

การทดลองที่ 9 พื้นฐานวงจร ALU

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาวิธีการออกแบบวงจร ALU
2. เพื่อให้เข้าใจการออกแบบวงจรดิจิทัลด้วยวิธี Schematic
3. เพื่อให้สามารถออกแบบวงจรดิจิทัล โดยกระบวนการ Top-Down Design

การทดลอง

1. ให้นักศึกษานำเอกสารใบตรวจการทดลองให้อาจารย์ผู้ควบคุมการทดลองเซ็นรับรองเอกสารก่อนเริ่มทำการทดลองภายใน 1 ชม.
2. ให้นักศึกษาออกแบบและสร้างวงจร ALU โดยมีข้อกำหนดดังนี้
 - 2.1. เป็นวงจรคำนวณเลขจำนวนเต็ม 8 บิต **ไม่คิดตัวทด ไม่คิดตัวยืม**
 - 2.2. รับอินพุตขนาด 8 บิต จำนวน 2 ชุดจากสวิตช์เลื่อนและดิพสวิตช์ โดยสวิตช์เลื่อนเป็นตัวตั้ง (ขึ้น 1 ลง 0)
 - 2.3. สามารถกระทำการทำงานได้ดังนี้
 - 2.3.1. ADD (บวก)
 - 2.3.2. SUB (ลบ)
 - 2.3.3. XOR (เอ็กซ์คลูซีฟออร์)
 - 2.3.4. SHL (ลอจิกคอลชิฟ ซ้าย 1 ครั้ง จากตัวตั้ง)
 - 2.4. แสดงผลลัพธ์บนตัวแสดงผลเจ็ดส่วนเป็นเลขฐาน 16 (7 Segments)
 - 2.5. ให้ใช้สวิตช์กดติดปล่อยดับทำหน้าที่เลือกการทำงานแต่ละแบบ
3. ให้นักศึกษาออกแบบวงจรแบบและสร้างวงจรดังกล่าวด้วยวิธี Schematic และทำการ Download ลง FPGA ในส่วนที่เป็น PROM (ปิดเครื่อง เปิดใหม่ วงจรยังอยู่และทำงานได้)
4. ให้นักศึกษาทดสอบการทำงานของวงจรให้ถูกต้องสมบูรณ์ก่อนทำการส่งตรวจ
5. ส่งในชั่วโมงปฏิบัติการ หากส่งไม่ทันตามกำหนดเวลาจะถูกหักตามหมายเหตุท้ายใบตรวจการทดลอง

10011001

หมายเหตุ กรุณาอ่านหมายเหตุท้ายใบตรวจการทดลองให้ละเอียด

ใบตรวจการทดลองที่ 9

วัน/เดือน/ปี _____ ☐ กลุ่มเช้า ☐ กลุ่มบ่าย
 รหัสนักศึกษา _____ ชื่อ-นามสกุล _____

การตรวจการทดลอง ☐ บันทึกคะแนนแล้ว

การทดลองข้อ 1 ลายเซ็นผู้ควบคุมการทดลอง _____

☐ ไม่หักส่งซ้ำ ☐ หักส่งซ้ำ 50%

การทดลองข้อ 4 ลายเซ็นผู้ควบคุมการทดลอง _____ (Perfect circuit)

☐ ไม่หักส่งเกินกำหนด ☐ หักส่งเกินกำหนด 50%

☐ หักเพิ่มเป็น 10% ☐ หักเพิ่มเป็น 20% ☐ หักเพิ่มเป็น 30% ☐ หักเพิ่มเป็น 40%
☐ หักเพิ่มเป็น 50% ☐ หักเพิ่มเป็น 60% ☐ หักเพิ่มเป็น 70% ☐ หักเพิ่มเป็น 80%
☐ หักเพิ่มเป็น 90%

หมายเหตุ

1. ไม่รับใบตรวจการทดลองที่มีร่องรอยการแก้ไข ขูด ลบ ชีด ขำ เปลี่ยนแปลงทุกชนิด
2. หากไม่ทำตามข้อกำหนดในการทดลองข้อที่ 1 หัก 50%
3. หากส่งวงจรตามข้อ 4 เกินสัปดาห์ที่กำหนด หักเพิ่ม 50%
4. หากส่งวงจรตามข้อ 4 ให้ตรวจแล้วผิดพลาด หักเพิ่มครั้งละ 10%
5. การทดลองนี้จำกัดการหักคะแนนไม่เกิน 90%

แบบ 2's complement

4 บิต 0-15

$$7 - 3 = 4$$

$$\begin{array}{r} 111 \\ 0111 + \\ 1101 \\ \hline 10100 = 4 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 00112 \\ 1101 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ 0111 \\ 1100 + \\ \hline 0011 = 3H \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 18 \\ 26 \\ \hline 3A \\ FF \\ 3B \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 6-7 \\ 0110 \\ 1000 \\ 1110 + \\ \hline 1111 = -7 \end{array}$$

0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1

8	1	0	0	0
9	1	0	0	1
A(10)	1	0	1	0
B(11)	1	0	1	1
C(12)	1	1	0	0
D(13)	1	1	0	1
E(14)	1	1	1	0
F(15)	1	1	1	1

