

## Johnny\_1 Lineare Programme

Die Lösungen zeigt dir Konrad Zuse.

Video	Vorkenntnisse	Hilfsmittel	
johnny_1.mp4	Aufbau des von-Neumann-Rechners	Johnny Doku.pdf  Subtraktion	S. 7 - 10 

1. Informiere dich über die Bedienung des von-Neumann-Simulators Johnny im Video johnny\_1.mp4. Du kannst parallel auch die Aufgabe 3 lösen.
2. Lies die angegebenen Seiten der Johnny-Dokumentation.  
Notiere die Wirkung der folgenden Makro(Assembler)-Befehle:

TAKE	
SAVE	
ADD / SUB	
INC / DEC	

3. Implementiere das Programm aus dem Video und teste die Ausführung.

```
000: TAKE 004
001: ADD 005
002: SAVE 006
003: HLT 000
004:      012
005:      008
```

Notiere die Adresse der Speicherzelle des Ergebnisses: \_\_\_\_\_

4. Modifiziere die Anweisung in der Speicherzelle 001: auf den Befehl `SUB 005`.  
Teste das modifizierte Programm.  
Notiere bei der gegebenen Speicherbelegung den Term, der nun berechnet wird.  
Notiere das mathematisch korrekte und das berechnete Ergebnis.

Speicherbelegung	
Term	
mathematisch korrektes Ergebnis	
berechnetes Ergebnis	

5. Modifiziere das Programm aus Aufgabe 4 so, dass die Operanden vertauscht werden. Notiere bei der gegebenen Speicherbelegung den Term, der nun berechnet wird. Notiere das mathematisch korrekte und das berechnete Ergebnis.

Speicherbelegung	
Term	
mathematisch korrektes Ergebnis	
berechnetes Ergebnis	

6. Entwickle ein kurzes Programm, das die Summe aus dem in der **zelle 10** gespeicherten Wert und seinen beiden Nachfolgern berechnet und in der **zelle 11** abspeichert.

Beachte, dass du nur einen Wert (in **zelle 10**) vorgibst. Das Programm soll die zuaddierenden Nachfolger eigenständig bestimmen.

Hinweis: Falls dein Programm länger wird, kannst du statt der Zellen 10,11 die Zellen 20 und 21 verwenden,

Beispiel :                    10: 7            -->    11: 7 + 8 + 9 = 24  
                   oder            10: 5            -->    11: 5 + 6 + 7 = 18

Notiere den Quelltext.

Adr	Asm	Op
0		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		

## Johnny\_2 Sprunganweisungen

Die Lösungen zeigt dir die Z3.

Video	Vorkenntnisse	Hilfsmittel	
johnny_2.mp4	Johnny_1	Johnny Doku.pdf	S. 7 - 10

1. Informiere dich über die Wirkung von Sprunganweisungen des von-Neumann-Simulators Johnny im Video. johnny\_2.mp4  
Du kannst parallel auch die Aufgabe 3 lösen.
2. Lies die angegebenen Seiten der Dokumentation.  
Notiere die Wirkung der folgenden Makro(Assembler)-Befehle:

TST	
JMP	

3. Implementiere das Programm zur Bestimmung des Max zweier Speicherzellen aus dem Video.

```
000: TAKE 017
001: SUB 018
002: SAVE 021
003: TST 021
004: JMP 008
005: TAKE 018
006: SAVE 020
007: HLT 000
008: TAKE 017
009: SAVE 020
010: HLT 000
```

4. Notiere die Adresse der Speicherzelle des Ergebnisses: \_\_\_\_\_

5. Teste das Programm aus Aufgabe 3 unter folgenden Bedingungen:

- a) In 017 steht ein Wert, der größer ist, als der Wert in 018.
- b) In 017 steht ein Wert, der kleiner ist, als der Wert in 018.
- c) In 017 und 018 steht jeweils der gleiche Wert.

Notiere die Speicherbelegungen und kennzeichne die Speicherzelle, deren Wert in die Zelle 020 kopiert wird:

	(017)	(018)	(020)
a)			
b)			
c)			

6. Modifiziere das Programm aus Aufgabe 3 so, dass das Minimum der Speicherzellen 017 und 018 in der Zelle 020 gespeichert wird.
7. Modifiziere das Programm aus Aufgabe 3 so, dass das Maximum der aus den Zellen 017, 018 und 019 in der Zelle 020 gespeichert wird.  
Notiere den Quelltext.

Adr	Asm	Op
0		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		

### Johnny\_3 Zyklen in der Programmabarbeitung

Video	Vorkenntnisse	Hilfsmittel	
johnny_3.mp4	Johnny_1 Johnny_2	division.ram test.ram	

1. Informiere dich über Programmierung von Zyklen im von-Neumann-Simulator Johnny im Video johnny\_3.mp4.
2. Protokolliere die Arbeitsweise des Programms zur Bestimmung des Produkts der Werte in den Speicherzellen 010 (=7) und 011 (=4).

```

000:  NULL 012
001:  TAKE 012
002:  ADD  010
003:  SAVE 012
004:  DEC  011
005:  TST  011
006:  JMP  001
007:  HLT  000
    
```

Programmcounter:

000 -->					
-->					

Speicherbelegung:

010					
011					
012					

3. Implementiere das Programm zur Multiplikation der Werte in den Speicherzellen 010 und 011.

```
000:  NULL 012
001:  TAKE 012
002:  ADD  010
003:  SAVE 012
004:  DEC  011
005:  TST  011
006:  JMP  001
007:  HLT  000
```

Teste das Programm mit verschiedenen Werten.

Beachte beim Test auch die Multiplikation mit 0.

**MERKE:**

```
zzz:  DEC  xxx
zzz+1: TST  xxx
zzz+2: JMP  yyy
```

Eine Befehlsfolge aus `DEC xxx`, `TST xxx` und `JMP yyy` erzeugt einen Zyklus in einem Johnny-Programm zwischen den Speicherzellen `yyy` und `zzz`.

4. Lade das Programm `div.ram` in den Speicher. Mache dich mit dem Programm vertraut. Welche Speicherzellen werden wofür angezielt? Protokolliere den Programmablauf in der Tabelle auf der nächsten Seite.

```
000:  NULL 020
001:  TAKE 018
002:  SAVE 021
003:  SUB  019
004:  SAVE 018
005:  INC  020
006:  TST  018
007:  JMP  001
008:  TAKE 019
009:  SUB  021
010:  SAVE 019
011:  TST  019
012:  JMP  014
013:  JMP  015
014:  DEC  020
015:  HLT  000
016:
017:
018:      006
019:      002
020:
```

Programmcounter:

000 -->				
-->				

Speicherbelegung:


5. Lade das Programm `test.ram` in den Speicher.  
In den Zellen 000 bis 017 steht das Programm selbst.  
Ab der Zelle 021 können fortlaufend Daten größer 0 eingetragen werden. Eine 0 schließt die Datenfolge ab.  
Das Ergebnis findest du nach der Abarbeitung des Programms im Akkumulator und in der Zelle 020.

Programm für Aufgabe 5

```
000: TAKE 021      012: INC  013
001: SAVE 020      013: TST  021
002: TAKE 021      014: JMP  002
003: SUB  020      015: HLT  000
004: SAVE 019      016: TAKE 020
005: TST  019      017: HLT  000
006: JMP  008      018:
007: JMP  010      019:
008: TAKE 021      020:
009: SAVE 020      021:      009
010: INC  002      022:      007
011: INC  008      023:      025
```

Protokolliere den Programmlauf für die gegebenen Werte. Achte **besonders** darauf, dass sich der Quelltext des Programms während der Laufzeit ändert!

6. Teste das Programm für verschiedene Datenreihen. Achte dabei darauf, dass du das Programm für jede Datenreihe neu laden und die Daten ab Zelle 21 anpassen musst. Beschreibe die Wirkung des Programms.

Wirkung: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_