



13. Übungsblatt - MIPS Assembler

Digitaltechnik und Rechnersysteme • Wintersemester 2022/2023

1 Gruppenübung

1.1 MIPS Maschinencode

- a) Geben Sie den Maschinencode des Befehls

```
addi $15, $16, 0xCAFE
```

als Binärcode an.

- b) Geben Sie den Assemblerbefehl des folgenden Maschinencodes an:

```
00000000111011110001100000100100
```

1.2 MIPS Simulation

- a) Simulieren Sie das unten angegebene MIPS32 Programm und geben Sie für jede Zeile den Registerinhalt **nach** Ausführung der Instruktion an.

Programm	Registerinhalt			
	\$1	\$2	\$3	\$4
ori \$1,\$0,42				
ori \$2,\$0,23				
add \$3,\$1,\$2				
and \$4,\$1,\$2				
lui \$4,0x1001				
sw \$1,4(\$4)				
lw \$2,4(\$4)				

- b) Kontrollieren Sie Ihre Simulation mit einem MIPS Simulator wie z.B. dem MARS-Simulator (<http://courses.missouristate.edu/KenVollmar/MARS/>) oder dem (eingeschränkten) Online-Simulator unter <https://dannyqu.me/mips-interpreter/>).

1.3 MIPS Assembler aus C-Ausdruck

Entwerfen Sie ein MIPS-Assembler-Programm für den folgenden mathematischen Ausdruck:

$$f = g + (h + 5) \quad (1)$$

Nehmen Sie an, dass die Variablen f , g und h je 32 Bit Integer Variablen sind die sich an den Speicheradressen $0x10010000$, $0x10010004$ und $0x10010008$ befinden.

2 Hausübung

2.1 C-Ausdruck aus MIPS Assembler (4 Punkte)

Geben Sie einen äquivalenten C-Ausdruck an, der durch folgendes Assembler-Listing beschrieben wird. Gehen Sie davon aus, dass die C-Variablen x und y in registern $\$1$ und $\$2$ gespeichert sind.

```
addi $3,$1,5
mul $2,$3,$1
addi $2,$2,2
```

2.2 Fibonacci-Folge (6 Punkte)

Schreiben Sie ein MIPS-Assembler-Programm welches die ersten 30 Elemente der Fibonacci-Folge

$$f_n = f_{n-1} + f_{n-2} \text{ für } n > 2 \text{ und } f_1 = f_2 = 1$$

in den Speicherbereich ab Adresse $0x10010000$ schreibt.