



LAB 7

Pengantar Sistem Digital

2023-2024 Gasal

KCL

Petunjuk Pengerjaan

- Kerjakan semua soal sesuai dengan spesifikasi tiap soal.
- Mohon baca setiap spesifikasi soal dengan saksama sebelum bertanya kepada asisten dosen.
- Jika ada soal yang membingungkan atau kesalahan pada soal, silakan bertanya kepada salah satu asisten dosen yang sudah *stand-by*.
- Lakukan submisi semua file (sesuai spesifikasi yang ada pada soal) di SCELE sebelum **Kamis, 23 November 2023 pukul 14:50 (Toleransi keterlambatan pengumpulan yaitu 5 menit)**.
- **Penalti sebesar 2 poin** akan dikenakan untuk keterlambatan **setiap menit**. Contoh: telat **15 menit**, maka dikenakan **penalti sebesar 20 poin** karena $2 * (15 - 5) = 20$ dimana 5 menit pertama adalah waktu toleransi keterlambatan. **Jika terlambat selama > 55 jam, lab tidak akan dinilai.**

Pengumpulan Submisi

Kumpulkan satu *file* jawaban dengan format penamaan *file*:

LAB7_[Kode Asdos]_[NPM]_[Nama].zip

Sirkuit Logisim diberi nama dengan format penamaan file:

LAB7_[Kode Asdos]_[NPM]_[Nama].circ

Jawaban penjelasan diberi nama dengan format penamaan file:

LAB7_[Kode Asdos]_[NPM]_[Nama].pdf

Catatan: Tanda '[' dan ']' tidak perlu ditulis!

Contoh:

- LAB7_ABC_2306123456_PakEsde.zip
- LAB7_ABC_2306123456_PakEsde.circ
- LAB7_ABC_2306123456_PakEsde.pdf

Penjelasan Materi Register

(100 Poin)

Rilis - 15/11/2023

Register adalah koleksi dari elemen-elemen binary storage. Singkatnya, register dapat digunakan untuk menyimpan data, hence "storage". Biasanya, register digunakan untuk penyimpanan data yang sederhana, ditambah dengan data movement dan operasi yang sederhana.

Biasanya, pada suatu rangkaian register, terdapat input, control input, dan juga flip-flop. Input berupa binary input yang ingin kita masukkan. Control input merupakan kontrol yang ingin dilakukan, misal operasi atau aksi apa yang ingin kita lakukan. Flip-flop menjadi tempat storage.

Perhatikan bahwa plagiarisme adalah pelanggaran serius dengan sanksi nilai 0.



Register

(100 Poin)

Pada minggu ini, Pak Esde ingin membuat sebuah mesin yang bisa melakukan operasi logical pada input yang ia miliki, sekaligus menyimpan hasil tersebut-hasil tersebut. Berikut spesifikasi mesin yang diinginkan oleh Pak Esde :

S1	S0	Operasi
0	0	$A \leftarrow A \oplus \bar{B}$
0	1	$A \leftarrow \bar{A} \wedge B$
1	0	$A \leftarrow A \vee B$
1	1	$A \leftarrow \bar{A}$

Bantulah Pak Esde menyelesaikan rancangan mesin tersebut.

Spesifikasi tambahan :

- Buatlah **dua buah rangkaian register A** berukuran **4 bit**. Register menggunakan **D flip-flop, 2 control input** (yaitu **S1** dan **S0**), dan juga sebuah **input B** berukuran **4 bit**.
- Rangkaian **pertama** dibuat **tanpa** multiplexer. Rangkaian **kedua** dibuat **dengan** multiplexer.
- Buatlah **state table 1 dimensi** untuk rangkaian tanpa multiplexer.
- Kamu perlu melakukan **optimization** (K-Map) untuk rangkaian tanpa multiplexer.
- Fokuslah membuat rangkaian untuk satu cell register terlebih dahulu, baru membuatnya menjadi 4 bit.
- Implementasikan hasil optimization untuk rangkaian **tanpa multiplexer** ke rangkaian kombinasional (untuk 1 bit) dengan ketentuan berikut:
 - Nama rangkaian : Combinational
 - Input : S1, S0, At, B
 - Output : At1
- Implementasikan rangkaian **dengan multiplexer** ke rangkaian kombinasional (untuk 1 bit) dengan ketentuan berikut:
 - Nama rangkaian : CombinationalWithMux
 - Input : S1, S0, At, B
 - S1, dan S0 bertindak sebagai select bits dari multiplexer. Gunakan 4-to-1 Multiplexer dengan 2 select bits
 - Output : At1

- Buatlah rangkaian tanpa multiplexer dengan memanfaatkan rangkaian kombinasional dengan ketentuan berikut:
 - Nama rangkaian : WithoutMUX
 - Input : S1, S0, B
 - Jumlah bit tiap input
 - S1 : 1 bit
 - S0 : 1 bit
 - B : 4 bit
 - Beri label pada tiap register dengan format $A_i(t)$, dengan i adalah bit ke-i dan LSB-nya adalah bit ke-0..
- Buatlah rangkaian dengan multiplexer dengan ketentuan berikut:
 - Nama rangkaian : WithMUX
 - Input : S1, S0, B
 - Jumlah bit tiap input
 - S1 : 1 bit
 - S0 : 1 bit
 - B : 4 bit
 - Beri label pada tiap register dengan format $A_i(t)$, dengan i adalah bit ke-i dan LSB-nya adalah bit ke-0.

Trivia (Jawab pada file pdf) :

Apa perbedaan dari menggunakan multiplexer pada rangkaian yang telah kamu buat dan rangkaian tanpa multiplexer? (Hint : Evaluasi Gate Cost yang digunakan pada kedua rangkaian tersebut)

Perhatikan bahwa plagiarisme adalah pelanggaran serius dengan sanksi nilai 0