

## Logic circuit Laboratory

Lap2 Combination Circuits I:

1. ฝึกทักษะการต่ออุปกรณ์ที่ซับซ้อนขึ้นบนบอร์ดทดลอง
2. สามารถใช้อินพุตหลายตัวเพื่อต่อเป็นหนึ่งวงจรรวมได้
3. สามารถต่อลอจิกเกตพื้นฐานร่วมกันเป็นวงจรประสม (Combination Logic Circuit)

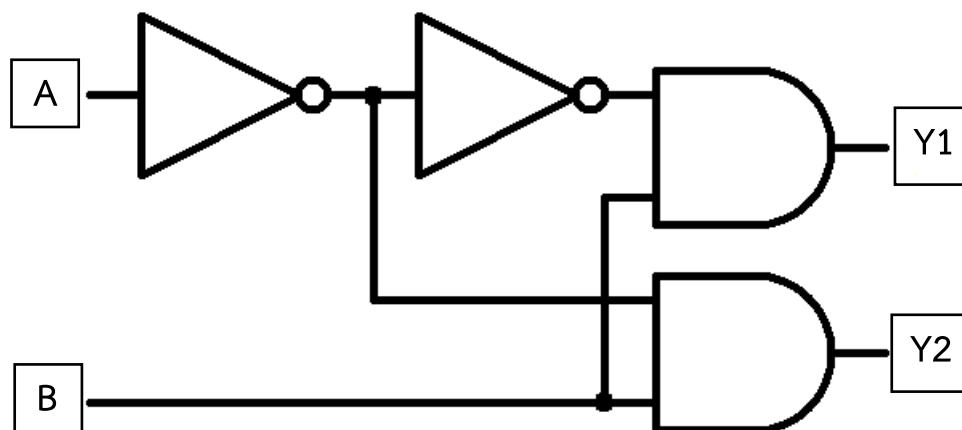
### 2.1 Combination Logic Circuit 1

อุปกรณ์

- |                                     |               |
|-------------------------------------|---------------|
| 1. บอร์ดทดลอง Logic circuit trainer | 1 กล่อง       |
| 2. สายไฟสำหรับการต่อวงจร            | 1 ชุด         |
| 3. Adapter แปลงไฟ AC to DC12V       | 1 อัน         |
| 4. ICs Logic gate 3 gate            | gate ละ 1 lcs |

ขั้นตอนการทดลอง

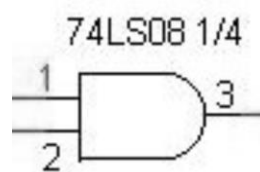
1. ให้นิสิตจะได้ต่อวงจรตามรูปที่ 1 โดยที่อินพุต A และ B ให้ต่อกับ Input Logic status module บนบอร์ด logic trainer และเอาต์พุต Y1 และ Y2 ให้ต่อกับลอจิกมอนิเตอร์ (8Bit Logic Monitor) โดยปรับสวิตช์โยกไปที่ตำแหน่ง HIGH (HIGH: เมื่อมี logic 1 ไฟ LED จะติดในตำแหน่งนั้นๆ)



รูปที่ 1 วงจรทดลอง Combination Logic Circuit

2. ก่อนจะเริ่มต่อวงจรให้นิสิตทำตามนี้

2.1 เขียน logic schematic ดังรูปที่ 1 และให้เขียนเบอร์ไอซีกำกับพร้อมทั้งบอกขาทุกขาของเกต (Gate) ที่ใช้งานตามวงจรดังรูปที่ 1 ถ้าเกตตัวไหนใช้จากไอซีตัวเดียวกัน ให้เขียนตัวที่ ตามด้วยเครื่องหมายทับ (/) แล้วตามด้วยจำนวนเกตทั้งหมดที่มีอยู่ในไอซี เช่น ใช้งานเกตตัวที่ 1 จากทั้งหมด 4 ตัว ก็เขียนเป็น 1/4 ตามหลังเบอร์ไอซี ดังนี้



2.2 เขียนสรุป จำนวนไอซีที่ใช้ (7400series) และจำนวนเกตที่ใช้ในแต่ละไอซี ตัวอย่างเช่น เบอร์ 74LS08 x 1 (รวมใช้ 2 เกต) เบอร์ 74LS32 x 2 (รวมใช้ 6 เกต)

Logic schematic

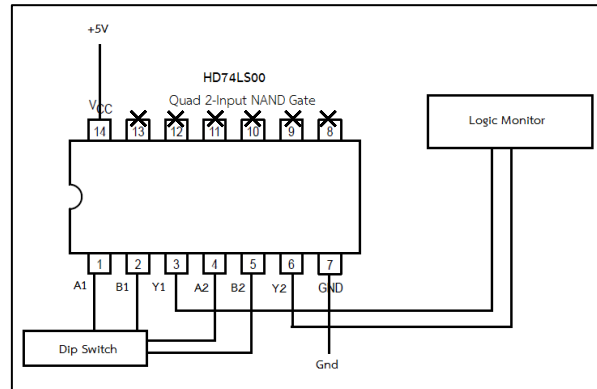
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>สรุปจำนวน ไอซีที่ใช้</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 40%;">เบอร์ไอซี _____</td> <td style="width: 40%;">logic gate ประเภท _____</td> <td style="width: 20%;">จำนวน _____</td> </tr> <tr> <td>เบอร์ไอซี _____</td> <td>logic gate ประเภท _____</td> <td>จำนวน _____</td> </tr> <tr> <td>เบอร์ไอซี _____</td> <td>logic gate ประเภท _____</td> <td>จำนวน _____</td> </tr> <tr> <td>เบอร์ไอซี _____</td> <td>logic gate ประเภท _____</td> <td>จำนวน _____</td> </tr> <tr> <td>เบอร์ไอซี _____</td> <td>logic gate ประเภท _____</td> <td>จำนวน _____</td> </tr> </table> </div>			เบอร์ไอซี _____	logic gate ประเภท _____	จำนวน _____	เบอร์ไอซี _____	logic gate ประเภท _____	จำนวน _____	เบอร์ไอซี _____	logic gate ประเภท _____	จำนวน _____	เบอร์ไอซี _____	logic gate ประเภท _____	จำนวน _____	เบอร์ไอซี _____	logic gate ประเภท _____	จำนวน _____
เบอร์ไอซี _____	logic gate ประเภท _____	จำนวน _____															
เบอร์ไอซี _____	logic gate ประเภท _____	จำนวน _____															
เบอร์ไอซี _____	logic gate ประเภท _____	จำนวน _____															
เบอร์ไอซี _____	logic gate ประเภท _____	จำนวน _____															
เบอร์ไอซี _____	logic gate ประเภท _____	จำนวน _____															

logic schematic ภาพวงจรที่ต่อทดลองพร้อมระบุเบอร์ไอซีและชุดเกตที่ใช้งานรวมถึงหมายเลขขาไอซีที่ใช้งาน

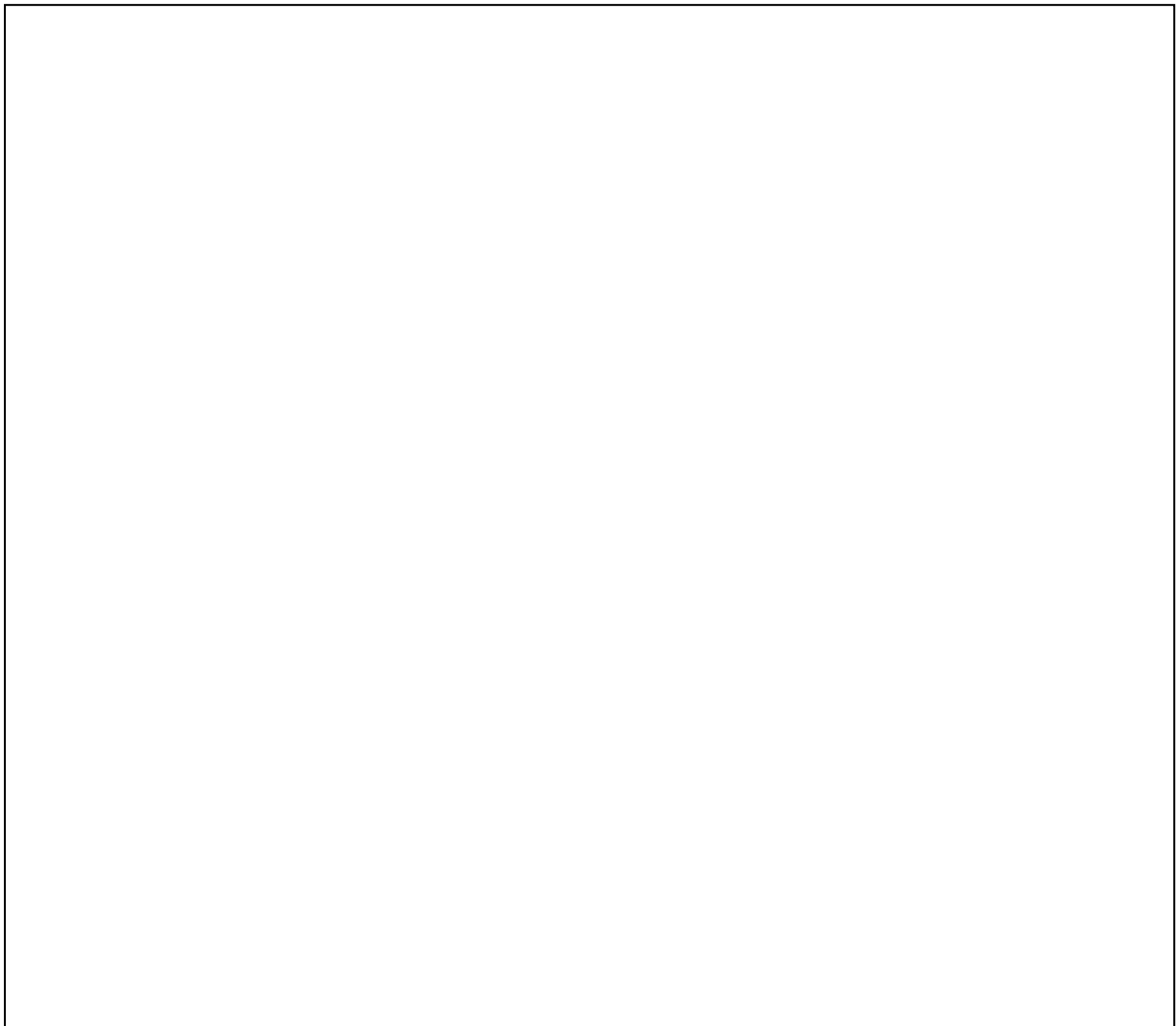
3. ให้นักศึกษาเขียนไอซีตามเบอร์ไอซีที่ได้เขียนข้างบนจากอาจารย์หรือTA ตามจำนวน และให้นักศึกษาไปทดลองต่อตาม Logic schematic ที่ได้เขียนไว้ ให้นักศึกษาเขียนผลทดลองดังนี้

3.1 เขียนวงจรทดสอบ test circuit ตามที่นักศึกษาได้อาไอซีไปทดลองบนบอร์ด ขา PIN ของ ไอซีต่อกับอะไรบ้าง ขาไหนไม่ใช้ ก็กากบาท x ทับขานั้นๆไว้

ตัวอย่างการเขียนดังนี้ (2Nand gate output circuit)



วงจรทดสอบ

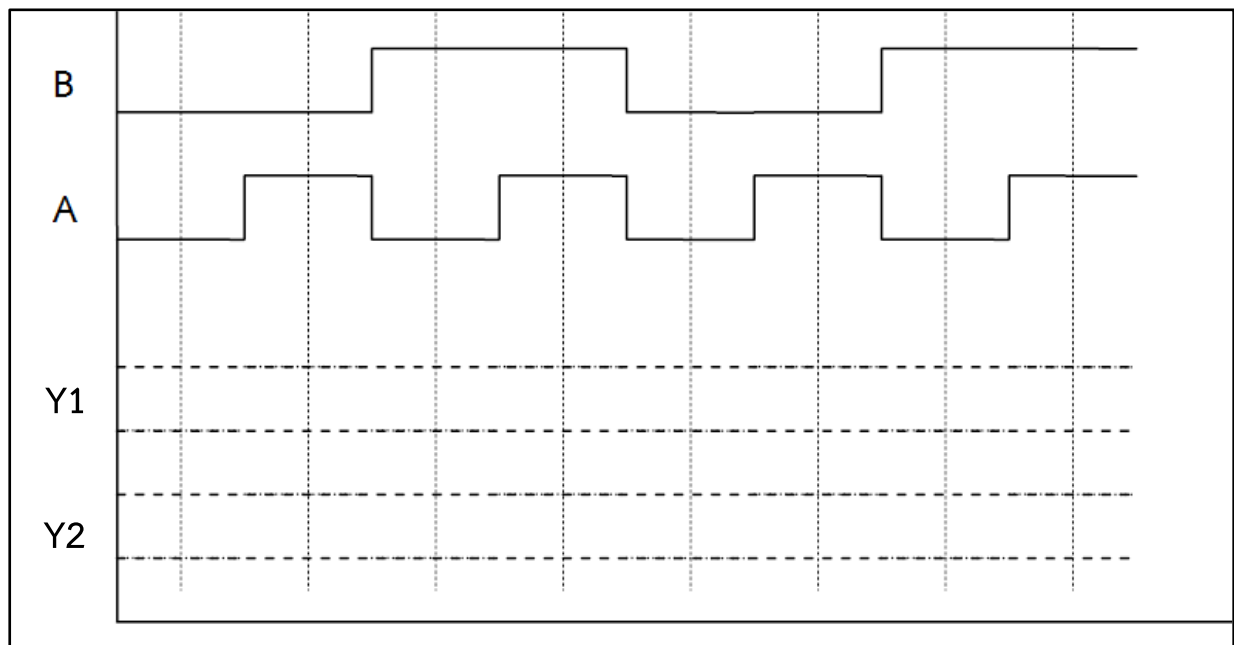


### 3.2 เขียนตารางค่าความจริง ของ A B และ Y1 กับ Y2 ลงในตารางการทดลองที่ 1

ตารางการทดลองที่ 1 ตารางค่าความจริงของวงจรที่ต่อตามวงจรทดสอบที่ 3.1

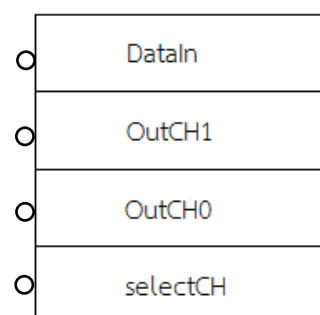
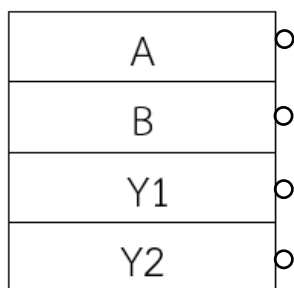
Input		Output	
A	B	Y1	Y2
0	0		
0	1		
1	0		
1	1		

### 3.3 เขียน Timing Diagram แสดงพฤติกรรมของวงจรในภาพที่ 1 สำหรับอินพุต A, B และ เอาต์พุต Y1, Y2 ในกล่องคำตอบด้านล่าง



แผนภาพไต่อะแกรมเวลาของวงจรทดสอบ

### 3.4 ให้นิสิตจับคู่ขา input / output ของวงจรดังกล่าวให้ถูกต้อง



### 3.5 ตอบคำถามท้ายการทดลองดังนี้

นิสิตคาดว่า วงจรที่ได้ทดลองต่อไป เป็นวงจรอะไร เมื่อดูจากผลการทดลอง?

นิสิตคิดว่า อินพุต A, B และเอาต์พุต Y1, Y2 คืออะไร? สัมพันธ์กันอย่างไร?

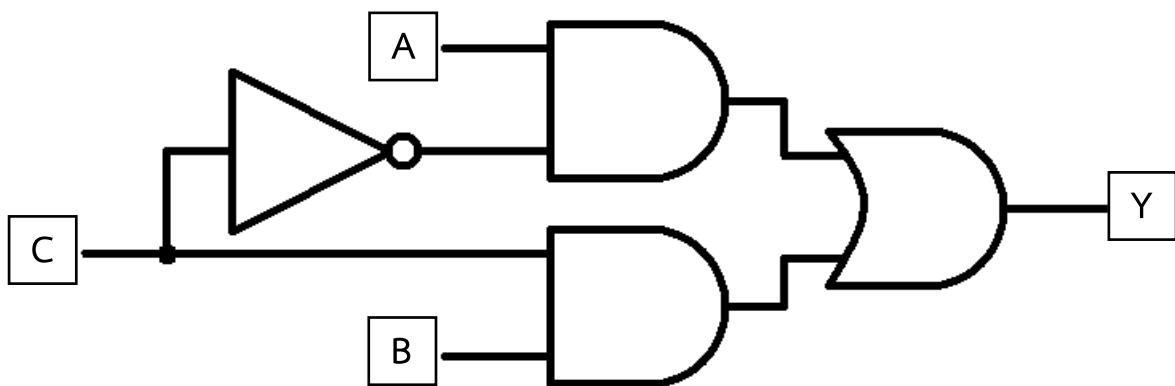
## 2.2 Combination Logic Circuit 2

### อุปกรณ์

- |                                     |               |
|-------------------------------------|---------------|
| 5. บอร์ดทดลอง Logic circuit trainer | 1 กล่อง       |
| 6. สายไฟสำหรับการต่อวงจร            | 1 ชุด         |
| 7. Adapter แปลงไฟ AC to DC12V       | 1 อัน         |
| 8. ICs Logic gate 3 gate            | gate ละ 1 lcs |

### ขั้นตอนการทดลอง

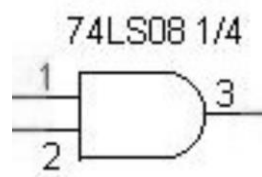
1. ให้นิสิตจะได้ต่อวงจรตามรูปที่ 1 โดยที่อินพุต A, B และ C ให้ต่อกับ Input Logic status module บนบอร์ด logic trainer และเอาต์พุต Y ให้ต่อกับลอจิกมอนิเตอร์ (8Bit Logic Monitor) โดยปรับสวิตช์โยกไปที่ตำแหน่ง HIGH (HIGH: เมื่อมี logic 1 ไฟ LED จะติดในตำแหน่งนั้นๆ)



รูปที่ 1 วงจรทดลอง Combination Logic Circuit

2. ก่อนจะเริ่มต่อวงจรให้นิสิตทำตามนี้

2.1 เขียน logic schematic ดังรูปที่ 1 และให้เขียนเบอร์ไอซีกำกับพร้อมทั้งบอกขาทุกขาของเกต (Gate) ที่ใช้งานตามวงจรดังรูปที่ 1 ถ้าเกตตัวไหนใช้จากไอซีตัวเดียวกัน ให้เขียนตัวที่ ตามด้วยเครื่องหมายทับ (/) แล้วตามด้วยจำนวนเกตทั้งหมดที่มีอยู่ในไอซี เช่น ใช้งานเกตตัวที่ 1 จากทั้งหมด 4 ตัว ก็เขียนเป็น 1/4 ตามหลังเบอร์ไอซี ดังนี้



2.2 เขียนสรุป จำนวนไอซีที่ใช้ (7400series) และจำนวนเกตที่ใช้ในแต่ละไอซี ตัวอย่างเช่น เบอร์ 74LS08 x 1 (รวมใช้ 2 เกต) เบอร์ 74LS32 x 2 (รวมใช้ 6 เกต)

Logic schematic

สรุปจำนวน ไอซีที่ใช้		
เบอร์ไอซี _____	logic gate ประเภท _____	จำนวน _____
เบอร์ไอซี _____	logic gate ประเภท _____	จำนวน _____
เบอร์ไอซี _____	logic gate ประเภท _____	จำนวน _____
เบอร์ไอซี _____	logic gate ประเภท _____	จำนวน _____
เบอร์ไอซี _____	logic gate ประเภท _____	จำนวน _____

logic schematic ภาพวงจรที่ต่อทดลองพร้อมระบุเบอร์ไอซีและชุดเกตที่ใช้งานรวมถึงหมายเลขขาไอซีที่ใช้งาน

3. ให้นักศึกษาขอเบิกไอซี ตามเบอร์ไอซีที่ได้เขียนข้างบนจากอาจารย์หรือTA ตามจำนวน และให้นักศึกษาไปทดลองต่อตาม Logic schematic ที่ได้เขียนไว้ ให้นักศึกษาเขียนผลทดลองดังนี้

3.1 เขียนวงจรทดสอบ test circuit ตามที่นักศึกษาได้เอาไอซีไปต่อลงบนบอร์ด ขา PIN ของ ไอซีต่อกับอะไรบ้าง ขาไหนไม่ใช้ก็กากบาท x ทับขานั้นๆไว้

วงจรทดสอบ

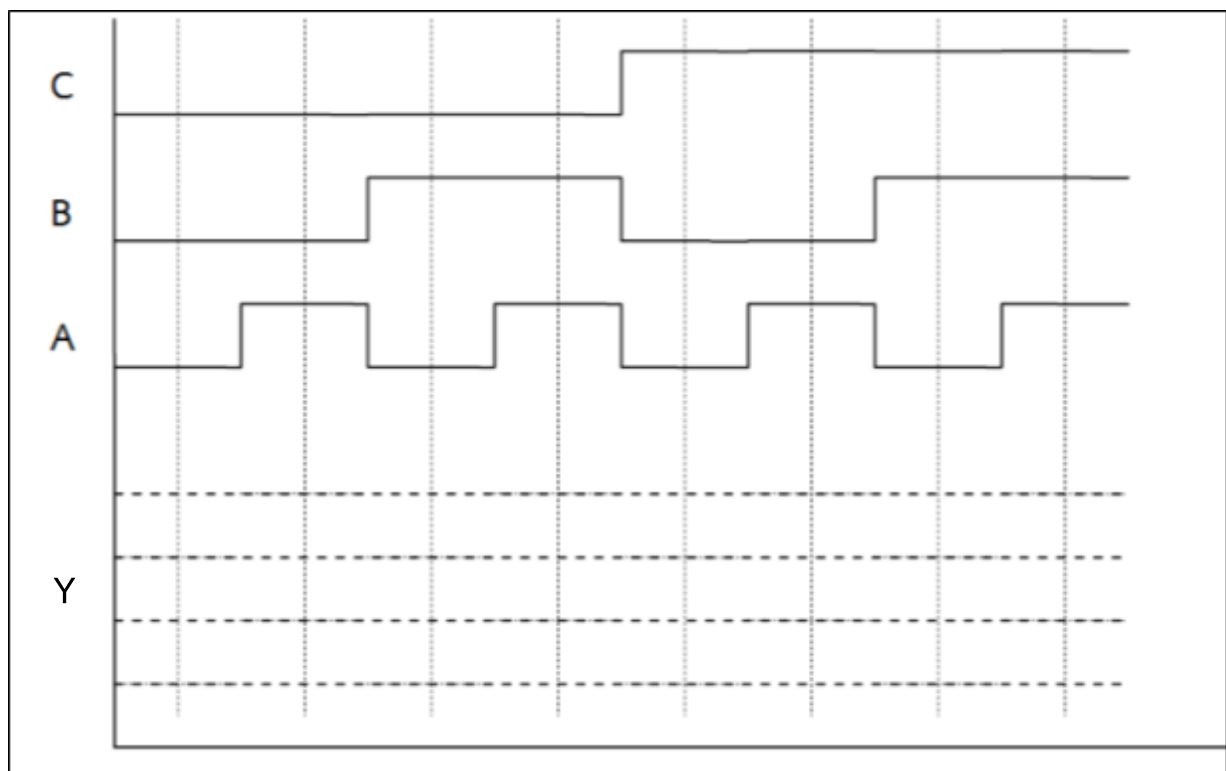


### 3.2 เขียนตารางค่าความจริง ของ A B C และ Y ลงในตารางการทดลองที่ 1

ตารางการทดลองที่ 1 ตารางค่าความจริงของวงจรที่ต่อตามวงจรทดสอบที่ 3.1

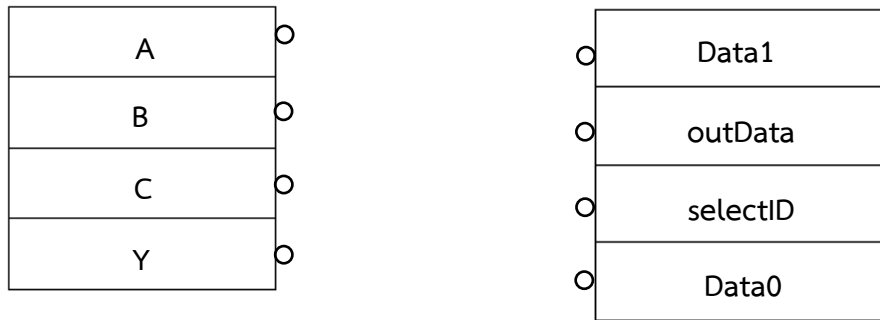
Input			Output
A	B	C	Y
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

3.3 เขียน Timing Diagram แสดงพฤติกรรมของวงจรในภาพที่ 1 สำหรับอินพุต A, B, C และ เอาต์พุต Y ในกล่องคำตอบด้านล่าง



แผนภาพไคอะแกรมเวลาของวงจรทดสอบ

3.4 ให้นิสิตจับคู่ขา input / output ของวงจรดังกล่าวให้ถูกต้อง



3.5 ตอบคำถามท้ายการทดลองดังนี้

นิสิตคาดว่า วงจรที่ได้ทดลองต่อไป เป็นวงจรอะไร เมื่อดูจากผลการทดลอง?

นิสิตคิดว่า อินพุต A, B, C และเอาต์พุต Y คืออะไร? สัมพันธ์กันอย่างไร?

#####

จากแลปวันนี้ นิสิตสามารถหาข้อมูลเรื่องวงจรเข้ารหัส ถอดรหัส ที่จำนวนข้อมูลมากขึ้น เพื่อจะเป็นพื้นฐานต่อไปในการสื่อสารในคอมพิวเตอร์เบื้องต้นในแลปถัดไป