

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 ≥ 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)

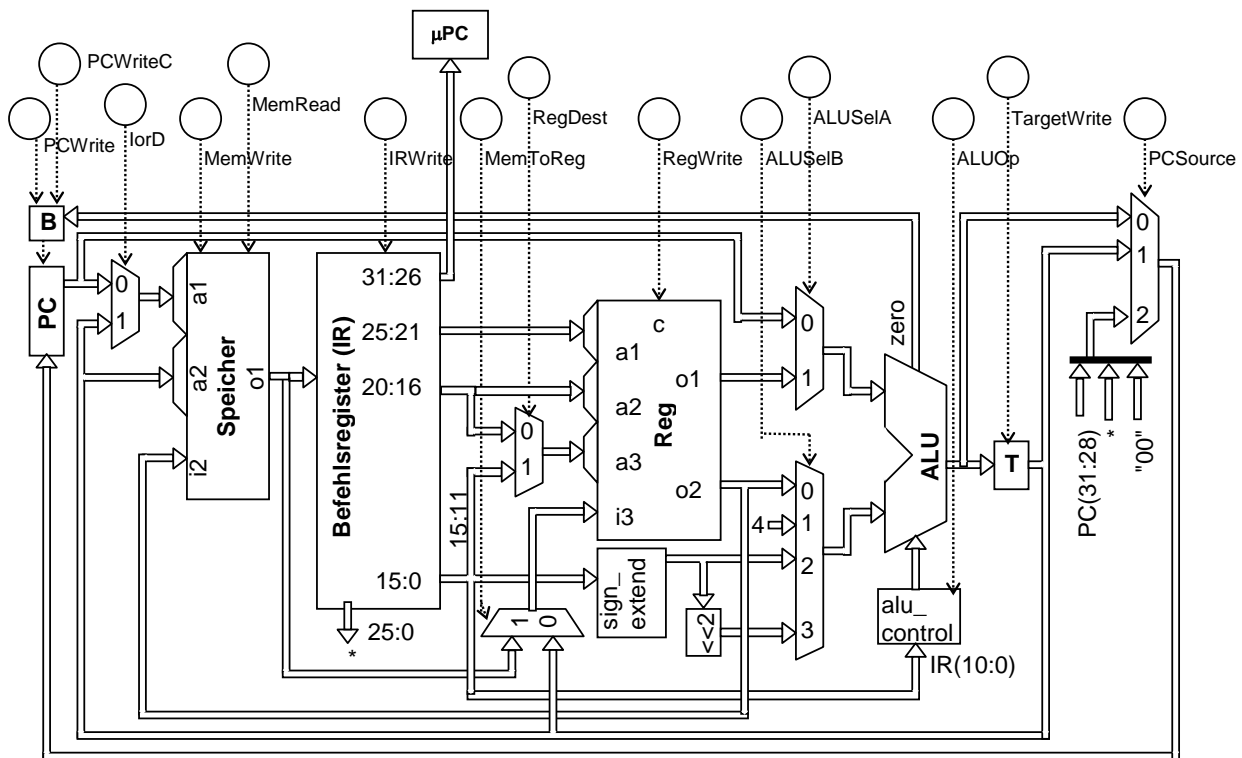
Zerlegen Sie die Anweisung $E := A \cdot (C - B) + D$ in eine Befehlsfolge für eine

- 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.

11.4 Steuersignale und Datenpfade (4 Punkte)

In der Vorlesung am 06.01.20 wird die nachfolgende Hardwarestruktur vorgestellt, die Sie auch im Skript¹ finden (ab S.41) und die so entworfen ist, dass sie den MIPS-Befehlsatz ausführen kann. In einer Befehlsausführungsphase sollen die Aktionen für einen `store`-Befehl ausgeführt werden. Das Steuerwerk befindet sich bereits im Zustand `store`. Kennzeichnen Sie die benutzten Datenpfade für die Durchführung aller Aktionen, indem Sie sie farblich kennzeichnen. Tragen Sie außerdem in jeden runden Kreis ein Steuersignal ein. Folgen Sie dabei der Notation aus dem Skript/den Folien.



Hinweise:

Ihre Abgabe ist bis zum **Mittwoch, den 8. Januar 2020, 16:00 Uhr** in den entsprechenden Briefkasten der Otto-Hahn-Straße 12 einzuwerfen.

Die Briefkästen finden Sie in der ersten Etage der Otto-Hahn-Straße 12 am Übergang zum Erdgeschoss der Otto-Hahn-Straße 14. Die Briefkästen sind mit dem Namen der Veranstaltung, der Gruppennummer sowie der Zeit der Übung gekennzeichnet.

Innerhalb einer Übungsgruppe dürfen Sie Ihre Lösung als Team mit bis zu drei Personen abgeben. Schreiben Sie unbedingt alle **Namen, Matrikelnummern** sowie die **Gruppennummer**, der an der Abgabe beteiligten Personen, rechts oben auf die Abgabe.

Heften Sie die Abgabe bitte mit einem Tacker zusammen (ein Tacker hängt neben den Briefkästen). Bitte die Abgabe **nicht falten** und **keine Schnellhefter oder Umschläge** abgeben.

Es gibt insgesamt 12 Übungsblätter, die in 3 Blöcke (A, B, C) aufgeteilt sind. In jedem Block müssen Sie 30 Punkte von 64 möglichen Punkten erreichen, um zur Prüfung zugelassen zu werden.

HelpDesk Rechnerstrukturen:

Neben den Übungen bieten wir dieses Jahr auch einen speziellen RS Help Desk an. Der Help Desk kann Ihnen bei der Bearbeitung der Übungsaufgaben, der Klausurvorbereitung oder sonstigen vorlesungsrelevanten Problemen helfen. Weitere Information finden Sie auf folgender Seite: http://www.cs.tu-dortmund.de/nps/de/Studium/HelpCenter/HelpDesk_RS/index.html

¹<https://ls12-www.cs.tu-dortmund.de/daes/media/documents/teaching/courses/ws1314/rs/script/rs2.pdf>