

# Übungsblatt 11 (Block C - 3)

(16 Punkte)

Abgabe bis spätestens Mittwoch, 8. Januar 2020, 16:00 Uhr.

Besprechung ab Montag, 13. Januar 2020.

Hinweise zur Abgabe der Übungsblätter finden Sie am Ende des Dokuments

**Das gesamte RS Team wünscht Ihnen frohe Weihnachten und einen guten Rutsch ins neue Jahr!**

## 11.1 Fehlersuche (4 Punkte)

Sie haben ein Programm zur iterativen Berechnung der Fakultät erhalten. Leider haben sich 6 Fehler (syntaktische und semantische) eingeschlichen, die Sie finden und beseitigen sollen. Die Anzahl der Programmzeilen und die Reihenfolge der Befehle sollen dabei erhalten bleiben.

**Hinweis:** Definition der Fakultät:  $n! = n \cdot (n-1) \cdot (n-2) \cdots 1$  und  $0! = 1$

- Geben Sie die Fehler und das korrigierte Programm an.
- Das Ergebnis in Register 3 soll in einem anderen Programmteil als Zweierkomplementzahl interpretiert werden. Wie groß (dezimal) darf die Eingabe „ein“ sein, damit Register 3 als richtiges Ergebnis verwendet werden kann?

### .data

```
ein: .word 5 # Eingabewert vom User (z.B. 5)
erg: .word 1 # Ergebnis bei Programmende (z.B. 5! = 120 = 0x78)
      # Initialisiert mit 1, da 0! = 1
```

### .text

```
.global main
main:
    lw $2, ein           # Eingabe 'holen'
    li $3, 0             # vorbelegen, in $3 könnte ja sonstwas stehen
    bneq $2, $0, fertig # 0! gibt keine Schleife
jump:
    mul $3, $3, $2       # mul erg mit zähler
    subi $2, 1           # runterzählen
    bgt $2, 1, jump     # Schleifenende, mul mit 1 muss nicht sein
fertig:
    sw erg, $3           # Fakultät nach Berechnung in erg
    li $2, $10          # Programmende
    syscall
```

## 11.2 Einfache Fallunterscheidung (4 Punkte)

Ein MIPS-Programm soll bei der Auswertung der Klausurkorrekturen helfen. Es soll feststellen, ob jemand bestanden hat (Punkte  $\geq 40$ ) oder nicht (Punkte  $< 40$ ).

Zunächst ist die Variable „Bestanden“ mit 99 belegt, was soviel bedeutet wie „die Note steht noch nicht fest“. Ergänzen Sie das Programmfragment so, dass in „Bestanden“ entweder eine 1 für „bestanden“ oder eine 0 für „nicht bestanden“ steht.

### .data

```
Punkte: .word 42           # Klausurpunkte
Bestanden: .word 99       # 0 Nein, 1 Ja, 99 weiß nicht
Grenze: .word 40         # Bestehensgrenze 40 Punkte
```

### .text

```
.globl main
```

```
.
.
.
```

## 11.3 n-Adress-Maschinen (4 Punkte)

Zerlegen Sie die Anweisung  $E := A \cdot (C - B) + D$  in eine Befehlsfolge für eine

- 3-Adress-Maschine
- 2-Adress-Maschine
- 1-Adress-Maschine

Schreiben Sie die Befehlsfolgen mit möglichst wenigen Befehlen. Die Inhalte der Variablen  $A, \dots, D$  dürfen nicht überschrieben werden. Verwenden Sie so wenig Hilfsvariablen wie möglich.

