

ALU

ให้นิสิตสร้างวงจร ALU ที่มี Input เป็นเลข Binary แบบ 2's complement 4 bit 2 จำนวน คือ A และ B, มี Function Selector ขนาด 3 bit คือ S, Mode selector ขนาด 1 bit คือ M และ Carry in ขนาด 1 bit คือ C. มี Output คือ F ขนาด 4 bit และ Cout ขนาด 1 bit โดยวงจรจะมีการทำงานดังนี้

S	M=0 (Logical Functions)	M=1 (Arithmetic functions)	
		C=0	C=1
000	Not A	A	A+1
001	A nand B	A-1	A
010	A nor B	A+B	A+B+1
011	A xnor B	A-B-1	A-B
100	A and B	-A-1	-A
101	A or B	B	B+1
110	A and (Not B)	Shift A left one bit	Not used
111	A	Shift A right one bit	Not used

ตารางที่ 1. ตารางแสดงการทำงานของวงจร

ในการ Shift A left one bit ให้ทั้ง bit ซ้ายสุดของ A ไปและให้ bit ขวาสุดของ A เป็น 0

ในการ Shift A right one bit ให้ทั้ง bit ขวาสุดของ A ไปและให้ bit ซ้ายสุดของ A เป็น 0

สุดท้ายให้ส่งผลลัพธ์ของการทำงานของวงจรรอไปที่ F และในส่วน Cout นิสิตสามารถ implement แบบใดก็ได้

ข้อแนะนำ : เริ่มสร้างจาก ALU ขนาด 1 bit ก่อนแล้วจึงค่อยนำ ALU 1 bit มาสร้าง ALU 4 bit

ข้อห้าม : ห้ามใช้ Subtractor และ Shifter

ข้อมูลนำเข้า

- A ขนาด 4 Bit
- B ขนาด 4 Bit
- S ขนาด 3 Bit
- M ขนาด 1 Bit
- C ขนาด 1 Bit

ข้อมูลส่งออก

- F ขนาด 4 Bit
- Cout ขนาด 1 Bit

ชุดข้อมูลทดสอบ

- 50% M มีค่าเป็น 0
 - 6.25% S มีค่าเป็น 000
 - 6.25% S มีค่าเป็น 001
 - 6.25% S มีค่าเป็น 010
 - 6.25% S มีค่าเป็น 011
 - 6.25% S มีค่าเป็น 100

- 6.25% S มีค่าเป็น 101
- 6.25% S มีค่าเป็น 110

ชุดข้อมูลทดสอบ (ต่อ)

- 6.25% S มีค่าเป็น 111
- 50% M มีค่าเป็น 1
 - 6.25% S มีค่าเป็น 000
 - 6.25% S มีค่าเป็น 001
 - 6.25% S มีค่าเป็น 010
 - 6.25% S มีค่าเป็น 011
 - 6.25% S มีค่าเป็น 100
 - 6.25% S มีค่าเป็น 101
 - 6.25% S มีค่าเป็น 110
 - 6.25% S มีค่าเป็น 111

