
	ใบงานที่ 15		หน้าที่ 1										
	ชื่อวิชา ดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30127-2004		หน่วยที่ 9										
	ชื่อหน่วย การควบคุมการเคลื่อนที่ของอุปกรณ์กำลัง												
ชื่อเรื่อง การควบคุมการเคลื่อนที่ของอุปกรณ์กำลัง													
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้การสอน</p> <p>จุดประสงค์ทั่วไป</p> <ol style="list-style-type: none">1. เพื่อให้มีทักษะในการควบคุมการเคลื่อนที่ของอุปกรณ์กำลัง2. เพื่อให้มีทักษะในเขียนโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อควบคุมการเคลื่อนที่ของอุปกรณ์กำลัง3. เพื่อให้มีทักษะในการใช้งานโปรแกรม Proteus ในการจำลองการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อควบคุมการเคลื่อนที่ของอุปกรณ์กำลัง4. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้เรื่อง ควบคุมการเคลื่อนที่ของอุปกรณ์กำลัง <p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <ol style="list-style-type: none">1. เตรียมเครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์ได้ถูกต้อง2. ต่อบอร์ดเพื่อควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ดีซีมอเตอร์ได้3. ต่อบอร์ดเพื่อควบคุมการทำงานของอุปกรณ์สเต็ปมอเตอร์ได้4. ต่อบอร์ดเพื่อควบคุมการทำงานของอุปกรณ์อาร์ซีเซอร์โวมอเตอร์ได้5. เขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมการทำงานของดีซีมอเตอร์ , สเต็ปมอเตอร์ และอาร์ซีเซอร์โวมอเตอร์ ด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ได้6. ใช้โปรแกรม Proteus เพื่อจำลองควบคุมการทำงานของดีซีมอเตอร์ , สเต็ปมอเตอร์ และอาร์ซีเซอร์โวมอเตอร์ ร่วมกับไมโครคอนโทรลเลอร์ได้7. ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง ประณีต รอบคอบ ปลอดภัย และเสร็จภายในเวลาที่กำหนด อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม <p>คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์</p> <ol style="list-style-type: none">1. มีความซื่อสัตย์สุจริต2. มีความอดทนอดกลั้น3. มีความรักสามัคคีในการปฏิบัติงาน4. มีมนุษยสัมพันธ์ในการทำงาน5. มีการคำนึงถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน <p>เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์การปฏิบัติงาน</p> <table><tr><td>1. ใบความรู้เรื่องการควบคุมการเคลื่อนที่ของอุปกรณ์กำลัง</td><td>1 ชุด</td></tr><tr><td>2. ชุดทดลองวงจรดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์</td><td>1 ชุด</td></tr><tr><td>3. มัลติมิเตอร์</td><td>1 ตัว</td></tr><tr><td>4. สายต่อบอร์ด</td><td>40 เส้น</td></tr><tr><td>5. คอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งโปรแกรม Proteus 7.8SP2</td><td>1 เครื่อง</td></tr></table>				1. ใบความรู้เรื่องการควบคุมการเคลื่อนที่ของอุปกรณ์กำลัง	1 ชุด	2. ชุดทดลองวงจรดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์	1 ชุด	3. มัลติมิเตอร์	1 ตัว	4. สายต่อบอร์ด	40 เส้น	5. คอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งโปรแกรม Proteus 7.8SP2	1 เครื่อง
1. ใบความรู้เรื่องการควบคุมการเคลื่อนที่ของอุปกรณ์กำลัง	1 ชุด												
2. ชุดทดลองวงจรดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์	1 ชุด												
3. มัลติมิเตอร์	1 ตัว												
4. สายต่อบอร์ด	40 เส้น												
5. คอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งโปรแกรม Proteus 7.8SP2	1 เครื่อง												

	ใบงานที่ 15		หน้าที่ 2
	ชื่อวิชา ดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30127-2004		หน่วยที่ 9
	ชื่อหน่วย การควบคุมการเคลื่อนที่ของอุปกรณ์กำลัง		

ชื่อเรื่อง การควบคุมการเคลื่อนที่ของอุปกรณ์กำลัง

- | | |
|-----------------------------|-------|
| 6. DC Motor และชุดขับ | 1 ชุด |
| 7. Stepping Motor และชุดขับ | 1 ชุด |
| 8. RC Servo Motor | 1 ตัว |

ข้อควรระวัง

ขณะปฏิบัติการทดลองห้ามหยอกล้อเล่นกัน และห้ามนำสายต่อลัดวงจรระหว่างขั้วไฟ Vcc 5V กับ GND

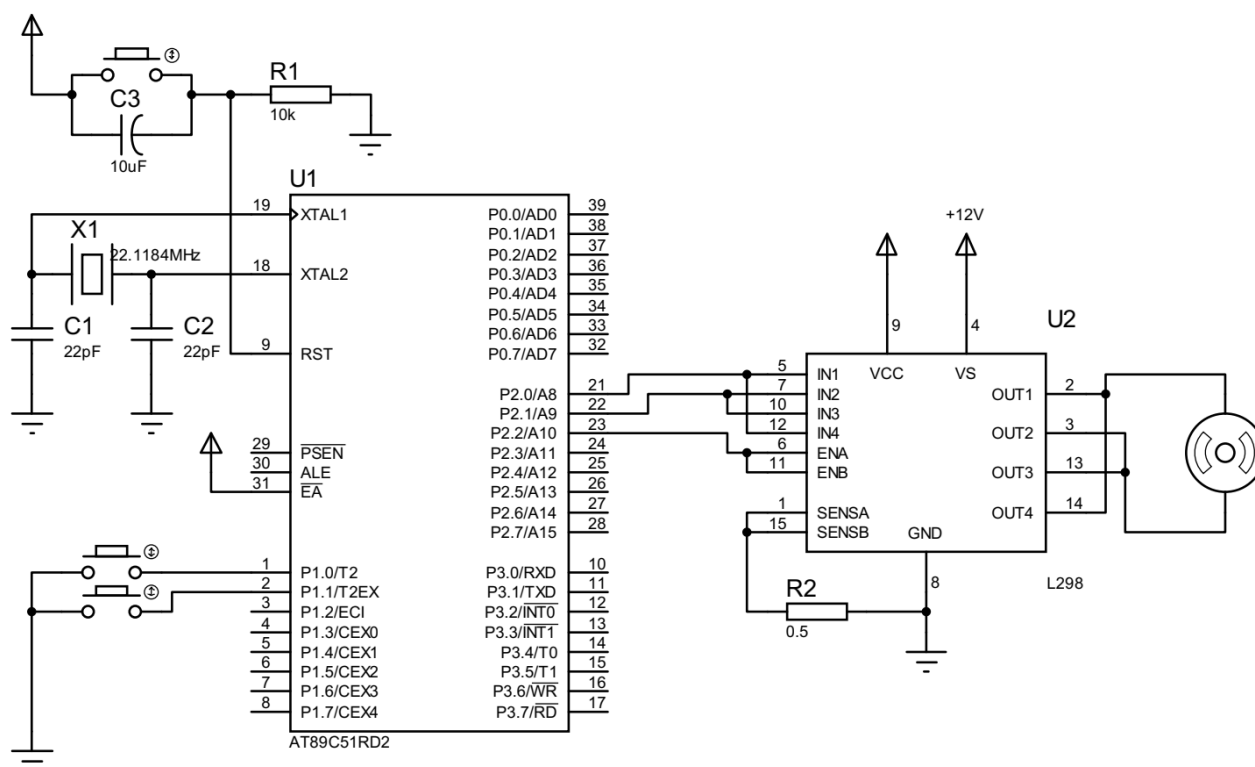
ข้อเสนอแนะ

ควรตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือและอุปกรณ์ทุกครั้งก่อนใช้งาน รวมถึงควรศึกษาและปฏิบัติตามขั้นตอนการปฏิบัติงานอย่างเคร่งครัด


ลำดับขั้นการปฏิบัติงาน (Step Operation)


- ควบคุม DC Motor ผ่านไอซี L298N ด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ AT89C51ED2

1.1 ให้นักศึกษาใช้ชุดทดลองวงจรดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ ร่วมกับบอร์ดใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ AT89C51ED2 เพื่อต่อวงจรในรูปที่ 1.1 เพื่อทดลองควบคุมการทำงานของ DC Motor



รูปที่ 1.1 รูปวงจรควบคุม DC Motor ผ่านไอซี L298N ด้วย AT89C51ED2

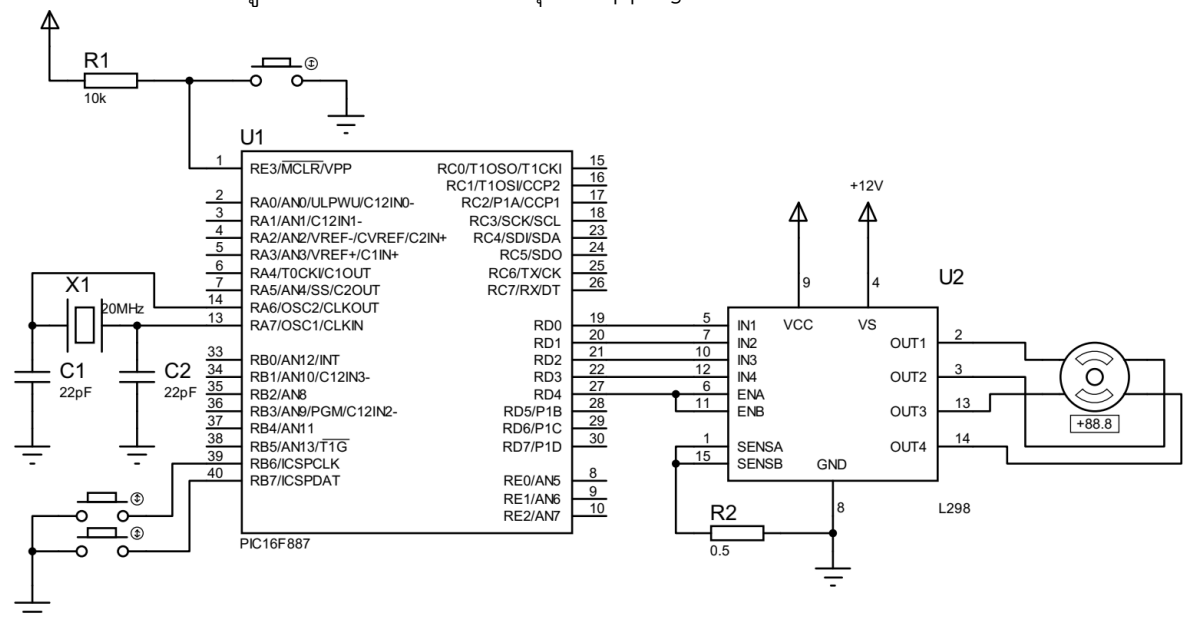
	ใบงานที่ 15		หน้าที่ 3
	ชื่อวิชา ดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30127-2004		หน่วยที่ 9
	ชื่อหน่วย การควบคุมการเคลื่อนที่ของอุปกรณ์กำลัง		
ชื่อเรื่อง การควบคุมการเคลื่อนที่ของอุปกรณ์กำลัง			
<p>1.2 จากวงจรในข้อที่ 1.1 ให้นักศึกษาเขียนโปรแกรมตามตัวอย่างต่อไปนี้โดยใช้โปรแกรม Keil uVision3 ตามขั้นตอนในใบความรู้เรื่องภาษาซีกับไมโครคอนโทรลเลอร์ และทำการ Build โปรแกรมจนกว่าไม่เกิด Error เพื่อให้ได้ไฟล์นามสกุล .hex เพื่อนำไปใช้งานต่อไป</p> <pre>#include <at89c51xd2.h> sbit sw1 = P1^0; sbit sw2 = P1^1; sbit in1 = P2^0; sbit in2 = P2^1; sbit en1 = P2^2; void stopM(){ in1 = 0; in2 = 0; en1 = 0; } void left(){ in1 = 0; in2 = 1; en1 = 1; } void right(){ in1 = 1; in2 = 0; en1 = 1; } void main() { stopM(); while(1){ if(sw1 == 0) left(); else if(sw2 == 0) right(); else stopM(); } }</pre>			

	ใบงานที่ 15		หน้าที่ 5
	ชื่อวิชา ดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30127-2004		หน่วยที่ 9
	ชื่อหน่วย การควบคุมการเคลื่อนที่ของอุปกรณ์กำลัง		

ชื่อเรื่อง การควบคุมการเคลื่อนที่ของอุปกรณ์กำลัง

2. ควบคุม Stepping Motor ผ่านไอซี L298N ด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F887


2.1 ให้นักศึกษาใช้ชุดทดลองวงจรดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ ร่วมกับบอร์ดใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F887 เพื่อต่อวงจรในรูปที่ 2.1 เพื่อทดลองควบคุม Stepping Motor ผ่านไอซี L298N




รูปที่ 2.1 รูปร่างวงจรควบคุม Stepping Motor ผ่านไอซี L298N ด้วย PIC16F887

2.2 จากวงจรในข้อที่ 2.1 ให้นักศึกษาเขียนโปรแกรมตามตัวอย่างต่อไปนี้โดยใช้โปรแกรม MPLAB X ตามขั้นตอนในใบความรู้เรื่องภาษาซีกับไมโครคอนโทรลเลอร์ และทำการ Build โปรแกรมจนกว่าไม่เกิด Error เพื่อให้ได้ไฟล์นามสกุล .hex เพื่อนำไปใช้งานต่อไป

```
#include <xc.h>
#define _XTAL_FREQ 20000000
#define en RD4
#define sw1 RB6
#define sw2 RB7
const char tbStep[] = {0x01,0x02,0x04,0x08};
signed char step=0;
void moveStep(){
    PORTD = (PORTD & 0xe0) | tbStep[step];
    en = 1;
    __delay_ms(100);
    en = 0;
    __delay_ms(100);
}
```

	ใบงานที่ 15		หน้าที่ 6
	ชื่อวิชา ดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30127-2004		หน่วยที่ 9
	ชื่อหน่วย การควบคุมการเคลื่อนที่ของอุปกรณ์กำลัง		
ชื่อเรื่อง การควบคุมการเคลื่อนที่ของอุปกรณ์กำลัง			
<pre>void step_init(){ ANSELH = 0; OPTION_REGbits.nRBPU = 0; TRISD &= 0xe0; TRISB = 0xc0; PORTD = (PORTD & 0xe0) tbStep[step]; en = 1; __delay_ms(100); en = 0; __delay_ms(100); } void main() { step_init(); while(1){ if(sw1 == 0){ step++; if(step > 3) step = 0; moveStep(); } if(sw2 == 0){ step--; if(step < 0) step = 3; moveStep(); } } }</pre>			

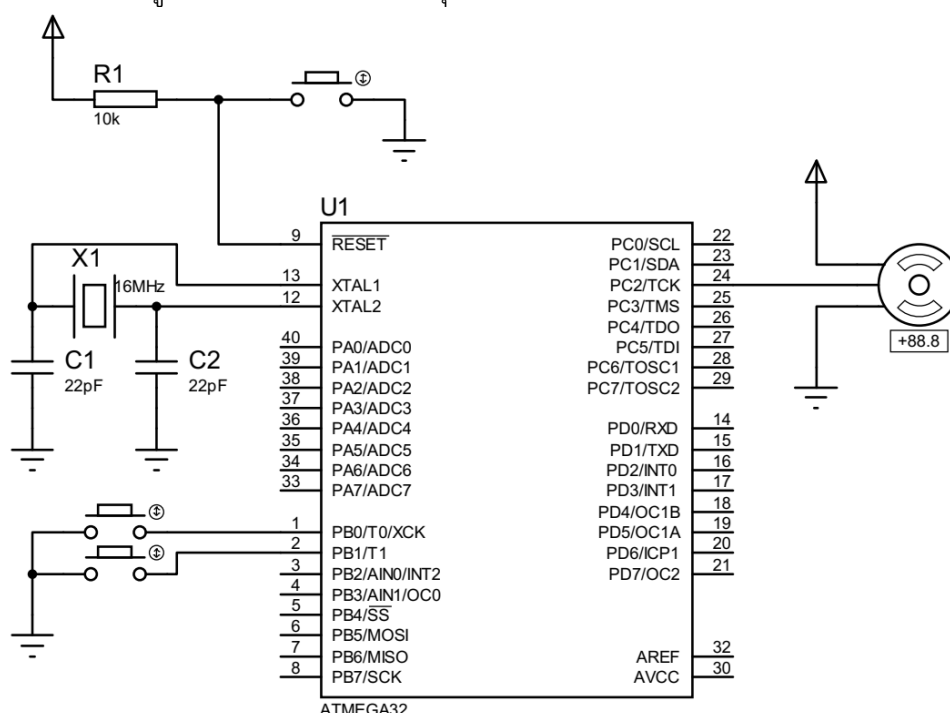
[illegible]

	ใบงานที่ 15		หน้าที่ 8
	ชื่อวิชา ดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30127-2004		หน่วยที่ 9
	ชื่อหน่วย การควบคุมการเคลื่อนที่ของอุปกรณ์กำลัง		

ชื่อเรื่อง การควบคุมการเคลื่อนที่ของอุปกรณ์กำลัง

3. ควบคุม RC Servo Motor โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ ATMEGA32

3.1 ให้นักศึกษาใช้ชุดทดลองวงจรดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ ร่วมกับบอร์ดใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ ATMEGA32 เพื่อต่อวงจรในรูปที่ 3.1 เพื่อทดลองควบคุม RC Servo Motor





รูปที่ 3.1 รูปวงจรควบคุม RC Servo Motor ด้วย ATMEGA32

3.2 จากวงจรในข้อที่ 3.1 ให้นักศึกษาเขียนโปรแกรมตามตัวอย่างต่อไปนี้โดยใช้โปรแกรม AVR Studio 6.2 ตามขั้นตอนในใบความรู้เรื่องภาษาซีกับไมโครคอนโทรลเลอร์ และทำการ Build โปรแกรมจนกว่าไม่เกิด Error เพื่อให้ได้ไฟล์นามสกุล .hex เพื่อนำไปใช้งานต่อไป

```
#include<avr/io.h>
#include <avr/interrupt.h>
#define F_CPU 16000000UL
#include <util/delay.h>

#define sw1 PB0
#define sw2 PB1
#define servo1 PC2
volatile uint8_t msec = 0,tServo1=5;
```


	ใบงานที่ 15		หน้าที่ 9
	ชื่อวิชา ดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30127-2004		หน่วยที่ 9
	ชื่อหน่วย การควบคุมการเคลื่อนที่ของอุปกรณ์กำลัง		
ชื่อเรื่อง การควบคุมการเคลื่อนที่ของอุปกรณ์กำลัง			
<pre>void init_timer1(){ //0.1mS interrupt TCCR1B = (0<<CS12) (1<<CS11) (0<<CS10); TIMSK = (1<<TOIE1); TIFR = (1<<TOV1); TCNT1 = 65536; sei(); } ISR (TIMER1_OVF_vect){ //0.1mS interrupt msec++; TCNT1 = 65536; if(tServo1 == msec) PORTC &= ~(1<<servo1); if(msec == 200){ msec = 0; PORTC = (1<<servo1); } } int main(){ DDRC = (1<<servo1); DDRB &= ~((1<<sw1) (1<<sw2)); PORTB = ((1<<sw1) (1<<sw2)); init_timer1(); while(1){ if((PINB & (1<<sw1)) == 0){ tServo1++; if(tServo1 > 25) tServo1 = 25; _delay_ms(200); } if((PINB & (1<<sw2)) == 0){ tServo1--; if(tServo1 < 5) tServo1 = 5; _delay_ms(200); } } return 0; }</pre>			

	ใบงานที่ 15		หน้าที่ 10
	ชื่อวิชา ดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30127-2004		หน่วยที่ 9
	ชื่อหน่วย การควบคุมการเคลื่อนที่ของอุปกรณ์กำลัง		

ชื่อเรื่อง การควบคุมการเคลื่อนที่ของอุปกรณ์กำลัง

3.3 จากข้อที่ 3.2 ให้นักศึกษาใช้โปรแกรม Proteus ISIS ทำการจำลองการทำงานของวงจรเปรียบเทียบกับการทำงานของวงจรจริง โดยการโหลดไฟล์นามสกุล .hex ลงบนตัวไมโครคอนโทรลเลอร์ ATMEGA32 ด้วยโปรแกรม AVR Studio 6.2 ร่วมกับเครื่องโปรแกรม AVR STK500V2 และป้อนแหล่งจ่ายให้บอร์ดทดลอง หลังจากนั้นให้ทำการกดสวิตซ์ที่ขา PB0 และ PB1 เพื่อทดสอบการทำงานของวงจร และบันทึกผลการทดลอง

บันทึกผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

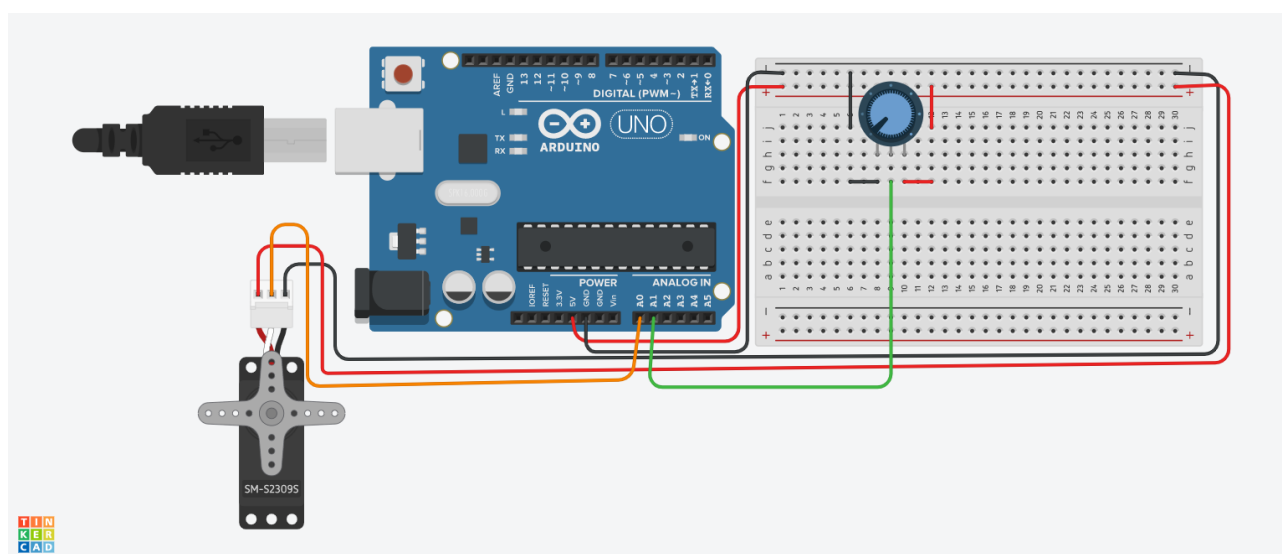
.....

.....


.....


4. ควบคุม RC Servo Motor โดยใช้บอร์ด Arduino Uno

4.1 ให้นักศึกษาใช้เว็บไซต์ www.tinkercad.com เพื่อต่อวงจรในรูปที่ 4.1 เพื่อทดลองควบคุม RC Servo Motor



รูปที่ 4.1 รูปวงจรควบคุม RC Servo Motor ด้วยบอร์ด Arduino Uno

	ใบงานที่ 15		หน้าที่ 11
	ชื่อวิชา	ดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30127-2004	หน่วยที่ 9
	ชื่อหน่วย การควบคุมการเคลื่อนที่ของอุปกรณ์กำลัง		
ชื่อเรื่อง การควบคุมการเคลื่อนที่ของอุปกรณ์กำลัง			
<p>4.2 จากวงจรในข้อที่ 4.1 ให้นักศึกษาเขียนโปรแกรมตามตัวอย่างต่อไปนี้โดยใช้โปรแกรมใน เว็บไซต์ www.tinkercad.com และทำการ Build โปรแกรมจนกว่าไม่เกิด Error เพื่อ Simulation การทำงานของวงจร</p> <pre>#include <Servo.h> Servo servo1; int potpin = A1; int angle; void setup() { servo1.attach(A0); } void loop() { angle = analogRead(potpin); angle = map(angle, 0, 1023, 0, 180); servo1.write(angle); delay(15); }</pre> <p>4.3 จากข้อที่ 4.2 ทดสอบการทำงานของวงจร และบันทึกผลการทดลอง</p> <p>บันทึกผลการทดลอง</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>			

	ใบงานที่ 15		หน้าที่ 12
	ชื่อวิชา ดิจิทัลและไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30127-2004		หน่วยที่ 9
	ชื่อหน่วย การควบคุมการเคลื่อนที่ของอุปกรณ์กำลัง		
ชื่อเรื่อง การควบคุมการเคลื่อนที่ของอุปกรณ์กำลัง			
<p>แบบฝึกหัดท้ายการทดลอง</p> <p>1. ให้ออกแบบวงจรขับดีซีมอเตอร์ 1 ตัวที่สามารถปรับค่าความเร็วของดีซีมอเตอร์ได้และแสดงผลออกอุปกรณ์ Character LCD ด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูลใดก็ได้ พร้อมทั้งเขียนโปรแกรมควบคุม</p> <p>2. ให้ออกแบบวงจรขับสเต็ปมอเตอร์จำนวน 2 ตัวที่สามารถปรับค่าความเร็วการหมุนได้ 3 ระดับและแสดงผลออกอุปกรณ์ Character LCD ด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูลใดก็ได้ พร้อมทั้งเขียนโปรแกรมควบคุม</p> <p>3. ให้ออกแบบวงจรควบคุม RC Servo Motor ที่สามารถปรับองศาการหมุนได้ระหว่าง 1 – 6 องศาต่อการกดสวิตช์หนึ่งครั้ง และแสดงผลออกอุปกรณ์ Character LCD ด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูลใดก็ได้ พร้อมทั้งเขียนโปรแกรมควบคุม</p>			

