

การทดลองที่ 8 วงจรบวกเลขขนาด 8 บิต

วัตถุประสงค์

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

การทดลอง

1. ให้นักศึกษานำเอกสารใบตรวจการทดลองให้อาจารย์ผู้ควบคุมการทดลองเซ็นรับรองเอกสารก่อนเริ่มทำการทดลองภายใน 1 ชม.
2. ให้นักศึกษาสร้างวงจรบวกเลขขนาดแปดบิตโดยมีรายละเอียดดังนี้
 - 2.1 รับอินพุตตัวตั้งเป็นเลขฐานสองขนาดแปดบิตจากสวิตช์เลื่อน (SW7 – SW0)
 - 2.2 รับอินพุตตัวกระทำเป็นเลขฐานสองขนาดแปดบิตจากดีพสวิตช์ (DIP SW)
 - 2.3 แสดงผลการบวกบนตัวแสดงผลเจ็ดส่วนเป็นเลขฐาน 16 (7 Segments)
 - 2.4 หากผลลัพธ์เป็น 0 ให้ Buzzer ดัง
3. ให้นักศึกษาออกแบบวงจรแบบ Top-Down Design โดยทำในกระดาษก่อนแล้วจึงทำวงจรดังกล่าวในคอมพิวเตอร์เพื่อ Download ลง FPGA ในส่วนที่เป็น PROM(ปิดเครื่อง เปิดใหม่ วงจรยังอยู่และทำงานได้)
4. ให้นักศึกษาทดสอบการทำงานของวงจรให้ถูกต้องสมบูรณ์ก่อนทำการส่งตรวจ
5. ส่งในชั่วโมงปฏิบัติการ หากส่งไม่ทันตามกำหนดเวลาจะถูกหักตามหมายเหตุท้ายใบตรวจการทดลอง

หมายเหตุ กรุณาอ่านหมายเหตุท้ายใบตรวจการทดลองให้ละเอียด

ใบตรวจการทดลองที่ 8

วัน/เดือน/ปี _____

☐ กลุ่มเช้า ☐ กลุ่มบ่าย

รหัสนักศึกษา _____ ชื่อ-นามสกุล _____

การตรวจการทดลอง

☐ บันทึกคะแนนแล้ว

การทดลองข้อ 1 ลายเซ็นผู้ควบคุมการทดลอง _____

☐ ไม่หักส่งซ้ำ ☐ หักส่งซ้ำ 50%

การทดลองข้อ 4 ลายเซ็นผู้ควบคุมการทดลอง _____ (Perfect circuit)

☐ ไม่หักส่งเกินกำหนด ☐ หักส่งเกินกำหนด 30%

☐ หักเพิ่มเป็น 10% ☐ หักเพิ่มเป็น 20% ☐ หักเพิ่มเป็น 30% ☐ หักเพิ่มเป็น 40%

☐ หักเพิ่มเป็น 50% ☐ หักเพิ่มเป็น 60% ☐ หักเพิ่มเป็น 70% ☐ หักเพิ่มเป็น 80%

☐ หักเพิ่มเป็น 90%

หมายเหตุ

1. ไม่รับใบตรวจการทดลองที่มีร่องรอยการแก้ไข ขูด ลบ ชีด ข่วน เปลี่ยนแปลงทุกชนิด
2. หากไม่ทำตามข้อกำหนดในการทดลองข้อที่ 1 หัก 50%
3. หากส่งวงจรตามข้อ 4 เกินสัปดาห์ที่กำหนด หักเพิ่ม 30%
4. หากส่งวงจรตามข้อ 4 ให้ตรวจแล้วผิดพลาด หักเพิ่มครั้งละ 10%
5. การทดลองนี้จำกัดการหักคะแนนไม่เกิน 90%

	p	c	b	a	a	b	c	d	e	f	g
	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1
	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1
	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1
	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1
	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1
	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0
	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1
	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1

BA \ DC	00	01	11	10
00	1	0	1	1
01	0	1	1	1
11	1	0	1	1
10	1	1	0	1

$$\bar{C}\bar{A} + \bar{D}\bar{B}\bar{A} + \bar{D}\bar{C}\bar{B} + \bar{D}\bar{C}\bar{A} + \bar{D}\bar{B}\bar{B} + \bar{C}\bar{B}$$

BA	00	01	11	10	
DC	00	1	1	1	1
01	1	0	1	0	0
11	0	1	0	0	0
10	1	1	0	1	1

$$\bar{C}\bar{A} + \bar{D}\bar{C} + \bar{D}\bar{B}\bar{A} + \bar{D}\bar{B}\bar{A} + \bar{D}\bar{B}\bar{A}$$

BA DC	00	01	11	10
00	1	1	1	0
01	1	1	1	1
11	0	1	0	0
10	1	1	1	1

$$\bar{D}\bar{B} + \bar{D}\bar{A} + \bar{D}\bar{C} + \bar{D}\bar{C}$$

BA DC	00	01	11	10
00	1	0	1	1
01	0	1	0	1
11	1	1	0	1
10	1	1	1	0

$$\bar{D}\bar{C}\bar{B}\bar{A} + \bar{D}\bar{C}\bar{B} + \bar{C}\bar{B}\bar{A} + \bar{D}\bar{B}\bar{A} + \bar{C}\bar{B}\bar{A} + \bar{D}\bar{B} + \bar{D}\bar{C}\bar{A}$$

BA DC	00	01	11	10
00	1	0	0	1
01	0	0	0	1
11	1	1	1	1
10	1	0	1	1

$$\bar{C}\bar{A} + \bar{B}\bar{A} + \bar{D}\bar{C} + \bar{D}\bar{B}$$

BA DC	00	01	11	10
00	1	0	0	0
01	1	1	0	1
11	1	0	1	1
10	1	1	1	1

$$\bar{B}\bar{A} + \bar{C}\bar{A} + \bar{D}\bar{C}\bar{B} + \bar{D}\bar{B} + \bar{D}\bar{C}$$

BA DC	00	01	11	10
00	0	0	1	1
01	1	1	0	1
11	0	1	1	1
10	1	1	1	1

$$\bar{C}\bar{B} + \bar{D}\bar{C}\bar{B} + \bar{B}\bar{A} + \bar{D}\bar{A} + \bar{D}\bar{C}$$

$$\Sigma = 96 + 9 = 105$$

- a = $\bar{C}\bar{A}$ $\bar{D}\bar{B}\bar{A}$ $\bar{D}\bar{C}\bar{B}$ $\bar{D}\bar{C}\bar{A}$ $\bar{D}\bar{B}$ $\bar{C}\bar{B}$
 b = $\bar{C}\bar{A}$ $\bar{D}\bar{C}$ $\bar{D}\bar{B}\bar{A}$ $\bar{D}\bar{B}\bar{A}$ $\bar{D}\bar{B}\bar{A}$
 c = $\bar{D}\bar{B}$ $\bar{D}\bar{A}$ $\bar{D}\bar{C}$ $\bar{D}\bar{C}$ $\bar{D}\bar{C}$
 d = $\bar{D}\bar{C}\bar{B}\bar{A}$ $\bar{D}\bar{C}\bar{B}$ $\bar{C}\bar{B}\bar{A}$ $\bar{D}\bar{B}\bar{A}$ $\bar{C}\bar{B}\bar{A}$ $\bar{D}\bar{B}$ $\bar{D}\bar{C}\bar{A}$
 e = $\bar{C}\bar{A}$ $\bar{D}\bar{A}$ $\bar{D}\bar{C}$ $\bar{D}\bar{B}$
 f = $\bar{B}\bar{A}$ $\bar{C}\bar{A}$ $\bar{D}\bar{C}\bar{B}$ $\bar{D}\bar{B}$ $\bar{D}\bar{C}$
 g = $\bar{C}\bar{B}$ $\bar{D}\bar{C}\bar{B}$ $\bar{D}\bar{A}$ $\bar{D}\bar{A}$ $\bar{D}\bar{C}$

BA DC	00	01	11	10
00	7	6	7	7
01	0	7	0	7
11	1	7	0	1
10	7	7	7	0

$$\bar{C}\bar{B}\bar{A} \quad \bar{D}\bar{C}\bar{B} \quad \bar{C}\bar{B}\bar{A} \quad \bar{C}\bar{B}\bar{A} \quad \bar{D}\bar{B} \quad \bar{D}\bar{C}\bar{A}$$

