	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9	หน่วยที่ 9
	ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์	สอนครั้งที่ 9
	ชื่อหน่วย การรับสัญญาณแอนะล็อก	ชั่วโมงรวม 4 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง การรับสัญญาณแอนะล็อก		จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

หัวข้อเรื่องและงาน

1. การแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัล
 - 1.1 หลักการแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นสัญญาณดิจิทัล
 - 1.2 การ Configures Register ของ ADC Module
2. คำสั่งภาษา PIC BASIC ที่ใช้ในการรับสัญญาณแอนะล็อก
 - 2.1 คำสั่งกำหนดความละเอียดของเอาต์พุตของโมดูล ADC
 - 2.2 คำสั่งรับสัญญาณ
3. การเขียนโปรแกรมรับสัญญาณแอนะล็อกแสดงผลที่ LCD
4. การเขียนโปรแกรมรับสัญญาณแอนะล็อกแสดงผลที่ LED 7-Segment

สาระการเรียนรู้

สัญญาณที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติส่วนมากจะอยู่ในรูปของสัญญาณแอนะล็อก เช่นสัญญาณเสียง แสง อุณหภูมิ ความชื้น สัญญาณวิทยุ เป็นต้น หากนำสัญญาณเหล่านี้มาใช้ในวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ทำงานด้วยระบบดิจิทัล จึงต้องแปลงสัญญาณแอนะล็อกให้เป็นสัญญาณดิจิทัล ไมโครคอนโทรลเลอร์ที่มีโมดูล Analog to Digital อยู่ภายในตัว สามารถรับสัญญาณ แอนะล็อกได้ ไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ PIC18F4550 รับสัญญาณแอนะล็อกจำนวน 13 ช่อง คือ AN0 ถึง AN12 ซึ่งอยู่ที่พอร์ต A พอร์ต B และพอร์ต E ของดิจิทัลพอร์ต การใช้งานพอร์ตเหล่านี้ต้องกำหนดค่าให้ Pin นั้นทำหน้าที่เป็นดิจิทัลพอร์ตหรือแอนะล็อกพอร์ตโดยกำหนดที่รีจิสเตอร์ ADCON1 การควบคุมผลลัพธ์ของโมดูล Analog to Digital นั้นให้กำหนดที่รีจิสเตอร์ ADCON2 เมื่อกำหนดให้ ADCON2 = \$80 จะให้ผลลัพธ์ของวงจรแปลงแอนะล็อก 0 ถึง 5 V เป็นดิจิทัล 0 ถึง 1023 แต่ถ้าไม่กำหนดจะให้ผลลัพธ์ของวงจร ADC เป็นค่า 0 ถึง 65535

การรับสัญญาณแอนะล็อกแสดงผลที่ LCD มีวิธีการคือ กำหนดความถี่ของคริสตัลกำหนดการเชื่อมต่อแบบ 4 บิต กำหนดพอร์ตของไมโครคอนโทรลเลอร์ที่เชื่อมต่อสำหรับส่ง DATA กำหนดบิตเริ่มต้นของ DATA กำหนดพอร์ตของไมโครคอนโทรลเลอร์ที่เชื่อมต่อสำหรับขา RS ของ LCD กำหนดบิตของไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ต่อกับขา RS ของ LCD กำหนดพอร์ตของไมโครคอนโทรลเลอร์ที่เชื่อมต่อสำหรับขา E ของ LCD กำหนดบิตของ MCU ที่ต่อกับขา E ของ LCD กำหนดเวลาของคำสั่งรับส่งข้อมูล กำหนดความละเอียดของวงจร ADC เป็น 10 บิต ตั้งค่าที่รีจิสเตอร์ ADCON1 กำหนดตัวแปรเพื่อเก็บค่าที่ได้จาก ADC เขียนโปรแกรมหลักและโปรแกรมย่อย

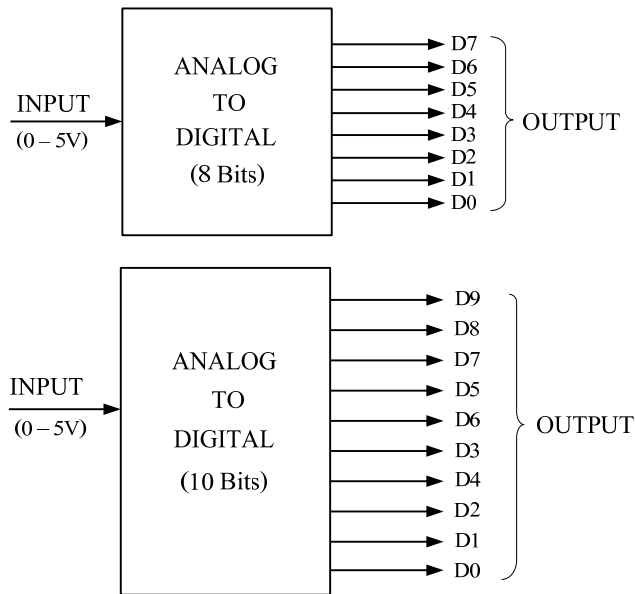
สมรรถนะที่พึงประสงค์

ความรู้	ทักษะ	คุณธรรม/จริยธรรม
<ol style="list-style-type: none"> 1. ระบุพอร์ตของไมโครคอนโทรลเลอร์ที่สามารับสัญญาณแอนะล็อกได้ 2. อธิบายการทำงานของโมดูล ADC ภายในไมโครคอนโทรลเลอร์ได้ 3. วิเคราะห์ข้อแตกต่างของ ADC ความละเอียด 8 บิต และ 10 บิตได้ 4. เขียนคำสั่งควบคุมพอร์ตของไมโครคอนโทรลเลอร์ให้เป็นแอนะล็อกหรือดิจิทัลได้ 5. เขียนโปรแกรมรับสัญญาณแอนะล็อกแสดงผลที่ LCD ได้ 6. เขียนโปรแกรมรับสัญญาณแอนะล็อกแสดงผลที่ LCD เป็น DC Volts Meter ได้ 7. เขียนสมการด้วยภาษาเบสิกแปลงจากข้อมูลดิจิทัลเป็นค่าตัวเลขที่กำหนดได้ 8. เขียนโปรแกรมรับสัญญาณแอนะล็อกแสดงผลที่ LED 7-Segment ได้ 9. แก้ไขโปรแกรมรับสัญญาณแอนะล็อกประมวลผลควบคุมอุปกรณ์ตามที่กำหนดได้ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ต่อสัญญาณแอนะล็อกเข้ากับไมโครคอนโทรลเลอร์ได้ 2. เขียนโปรแกรมรับสัญญาณแอนะล็อกแสดงผลที่ LCD ได้ 3. เขียนโปรแกรมรับสัญญาณแอนะล็อกแสดงผลที่ LED 7 - Segment ได้ 4. แก้ไขสัญญาณรับสัญญาณแอนะล็อกได้ 5. ใช้เครื่องมือวัดและทดสอบตรวจสอบการทำงานของวงจรรับสัญญาณแอนะล็อกได้ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ตรงต่อเวลา 2. มีความตระหนักในหน้าที่ของนักศึกษา 3. มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม 4. แต่งกายถูกต้องตามระเบียบ 5. แสดงความเคารพด้วยท่าทีที่สวยงาม 6. ทำงานด้วยความเต็มใจ 7. ใช้วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมืออย่างประหยัดตระหนักถึงความปลอดภัย

เนื้อหาสาระ

1. การแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัล

1.1 หลักการแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นสัญญาณดิจิทัล



1.2 กาวี Configures Register ของ ADC Module

1. ADCON0: A/D CONTROL REGISTER0

U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
-	-	CHS3	CHS2	CHS1	CHS0	GO/DONE	ADON
bit 7						bit 0	

2. ADCON1: A/D CONTROL REGISTER 1

U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0 ⁽¹⁾	R/W ⁽¹⁾	R/W ⁽¹⁾	R/W ⁽¹⁾
-	-	VCFG1	VCFG0	PCFG3	PCFG2	PCFG1	PCFG0
bit 7						bit 0	

3. ADCON2: A/D CONTROL REGISTER 2

R/W-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
ADFM	-	ACQT2	ACQT1	ACQT0	ADCS2	ADCS1	ADCS0
bit 7						bit 0	

2. คำสั่งภาษา PIC BASIC ที่ใช้ในการรับสัญญาณแอนะล็อก

2.1 คำสั่งกำหนดความละเอียดของเอาต์พุตของโมดูล ADC

1. DEFINE ADC_BITS 8 เป็นคำสั่งเพื่อให้วงจรแปลงสัญญาณแอนะล็อกให้เป็นสัญญาณดิจิทัล มีความละเอียด 8 บิต (0 – 255)

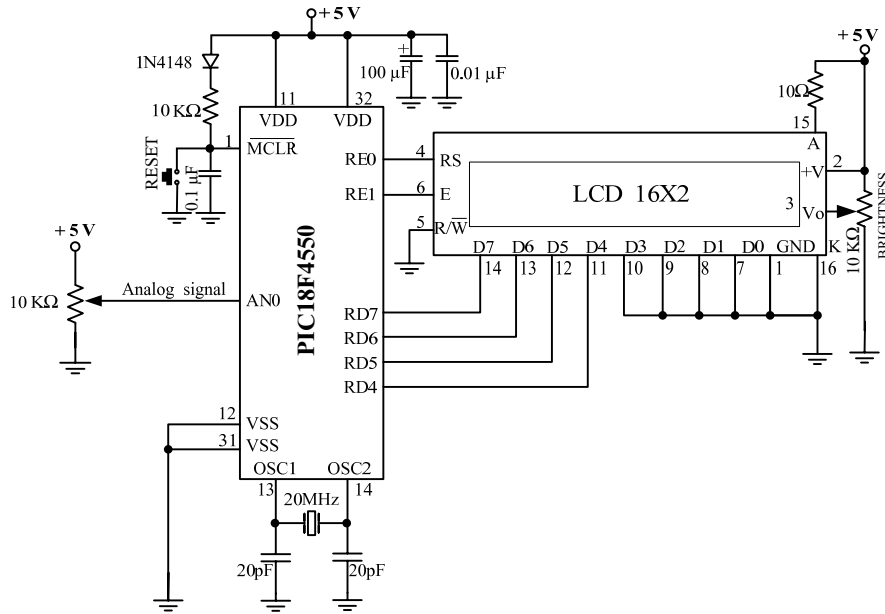
2. DEFINE ADC_BITS 10 เป็นคำสั่งเพื่อให้วงจรแปลงสัญญาณแอนะล็อกให้เป็นสัญญาณดิจิทัลมีความละเอียด 10 บิต (0 – 1023)

2.2 คำสั่งรับสัญญาณ

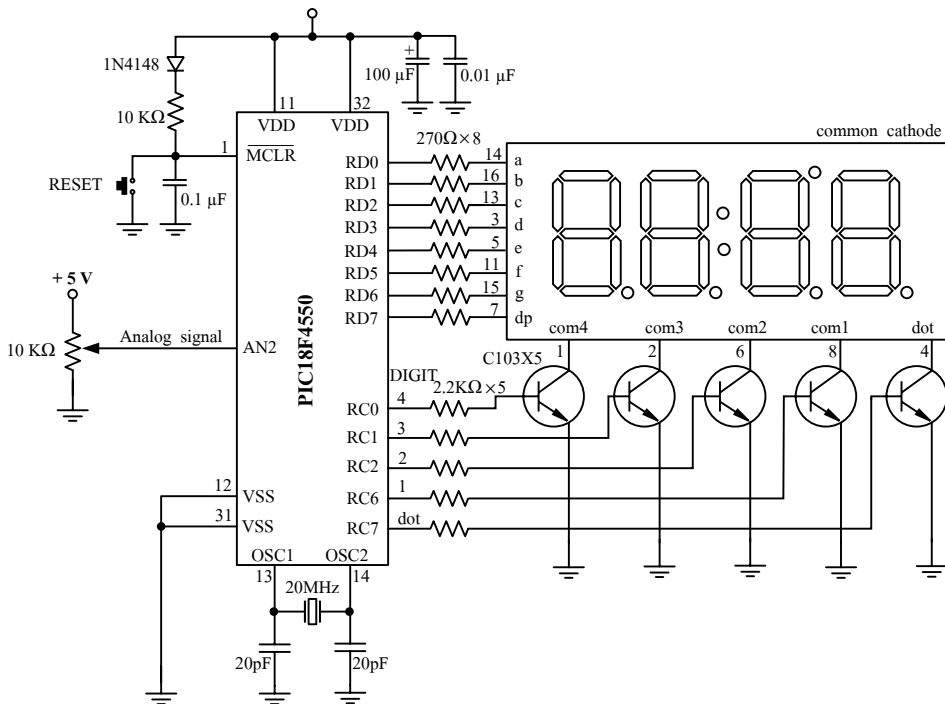
ADCIN 0, M เป็นคำสั่งเพื่อรับสัญญาณแอนะล็อกพอร์ต AN0 แปลงเป็นสัญญาณดิจิทัลแล้วเก็บไว้ที่ตัวแปร M

ADCIN 12,N เป็นคำสั่งเพื่อรับสัญญาณแอนะล็อกพอร์ต AN12 แปลงเป็นสัญญาณดิจิทัลแล้วเก็บไว้ที่ตัวแปร N

3. การเขียนโปรแกรมรับสัญญาณแอนะล็อกแสดงผลที่ LCD



4. การเขียนโปรแกรมรับสัญญาณแอนะล็อกแสดงผลที่ LED 7-Segment



กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นตอนการสอน (กิจกรรมของครู)	ขั้นตอนการเรียนรู้ (กิจกรรมผู้เรียน)	เครื่องมือ/การวัดผล ประเมินผล
<p>1. นำเข้าสู่บทเรียน</p> <p>1.1 ครูบอกจุดประสงค์ของการเรียนในบทเรียนนี้</p> <p>1.2 ครูสอบถามความสำคัญของการรับสัญญาณแอนะล็อก</p> <p>1.3 ครูแจกแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 9</p> <p>2. ขั้นสอนทฤษฎี</p> <p>2.1 ครูอธิบายการรับสัญญาณแอนะล็อก ใช้สื่อ power point ประกอบ</p> <p>2.2 ชักถามปัญหาเกี่ยวกับการรับสัญญาณแอนะล็อก</p> <p>3. ขั้นสรุป</p> <p>3.1 ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปและครูชักถามปัญหาข้อสงสัย</p> <p>4. ขั้นสอนปฏิบัติ</p> <p>4.1 นักศึกษาปฏิบัติงานตามใบงานที่ 5 เรื่องการรับสัญญาณ แอนะล็อก</p> <p>5. ขั้นการประเมินผล</p> <p>5.1 ครูแจกใบประเมินผลหลังเรียนหน่วยที่ 9</p> <p>5.2 ดูแลนักเรียนไม่ให้ทุจริต</p> <p>5.3 เมื่อครบเวลาที่กำหนดรับแบบทดสอบคืน</p> <p>6. ขั้นมอบหมายงาน</p> <p>6.1 ให้นักเรียนไปค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับการรับสัญญาณแอนะล็อก และทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียนหน่วยที่ 9 ส่งในสัปดาห์ต่อไป</p> <p>7. ขั้นตรวจสอบความเรียบร้อย</p> <p>7.1 ตรวจสอบความเรียบร้อยและความเรียบร้อยของห้องเรียนห้องปฏิบัติงาน</p>	<p>1.1 นักเรียนรับฟังจุดประสงค์ของการเรียนในบทเรียนนี้</p> <p>1.2 นักเรียนบอกความสำคัญของการรับสัญญาณแอนะล็อก</p> <p>1.3 นักเรียนทำทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 9</p> <p>2.1 รับฟังคำบรรยาย</p> <p>2.2 ตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น</p> <p>3.1 นักเรียนช่วยครูสรุปและตอบคำถาม</p> <p>3.2 จบบทที่ข้อ</p> <p>4.1 นักศึกษาปฏิบัติงานตามใบงานที่ 5 เรื่องการรับสัญญาณ แอนะล็อก</p> <p>5.1 รับใบประเมินผลหลังเรียนหน่วยที่ 9</p> <p>5.2 ทำแบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>5.3 เมื่อครบเวลาที่กำหนดส่งแบบทดสอบคืน</p> <p>6.1 รับมอบหมายงาน</p> <p>7.1 ช่วยกันจัดเก็บและทำความสะอาดห้องเรียนห้องปฏิบัติงานให้เรียบร้อย</p>	<p>1. คำถามประจำหน่วย</p> <p>2. แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 9</p> <p>1. power point หน่วยที่ 9</p> <p>2. คำถามหน่วยที่ 9</p> <p>1. ใบสรุปหน่วยที่ 9</p> <p>1. ใบตรวจผลงานตามใบงานที่ 5</p> <p>1. แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 9</p> <p>1. ใบมอบงานหน่วยที่ 9</p> <p>1. ใบตรวจสอบความเรียบร้อย</p>

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

ก่อนเรียน

- นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียนบทที่ 9

ขณะเรียน

ให้นักศึกษาอภิปรายเกี่ยวกับและสรุปเกี่ยวกับการรับสัญญาณแอนะล็อก

หลังเรียน

ให้นักเรียนไปค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับการรับสัญญาณแอนะล็อก และทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียนหน่วยที่ 9 ส่งในสัปดาห์ต่อไป

สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือเรียนไมโครคอนโทรลเลอร์ บทที่ 9 เรื่องการรับสัญญาณแอนะล็อก
2. power point เรื่องการรับสัญญาณแอนะล็อก
3. แบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียนที่ 9

การวัดผลการเรียน

ก่อนเรียน

ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้ข้อสอบบทที่ 9 จำนวน 10 ข้อ

ขณะเรียน

ถาม – ตอบปัญหา , ความสนใจ , ความตั้งใจ , การอภิปราย

หลังเรียน

ทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้ข้อสอบหน่วยที่ 9 จำนวน 10 ข้อ

การประเมินผล

1. การประเมินผลโดยใช้แบบประเมินผลหลังการเรียนหน่วยที่ 9 จำนวน 10 ข้อ (แบบเลือกตอบ)
2. สังเกตการมีส่วนร่วมในการเรียน
3. สังเกตจากการตอบคำถาม / การอภิปราย

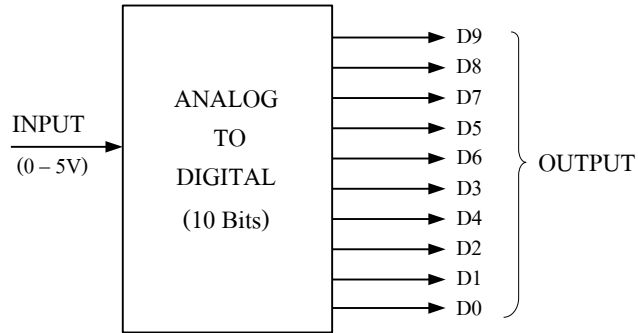
เอกสารอ้างอิง

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

แบบฝึกหัดท้ายหน่วยที่ 9

จงอธิบาย/แสดงวิธีการคำนวณ

1. จากรูปด้านล่าง จงอธิบายหลักการแปลงสัญญาณแอนะล็อกให้เป็นสัญญาณดิจิทัลที่มีความละเอียด 10 บิต



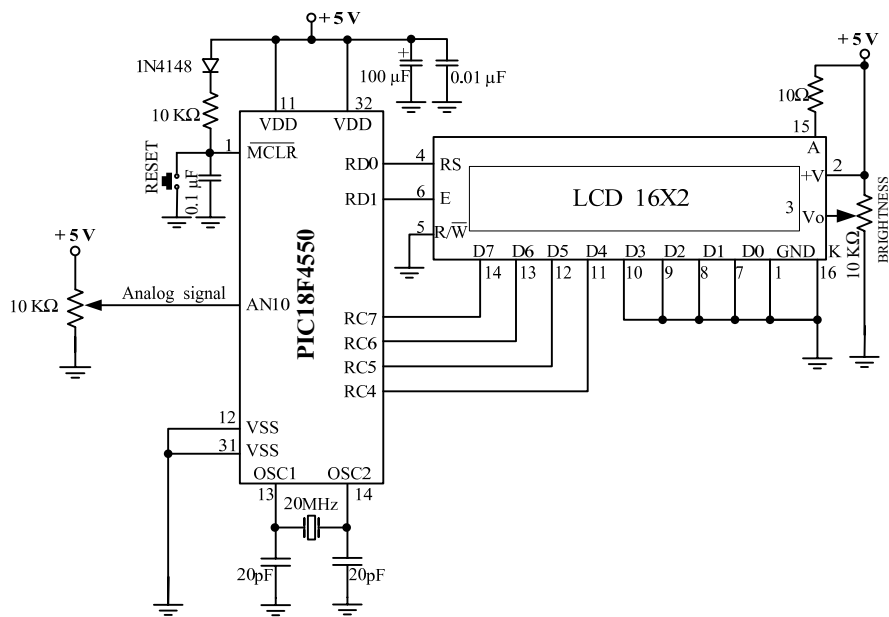
2. จงอธิบายการ Configures Register ของ ADC Module

2.1 การ Configures Register ADCON0

2.2 การ Configures Register ADCON1

2.3 การ Configures Register ADCON2

3. จากวงจรด้านล่าง จงกำหนดค่ารีจิสเตอร์ ADCON1 ให้วงจรทำงานได้ปกติ

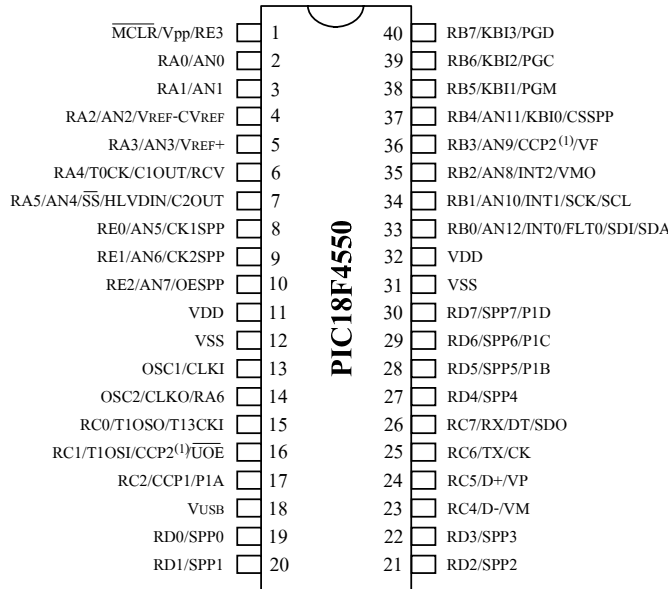


ใบประเมินผลหน่วยที่ 9

วิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ ชื่อหน่วย การรับสัญญาณแอนะล็อก

คำชี้แจง ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดแล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

1. จากรูปด้านล่าง Pin ที่ไม่สามารถรับสัญญาณแอนะล็อกคือ Pin ไດ



- ก 7
- ข 10
- ค 33
- ง 38

2. Analog to Digital Converter module ภายในไมโครคอนโทรลเลอร์ทำหน้าที่ใด

- ก แปลงจากแอนะล็อก 0 ถึง 5 V เป็นดิจิทัล 0 ถึง 255
- ข แปลงจากแอนะล็อก 0 ถึง 5 V เป็นดิจิทัล 0 ถึง 1023
- ค แปลงจากแอนะล็อก 0 ถึง 5 V เป็นดิจิทัล 0 ถึง 65535
- ง ถูกทุกข้อ

3. ข้อใดเป็นคำสั่งควบคุมให้ Analog to Digital Converter module มีความละเอียด 10 บิต

- ก DEFINE ADC_BIT 10
- ข DEFINE ADC_DOUT 10
- ค DEFINE ADC_BITS 10
- ง DEFINE ADC_DOUTS 10

4. จากข้อมูลด้านล่าง ถ้าต้องการให้ AN0 ทำหน้าที่รับสัญญาณแอนะล็อก ส่วนพอร์ตอื่น ๆ ให้ทำหน้าที่เป็นดิจิทัลพอร์ต ต้องกำหนดค่าที่รีจิสเตอร์ ADCON1 เป็นค่าใด

ADCON1: A/D CONTROL REGISTER 1

U-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0 ⁽¹⁾	R/W ⁽¹⁾	R/W ⁽¹⁾	R/W ⁽¹⁾
-	-	VCFG1	VCFG0	PCFG3	PCFG2	PCFG1	PCFG0
bit 7				bit 0			

PCFG3: PCFG0	AN12	AN11	AN10	AN9	AN8	AN7	AN6	AN5	AN4	AN3	AN2	AN1	AN0
0000 ⁽¹⁾	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
0001	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
0010	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
0011	D	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
0100	D	D	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
0101	D	D	D	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
0110	D	D	D	D	A	A	A	A	A	A	A	A	A
0111 ⁽¹⁾	D	D	D	D	D	A	A	A	A	A	A	A	A
1000	D	D	D	D	D	D	A	A	A	A	A	A	A
1001	D	D	D	D	D	D	D	A	A	A	A	A	A
1010	D	D	D	D	D	D	D	D	A	A	A	A	A
1011	D	D	D	D	D	D	D	D	D	A	A	A	A
1100	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	A	A	A
1101	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	A	A
1110	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	A
1111	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D

- ก ADCON1 = \$00
- ข ADCON1 = \$0A
- ค ADCON1 = \$0E
- ง ADCON1 = \$0F

5. ข้อใดเป็นโปรแกรมที่รับสัญญาณแอนะล็อกจาก AN1 ต้องการความละเอียด 8 บิต เก็บค่าไว้ที่ตัวแปร M ที่เหมาะสมกับเงื่อนไขที่สุด

- ก DEFINE ADC_BITS 8 : M VAR BYTE : ADCIN 1, M
- ข DEFINE ADC_BITS 8 : M VAR BYTE : ADCIN M, 1
- ค DEFINE ADC_BITS 8 : M VAR WORD : ADCIN 1, M
- ง DEFINE ADC_BITS 8 : M VAR WORD : ADCIN M, 1

6. สมการในภาษาเบสิกข้อใดที่เปลี่ยนข้อมูลจาก ADC 10 บิต ให้เป็น 500 ได้เที่ยงตรงที่สุด

- ก (AN */ 500) >> 2
- ข (AN */ 500) >> 1
- ค (AN */ 501) >> 2
- ง (AN */ 501) >> 1

เฉลยใบประเมินผลหน่วยที่ 9

คำตอบของแบบประเมินผลหน่วยที่ 9

ข้อที่	คำตอบ
1	ง
2	ง
3	ค
4	ค
5	ก
6	ค
7	ง
8	ง
9	ก
10	ข