

Technische Grundlagen der Informatik Übungsblatt 6

Aufgabe 1.

Lösung.

```

SP ← (FFFF)16
R1 ← lsh(R1+1)
push_16(R1)
R1 ← lsh(R2+1)
push_16(R1)
R1 ← R1+R2
push_16(R1)
R2 ← R1+R2
pop_16(R2)
pop_16(R1)
R2 ← lsh(R1+1)
pop_16(R1)

```

(0004) ₁₆	R1
(000E) ₁₆	R2
(FFFF) ₁₆	SP

Register

	(FFFB) ₁₆
	(FFFC) ₁₆
(0007) ₁₆	(FFFD) ₁₆
(0005) ₁₆	(FFFE) ₁₆
(0004) ₁₆	(FFFF) ₁₆

RAM

Aufgabe 2.

Lösung.

Result: Fibonacci with $f_0 = 1$ and $f_1 = 2$

Aufgabe 3.

Lösung.

```

Program Start() {
0:   a = 2;
1:   b = 0;
2:   cmp();
3:   exit;
}

function cmp() {
4:   a = a - 1;
5:   if a > b then {
6:     cmp();
   }
7:   a = a + 1;
8:   inc_b();
9:   return;
}

function inc_b() {
10:  b = b + 1;
11:  return;
}

```

Adresse	a	b	Stack-Operation	Stack-Inhalt
0	2			
1	2	0		
2	2	0	push(3)	3
4	1	0		
6	1	0	push(7)	7
7	2	0		
8	2	0	push(3)	3
10	2	1		

Aufgabe 4.

Lösung.

Befehl	R1	R2	R3	Speicherzugriff(e)
1	0	0	C	rd(2)
2	A	0	C	
3	A	5	C	rd(C)
4	A	5	9	rd(5)
5	5	6	8	rd(6)
6	5	9	8	rd(5), wr(B)
7	4	9	8	wr(4)
8	4	9	8	rd(5), wr(9)
9	4	A	7	wr(A)
10	4	A	7	wr(A)
11	4	9	7	wr(9)
12	4	A	7	rd(0), wr(9)
13	4	B	7	wr(3)

Aufgabe 5.

Lösung.

- (a) Wie lange dauert die Bestückung einer einzelnen Leiterplatte vom Typ PCB3?

Die Bestückung einer einzelnen PCB3 Leiterplatte dauert 9 Zeiteinheiten.

$$(3 \text{ ZE} + 1 \text{ ZE} + 1 \text{ ZE} + 3 \text{ ZE} + 1 \text{ ZE})$$

- (b) Wie lange dauert es, zehn Leiterplatten vom Typ PCB3 in Folge zu bestücken?

Zehn Leiterplatten brauchen 42 ZE, weil die erste 15 ZE braucht und jede darauffolgende 3 Zeiteinheiten mehr: $15 + 3 \cdot 9 = 42$

- (c) Wie lange dauert die Bestückung von drei Leiterplatten in der Reihenfolge PCB3–PCB5–PCB4?

PCB3: 9 ZE (3, 1, 1, 3, 1)

PCB5: 7 ZE (3, 1, 1, 1, 1)

PCB4: 10 ZE (1, 1, 2, 3, 3)

$$7 \cdot 3 = 21 \text{ Zeiteinheiten}$$

- (d) Kann die Gesamtdauer aus Teilaufgabe c) durch Umordnung der Reihenfolge verkürzt werden?

Ja, indem man beispielsweise die Leiterplatte vom Typ PCB4 an den Anfang stellt.

Aufgabe 7.

Lösung.

(a)

Zeit ↓	F	D	E	S
1	ADD			
2	PUSH	ADD		
3	OR	PUSH	ADD	
4	AND	OR	PUSH	ADD
5	AND	OR		PUSH
6	DIV	AND	OR	
7	POP	DIV	AND	OR
8	POP	DIV		AND
9		POP	DIV	
10			POP	DIV
11				POP

(b)

ADD
OR
PUSH
AND
POP
DIV

PUSH
ADD
AND
OR
DIV
POP

ADD
AND
OR
DIV
POP
PUSH

ADD
OR
PUSH
DIV
AND
POP

☐ korrekt

☒ nicht korrekt

☐ korrekt

☒ nicht korrekt

☒ korrekt

☐ nicht korrekt

☒ korrekt

☐ nicht korrekt

11

10