

## การทดลองที่ 11 การออกแบบวงจรดิจิทัลด้วยวิธี Schematic โดยกระบวนการ Top-Down Design

### วัตถุประสงค์

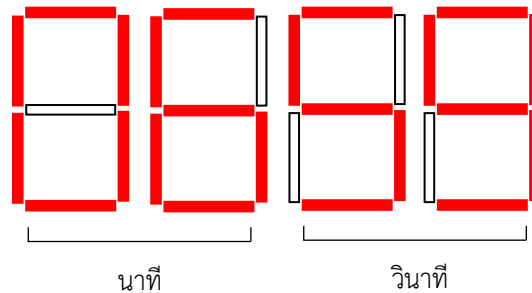
1. เพื่อให้นักศึกษาสามารถออกแบบ Top-Down Design ได้อย่างถูกต้อง
2. เพื่อให้นักศึกษาสามารถออกแบบวงจรดิจิทัล จาก Top-Down Design ได้

### การทดลอง

1. ให้นักศึกษาร่างวงจรโดยมีการทำงานของอินพุต เอาท์พุต และสถานะเริ่มต้นดังต่อไปนี้
  - 1.1 อินพุตเป็นสวิตช์กดติดปล่อยดับ 4 ตัว
  - 1.2 เอาต์พุตเป็น 7-segment common 3-0 และ buzzer 1 ตัว
2. วงจรมีการทำงานดังต่อไปนี้
  - 2.1 เมื่อกดสวิตช์กดติดปล่อยดับตัวที่หนึ่ง
    - 2.1.1 ทำให้เวลาเพิ่มขึ้น 1 นาที
    - 2.1.2 ถ้ากำลังนับเวลาถอยหลังอยู่จะไม่สามารถเพิ่มเวลาได้
  - 2.2 เมื่อกดสวิตช์กดติดปล่อยดับตัวที่สอง เวลาจะเริ่มเดินถอยหลัง และกดอีกครั้ง เพื่อหยุดเวลาชั่วคราว (กดอีกครั้งเพื่อนับต่อ สลับกันไปเรื่อย ๆ )
  - 2.3 เมื่อกดสวิตช์กดติดปล่อยดับตัวที่สาม จะรีเซ็ตเวลาที่ตั้งไว้ให้เป็น 00:00 เมื่อไม่ได้นับถอยหลัง
  - 2.4 เมื่อเวลาเป็น 00:00 buzzer จะดัง

## 2.5 รูปแบบการแสดงผลบน 7-segment

แสดงค่าเป็นเลขสองหลักทั้งนาฬิกาและวินาที หากมีหลักเดียวให้เติม 0 ด้านหน้า



(ตัวอย่างการแสดงผลนาฬิกา 06:59)

### 3. ให้ออกแบบวงจรที่ทำงานได้ตามข้อ 3 โดยใช้กระบวนการ Top-Down Design

โดยละเอียดและถูกต้องสมบูรณ์ และมีรายละเอียดการส่งงานดังนี้

3.1 ให้นักศึกษาพิมพ์ หรือวาด Top-Down Design มาส่งที่กล่องของกลุ่มเรียนของนักศึกษาในห้อง 504 โดยสามารถส่งนอกเวลาได้

3.2 TA จะทำการตรวจ ถ้าพบข้อผิดพลาดจะนำงานของนักศึกษา ใส่ลงในกล่องตักกลับที่ห้อง 504 ให้นักศึกษานำกลับไปแก้ไขแล้วส่งใหม่

3.3 ถ้า TA ตรวจแล้วไม่พบข้อผิดพลาด TA จะเซ็นตรวจการทดลองให้ แล้วจะส่งมอบ Top-Down Design ของนักศึกษาให้อาจารย์เป็นผู้ตรวจ ถ้าพบข้อผิดพลาด จะตักกลับเช่นเดียวกับข้อ 3.2

3.4 ต้องผ่านการตรวจของอาจารย์ก่อนเท่านั้น จึงถือว่าผ่านการทดลองข้อ 3

3.5 อนุญาตให้ใช้โปรแกรมใด ๆ ก็ได้ในการวาด Top-Down Design ยกเว้น โปรแกรมสำเร็จรูปที่แปลง Schematic หรือ HDL file เป็น Top-Down Design เช่น โปรแกรม Xilinx ISE

4. หลังจากผ่านการทดลองข้อ 3 แล้ว ให้สร้างวงจรด้วยวิธี Schematic ตามที่ออกแบบพร้อมอัปโหลดใส่บอร์ด FPGA แล้วส่งให้ TA เป็นผู้ตรวจ โดย TA จะตรวจวงจรหลังจากการกดปุ่มให้วงจรทำงานไปแล้ว 1 ครั้ง

## 5. คำแนะนำ

5.1 ควรออกแบบ Top-Down ก่อน

5.2 ควรแบ่งวงจรเป็นส่วน ๆ ทั้งในการออกแบบและการสร้างวงจร

## ใบตรวจการทดลองที่ 11

วัน/เดือน/ปี \_\_\_\_\_ ☐ กลุ่มเช้า ☐ กลุ่มบ่าย ☐ กลุ่มเย็น

รหัสนักศึกษา \_\_\_\_\_ ชื่อ-นามสกุล \_\_\_\_\_

วันที่ \_\_\_\_\_ เวลา \_\_\_\_\_

ชื่อผู้ควบคุมการทดลอง \_\_\_\_\_ ลายเซ็น \_\_\_\_\_

ชื่ออาจารย์ประจำรายวิชา \_\_\_\_\_

### การตรวจการทดลอง

การทดลองข้อ 3 ลายเซ็นผู้ควบคุมการทดลอง \_\_\_\_\_

การทดลองข้อ 3 ลายเซ็นอาจารย์ \_\_\_\_\_

การทดลองข้อ 4 ลายเซ็นผู้ควบคุมการทดลอง \_\_\_\_\_

คะแนนเป็น 100% ☐ คะแนนเป็น 50% ☐ คะแนนเป็น 0% ☐

### หมายเหตุ

1. พบการลอกกัน คะแนนแลกเปลี่ยน 0%
2. พิมพ์ top-down design ด้วยกระดาษขนาด A4 เท่านั้น
3. ใช้ program แปลง schematic หรือ HDL เป็น Top-Down แบบสำเร็จรูป คะแนนแลกเปลี่ยน 0%
4. ให้พิมพ์ใบตรวจการทดลองนี้ในรูปแบบ สี
5. ให้ผู้ควบคุมการทดลองเซ็นใบตรวจการทดลองภายใน 30 นาทีแรกของคาบแลปกลุ่มเรียนตัวเองภายในวันที่ 25 กันยายน พ.ศ. 2566
6. เริ่มส่งการทดลองได้ตั้งแต่วันที่ 25 กันยายน พ.ศ. 2566
7. หากส่งการทดลองหลังวันที่ 9 ตุลาคม พ.ศ. 2566 จะถูกหักคะแนน 50%
8. ส่งตรวจการทดลองภายในวันที่ 16 ตุลาคม พ.ศ. 2566