

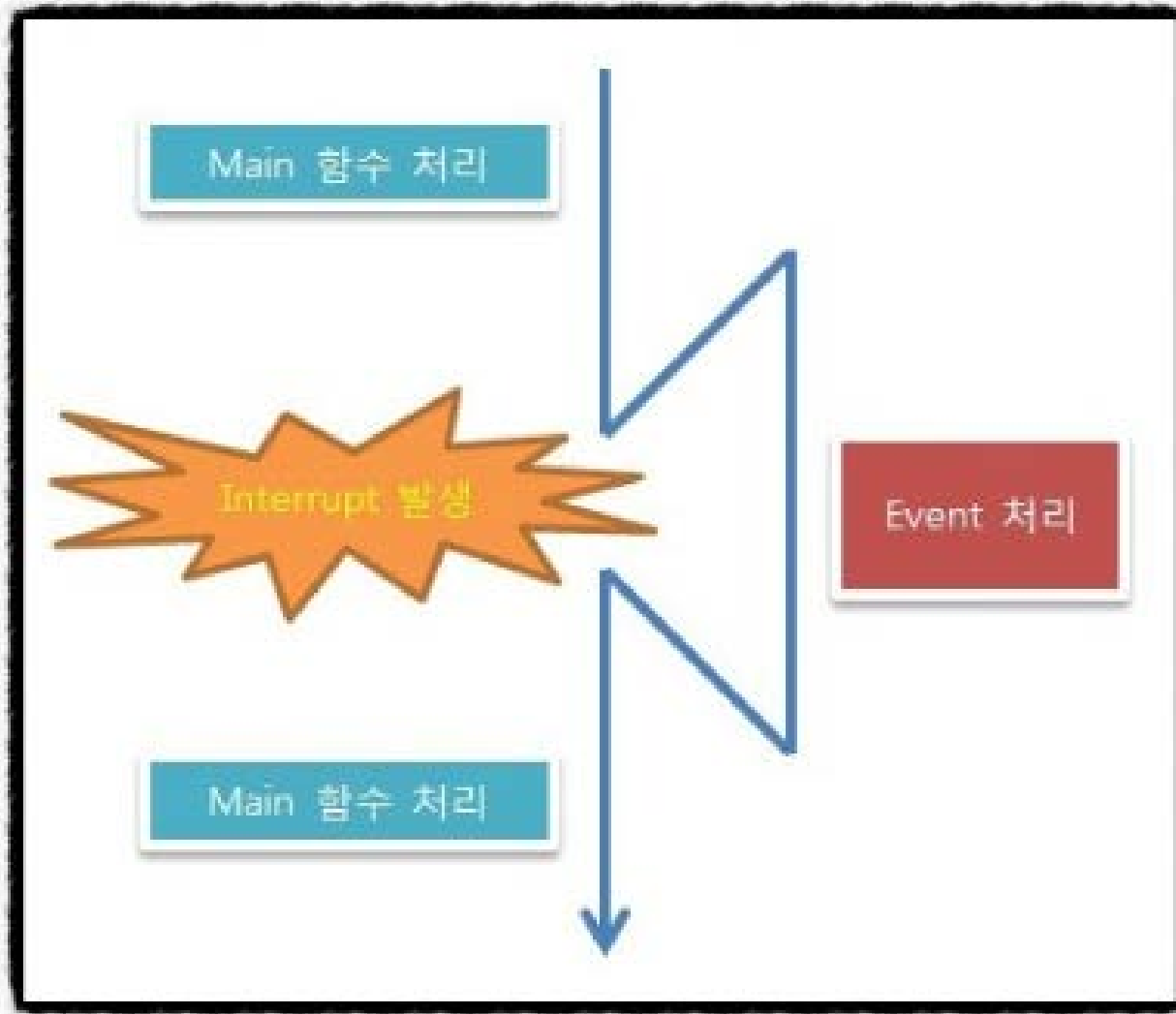
6주차 실험

지도 교수 :
한형석 교수님

6 주차

1. 인터럽트의 개념
2. 외부 인터럽트
3. 타이머 인터럽트
4. 펄스 폭 변조 (PWM)
5. 서보모터의 개념
6. 서보모터의 제어
7. QTI 센서
8. 예비 레포트
9. 결과 레포트

1. 인터럽트 개념



`void loop()`

loop함수 실행 중 인터럽트 발생 시,
인터럽트 함수로 이동하여 루틴
처리후 복귀

2.외부 인터럽트

Board

Uno, Ethernet

int.0

2

int.1

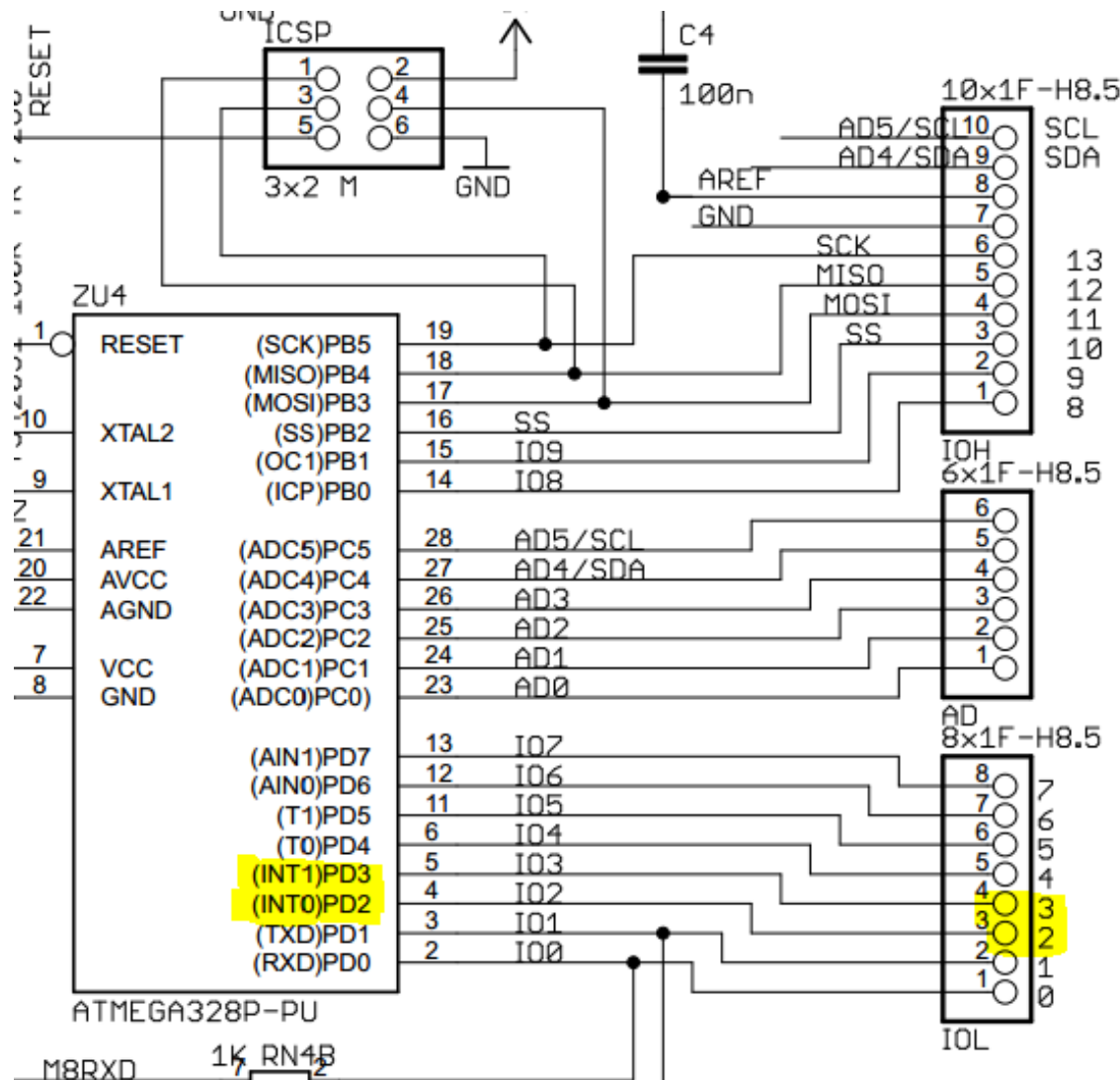
3

Syntax

`attachInterrupt(interrupt, function, mode)`

•INT0~1 두개의 외부인터럽트 핀

`attachInterrupt(0, ISR, RISING);` //상승엿지(0->1)의 경우 인터럽트 발생
`attachInterrupt(0, ISR, FALLING);` //하강엿지(1->0)의 경우 인터럽트 발생
`attachInterrupt(0, ISR, CHANGE);` //상승엿지거나 하강엿지일 경우 인터럽트 발생
`attachInterrupt(0, ISR, LOW);` // LOW(0)일 경우 인터럽트 발생



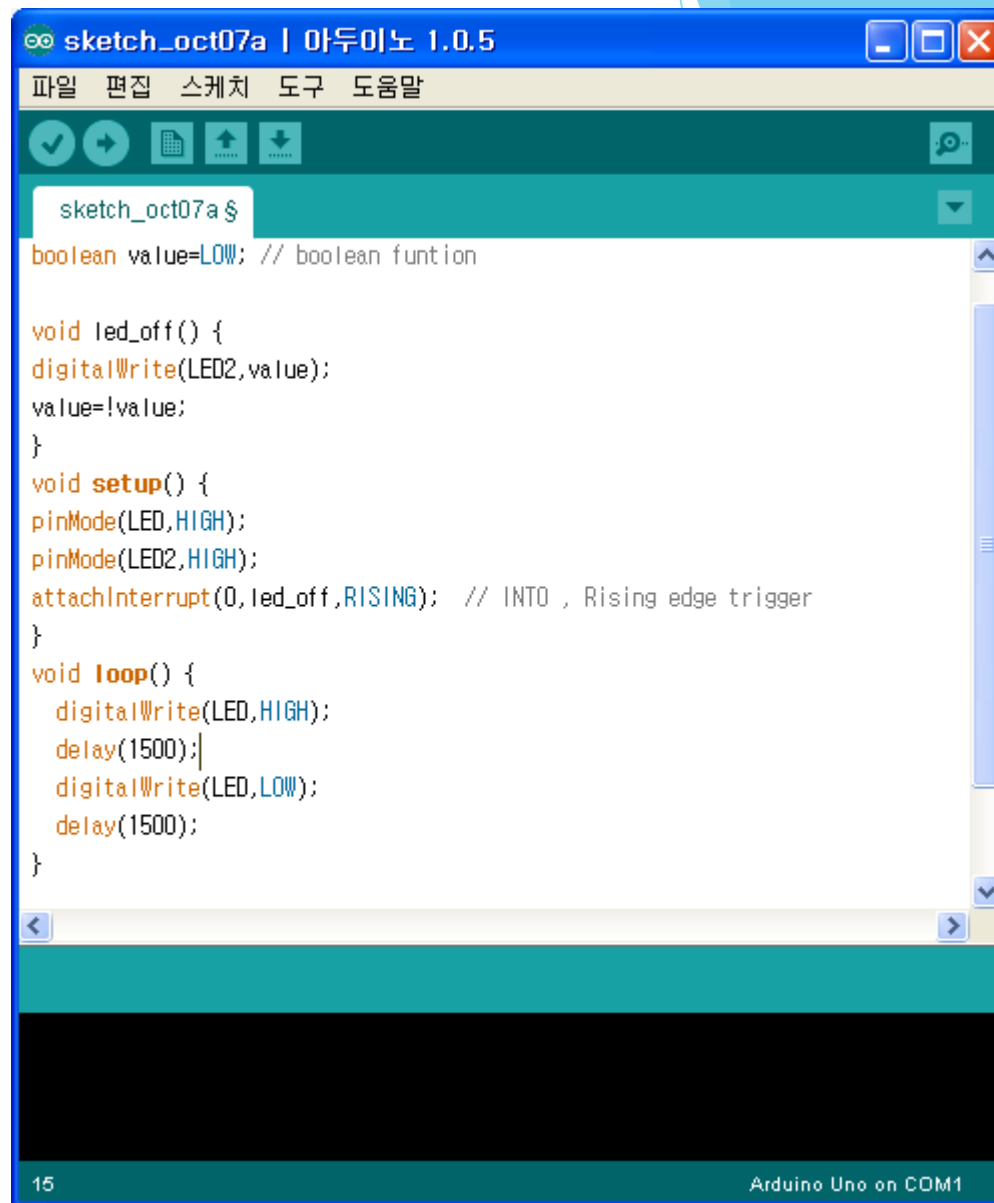
2.외부 인터럽트 예제

```
int LED=13, LED2=12;
```

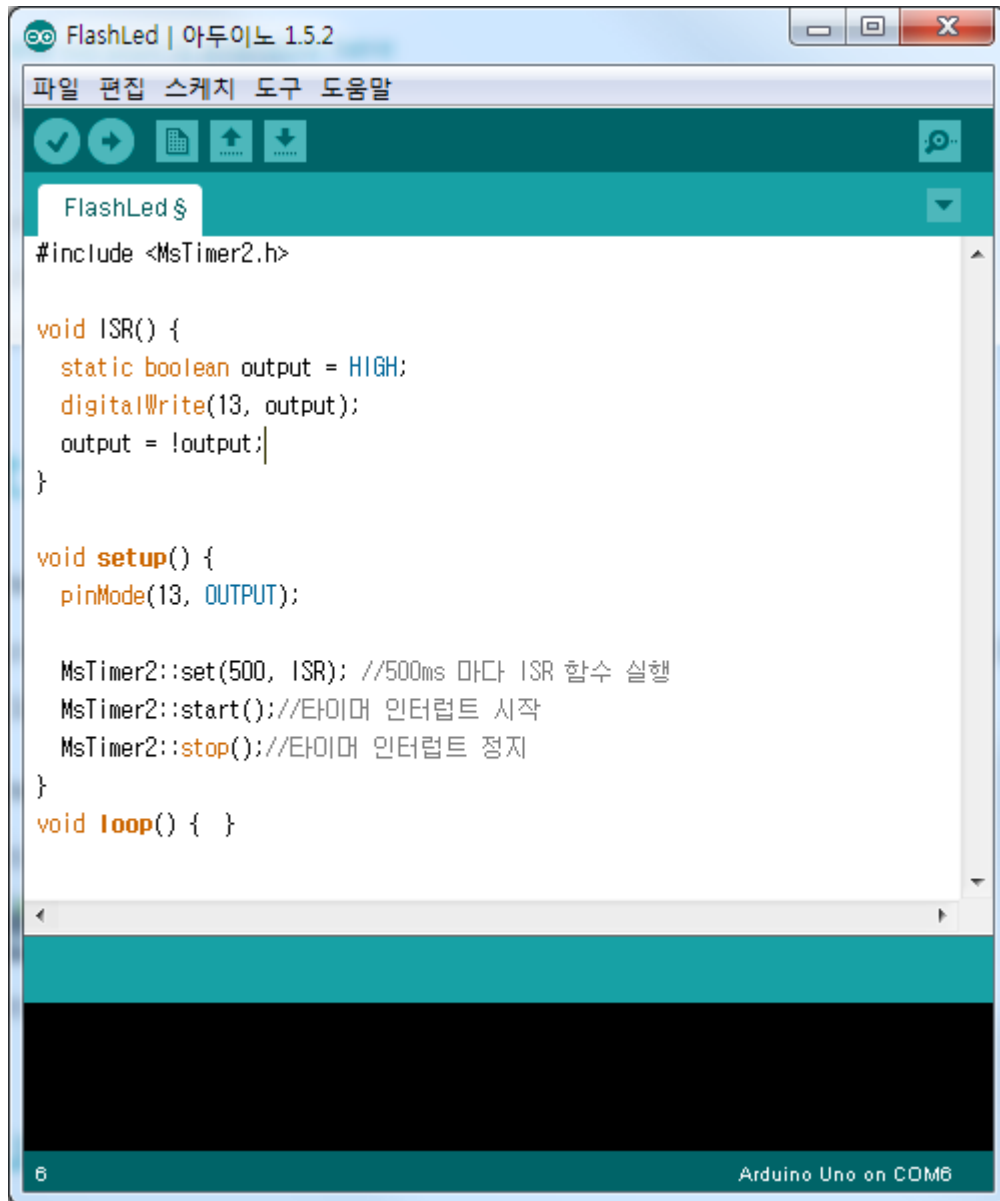
```
boolean value=LOW;  
void led_off() {  
  value=!value;  
  digitalWrite(LED2,value);  
}
```

```
void setup() {  
  pinMode(LED,output);  
  pinMode(LED2,output);  
  attachInterrupt(0,led_off,RISING);  
}
```

```
void loop() {  
  digitalWrite(LED,HIGH);  
  delay(1500);  
  digitalWrite(LED,LOW);  
  delay(1500);  
}
```



3. 타이머 인터럽트



```
FlashLed | 아두이노 1.5.2
파일 편집 스케치 도구 도움말
FlashLed $
#include <MsTimer2.h>

void ISR() {
  static boolean output = HIGH;
  digitalWrite(13, output);
  output = !output;
}

void setup() {
  pinMode(13, OUTPUT);

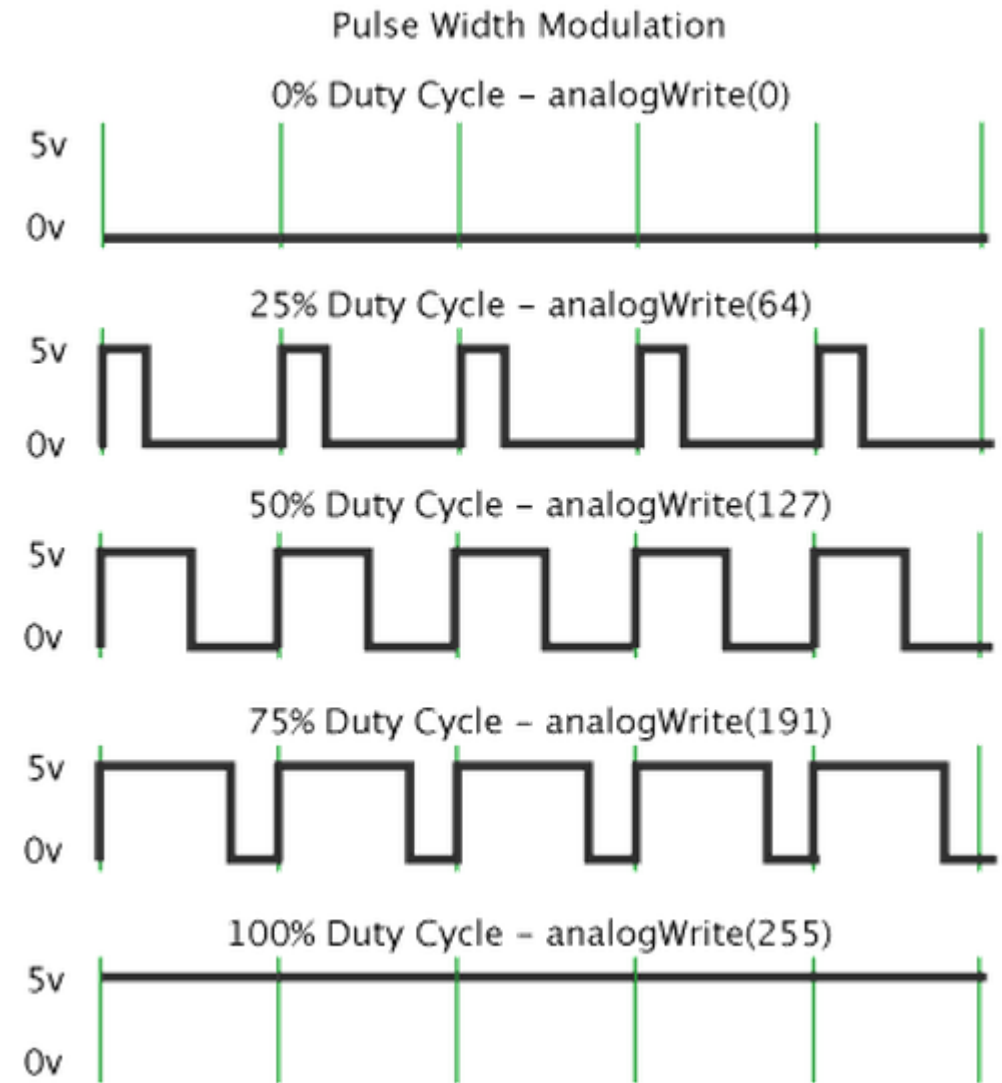
  MsTimer2::set(500, ISR); //500ms 마다 ISR 함수 실행
  MsTimer2::start(); //타이머 인터럽트 시작
  MsTimer2::stop(); //타이머 인터럽트 중지
}

void loop() { }
```

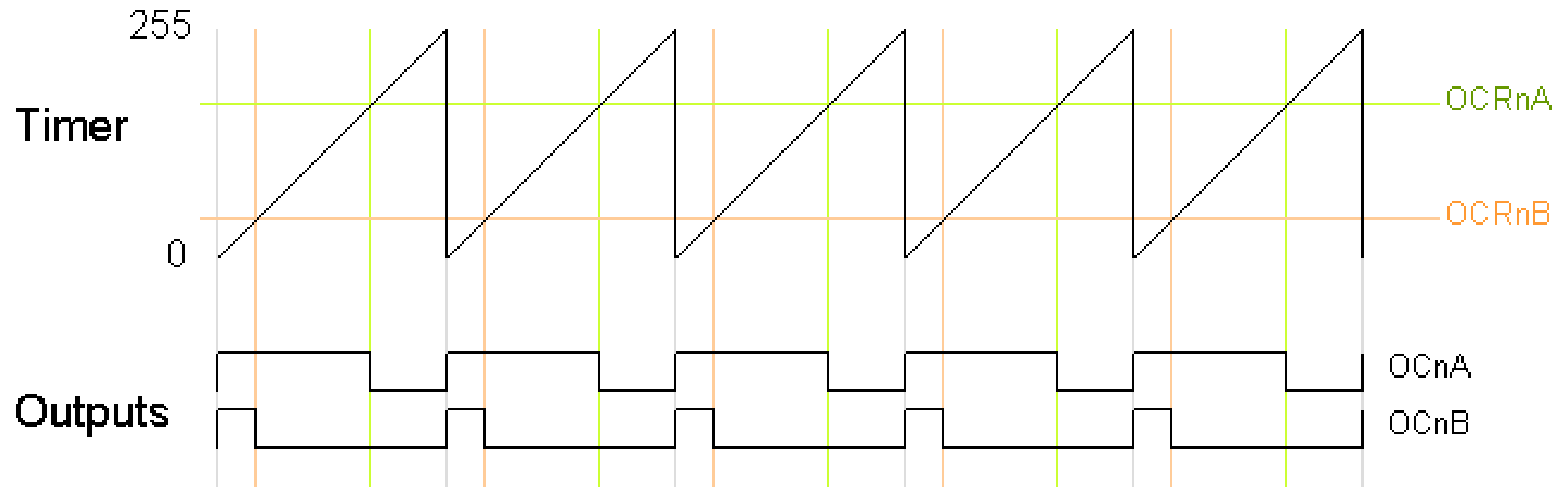
- 일정 시간마다 발생 하는 인터럽트
- <http://www.arduino.cc/playground/Main/MsTimer2> 에서 MsTimer2.zip 다운
- Mydocument\arduino\libraries폴더 안에 압축해제

4. PWM 개념

- 펄스 폭 변조 (Pulse Width Modulation) 라고 함
- 듀티 비(duty rate)를 설정해서 원하는 전압 값을 출력 가능
- 타이머 인터럽트의 기능



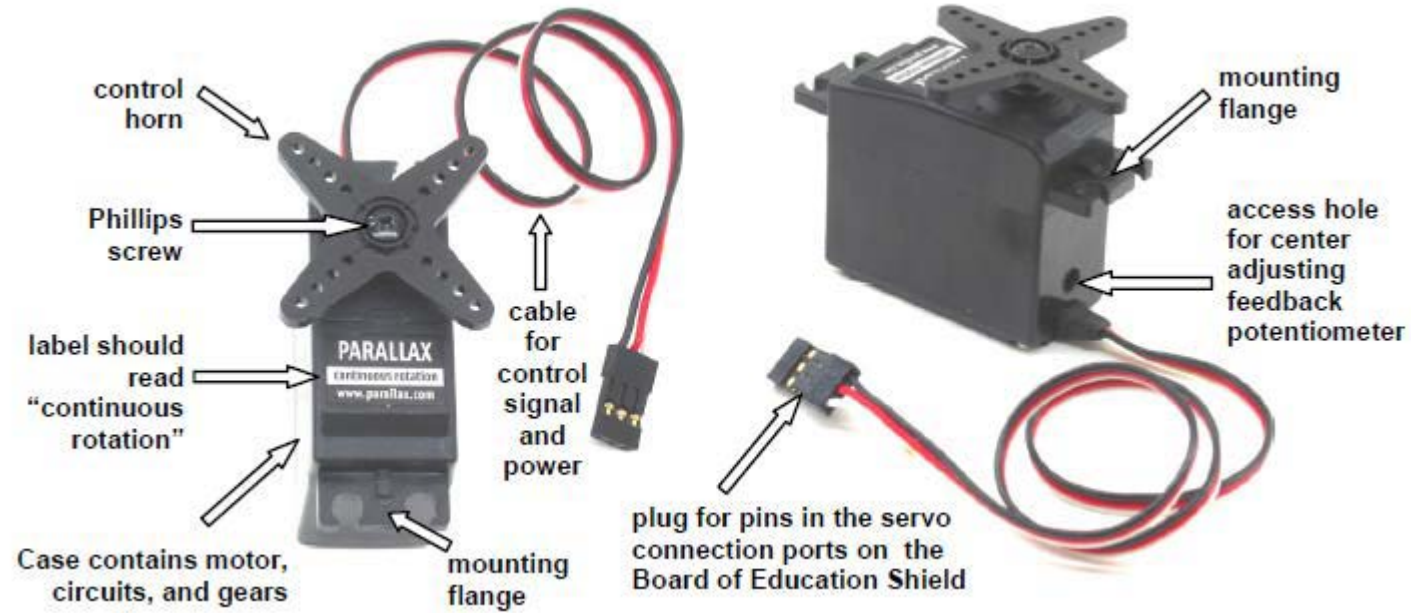
4. PWM 개념



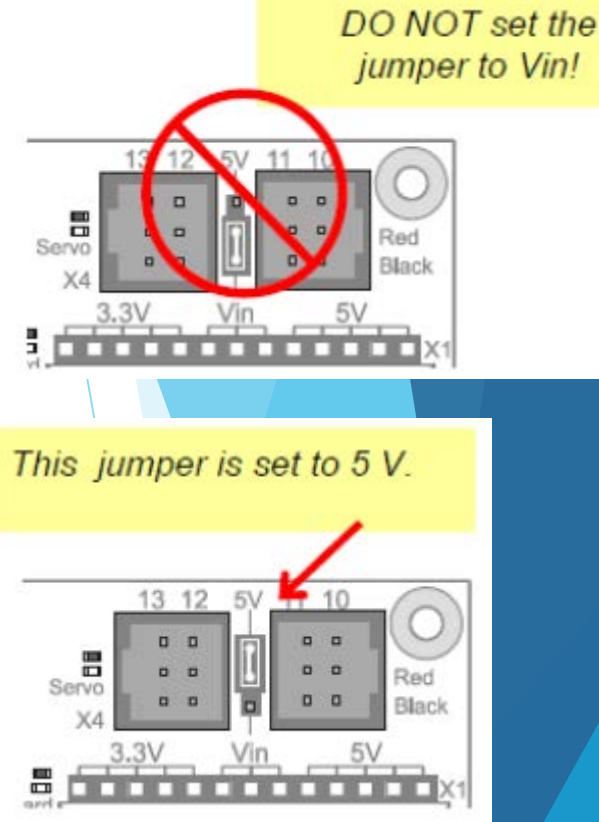
```
analogWrite(Pin, ORCnA);
```

- Pin 3,5,6,9,10,11 에서만 동작
- 0~ 255 값에서 동작

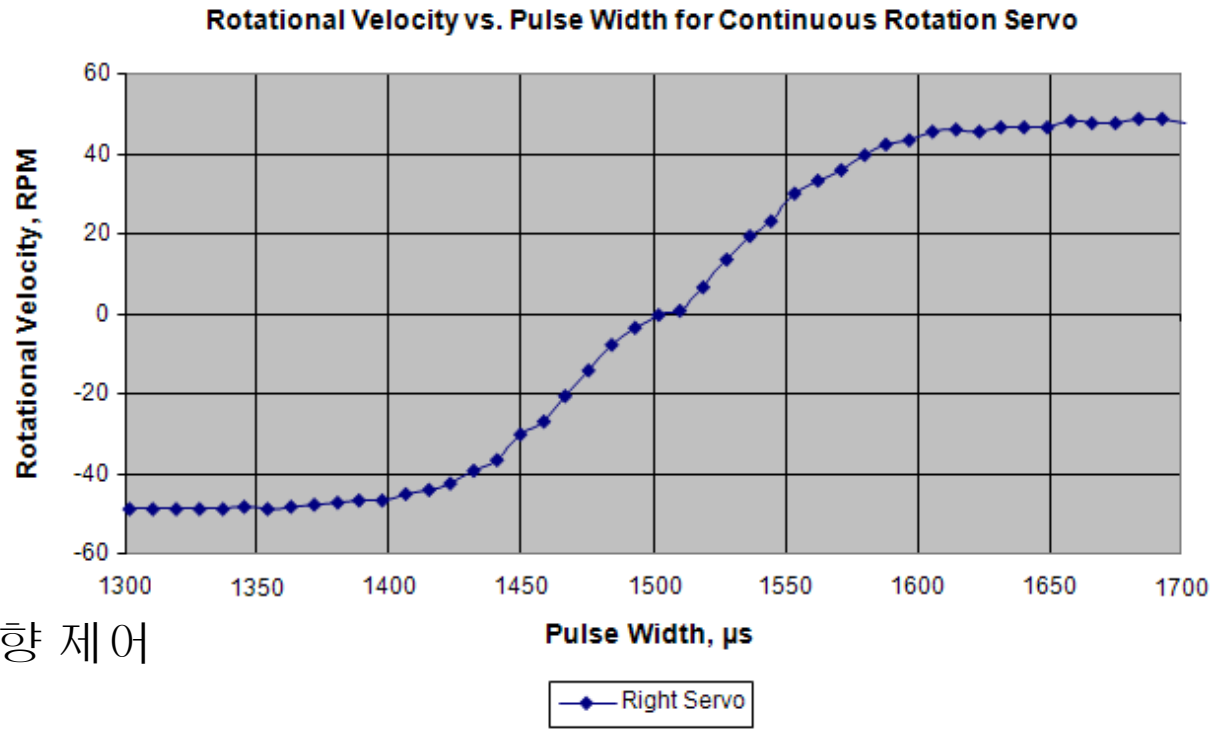
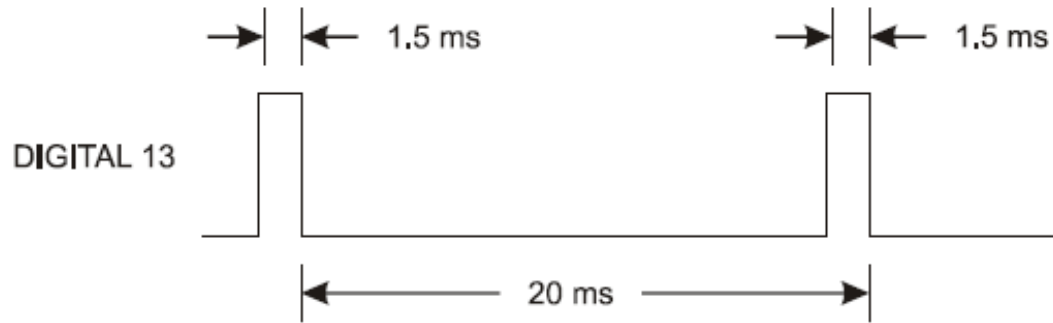
5.DC형 서보 모터



- 규칙적인 시간 안에서 신호의 on/off 로 제어
- Vcc Signal Gnd 3개의 핀으로 구성



5.DC형 서보 모터



- 기본 주기 20ms에서 on되는 시간에 따라 움직이는 방향 제어

- `servo.writeMicroseconds(1700);` // 반시계 방향

`servo.writeMicroseconds(1500);` // 정지 상태

`servo.writeMicroseconds(1300);` // 시계 방향

6.DC형 서보 모터 제어 예제

```
sketch_oct28a $
#include <Servo.h> // Include servo library
Servo servoRight; // Declare right servo
Servo servoLeft; // Declare Left servo
void setup() // Built in initialization block
{
  servoRight.attach(12); // Attach right signal to pin12
  servoLeft.attach(13); // Attach Left signal to pin13

  servoRight.writeMicroseconds(1500); // Stay still delay(1000); // ...for 3 seconds
  servoLeft.writeMicroseconds(1500); // Stay still delay(1000); // ...for 3 seconds
  delay(3000);

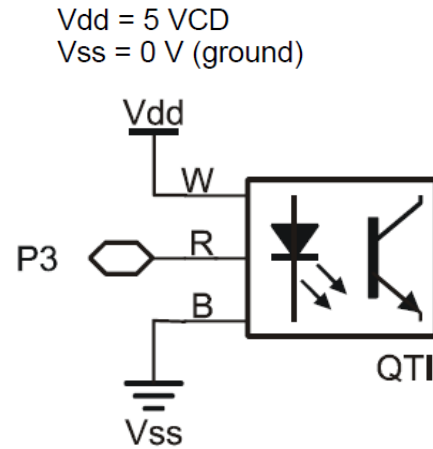
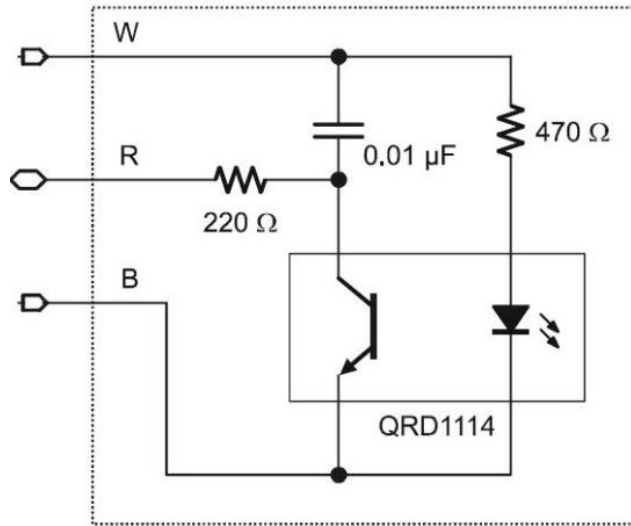
  servoRight.writeMicroseconds(1300); // Go Foward delay(1000); // ...for 3 seconds
  servoLeft.writeMicroseconds(1700); // Go Foward delay(1000); // ...for 3 seconds
  delay(3000);

  servoRight.writeMicroseconds(1700); // Go Backward delay(1000); // ...for 3 seconds
  servoLeft.writeMicroseconds(1300); // Go Backward delay(1000); // ...for 3 seconds
  delay(3000);
}
void loop() // Main loop auto-repeats
{} // Empty, nothing needs repeating
```

- 두 바퀴 모두 정지 상태 확인

- 모터가 움직인다면 전위차계 조절 하여 정지 상태

7.QTI 센서



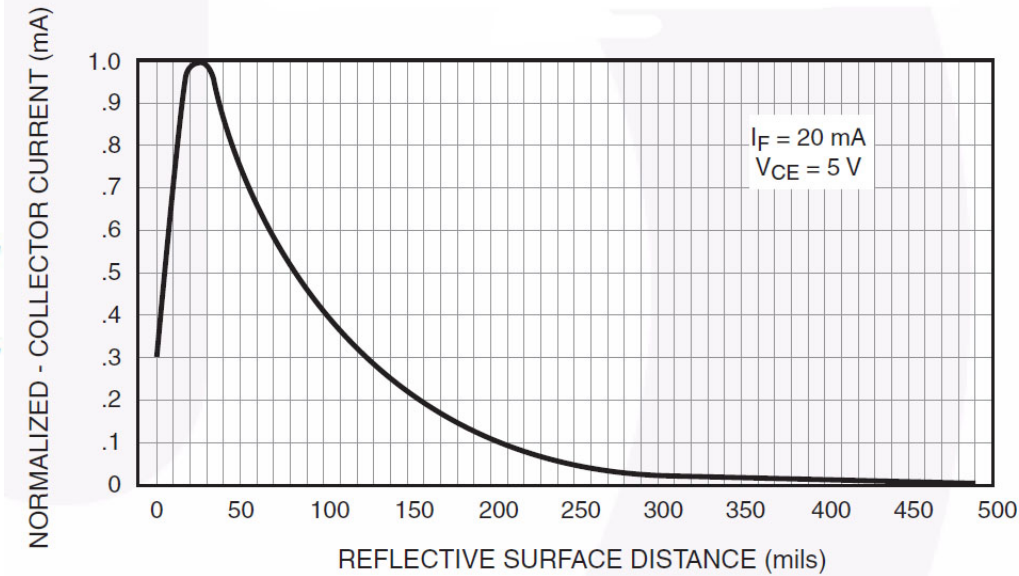
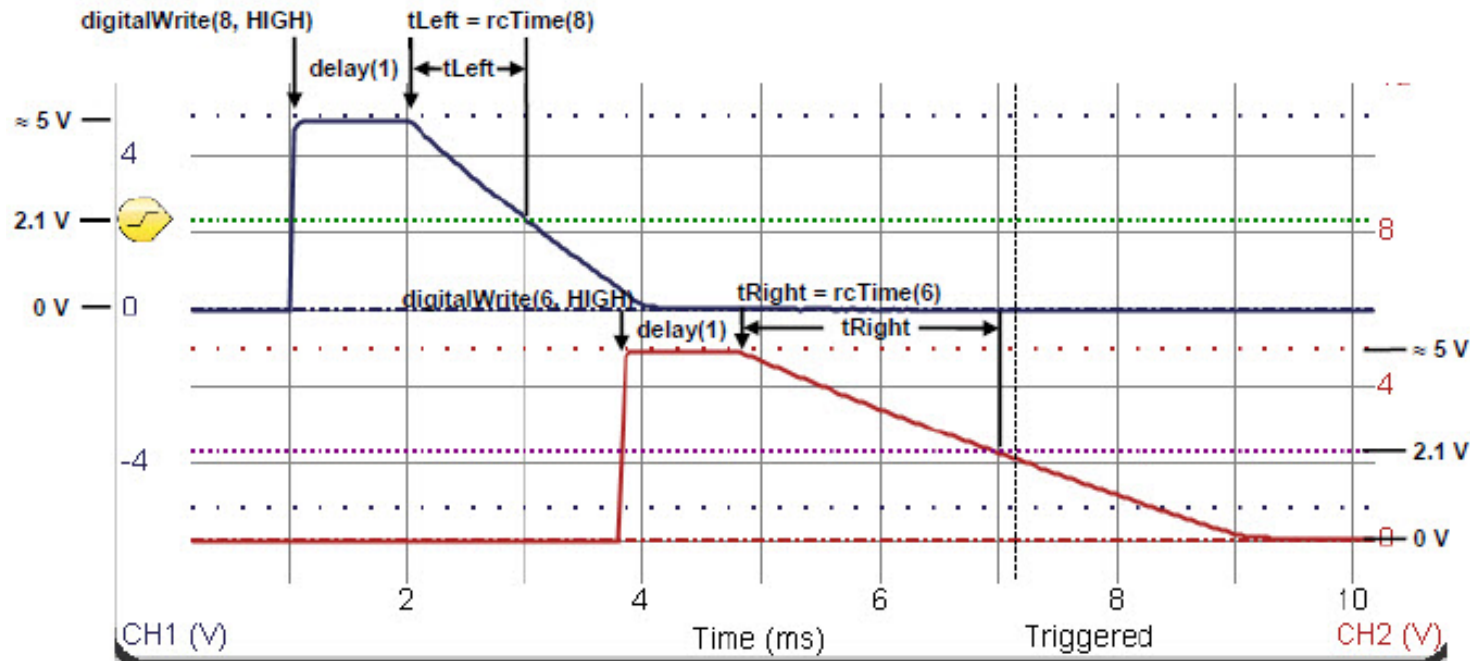
W -> VCC(5V)
R -> PIN
B -> GND



Far Right Mid Right Mid Left Far Left

- 적외선 발광부, 포토 TR 커패시터를 이용한 회로
- 포토TR에 반사되어 들어와 입력되는 전류값을 통해 거리 또는 색상 변화를 알 있다.
- (커패시터의 충전방전 시간을 이용하여 빛의 세기를 측정 가능)

7.QTI 센서



- 반사된 빛의 양이 클 경우 Rctime 은 작아진다.
- 반대로 반사되어 들어온 빛이 적을경우 RC time은 커진다.

(1000 mil = 1 inch = 2.54 cm, 1 mm \doteq 40 mil)

7.QTI 센서

```
#include <Servo.h> // Include servo library
int Pin3 = 8;
int Pin4 = 9;
int Pin10 = A0;
int Pin11 = A1;
long result = 0;
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
}
void loop()
{
  Serial.print( RCtime(Pin3) );
  Serial.print(" --- ");
  Serial.print( RCtime(Pin4) );
  Serial.print(" --- ");
  Serial.print( RCtime(Pin10) );
  Serial.print(" --- ");
  Serial.println( RCtime(Pin11) );
  delay(10);
}
```

```
long RCtime(int sensPin){
  long result = 0;
  pinMode(sensPin, OUTPUT);    // make pin OUTPUT
  digitalWrite(sensPin, HIGH); // make pin HIGH to
  discharge capacitor - study the schematic
  delay(1);                    // wait a ms to make sure cap
  is discharged

  pinMode(sensPin, INPUT);    // turn pin into an input
  and time till pin goes low
  digitalWrite(sensPin, LOW); // turn pullups off - or
  it won't work
  while(digitalRead(sensPin)){ // wait for pin to go low
    result++;
  }
  return result;              // report results
}
```

8. 예비 레포트

- (1) 인터럽트 Trigger Edge의 4가지에 대해서 설명하시오.
- (2) DC형 서보모터를 정지 상태로 설정 했음에도 움직이면 어떤 조치를 취해야 하는가?
- (3) QTI 센서의 특징에 대해 설명하시오.

9. 금주 실험 내용

1. 외부 인터럽트 예제를 실행 해 보고, 인터럽트를 쓰지 않았을 때와 사용 했을 때 어떤 차이점이 있는지 상세하게 설명하시오
2. 타이머 인터럽트를 이용하여 200ms 마다 적외선 ADC 값을 시리얼 통신을 통해 전송 하는 소스를 코딩
3. DC형 Servo를 이용하여, 전진 도중 낭떠러지를 인식하면 정지하도록 소스를 작성하시오