier spielt die Semantik der Formeln in den Bedingungen eine Rolle. In den anderen Fällen erfolgen nur syntaktische Manipulationen.
- ▶ Bei Schleifen wird immer die Schleifeninvariante benötigt. Die Schleifeninvariante ist vor, während und nach der Ausführung der Schleife gültig.
 - ▶ $SI = A \wedge B$
 - ▶ A : Zusammenhang von Zählvariable und Akkumulatorvariable
 - ▶ B : Zusammenhang mit der Schleifenbedingung π

Übung 2 (a)

READ 1;	WRITE 1;
READ 2;	JMP 0;
LOAD 2;	test.3: LOAD 1;
LIT 3;	LIT 1;
LOAD 1;	SUB;
STORE 3;	LOAD 3;
STORE 2;	LOAD 2;
STORE 1;	LOAD 3;
JMP test;	MUL;
test: LOAD 1;	LOAD 3;
LIT 0;	ADD;
EQ;	STORE 3;
JMC test.3;	STORE 2;
LOAD 3;	STORE 1;
STORE 1;	JMP test;

Zusatzaufgabe 1

$$SI = (x \bmod 3 = a \bmod 3) \wedge (x \geq 0)$$

$$A = SI$$

$$B = SI \wedge \neg(x > 2)$$

$$C = SI \wedge (x > 2)$$

$$D = SI$$

$$E = ((x - 3) \bmod 3 = a \bmod 3) \wedge (x - 3 \geq 0)$$

Wieso ist $x \geq 0$ die Randbedingung?

Ist die Schleife beendet, so soll die Teilformel $B \wedge \neg\pi$ von $SI \wedge \neg\pi$ zum gewünschten Endergebnis führen. In diesem Beispiel ist $B = (x \geq 0)$, dann impliziert $B \wedge \neg(x > 2)$ also $0 \leq x \leq 2$ und daraus folgt $x = a \bmod 3$.

Zusatzaufgabe 2 (a)

$\text{tab}_{f+\text{IDecl}} = [x/(\text{var}, \text{global}, 1), h/(\text{proc}, 1), g/(\text{proc}, 2),$
 $f/(\text{proc}, 3), c/(\text{var}, \text{lokal}, 1), a/(\text{var}, \text{lokal}, -3),$
 $b/(\text{var-ref}, -2)]$

LOAD(global, 1);	3.1.1:	LOAD(lokal, -3);
LIT 1;		PUSH;
GT;		LOADA(global, 1);
JMC 3.1.1;		PUSH;
LOAD(lokal, -2);		CALL 1;
PUSH;	3.1.2:	LOADI(-2);
CALL 2;		LIT 1;
JMP 3.1.2;		ADD;
		STORE(lokal, 1);

Zusatzaufgabe 2 (b)

BZ	DK	LK	REF	Inp	Out
(12,	ε ,	0 : 3 : 0 : 7,	3,	5,	ε)
(13,	ε ,	5 : 3 : 0 : 7,	3,	ε ,	ε)
(14,	7,	5 : 3 : 0 : 7,	3,	ε ,	ε)
(15,	ε ,	5 : 3 : 0 : 7 : 7,	3,	ε ,	ε)
(16,	1,	5 : 3 : 0 : 7 : 7,	3,	ε ,	ε)
(17,	ε ,	5 : 3 : 0 : 7 : 7 : 1,	3,	ε ,	ε)
(4,	ε ,	5 : 3 : 0 : 7 : 7 : 1 : 18 : 3,	8,	ε ,	ε)
(5,	ε ,	5 : 3 : 0 : 7 : 7 : 1 : 18 : 3 : 0,	8,	ε ,	ε)
(6,	7,	5 : 3 : 0 : 7 : 7 : 1 : 18 : 3 : 0,	8,	ε ,	ε)
(7,	5 : 7,	5 : 3 : 0 : 7 : 7 : 1 : 18 : 3 : 0,	8,	ε ,	ε)
(8,	12,	5 : 3 : 0 : 7 : 7 : 1 : 18 : 3 : 0,	8,	ε ,	ε)
(9,	ε ,	12 : 3 : 0 : 7 : 7 : 1 : 18 : 3 : 0,	8,	ε ,	ε)

Zusatzaufgabe 2 (b)

BZ	DK	LK
(18,	ε ,	12 : 3 : 0 : 7,
(19,	ε ,	12 : 3 : 0 : 7,
(3,	ε ,	12,
(0,	ε ,	12,

REF	Inp	Out
3,	ε ,	ε)
3,	ε ,	12)
0,	ε ,	12)
0,	ε ,	12)