**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 ให้ทิ้ง bit ซ้ายสุดของ A ไปและให้ bit ขวาสุดของ A เป็น 0

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

สุดท้ายให้ส่งผลลัพธ์ของการทำงานของวงจรออกไปที่ 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