

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8	หน่วยที่ 8
	ชื่อวิชา วงจรดิจิทัล	สอนครั้งที่ 14 - 15
	ชื่อหน่วย ฟลิปฟลอปและวงจรรนับ	ชั่วโมงรวม 8 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง ฟลิปฟลอปและวงจรรนับ		จำนวนชั่วโมง 8 ชั่วโมง

### หัวข้อเรื่องและงาน

1. ชนิดของฟลิปฟลอป
  - 1.1 อาร์เอสแลตช์
  - 1.2 ฟลิปฟลอปแบบอาร์เอส
  - 1.3 ดีฟลิปฟลอป
  - 1.4 เจเคฟลิปฟลอป
  - 1.5 ทีฟลิปฟลอป
2. วงจรรนับ (Counter)
  - 2.1 วงจรรนับแบบอะซิงโครนัส (Asynchronous counter)
  - 2.2 วงจรรนับแบบซิงโครนัส (Synchronous counter)
3. ไอซีวงจรรนับ
  - 3.1 ไอซีวงจรรนับเบอร์ 7493
  - 3.2 ไอซีวงจรรนับเบอร์ 7490
  - 3.3 ไอซีวงจรรนับเบอร์ 74193

### สาระการเรียนรู้

ฟลิปฟลอป (Flip Flop) เป็นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่ทำหน้าที่ ในลักษณะไบสแตเบิลมีลatching ไวเบอร์เตอร์ ให้เอาต์พุต 2 สถานะคือ Q และ  $\bar{Q}$  สถานะทางลจิกจะตรงกันข้ามกัน ฟลิปฟลอปเป็นหน่วยความจำที่มีขนาดเล็กที่สุด สามารถจดจำข้อมูลได้เพียง 1 บิต การจำแนกประเภทของ ฟลิปฟลอปสามารถจำแนกได้หลายชนิด เช่น RS F/F, JK F/F, D F/F, T F/F สามารถใช้งานในวงจรรนับ (Counter) วงจรหน่วยความจำ วงจรเลื่อนข้อมูลในระบบดิจิทัล เป็นต้น

สมรรถนะที่พึงประสงค์

ความรู้	ทักษะ	คุณธรรม/จริยธรรม
1. อธิบายการทำงานของฟลิปฟล็อปได้ 2. แปลงฟลิปฟล็อปจากชนิดอื่นเป็นเป็น D Flip Flop ได้ 3. อธิบายการทำงานของวงจรรนับได้ 4. อธิบายการทำงานของวงจรรนับแบบอะซิงโครนัสได้ 5. ออกแบบวงจรรนับถึงค่าที่กำหนดได้ 6. ออกแบบวงจรรนับแบบซิงโครนัสได้ 7. ใช้งานไอซีที่ใช้ในวงจรรนับได้ 8. ออกแบบวงจรรนับโดยใช้ไอซีวงจรรนับได้ 9. แก้ไขวงจรรนับให้สามารถทำงานตามที่กำหนดได้	1. ต้องจรรยาพลีฟล็อปถูกต้อง 2. ใช้เครื่องมือวัดค่าทางไฟฟ้าของวงจรรฟลิปฟล็อปได้ถูกต้อง 3. ต้องจรรนับได้ถูกต้อง 4. ใช้เครื่องมือวัดค่าทางไฟฟ้าของวงจรรนับได้ถูกต้อง 5. แสดงความสามารถออกแบบวงจรรฟลิปฟล็อปและวงจรรนับได้	1. ตรงต่อเวลา 2. มีความตระหนักในหน้าที่ของนักศึกษา 3. มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม 4. แต่งกายถูกต้องตามระเบียบ 5. แสดงความเคารพด้วยท่าทีที่สวยงาม 6. ทำงานด้วยความเต็มใจ 7. ใช้วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมืออย่างประหยัดตระหนักถึงความปลอดภัย

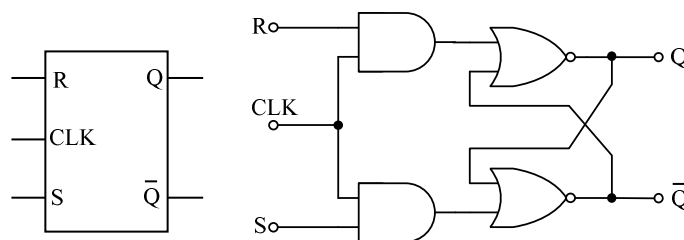
เนื้อหาสาระ

1. ชนิดของฟลิปฟล็อป

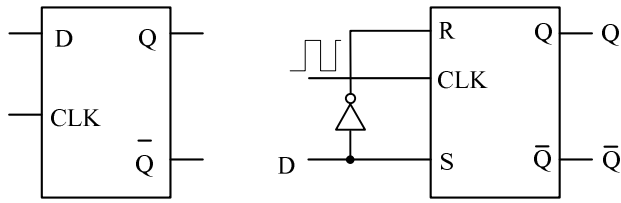
1.1 อาร์เอสแลตช์

อินพุต		เอาต์พุต		สรุปสถานะเอาต์พุต
R	S	Q	$\bar{Q}$	
0	0	$Q_n$	$\bar{Q}_n$	คงเดิม
0	1	1	0	เซต ( $Q = 1$ )
1	0	0	1	รีเซต ( $Q = 0$ )
1	1	0	0	ไม่ให้ใช้งาน

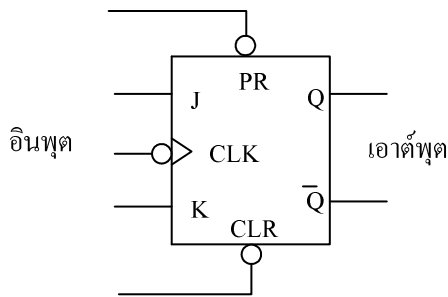
1.2 ฟลิปฟล็อปแบบอาร์เอส



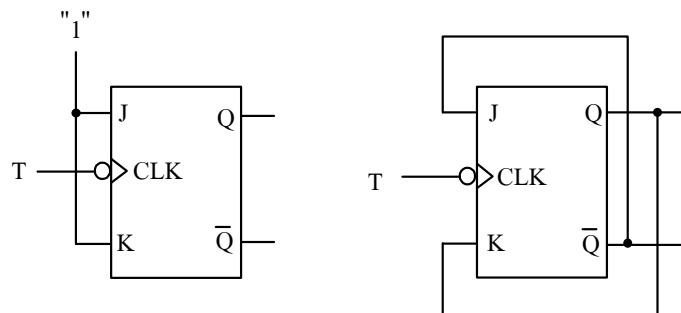
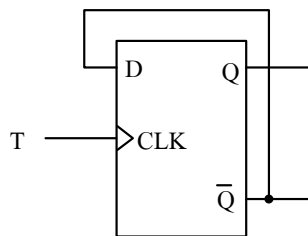
1.3 ดีฟลิปฟลอป



1.4 เจเคฟลิปฟลอป

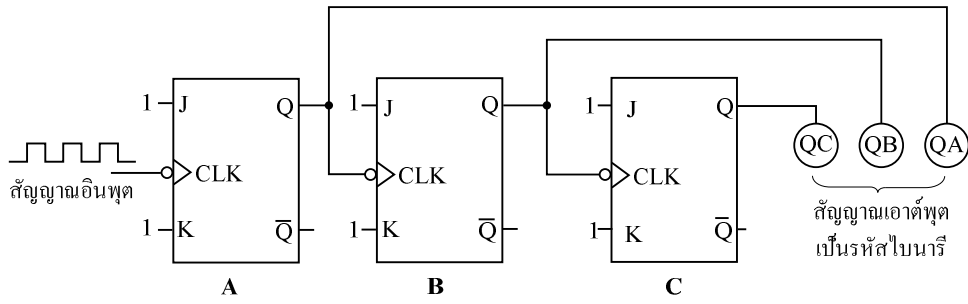


1.5 ทีฟลิปฟลอป

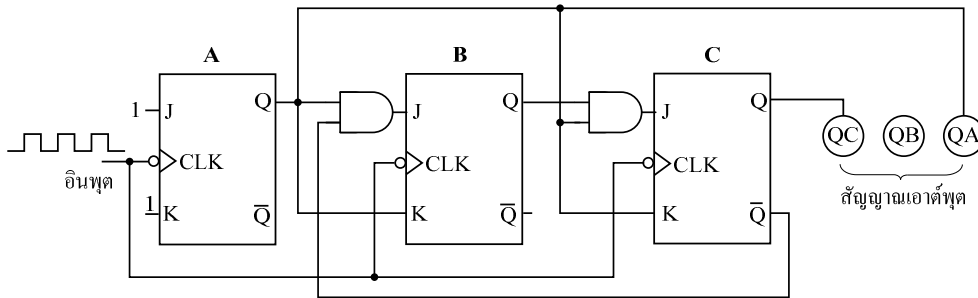


2. วงจรนับ (Counter)

2.1 วงจรนับแบบอะซิงโครนัส (Asynchronous counter)

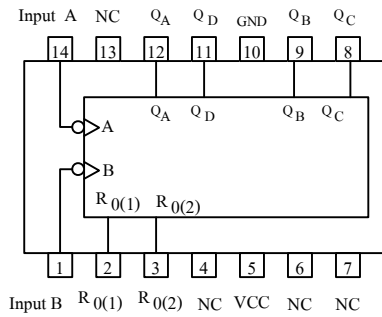


2.2 วงจรนับแบบซิงโครนัส (Synchronous counter)

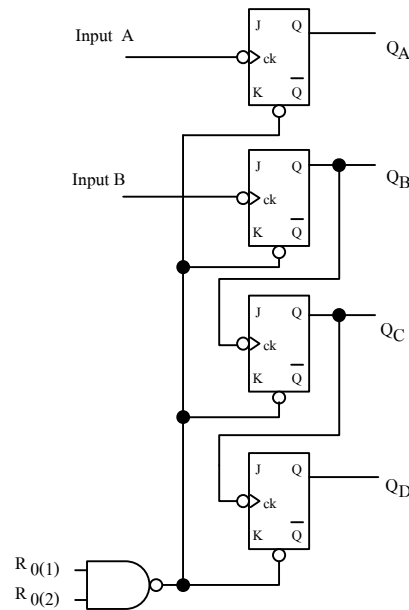


3. ไอซีวงจรถับ

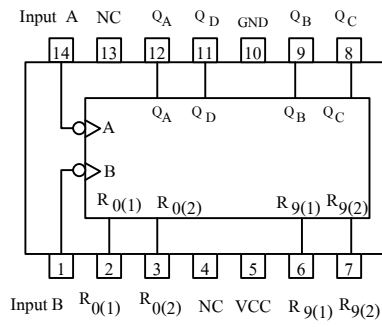
3.1 ไอซีวงจรถับเบอร์ 7493



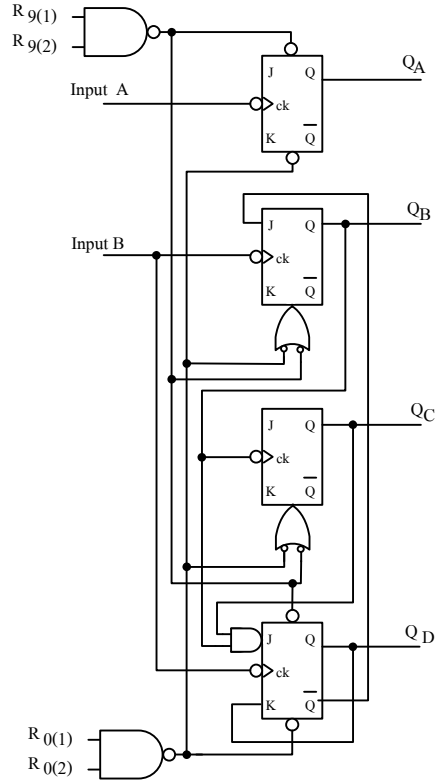
อินพุต		เอาต์พุต			
R <sub>0</sub> (1)	R <sub>0</sub> (2)	Q <sub>D</sub>	Q <sub>C</sub>	Q <sub>B</sub>	Q <sub>A</sub>
1	1	0	0	0	0
0	X			นับ	
X	0			นับ	



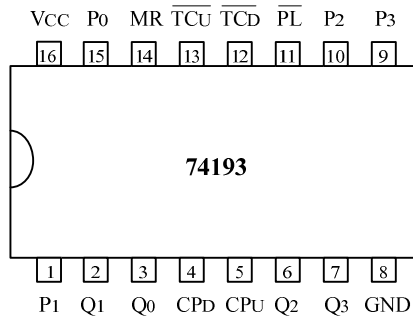
3.2 ไอซีวงจรรนับเบอร์ 7490



อินพุต				เอาต์พุต			
R <sub>0(2)</sub>	R <sub>0(1)</sub>	R <sub>9(1)</sub>	R <sub>9(2)</sub>	Q <sub>D</sub>	Q <sub>C</sub>	Q <sub>B</sub>	Q <sub>A</sub>
H	H	L	X	L	L	L	L
H	H	X	L	L	L	L	L
X	X	H	H	H	L	L	H
L	X	X	L	Count			
X	L	L	X	Count			
L	X	L	X	Count			
X	L	X	L	Count			



3.3 ไอซีวงจรรนับเบอร์ 74193



- CPU : Count Up Clock Pulse Input
- CPD : Count Down Clock Pulse Input
- MR : Asynchronous Master Reset (Clear) Input
- $\overline{PL}$  : Asynchronous Parallel Load (Active LOW) Input
- $\overline{TCU}$  : Terminal Count Up (Carry) Output
- $\overline{TCD}$  : Terminal Count Down (Borrow) Output
- QN : Flip-Flop Outputs

## กิจกรรมการเรียนการสอนกิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นตอนการสอน (กิจกรรมของครู)	ขั้นตอนการเรียนรู้ (กิจกรรมผู้เรียน)	เครื่องมือ/การวัดผล ประเมินผล
<p><b>1. นำเข้าสู่บทเรียน</b></p> <p>1.1 ครูบอกจุดประสงค์ของการเรียนในบทเรียนนี้</p> <p>1.2 ครูสอบถามความสำคัญของวงจรฟลิปฟลอปและวงจรนับในงานดิจิทัลและอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>1.3 ครูแจกแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 8</p> <p><b>2. ขั้นสอนทฤษฎี</b></p> <p>2.1 ครูอธิบายวงจรฟลิปฟลอปและวงจรนับ ใช้สื่อ power point ประกอบ</p> <p>2.2 ชักถามปัญหาเกี่ยวกับวงจรฟลิปฟลอปและวงจรนับ ในงานดิจิทัลและอิเล็กทรอนิกส์</p> <p><b>3. ขั้นสรุป</b></p> <p>3.1 ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปและครูซักถามปัญหาข้อสงสัย</p> <p><b>4. ขั้นสอนปฏิบัติ</b></p> <p>4.1 แบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 3 คน</p> <p>4.2 ครูให้นักศึกษาปฏิบัติใบงานที่ 7</p> <p>4.3 ควบคุมการปฏิบัติงาน</p> <p>4.4 ตรวจสอบผลงานของนักศึกษา</p> <p><b>5. ขั้นการประเมินผล</b></p> <p>5.1 ครูแจกใบประเมินผลหลังเรียนหน่วยที่ 8</p> <p>5.2 ดูแลนักเรียนไม่ให้ท้อ</p> <p>5.3 เมื่อครบเวลาที่กำหนดรับแบบทดสอบคืน</p> <p><b>6. ขั้นมอบหมายงาน</b></p> <p>6.1 ให้นักเรียนไปค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับฟลิปฟลอปและวงจรนับและทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียน หน่วยที่ 8 ส่งในอาทิตย์ต่อไป</p> <p><b>7. ขั้นตรวจสอบความเรียบร้อย</b></p> <p>7.1 ตรวจสอบความเรียบร้อยของชุดฝึกและความเรียบร้อยของห้องเรียนห้องปฏิบัติงาน</p>	<p>1.1 นักเรียนรับฟังจุดประสงค์ของการเรียนในบทเรียนนี้</p> <p>1.2 นักเรียนบอกความสำคัญของวงจรฟลิปฟลอปและวงจรนับในงานดิจิทัลและอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>1.3 นักเรียนทำทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 8</p> <p>2.1 รับฟังคำบรรยาย</p> <p>2.2 ตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น</p> <p>3.1 นักเรียนช่วยครูสรุปและตอบคำถาม</p> <p>3.2 จบบทที่ทักย่อ</p> <p>4.1 แบ่งกลุ่มเป็นกลุ่ม ๆ ละ 3 คน</p> <p>4.2 นักศึกษาปฏิบัติใบงานที่ 7</p> <p>4.3 ปฏิบัติงานตามใบงาน</p> <p>4.4 ส่งผลงานการปฏิบัติ</p> <p>5.1 รับใบประเมินผลหลังเรียนหน่วยที่ 8</p> <p>5.2 ทำแบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>5.3 เมื่อครบเวลาที่กำหนดส่งแบบทดสอบคืน</p> <p>6.1 รับมอบหมายงาน</p> <p>7.1 ช่วยกันจัดเก็บชุดฝึกและทำความสะอาดห้องเรียนห้องปฏิบัติงานให้เรียบร้อย</p>	<p>1. คำถามประจำหน่วย</p> <p>2. แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 8</p> <p>1. power point หน่วยที่ 8</p> <p>2. คำถามหน่วยที่ 8</p> <p>1. ใบสรุปหน่วยที่ 8</p> <p>1. ใบตรวจการปฏิบัติงาน หน่วยที่ 8</p> <p>1. แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 8</p> <p>1. ใบมอบงานหน่วยที่ 8</p> <p>1. ใบตรวจสอบความเรียบร้อย</p>

## งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

### ก่อนเรียน

- นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 8

### ขณะเรียน

ให้นักศึกษาอภิปรายเกี่ยวกับและสรุปเกี่ยวกับฟลิปฟลอบและวงจรนับที่ใช้ในงานดิจิทัลและอิเล็กทรอนิกส์

### หลังเรียน

ให้นักเรียนไปค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับฟลิปฟลอบและวงจรนับและทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียนหน่วยที่ 8 ส่งในอาทิตย์ต่อไป

## สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนวงจรดิจิทัล หน่วยที่ 8 เรื่องฟลิปฟลอบและวงจรนับ
2. power point เรื่องฟลิปฟลอบและวงจรนับ
3. แบบฝึกหัดท้ายหน่วยที่ 8
4. ของจริง (เครื่องมือวัด, อาร์, ซี, ทรานซิสเตอร์, ไอซีตามวงจรใบงานการทดลองที่ 7)

## การวัดผลการเรียน

### ก่อนเรียน

ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้ข้อสอบบทที่ 8 จำนวน 10 ข้อ

### ขณะเรียน

ถาม – ตอบปัญหา , ความสนใจ , ความตั้งใจ , การอภิปราย

### หลังเรียน

ทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้ข้อสอบหน่วยที่ 8 จำนวน 10 ข้อ

## การประเมินผล

1. การประเมินผลโดยใช้แบบประเมินผลหลังการเรียนหน่วยที่ 8 จำนวน 10 ข้อ (แบบเลือกตอบ)
2. สังเกตการมีส่วนร่วมในการเรียน
3. สังเกตจากการตอบคำถาม / การอภิปราย

## เอกสารอ้างอิง

1. สุชิน ชินสีห์. (2557). วงจรดิจิทัล  
นนทบุรี : โรงพิมพ์ บริษัท ศูนย์หนังสือเมืองไทย จำกัด.

## บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ของครู

วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

รหัสวิชา 2105-2007 ชื่อรายวิชา วงจรดิจิทัล

สาขาวิชา ช่างอิเล็กทรอนิกส์

ระดับชั้น ปวช.

ปีที่ 2 กลุ่มที่ 1,2

1. หัวข้อเนื้อหาที่สอน **ฟลิปฟลอปและวงจรรนับ**

หน่วยที่ 8

2. จำนวนนักศึกษาเข้าเรียน ..... คน

รายละเอียดการสอน

รายละเอียด/หัวข้อ เนื้อหาที่สอน	เข้าใจ/ ปฏิบัติได้(คน)	ไม่เข้าใจ ปฏิบัติ ไม่ได้ (คน)	
1. ฟลิปฟลอป			<b>หมายเหตุ</b> สำหรับนักศึกษาที่ไม่เข้าใจหรือปฏิบัติไม่ได้จะแก้ไขในการสอนครั้งต่อไป ในวันที่.....เดือน.....พ.ศ..... โดยจะดำเนินการดังนี้ 1. .... 2. .... 3. .... 4. .... 5. ....  ลงชื่อ..... (.....) ครูผู้สอน
2. วงจรรนับ (Counter)			
2.1 วงจรรนับแบบอะซิงโครนัส (Asynchronous			
2.2 วงจรรนับแบบซิงโครนัส (Synchronous			
3. ไอชิวจรรนับ			
3.1 ไอชิวจรรนับเบอร์ 7493			
3.2 ไอชิวจรรนับเบอร์ 7490			
3.3 ไอชิวจรรนับเบอร์ 74193			

**สรุป**

ผลการใช้แผนการสอน

.....

.....

.....

ผลการเรียนของนักเรียน

.....

.....

.....

ผลการสอนของครู

.....

.....

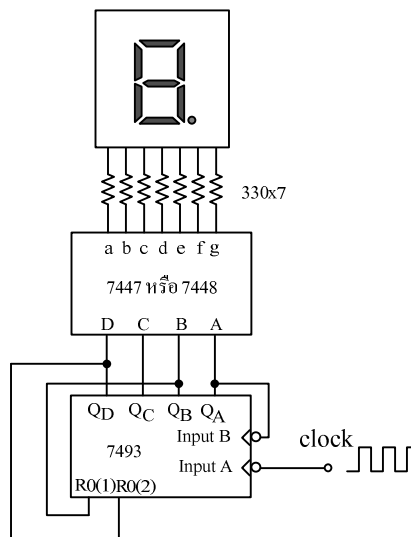
.....



## แบบฝึกหัดท้ายหน่วยที่ 8

### จงอธิบาย/แสดงวิธีการคำนวณ

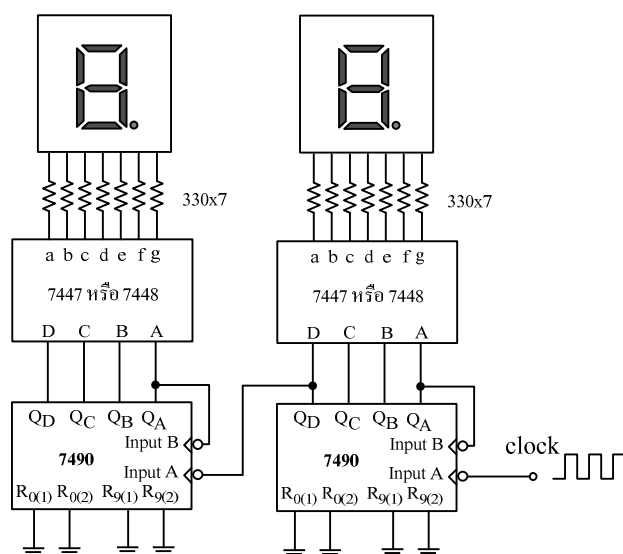
1. จงอธิบายการทำงานของฟลิปฟล็อปต่อไปนี้
  - 1.1 RS Flip Flop
  - 1.2 JK Flip Flop
  - 1.3 D Flip Flop
  - 1.4 T Flip Flop
2. จงออกแบบวงจรนับ 6 (0-5) แบบอะซิงโครนัส โดยใช้ JK F/F
3. จงออกแบบวงจรนับ 6 (0-7) แบบซิงโครนัส JK F/F
4. จงออกแบบวงจรนับ 13(0-12) แบบซิงโครนัส JK F/F
5. จากรูปที่ 1 เป็นวงจรนับใด



รูปที่ 1

5. จงออกแบบวงจรนับ 100(0-99) แบบโดยใช้ไอซีสำเร็จรูปเบอร์ 7493
6. จงออกแบบวงจรนับ 00 ถึง 49 โดยใช้ไอซีเบอร์ 7490
7. จงออกแบบวงจรนับ 00 ถึง 49 โดยใช้ไอซีเบอร์ 7490
8. จงออกแบบวงจรนับ 00 ถึง 99 โดยสามารถควบคุมให้นับขึ้นและนับลงได้ โดยใช้ไอซีวงจรรับเบอร์ 74193

9. จากวงจรรูปที่ 2 จงแก้ไขวงจรให้เป็นวงจรนับ 57 (นับ 00 – 56)



รูปที่ 2 สำหรับคำถามข้อที่ 6

## ใบประเมินผลหน่วยที่ 8

วิชา วงจรดิจิทัล

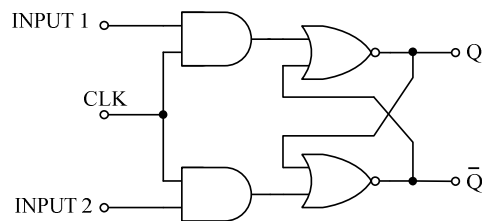
ชื่อหน่วย ฟลิปฟลอปและวงจรรนับ

คำชี้แจง ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดแล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดไม่ใช่คุณสมบัติของฟลิปฟลอป

- ก. สามารถจำข้อมูลได้ 1 บิต
- ข. ทำงานคล้ายกับ ไบสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์
- ค. สภาวะเอาต์พุตจะตรงกันข้ามเมื่อมีสัญญาณนาฬิกา
- ง. เอาต์พุตประกอบด้วย Q และ  $\bar{Q}$

วงจรรสำหรับข้อ 2 – 3



2. จากรูปที่ 1 เป็นโครงสร้างของฟลิปฟลอปชนิดใด

- ก. RS F/F
- ข. RS F/F with Clock
- ค. JK F/F
- ง. JK F/F with Clock

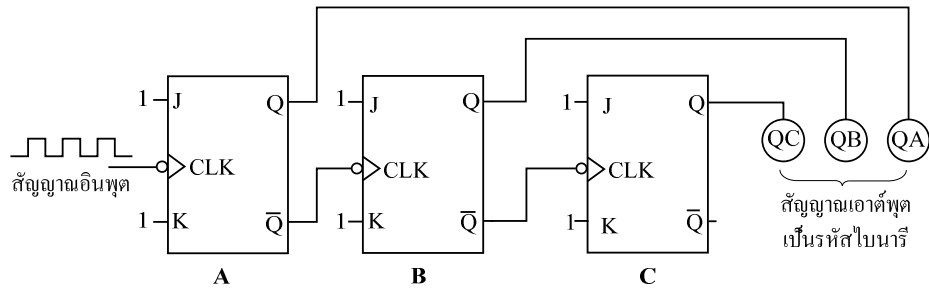
3. จากวงจรรูปที่ 1 ถ้าหากต้องการให้  $Q = 1$  และ  $\bar{Q} = 0$

- ก. INPUT 1 = 0 , INPUT 2 = 1 , Clock = 0
- ข. INPUT 1 = 1 , INPUT 2 = 0 , Clock = 1
- ค. INPUT 1 = 0 , INPUT 2 = 1 , Clock =  $\uparrow$
- ง. INPUT 1 = 1 , INPUT 2 = 0 , Clock =  $\uparrow$

4. วงจรรนับในระบบดิจิทัลนิยมใช้อุปกรณ์ชนิดใดในการทำงาน

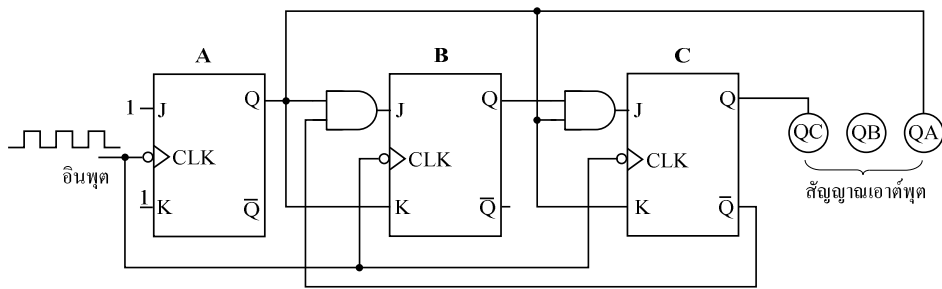
- ก. ออร์เกต
- ข. แอนด์เกต
- ค. ฟลิปฟลอป
- ง. หน่วยความจำ

5. จากวงจรด้านล่าง ข้อใดกล่าวผิด



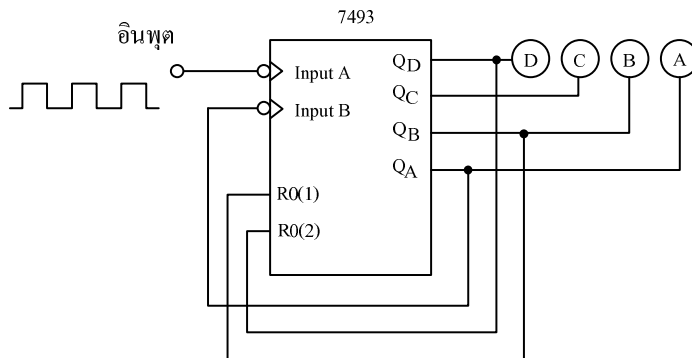
- ก. เป็นวงจรนับแบบอะซิงโครนัส
- ข. เป็นวงจรนับขนาด 3 บิต
- ค. เป็นวงจรนับ 8
- ง. เอาต์พุตจะเปลี่ยนแปลงเมื่อขอบขาขึ้นของสัญญาณพัลส์

6. จากวงจรด้านล่าง ข้อใดกล่าวผิด



- ก. เป็นวงจรนับแบบซิงโครนัส
- ข. เป็นวงจรนับขนาด 3 บิต
- ค. เป็นวงจรนับ 8
- ง. เอาต์พุตจะเปลี่ยนแปลงเมื่อขอบขาลงของสัญญาณพัลส์

วงจรสำหรับข้อ 7 – 8



7. จากวงจรในรูปที่กำหนด เป็นวงจรนับชนิดใด

- ก. วงจรนับ 10
- ข. วงจรนับ 12
- ค. วงจรนับ 14
- ง. วงจรนับ 16

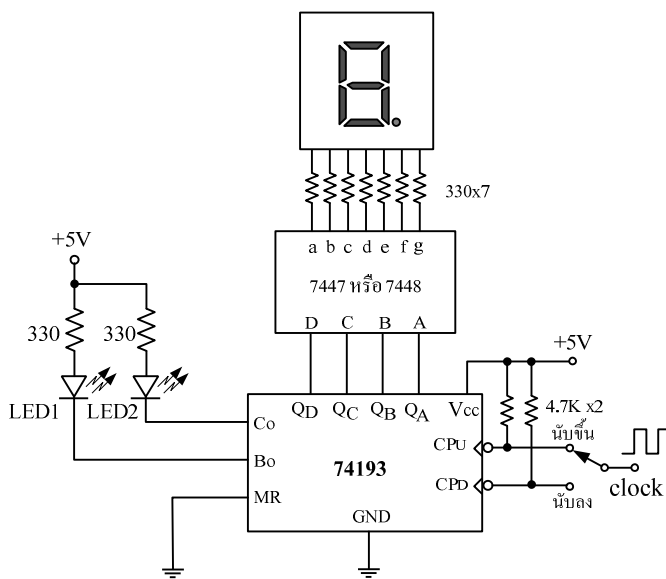
8. จากวงจรในรูปที่ 4 ถ้าต้องการให้เป็นวงจรนับ 9 (0 – 8) สามารถทำได้โดยวิธีใด

- ก. ย้ายจุดต่อ  $R_{O(1)}$  จาก  $Q_C$  ไป  $Q_D$  และ ย้ายจุดต่อ  $R_{O(2)}$  จาก  $Q_B$  ไป  $Q_C$
- ข. ย้ายจุดต่อ  $R_{O(1)}$  จาก  $Q_C$  ไป  $Q_D$  และ ย้ายจุดต่อ  $R_{O(2)}$  จาก  $Q_B$  ไป  $Q_A$
- ค. ย้ายจุดต่อ  $R_{O(1)}$  จาก  $Q_B$  ไป  $Q_A$
- ง. ย้ายจุดต่อ  $R_{O(1)}$  จาก  $Q_D$  ไป  $Q_A$

9. ไอซีเบอร์ใดเป็นไอซีนับสิบ

- ก. 7493
- ข. 7490
- ค. 7486
- ง. 74193

10 จากวงจรด้านล่าง เมื่อวงจรนับถึงค่าสูงสุดแล้ว ข้อใดกล่าวผิด



- ก. LED1 สว่าง LED2 ดับ
- ข. LED1 ดับ LED2 สว่าง
- ค. LED1 สว่าง LED2 สว่าง
- ง. LED1 ดับ LED2 ดับ

## เฉลยใบประเมินผลหน่วยที่ 8

คำตอบของแบบประเมินผลหน่วยที่ 8

ข้อที่ 1 = ค

ข้อที่ 2 = ข

ข้อที่ 3 = ค

ข้อที่ 4 = ค

ข้อที่ 5 = ง

ข้อที่ 6 = ค

ข้อที่ 7 = ก

ข้อที่ 8 = ค

ข้อที่ 9 = ข

ข้อที่ 10 = ข

## แบบให้คะแนนการปฏิบัติงานหน่วยที่ 8

วิชา วงจรดิจิทัล

ชื่อหน่วย ฟลิปฟลอปและวงจรรนับ

เรื่อง ฟลิปฟลอปและวงจรรนับ

รายการที่ประเมิน	คะแนน		หมายเหตุ
	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	
<b>1. กระบวนการปฏิบัติงาน</b>			
1.1 การจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ และเครื่องมือ	1		
1.2 การใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง	1		
1.3 ปฏิบัติงานถูกต้องตามขั้นตอน	1		
1.4 เก็บรักษาเครื่องมือ และชุดทดลอง	1		
<b>2. ผลงาน</b>			
ใบงานที่ 7 เรื่องฟลิปฟลอปและวงจรรนับ			
2.1 ปฏิบัติตามวงจรรูปที่ 1 ไอซี 7474	2		
2.2 ปฏิบัติตามวงจรรูปที่ 2 ไอซี 7476	2		
2.3 ปฏิบัติตามวงจรรูปที่ 3,4 ไอซี 7476 จำนวน 2 ตัว	3		
2.4 ปฏิบัติตามวงจรรูปที่ 5 ไอซี 7493,7447	2		
2.5 ปฏิบัติตามวงจรรูปที่ 6 ไอซี 7493,7448	2		
2.6 ปฏิบัติตามวงจรรูปที่ 7,8 ไอซี 7490,7448	3		
2.7 ปฏิบัติตามวงจรรูปที่ 9 ไอซี 74193	3		
<b>3. กิจนิสัยในการปฏิบัติงาน</b>			
3.1 การให้ความสนใจในการปฏิบัติงาน	1		
3.2 ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน	1		
3.3 ความเรียบร้อยหลังปฏิบัติงาน	1		
3.4 ความร่วมมือในกลุ่ม	1		
<b>รวม</b>	<b>25</b>		

ลงชื่อ

ผู้ประเมิน

(.....)