
	ใบงานที่ 4	หน้าที่ 1
	ชื่อวิชา ดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30127-2004	หน่วยที่ 2
	ชื่อหน่วย พิชณนิตบุสสัน และการลดรูปสมการ	
ชื่อเรื่อง การใช้งานพอร์ตของไมโครคอนโทรลเลอร์ด้วยภาษาซี		
จุดประสงค์การเรียนรู้การสอน		
จุดประสงค์ทั่วไป		
<div>1. เพื่อให้มีทักษะในการต่อวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์</div> <div>2. เพื่อให้มีทักษะในการเขียนโปรแกรมภาษาซีสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์</div> <div>3. เพื่อให้มีทักษะในการใช้งานโปรแกรม Proteus ในการจำลองการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์</div> <div>4. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้เรื่อง การใช้งานพอร์ตของไมโครคอนโทรลเลอร์ด้วยภาษาซี</div>		
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม		
<div>1. เตรียมเครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์ได้ถูกต้อง</div> <div>2. ต่อวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อเชื่อมต่อกับอุปกรณ์สวิตช์ Button แบบ Active Low ได้</div> <div>3. ต่อวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อเชื่อมต่อกับอุปกรณ์สวิตช์ LED แบบ Active High ได้</div> <div>4. เขียนโปรแกรมภาษาซีของไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อจำลองการทำงานของสมการลอจิกเกตได้</div> <div>5. ต่อวงจรและทดสอบการทำงานของวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์ได้</div> <div>6. ใช้โปรแกรม Proteus เพื่อต่อวงจรทดสอบการทำงานของวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์ได้</div> <div>7. ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง ประณีต รอบคอบ ปลอดภัย และเสร็จภายในเวลาที่กำหนด อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม</div>		
คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์		
<div>1. มีความซื่อสัตย์สุจริต</div> <div>2. มีความอดทนอดกลั้น</div> <div>3. มีความรักสามัคคีในการปฏิบัติงาน</div> <div>4. มีมนุษยสัมพันธ์ในการทำงาน</div> <div>5. มีการคำนึงถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน</div>		
เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์การปฏิบัติงาน		
<div><div>1. ใบความรู้เรื่องภาษาซีกับไมโครคอนโทรลเลอร์</div><div>1 ชุด</div></div> <div><div>2. ชุดทดลองวงจรดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์</div><div>1 ชุด</div></div> <div><div>3. บอร์ดใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ AT89C51ED2 , PIC16F877 และ ATMEGA32 อย่างละ</div><div>1 บอร์ด</div></div> <div><div>4. มัลติมิเตอร์</div><div>1 ตัว</div></div> <div><div>5. เครื่องโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล AVR</div><div>1 บอร์ด</div></div> <div><div>6. เครื่องโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล PIC16F</div><div>1 บอร์ด</div></div> <div><div>7. สายต่อวงจร</div><div>20 เส้น</div></div> <div><div>8. คอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งโปรแกรม Proteus 7.8SP2</div><div>1 เครื่อง</div></div>		

	ใบงานที่ 4		หน้าที่ 2
	ชื่อวิชา ดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30127-2004		หน่วยที่ 2
	ชื่อหน่วย พิชณนิตบุสสัน และการลดรูปสมการ		

ชื่อเรื่อง การใช้งานพอร์ตของไมโครคอนโทรลเลอร์ด้วยภาษาซี

ข้อควรระวัง

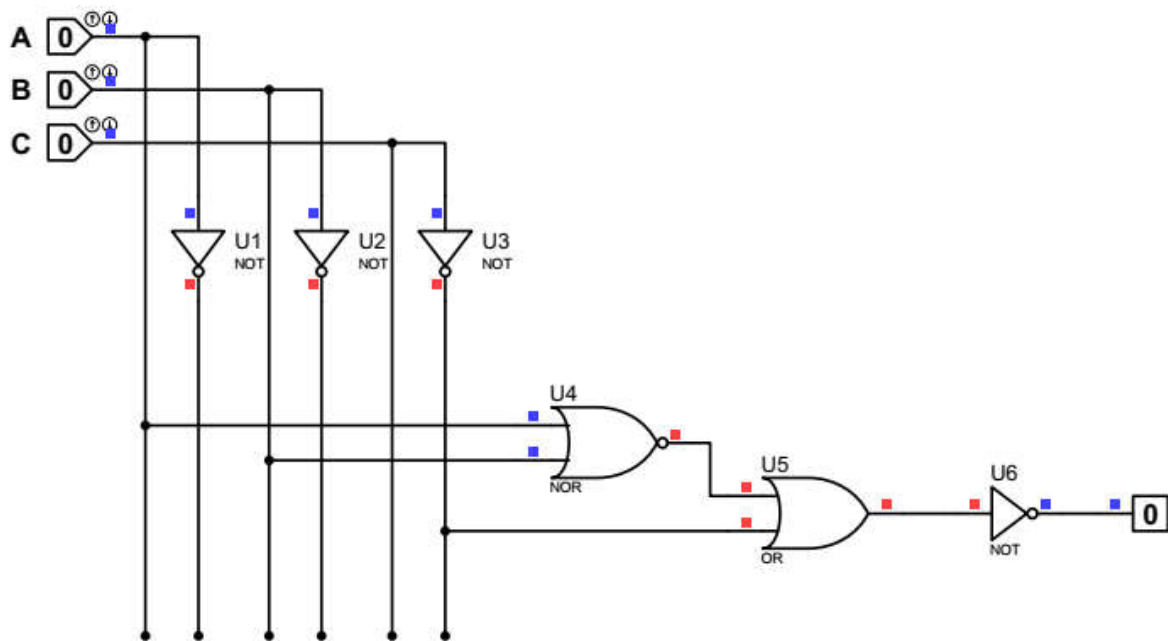
ขณะปฏิบัติการทดลองห้ามหยอกล้อเล่นกัน และห้ามนำสายต่อลัดวงจรระหว่างขั้วไฟ Vcc 5V กับ GND

ข้อเสนอแนะ

ควรตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือและอุปกรณ์ทุกครั้งก่อนใช้งาน รวมถึงควรศึกษาและปฏิบัติตามขั้นตอนการปฏิบัติงานอย่างเคร่งครัด

ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน (Step Operation)

จากสมการลอจิกเกต $Y = \overline{(A + B)} + \overline{C}$ และนำไปต่อวงจรลอจิกเกตตามรูปที่ 1.1 ซึ่งนักศึกษาได้ทดลองและบันทึกผลลัพธ์ของการทดลองลงในใบงานที่ 3 แล้วนั้น สำหรับใบงานนี้นักศึกษาจะได้เรียนการเขียนโปรแกรมภาษาซีเพื่อควบคุมการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล MCS-51, PIC16F และ AVR ให้ทำงานตามสมการลอจิกเกตของวงจรในรูปที่ 1.1 เพื่อเปรียบเทียบกับผลการทำงานของวงจรในใบงานที่ 3



รูปที่ 1.1 รูปวงจรลอจิกเกต $Y = \overline{(A + B)} + \overline{C}$

1. ให้นักศึกษาใช้ชุดทดลองวงจรดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ ร่วมกับบอร์ดใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ AT89C51ED2 เพื่อต่อวงจรในรูปที่ 1.2 เพื่อจำลองการทำงานของสมการลอจิกเกต $Y = \overline{(A + B)} + \overline{C}$



ใบงานที่ 4

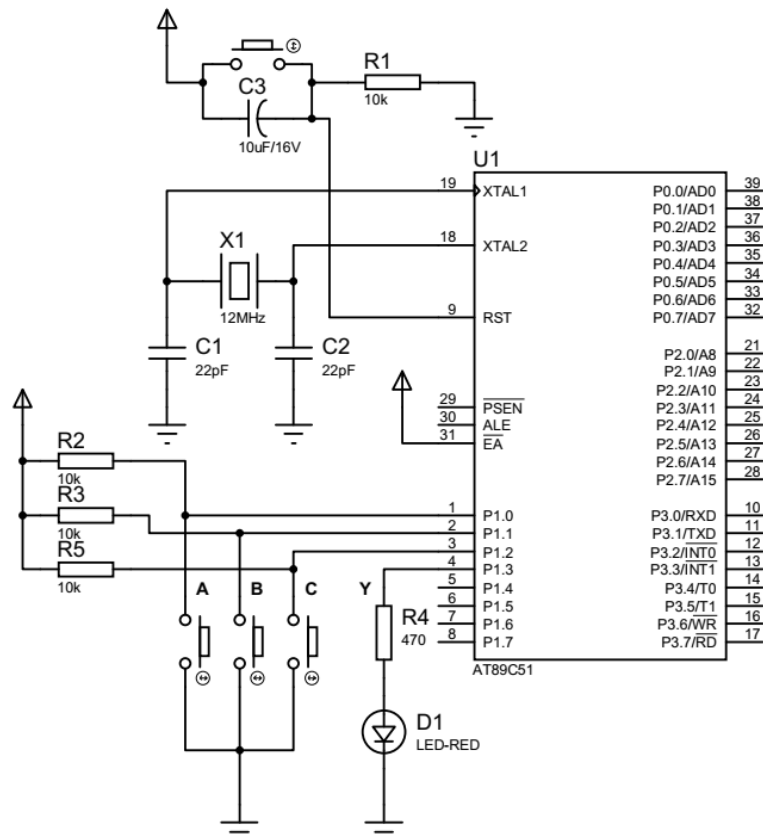
หน้าที่ 3

ชื่อวิชา ดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30127-2004

หน่วยที่ 2

ชื่อหน่วย พิชชคณิตบูลีน และการลดรูปสมการ

ชื่อเรื่อง การใช้งานพอร์ตของไมโครคอนโทรลเลอร์ด้วยภาษาซี




รูปที่ 1.2 รูปการต่อวงจรสมการลอจิกเกต $Y = \overline{(A + B)} + \overline{C}$ โดยไมโครคอนโทรลเลอร์ AT9C51ED2

2. จากวงจรในข้อที่ 1 ให้นักศึกษาเขียนโปรแกรมตามตัวอย่างต่อไปนี้โดยใช้โปรแกรม Keil uVision3 ตามขั้นตอนในใบความรู้เรื่องภาษาซีกับไมโครคอนโทรลเลอร์ และทำการ Build โปรแกรมจนกว่าไม่เกิด Error เพื่อให้ได้ไฟล์นามสกุล .hex เพื่อนำไปใช้งานต่อไป

```
#include<reg51.h>

sbit iA = P1^0;
sbit iB = P1^1;
sbit iC = P1^2;
sbit oY = P1^3;

void main(){
    while(1){
        oY = !(((iA|iB))|(iC));
    }
}
```

	ใบงานที่ 4		หน้าที่ 4
	ชื่อวิชา ดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30127-2004		หน่วยที่ 2
	ชื่อหน่วย ฟิสิกส์มูลฐาน และการลดรูปสมการ		

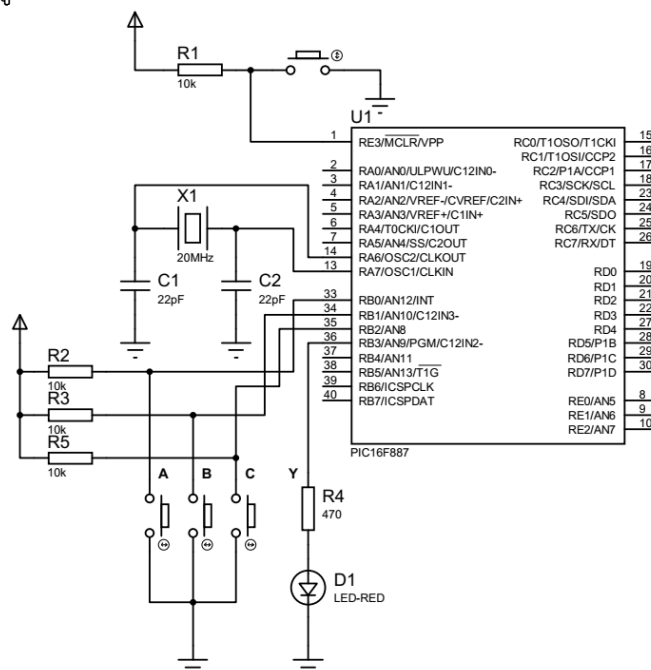
ชื่อเรื่อง การใช้งานพอร์ตของไมโครคอนโทรลเลอร์ด้วยภาษาซี

3. จากข้อที่ 2 ให้นักศึกษาใช้โปรแกรม Proteus ISIS ทำการจำลองการทำงานของวงจรเปรียบเทียบกับการทำงานของวงจรจริง โดยการโหลดไฟล์นามสกุล .hex ลงบนตัวไมโครคอนโทรลเลอร์ AT89C51ED2 ด้วยโปรแกรม Flip 3.4.7 และป้อนแหล่งจ่ายให้บอร์ดทดลอง พร้อมทั้งบันทึกผลการทดลองลงในตารางที่ 1.1


ตารางที่ 1.1 ตารางบันทึกผลการทดลองของวงจรตามรูปที่ 1.2


ลำดับของสัญญาณ	Input			Output
	A	B	C	Y
0	0	0	0	
1	0	0	1	
2	0	1	0	
3	0	1	1	
4	1	0	0	
5	1	0	1	
6	1	1	0	
7	1	1	1	

4. ให้นักศึกษาใช้ชุดทดลองวงจรดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ ร่วมกับบอร์ดใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F887 เพื่อต่อวงจรในรูปที่ 1.3 เพื่อจำลองการทำงานของสมการลอจิกเกต $Y = \overline{(A + B)} + \overline{C}$



รูปที่ 1.3 รูปการต่อวงจรสมการลอจิกเกต $Y = \overline{(A + B)} + \overline{C}$ โดยไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F887

	ใบงานที่ 4		หน้าที่ 5
	ชื่อวิชา ดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30127-2004		หน่วยที่ 2
	ชื่อหน่วย พิชคณิตบูลีน และการลดรูปสมการ		
ชื่อเรื่อง การใช้งานพอร์ตของไมโครคอนโทรลเลอร์ด้วยภาษาซี			
<p>5. จากวงจรในข้อที่ 4 ให้นักศึกษาเขียนโปรแกรมตามตัวอย่างต่อไปนี้โดยใช้โปรแกรม MPLAB X ตามขั้นตอนในใบความรู้เรื่องภาษาซีกับไมโครคอนโทรลเลอร์ และทำการ Build โปรแกรมจนกว่าไม่เกิด Error เพื่อให้ได้ไฟล์นามสกุล .hex เพื่อนำไปใช้งานต่อไป</p> <pre>#define _XTAL_FREQ 20000000 #include <xc.h> #define iA RB0 #define iB RB1 #define iC RB2 #define oY RB3 int main() { ANSELH = 0b00000000; TRISB = 0b00000111; while(1) { oY = !(((iA iB) (iC))); } }</pre>			
<p>6. จากข้อที่ 5 ให้นักศึกษาใช้โปรแกรม Proteus ISIS ทำการจำลองการทำงานของวงจรเปรียบเทียบกับการทำงานของวงจรจริง โดยการโหลดไฟล์นามสกุล .hex ลงบนตัวไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F887 ด้วยโปรแกรม MPLAB X ร่วมกับเครื่องโปรแกรม Pickit3 และป้อนแหล่งจ่ายไฟบอร์ดทดลอง พร้อมทั้งบันทึกผลการทดลองลงในตารางที่ 1.2</p>			

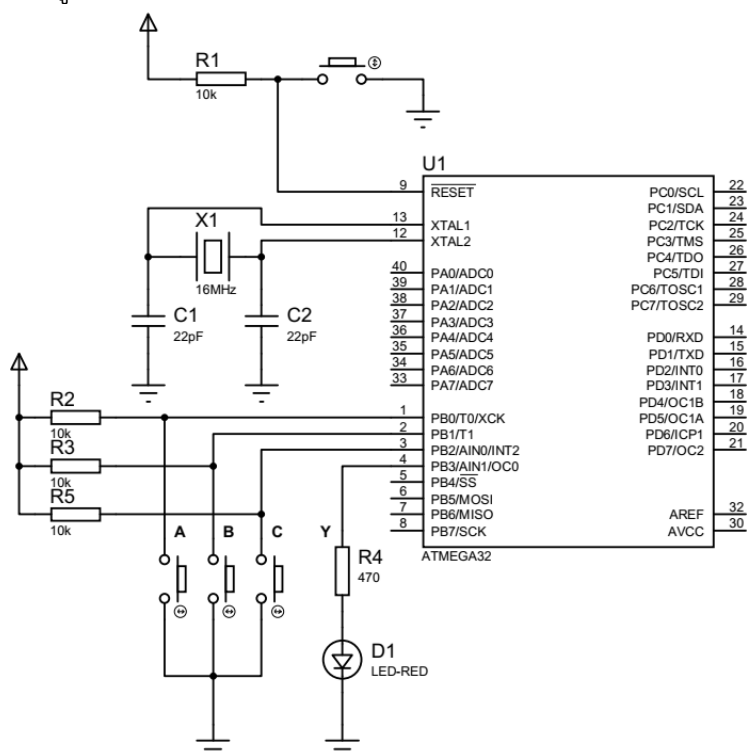
	ใบงานที่ 4		หน้าที่ 6
	ชื่อวิชา ดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30127-2004		หน่วยที่ 2
	ชื่อหน่วย พิชณณทูต และการลดรูปสมการ		

ชื่อเรื่อง การใช้งานพอร์ตของไมโครคอนโทรลเลอร์ด้วยภาษาซี


ตารางที่ 1.2 ตารางบันทึกผลการทดลองของวงจรตามรูปที่ 1.3

ลำดับของ สัญญาณ	Input			Output
	A	B	C	Y
0	0	0	0	
1	0	0	1	
2	0	1	0	
3	0	1	1	
4	1	0	0	
5	1	0	1	
6	1	1	0	
7	1	1	1	

7. ให้นักศึกษาใช้ชุดทดลองวงจรดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ ร่วมกับบอร์ดใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ ATMEGA32 เพื่อต่อวงจรในรูปที่ 1.4 เพื่อจำลองการทำงานของสมการลอจิกเกต $Y = \overline{(A + B)} + \overline{C}$



รูปที่ 1.4 รูปการต่อวงจรสมการลอจิกเกต $Y = \overline{(A + B)} + \overline{C}$ โดยไมโครคอนโทรลเลอร์ ATMEGA32


	ใบงานที่ 4	หน้าที่ 7
	ชื่อวิชา ดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30127-2004	หน่วยที่ 2
	ชื่อหน่วย พิชณนิตบูลีน และการลดรูปสมการ	

ชื่อเรื่อง การใช้งานพอร์ตของไมโครคอนโทรลเลอร์ด้วยภาษาซี

8. จากวงจรในข้อที่ 7 ให้นักศึกษาเขียนโปรแกรมตามตัวอย่างต่อไปนี้โดยใช้โปรแกรม AVR Studio 6.2 ตามขั้นตอนในใบความรู้เรื่องภาษาซีกับไมโครคอนโทรลเลอร์ และทำการ Build โปรแกรมจนกว่าไม่เกิด Error เพื่อให้ได้ไฟล์นามสกุล .hex เพื่อนำไปใช้งานต่อไป

```
#include<avr/io.h>
#define F_CPU 16000000UL
#define iA PINB0
#define iB PINB1
#define iC PINB2
#define oY PINB3
uint8_t uA,uB,uC,uY;
int main()
{
    DDRB = 0b11111000;
    DDRC = 0b11111111;
    DDRD = 0b11111111;
    while(1)
    {
        uA = PINB & (1<<iA);
        uB = (PINB & (1<<iB)) >> 1;
        uC = (PINB & (1<<iC)) >> 2;
        uY = ~((~(uA|uB))|(~uC));
        uY &= 0x01;
        if(uY == 0) PORTB &= ~(1<<oY);
        else PORTB |= (1<<oY);
    }
    return 0;
}
```

9. จากข้อที่ 8 ให้นักศึกษาใช้โปรแกรม Proteus ISIS ทำการจำลองการทำงานของวงจรเปรียบเทียบกับการทำงานของวงจรจริง โดยการโหลดไฟล์นามสกุล .hex ลงบนตัวไมโครคอนโทรลเลอร์ ATMEGA32 ด้วยโปรแกรม AVR Studio 6.2 ร่วมกับเครื่องโปรแกรม AVR STK500V2 และป้อนแหล่งจ่ายให้บอร์ดทดลอง พร้อมทั้งบันทึกผลการทดลองลงในตารางที่ 1.3

	ใบงานที่ 4			หน้าที่ 8
	ชื่อวิชา ดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30127-2004			หน่วยที่ 2
	ชื่อหน่วย พิชณนิตบูลีน และการลดรูปสมการ			

ชื่อเรื่อง การใช้งานพอร์ตของไมโครคอนโทรลเลอร์ด้วยภาษาซี

ตารางที่ 1.3 ตารางบันทึกผลการทดลองของวงจรตามรูปที่ 1.4

ลำดับของ สัญญาณ	Input			Output
	A	B	C	Y
0	0	0	0	
1	0	0	1	
2	0	1	0	
3	0	1	1	
4	1	0	0	
5	1	0	1	
6	1	1	0	
7	1	1	1	

แบบฝึกหัดท้ายการทดลอง

1. ให้นักศึกษาใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ AT89C51 ต่อวงจรและเขียนโปรแกรมภาษาซีเพื่อจำลองการทำงานของสมการลอจิกเกต $Y = \overline{(A + B)} + \overline{C} + \overline{BC} + A\overline{C}$ พร้อมทั้งบันทึกผลการทำงานของวงจร

2. ให้นักศึกษาใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ PIC16F887 ต่อวงจรและเขียนโปรแกรมภาษาซีเพื่อจำลองการทำงานของสมการลอจิกเกตจากฟังก์ชัน $f(A,B,C,D) = \sum m(0,1,2)$ พร้อมทั้งบันทึกผลการทำงานของวงจร

3. ให้นักศึกษาใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ ATMEGA32 ต่อวงจรและเขียนโปรแกรมภาษาซีเพื่อจำลองการทำงานของสมการลอจิกเกตจากฟังก์ชัน $f(A,B,C,D) = \pi m(0,2,8)$ พร้อมทั้งบันทึกผลการทำงานของวงจร

