

Program Studi Teknik Elektro ITB

Nama Kuliah (Kode) : Praktikum Arsitektur Sistem Komputer (EL3111)

Tahun / Semester : 2023-2024 / Ganjil

Modul : 5-Synthesizable MIPSpc32®Microprocessor BagianIII

Top Level Design Dan Testbench

Nama Asisten / NIM : Emmanuella Pramudita / 13220031 Nama Praktikan / NIM : Dimas Ridhwana Shalsareza / 13221076

Tugas Pendahuluan

1. Diberikan sebuah kode program dalam bahasa C sebagai berikut

a. Ubahlah kode dalam bahasa C tersebut ke dalam bahasa assembly MIPS32® menggunakan instruksi yang dapat dimengerti oleh mikroprosesor Single-Cycle MIPS32® yang diimplementasikan dalam praktikum ini. Jangan lupa untuk menggunakan instruksi nop setelah instruksi yang berkaitan dengan branching dilaksanakan.

```
.data
    sum: .word 0
.text
    .qlobl main
main:
    li $s0, 0
    li $s1, 0
loop:
   beq $s1, 10, end loop
    addi $s0, $s0, 1  # sum = sum + 1
    addi $s1, $s1, 1 # i = i + 1
    nop
    j loop
    nop
end loop:
    # Code after the loop ends (if any)
```

b. Ubahlah program bahasa assembly yang telah dibuat pada (a) menjadi file objek yang berisi urutan bilangan biner untuk masing-masing instruksi. Contohnya, apabila terdapat instruksi dalam bahasa assembly addi \$s1, \$s1, 1, maka kode biner yang bersesuaian adalah 0x22310001.

```
0x34100000

0x3401000a

0x10310006

0x22100001

0x22310001

0x000000000

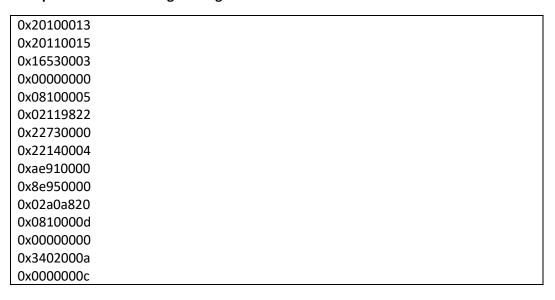
0x08100002

0x000000000
```

- 2. Diberikan urutan instruksi dalam bahasa assembly MIPS32® sebagai berikut.
 - a. Jelaskan maksud dari bahasa assembly tersebut.

Secara umum, bahasa assembly tersebut melakukan beberapa operasi aritmatika, manipulasi memori (penyimpanan dan pengambilan), dan mengakhiri program dengan syscall untuk keluar.

b. Ubahlah program bahasa assembly menjadi file objek yang berisi kode biner yang merepresentasikan masing-masing instruksi.



3. Apa yang dimaksud datapath? Bagaimana hubungan antara datapath dengan control?

Datapath merupakan komponen dari mikroprosesor yang melakukan operasi aritmetik serta melakukan penyimpanan data. Terdapat lima tahap pemrosesan instruksi meliputi instruction fetch, instruction decode, execute, memory access, dan write back. Sedangkan control merupakan komponen dari mikroprosesor yang mengatur datapath berdasarkan instruksi yang sedang dieksekusi. Maka hubungan control dengan datapath terlihat sesuai dengan sifat control tersebut.

4. Bagaimana datapath eksekusi instruksi tersebut pada mikroprosesor Single-Cycle MIPS32®?

ALUOut RegisterFile (0x00000000) => ALUIn1 ALU,

ReadData2 RegisterFile (0x00000013) => ALUIn2 ALU,

PC Register (0x00000000) => Address Instruction Memory,

Instruction Instruction Memory (0x20100013) => Instruction Register,

ReadData1 RegisterFile (0x00000000) => WriteData RegisterFile,

ALUOut ALU (0x00000013) => WriteData Data Memory,

ReadData1 RegisterFile (0x00000013) => ALUIn1 Data Memory,

ALUOut ALU (0x00000000) => ALUIn2 Data Memory,

ALUOut Data Memory (0x00000000) => ReadData RegisterFile,

5. Gambarkan dalam bentuk tabel isi instruction memory, data memory, dan register file pada akhir program yang dibuat pada soal 1 dan 2

Data memory	Instruction Memory	Register	Data memory	Instruction Memory	Register
0x00400000	0x20100013	\$16	0x00400000	0x34100000	\$s0
0x00400004	0x20110015	\$17	0x00400004	0x34110000	\$s1
0x00400008	0x16530003	\$18	0x00400008	0x3401000a	\$s1
0x0040000C	0x00000000		0x0040000C	0x10310006	
0x00400010	0x08100005		0x00400010	0x22100001	\$s0
0x00400014	0x02119822	\$19	0x00400014	0x22310001	\$s1
0x00400018	0x22730000	\$19	0x00400018	0x00000000	
0x0040001C	0x22140004	\$20	0x0040001C	0x08100002	
0x00400020	0xae910000	\$17	0x00400020	0x00000000	
0x00400024	0x8e950000	\$21			