

การทดลองที่ 12 Basic ALU

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้นักศึกษาฝึกการออกแบบวงจรดิจิทัลด้วยวิธี Schematic ให้มีความชำนาญและเป็นระบบมากขึ้น
2. เพื่อศึกษาวิธีการออกแบบวงจร ALU
3. เพื่อศึกษาการทดสอบวงจรที่ออกแบบ

การทดลอง

1. ให้นักศึกษาออกแบบและสร้างวงจร ALU โดยมีข้อกำหนดดังนี้
 - 1.1. เป็นวงจรคำนวณเลขจำนวนเต็ม 4 บิต ที่ไม่มี Carry-in
 - 1.2. รับอินพุตขนาด 4 บิต จำนวน 2 ชุดจาก สวิตช์เลื่อน SW7 - SW4 เป็นตัวตั้ง และสวิตช์เลื่อน SW3 - SW0 เป็นตัวกระทำ
หมายเหตุ: เลื่อนขึ้นให้สัญญาณ HIGH ลงให้สัญญาณ LOW และให้ SW7 กับ SW3 เป็น MSB
 - 1.3. สามารถกระทำการทำงานได้ดังนี้
 - 1.3.1. CLEAR (ให้เอาต์พุตเป็น 0 ทั้งหมด)
 - 1.3.2. ADD (บวก)
 - 1.3.3. SUB (ลบ)
 - 1.3.4. XOR (เอ็กซ์คลูซีฟออร์)
 - 1.3.5. AND (แอนด์)
 - 1.3.6. OR (ออล)
 - 1.3.7. Comparison Operations (เปรียบเทียบ)
 - 1.3.6.1. หากมากกว่าแสดง 0
 - 1.3.6.2. หากเท่ากันให้แสดง 1
 - 1.3.6.3. หากน้อยกว่าแสดง 2
 - 1.3.8. PRESET (ให้เอาต์พุตเป็น 1 ทั้งหมดซึ่งจะแสดงเป็น FF)

1.4. แสดงผลลัพธ์เป็นเลขฐาน 16 บน 7-Segment 2 หลักที่ COMMON1 และ COMMON0
ตัวอย่าง

อินพุต:

DIP6 - DIP8 (ตัวเลือกรูป) ค่าเป็น 100 ซึ่งได้โหมด XOR (เอ็กซ์คลูซีฟออร์)

SW7 - SW4 (ตัวตั้ง) ค่าเป็น 1111

SW3 - SW0 (ตัวกระทำ) ค่าเป็น 1010

เอาต์พุต:

มีค่า 0000 0101 ซึ่งมาจากการนำอินพุตตัวตั้ง และตัวกระทำของแต่ละบิตมาทำการดำเนินการตัวดำเนินการเอ็กซ์คลูซีฟออร์
จะได้

1 1 1 1

\oplus

1 0 1 0

0 1 0 1

ผลเป็น 0101 ที่หลักแรก และเนื่องจากต้องการให้แสดง 2 หลัก ที่หลักสองจึงเป็น
ค่า 0000

สรุปได้ว่าบน 7-Segment จะแสดง 0 ที่ COMMON1 และ 5 ที่ COMMON0

1.5. การเลือกรูปแบบการทำงาน

1.5.1. ให้ใช้ดิพสวิทช์ทำหน้าที่เลือกการทำงานแต่ละแบบ (ตามหัวข้อ 1.3)

1.5.2. ให้ใช้ดิพสวิทช์ DIP6 - DIP8 โดยให้ DIP6 เป็น MSB และ DIP8 เป็น LSB

1.5.3. ให้ใช้สวิทช์กดติดปล่อยดับ PB1 เป็นปุ่มสำหรับยืนยันการเลือกรูปแบบการทำงาน

1.6. ต้องมีการแสดงไฟสถานะบน LED (L0 - L7) เพื่อบอกว่าอยู่ที่รูปแบบการทำงานใด โดยให้ LED
ติดที่ L0 เป็นรูปแบบที่ 1, L1 เป็นรูปแบบที่ 2 เป็นต้นไปจนถึง L7 ตามลำดับ

2. ให้นักศึกษาทำการออกแบบและสร้างวงจรดังกล่าวด้วยวิธี Schematic แล้วจึงโปรแกรมขึ้นบอร์ดทดลอง

3. ให้นักศึกษาทดสอบการทำงานของวงจรให้ถูกต้องสมบูรณ์ก่อน จึงทำการส่งให้ผู้ควบคุมการทดลองตรวจ

ใบตรวจการทดลองที่ 12

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

วันที่ _____ เวลา _____

ชื่อผู้คุมการทดลอง _____ ลายเซ็น _____

การตรวจการทดลอง

- | | | |
|---|---|---|
| <input type="checkbox"/> หักคะแนนเป็น 10% | <input type="checkbox"/> หักคะแนนเป็น 20% | <input type="checkbox"/> หักคะแนนเป็น 30% |
| <input type="checkbox"/> หักคะแนนเป็น 40% | <input type="checkbox"/> หักคะแนนเป็น 50% | <input type="checkbox"/> หักคะแนนเป็น 60% |
| <input type="checkbox"/> หักคะแนนเป็น 70% | <input type="checkbox"/> หักคะแนนเป็น 80% | <input type="checkbox"/> หักคะแนนเป็น 90% |

ลายเซ็นผู้ควบคุมการทดลองข้อ 3 _____

หมายเหตุ

1. ไม่รับใบตรวจการทดลองที่มีร่องรอยการแก้ไข ขูด ลบ ชีด ขำ เปลี่ยนแปลงทุกชนิด
2. ให้อาจารย์หรือผู้คุมการทดลองเซ็นใบตรวจการทดลองใน 40 นาทีแรกของคาบแลปวันที่ 9 ตุลาคม พ.ศ. 2566
3. สามารถส่งผลการทดลองให้ผู้คุมการทดลองตรวจได้ภายในคาบแลปเท่านั้น
4. หากออกจากห้อง *หลังจากหมดเวลา* ตั้งแต่ 5 นาทีขึ้นไป *จะถูกหักคะแนน 20%*
5. หากโต๊ะไม่เรียบร้อยหลังใช้งาน (ถอดปลั๊กไฟ + ไม่มีขยะบนโต๊ะ) *จะถูกหักคะแนน 10%*
6. หากในการตรวจการทดลองพบว่าผลการทดลองผิดไปจากที่ควรจะเป็น *จะถูกหักคะแนนครั้งละ 10%*
7. หากนักศึกษาส่งการทดลองนี้ หลังจากวันที่ 16 ตุลาคม พ.ศ. 2566 **ไม่รับส่ง**
8. หากพบการลอกกัน *จะถูกหักคะแนนเป็น 90% ทันที*
9. จะเริ่มการตรวจการทดลองนี้หลังจากวันที่ 9 ตุลาคม พ.ศ. 2566