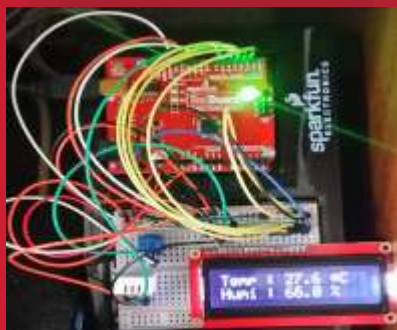




Arduino-basic

[wk09]

Digital Input



Learn how to code Arduino from scratch

Comsi, INJE University

1st semester, 2023

Email : chaos21c@gmail.com



My ID (ARnn, github repo)

AR01	강동하
AR02	정재윤
AR03	유석진
AR04	정창민
AR05	정희서
AR06	유동기
AR07	장세진
AR08	정호기

위의 **id**를 이용해서 **github**에 **repo**를 만드시오.



[Practice]

◆ [wk07]

- **Arduino LED – IV : DM & DM module**
- **Complete your project**
- **Submit folder : ARnn_Rpt06**

wk07 : Practice-06 : ARnn_Rpt06

◆ [Target of this week]

- Complete your works
- Save your outcomes
- Upload all in github.

제출폴더명 : **ARnn_Rpt06**

제출할 파일들

- ① ARnn_dm.png
- ② ARnn_dm_module.fzz
- ③ Arnn_dm_project.ino
- ④ **ARnn_heart.ino**
- ⑤ **ARnn_heart.png**



[mid-Practice]

◆ [wk08]

- Arduino LED – 4FND + Serial Comm.
- 직렬통신으로 전송된 4자리 정수를 4-digit FND로 출력하는 코드를 완성하고 결과 그림과 코드를 올리시오.
- 결과 그림: 4자리 정수 출력

wk08 : Practice-exam : ARnn_Rpt07

◆ [Target of this week]

1. 4-digit FND 회로 완성
2. 0000, ... , 9999 출력 확인

3. 직렬 통신으로 전송 받은
4자리 수 출력 (사진 촬영)
4. Arnn_Rpt07.zip을 email:
chaos21c@gmail.com
으로 전송

제출폴더명 : **ARnn_Rpt07**

제출할 파일들

① **ARnn_mid_ex.ino**

② **ARnn_mid_ex.png**



5. Digital input

<p>14 6EA</p>  <p>택트스위치 (12x12x7)</p> <hr/> <p>스위치를 누르고 있을 경우만 ON됩니다.</p>	<p>15 각3EA</p>  <p>택트스위치 캡 (파랑,노랑,초록,빨강,하양)</p> <hr/> <p>택트스위치를 사용할 때 스위치간의 구분을 할 수 있습니다.</p>	<p>24 1EA</p>  <p>4x4 16 키패드 모듈</p> <hr/> <p>16개의 버튼을 사용할 수 있습니다.</p>	
--	--	--	---

디지털 신호

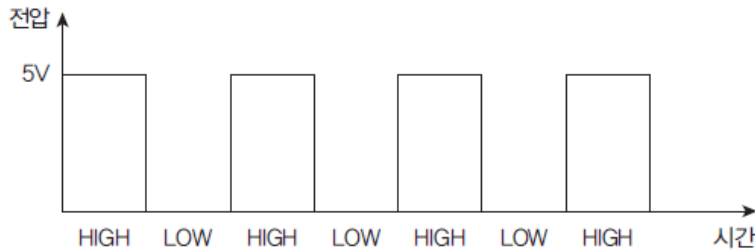


그림 5.1 HIGH LOW 신호가 반복되는 디지털신호

- ✓ 0과 1 혹은 High Low 두 가지 값으로 표현되는 신호
- ✓ 잡음에 강하고 데이터의 저장 및 처리가 용이

풀업 / 풀다운

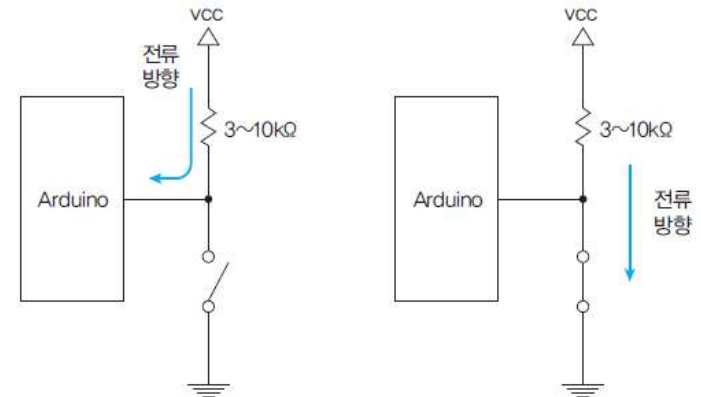


그림 5.2 풀업저항과 스위치 동작. Arduino는 스위치가 오프상태인 (a)에서는 HIGH 신호로, 스위치가 온상태인 (b)에서는 LOW 신호로 인식한다.

- ✓ 디지털 신호 입력핀에 아무것도 연결되지 않았을 때의 상태를 High 혹은 Low 신호로 만들어 안정시킴

5.1.1 디지털 신호 입력 - Switch

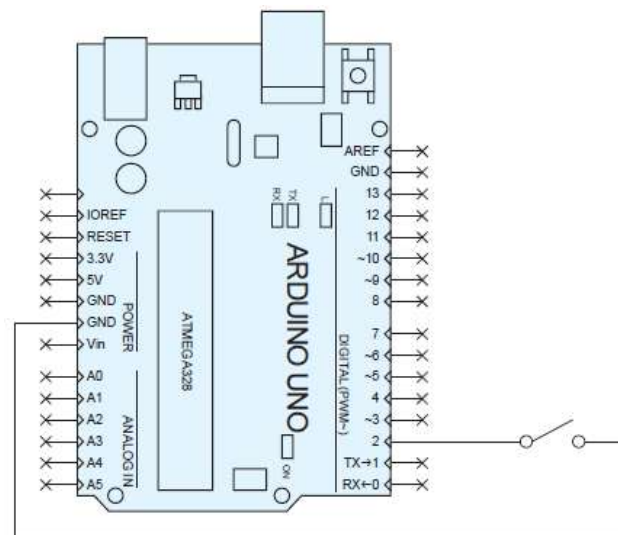
EX 5.1

스위치 입력 (1/3)

실습목표 스위치를 이용하여 디지털 신호를 입력 받아 스위치가 눌러졌을 때 LED를 점등시키자.

Hardware

1. 디지털 입출력핀인 2번핀으로 스위치 입력을 받는다.
2. 스위치의 한쪽을 2번핀에 연결하고 다른 한쪽을 GND에 연결한다.
3. 스위치 입력이 없을 때 2번핀의 상태는 HIGH신호인지 LOW신호인지 알 수가 없다. 그러므로 반드시 핀의 입출력 설정 때 `'INPUT_PULLUP'` 명령어를 사용하여 풀업시켜줘야 한다.
4. 풀업을 해줬다면 스위치 입력이 없을 때 2번핀의 상태는 HIGH신호이고 스위치 입력이 있을 때 2번핀의 상태는 LOW신호이다.



EX 5.1

스위치 입력 (2/3)

Commands

- pinMode(핀번호, 설정)

핀의 입출력 모드를 설정한다. '핀번호'에는 설정하고자 하는 핀의 번호와 '설정'에는 입력으로 사용하기 위해선 'INPUT', 출력으로 사용하기 위해선 'OUTPUT', **입력이며 풀업 사용시 'INPUT_PULLUP'을 설정한다.**

- digitalRead(핀번호)

'핀번호'에 해당하는 핀의 디지털 입력값을 읽는다. LOW 이면 0, HIGH이면 1의 값을 갖는다.

- digitalWrite(핀번호, 값)

핀에 디지털 출력 (High or Low) 을 한다. '핀번호'에는 출력하고자 하는 핀의 번호를, '값'에는 'HIGH' 혹은 'LOW' 를 설정하여 High 혹은 Low 출력을 한다.

Sketch 구성

1. 2번 핀을 입력으로 설정하고 LED가 내장된 13번 핀을 출력으로 설정한다.
2. 2번 핀은 INPUT_PULLUP으로서 평상시에는 HIGH 상태로 유지되다가 스위치 입력이 있을 때 LOW로 변화한다.
3. **2번핀에 LOW 신호가 입력될 때 LED를 점등(HIGH)시킨다.**

5.1.3 디지털 신호 입력 – Switch : code-1

```

ex_5_1
1 /*
2  예제 5.1
3  스위치 입력
4  */
5
6 // 내장된 LED를 사용하기 위해
7 // LED pin을 13번으로 설정
8 const int ledPin = 13;
9 // 2번 핀을 스위치 입력으로 설정
10 const int inputPin = 2;
11
12 void setup() {
13   // Arduino 13번 핀에 내장된 LED를 출력으로 설정한다.
14   pinMode(ledPin, OUTPUT);
15   // 스위치 입력을 위하여 2번핀을 입력으로 설정하고 풀업시킨다.
16   pinMode(inputPin, INPUT_PULLUP);
17 }
18
19 void loop(){
20   // 스위치 입력을 받는다
21   int swInput = digitalRead(inputPin);
22
23   if (swInput == LOW) digitalWrite(ledPin, HIGH); // LED 점등
24   else digitalWrite(ledPin, LOW); // LED 소등
25 }

```

EX 5.1

스위치 입력 (3/3)

실습 결과 스위치를 누르면 LED가 점등되고, 손을 떼면 LED가 소등된다.

응용 문제 스위치 입력이 감지될 때 마다 LED가 점등되어있다면 소등시키고, 소등되어 있다면 점등시키도록 loop() 부분을 아래와 같이 수정해 보자.

```
void loop(){  
    int swInput = digitalRead(inputPin); // 스위치 입력을 받는다  
    int ledOutput = digitalRead(ledPin); // LED의 출력 상태를 확인한다  
  
    if (swInput == LOW){  
        if (ledOutput) digitalWrite(ledPin, LOW); // LED가 점등되어 있으면 소등  
        else digitalWrite(ledPin, HIGH); // LED가 소등되어 있으면 점등  
    }  
}
```

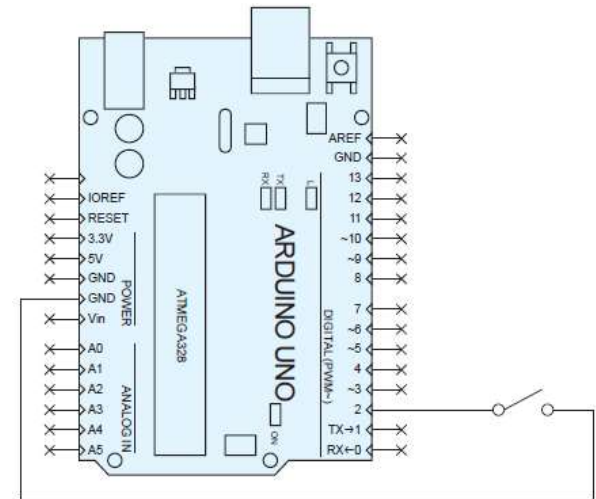
이 때 어떠한 현상이 발생하는가? → 측정 결과를 검토하시오.

EX 5.2

안정적인 스위치 입력 (1/3)

- 실습목표**
1. 스위치를 이용하여 디지털 신호 입력을 받아 LED를 점멸시킨다.
 2. 스위치가 입력된 횟수를 시리얼 통신으로 전송해 보자.

- Hardware**
1. 디지털 입출력핀인 2번핀으로 스위치 입력을 받는다.
 2. 스위치의 한쪽을 2번핀에 연결하고 다른 한쪽을 GND에 연결한다.
 3. 스위치 입력이 없을 때 2번핀의 상태는 HIGH 신호인지 LOW신호인지 알 수가 없다. 그러므로 반드시 핀의 입출력 설정 때 `'INPUT_PULLUP'` 명령어를 사용하여 풀업시켜줘야 한다.
 4. 풀업을 해줬다면 스위치 입력이 없을 때 2번핀의 상태는 HIGH신호이고 스위치 입력이 있을 때 2번핀의 상태는 LOW신호이다.



EX 5.2

안정적인 스위치 입력 (2/3)

- Sketch 구성
1. LED의 핀 번호를 설정한다.
 2. setup()에서는 LED 출력으로 사용할 핀을 출력핀으로 설정한다.
 3. 스위치 누른 횟수를 저장할 변수를 설정한다. (count)
 4. 시리얼모니터로 스위치 누른 상태를 점검한다.
- 실행 결과
1. 스위치를 누르면 LED가 점등되고, 손을 떼면 LED가 소등된다.
 2. 스위치를 누르는 동안에 시리얼 모니터로 카운트 값이 증가하는 것을 볼 수 있다.

실행 시 어떤 문제가 발생하는가? → 오작동을 해결하는 방법을 찾아 보시오.

```

7 // 내장된 LED 사용을 위해 13번핀을 출력으로 설정
8 const int ledPin = 13;
9 // 2번핀을 스위치 입력으로 설정
10 const int inputPin = 2;
11
12 // 스위치 입력 횟수 저장 변수
13 int count = 0;
14
15 void setup() {
16   // 13번 핀에 내장된 LED를 출력으로 설정한다
17   pinMode(ledPin, OUTPUT);
18   // 스위치 입력을 위하여 2번핀을 입력으로 설정하고 풀업시킨다
19   pinMode(inputPin, INPUT_PULLUP);
20   // 시리얼 통신을 설정한다
21   Serial.begin(9600);
22 }

```

```

24 void loop(){
25   // 스위치 입력을 받는다
26   int swInput = digitalRead(inputPin);
27   // LED의 출력 상태를 확인한다
28   int ledOutput = digitalRead(ledPin);
29
30   // 스위치가 눌렀을 때
31   if (swInput == LOW){
32     if (ledOutput) digitalWrite(ledPin, LOW); // LED가 점등되어 있으면 소등
33     else digitalWrite(ledPin, HIGH); // LED가 소등되어 있으면 점등
34     ++count;
35     // 스위치 입력 횟수를 시리얼 통신으로 전송한다.
36     Serial.println(count);
37   };
38 }

```

ARnn_Dinput_count.ino 저장/제출

EX 5.2

안정적인 스위치 입력 (3/3)

응용 문제 스위치를 누르고 있는 동안에는 'if (swInput == LOW){ }' 내의 명령어는 수없이 반복한다. 실제 디지털 입력을 받을 때에는 단 **한번의 명령만 실행되어야** 한다. 이를 위해서 이 예제의 스위치가 눌렀을 때 처리되는 부분을 다음과 같이 수정해 보자.

```
// 스위치가 눌렀을 때
if (swInput == LOW){
    delay(100);
    if (ledOutput) digitalWrite(ledPin, LOW); // LED가 점등되어 있으면 소등
    else digitalWrite(ledPin, HIGH); // LED가 소등되어 있으면 점등
    ++count;
// 스위치 입력 횟수를 시리얼 통신으로 전송한다.
    Serial.println(count);
}
```

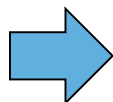
실행 시 어떤 문제가 발생하는가? → 해결 방법을 찾아 보시오.

[DIY] 현재의 LED 상태 (LOW or HIGH)와 스위치 누른 횟수를 아래와 같이 출력하는 code를 만들어서 **ARnn_Switch.ino** 로 저장하시오.

COM6

```

LED: 0, count: 1
LED: 1, count: 2
LED: 0, count: 3
LED: 1, count: 4
LED: 0, count: 5
LED: 1, count: 6
LED: 0, count: 7
LED: 1, count: 8
LED: 0, count: 9
LED: 1, count: 10
  
```



COM6

```

LED: LOW, count: 1
LED: HIGH, count: 2
LED: LOW, count: 3
LED: HIGH, count: 4
LED: LOW, count: 5
LED: HIGH, count: 6
LED: LOW, count: 7
LED: HIGH, count: 8
LED: LOW, count: 9
LED: HIGH, count: 10
  
```

```

void loop(){
  int swinput = digitalRead(inputPin); // 스위치 입력을 받는다
  int ledOutput = digitalRead(ledPin); // LED의 출력 상태를 확인한다

  if (swinput == LOW){
    delay(400);
    if (ledOutput) {
      Serial.print("LED: ");
      Serial.print(leds[ledOutput]);
      delay(100);
      digitalWrite(ledPin, LOW); // LED가 점등되어 있으면 소등
    }
    else {
      Serial.print("LED: ");
      Serial.print(leds[ledOutput]);
      delay(100);
      digitalWrite(ledPin, HIGH); // LED가 소등되어 있으면 점등
    }
  }
  ++count;
  // 스위치 입력 횟수를 시리얼 통신으로 전송한다.
  Serial.print(", count: ");
  Serial.println(count);
}
  
```

ARnn_Switch_start.ino → **ARnn_Switch.ino** 로 저장/제출

5.2.6.1 디지털 신호 입력 : 안정된 Switch - DIY

[DIY] 스위치 입력마다 LED On/Off 바꾸면서, 바운싱 없는 스위치 입력 받으면서
스위치 입력 횟수를 시리얼 통신으로 전송하는 code를 만들어서
ARnn_Switch_good.ino 로 저장하시오.

```

8 // 내장된 LED 사용을 위해 13번핀을 출력으로 설정
9 const int ledPin = 13;
10 // 2번핀을 스위치 입력으로 설정
11 const int inputPin = 2;
12 // 실제 스위치가 눌린 후 지연되는 시간
13 const int swCountTime = 10;
14
15 // 스위치 입력 횟수 저장 변수
16 int count = 0;
17 // 실제 스위치가 눌린 시간을 계산하기 위한 변수
18 int swCountTimer = 0;
19
20 void setup() {
21   // 13번 핀에 내장된 LED를 출력으로 설정한다
22   pinMode(ledPin, OUTPUT);
23   // 스위치 입력을 위하여 2번핀을 입력으로 설정하고 풀업시킨다
24   pinMode(inputPin, INPUT_PULLUP);
25   // 시리얼 통신을 설정한다
26   Serial.begin(9600);
27 }

```

```

29 void loop(){
30
31   // LED의 출력 상태를 확인한다
32   int ledOutput = digitalRead(ledPin);
33
34   // swCheck(핀번호) 루틴에서 HIGH, LOW 값을 받는다.
35   if (swCheck(inputPin)){
36     if (ledOutput) digitalWrite(ledPin, LOW); // LED가 점등되어 있으면 소등
37     else digitalWrite(ledPin, HIGH); // LED가 소등되어 있으면 점등
38     ++count;
39     Serial.println(count); // 스위치 입력 횟수를 시리얼 통신으로 전송한다.
40   };
41 }

```

ARnn_Switch_good_start.ino → ARnn_Switch_good.ino 수정/제출

[DIY] swCheck() function → swCountTimer 가 swCountTime 인 경우만 HIGH

```
43 boolean swCheck(int pin){
44
45   // 스위치 입력을 받는다
46   boolean swInput = digitalRead(pin);
47   // 스위치 입력을 리턴할 변수
48   boolean state;
```

COM11 (Arduino/Genuino Uno)

2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17

☒ 자동 스크롤

```
50 // 실제 스위치가 입력되었을 경우
51 if(swInput == LOW){
52   // swCountTimer 변수가 swCountTime 보다 클 때
53   if(swCountTimer >= swCountTime){
54
55     // 두 값이 같아지면 state에 HIGH를 저장
56     if(swCountTimer == swCountTime) state = HIGH;
57     else state = LOW; // 아닐경우 LOW를 저장
58
59     // 다음번 실행 시 LOW에 고정되도록 swCountTimer를 조정함
60     swCountTimer = swCountTime + 1;
61   }
62   else{
63     // 실제 스위치 입력 시간이 swCountTime보다 작을때
64     // swCountTime을 증가시켜준다.
65     ++swCountTimer;
66   }
67 }
68 else{
69   // 실제 스위치 입력이 없을 때 state에 LOW를 저장한다.
70   state = LOW;
71   // 실제 스위치 입력이 없을 때 swCountTimer를 초기화 한다.
72   swCountTimer = 0;
73 }
74 // 이 루틴이 끝날 때 state 값을 리턴한다.
75 return state;
76 }
```

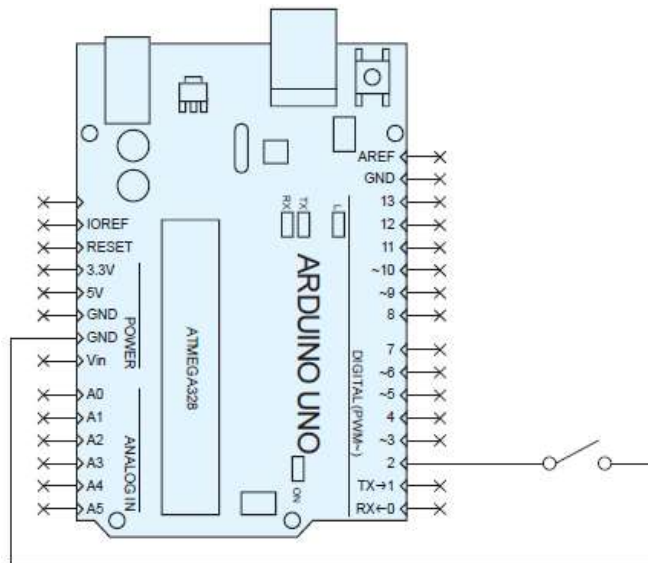
EX 5.3

디지털 신호 입력시간 측정하기 (1/3)

- 실습목표**
1. 스위치를 이용하여 디지털 입력을 받는다.
 2. 스위치가 눌러있는 시간을 **0.001초 (ms: 밀리세컨드)**단위로 측정한다.
 3. 측정된 값을 시리얼 통신을 통하여 컴퓨터로 출력시킨다.

Hardware

1. 디지털 입출력핀인 2번핀으로 스위치 입력을 받는다.
2. 스위치의 한쪽을 2번핀에 연결하고 다른 한쪽을 GND에 연결한다.
3. 스위치 입력이 없을 때 2번핀의 상태는 HIGH신호 인지 LOW신호인지 알 수가 없다. 그러므로 반드시 핀의 입출력 설정 때 'INPUT_PULLUP' 명령어를 사용하여 풀업시켜줘야 한다.
4. 풀업을 해줬다면 스위치 입력이 없을 때 2번핀의 상태는 HIGH신호이고 스위치 입력이 있을 때 2번핀의 상태는 LOW신호이다.



EX 5.3

디지털 신호 입력시간 측정하기 (2/3)

Commands

- `pinMode(핀번호, 설정)`

핀의 입출력 모드를 설정한다. '핀번호'에는 설정하고자 하는 핀의 번호와 '설정'에는 입력으로 사용하기 위해선 'INPUT', 출력으로 사용하기 위해선 'OUTPUT', 입력이며 풀업 사용시 'INPUT_PULLUP'을 설정한다.

- `digitalRead(핀번호)`

'핀번호'에 해당하는 핀의 디지털 입력값을 읽는다. LOW 이면 0, HIGH이면 1의 값을 갖는다.

- `digitalWrite(핀번호, 값)`

핀에 디지털 출력 (High or Low) 을 한다. '핀번호'에는 출력하고자 하는 핀의 번호를, '값'에는 'HIGH' 혹은 'LOW' 를 설정하여 High 혹은 Low 출력을 한다.

- `while(조건){ }`

조건에 만족할 때까지 괄호 안의 명령을 실행한다.

- `millis()`

현재 스케치가 시작된 이후로 경과된 시간 값을 가져온다. 밀리세컨즈(1/1000초) 단위의 값을 갖는다.

EX 5.3**디지털 신호 입력시간 측정하기 (3/3)****Sketch 구성**

1. 2번핀을 디지털 입력핀으로 설정한다.
2. 현재 시간과 실제 스위치가 눌린 시간을 저장할 변수를 설정한다.
3. 스위치가 온 되었을 때 Arduino가 실행 한 후의 시간을 확인하는 'millis()'함수를 사용하여 현재 시간을 저장한다.
4. 스위치가 오프 되었을 때 앞서 저장한 시간과 현재의 시간의 차이를 계산한다.
5. 측정된 시간을 시리얼 통신으로 출력한다.

실행 결과

1. 스위치를 누르고 뗄 때마다 누르고 있던 시간이 시리얼 모니터에 출력된다.
2. 시리얼 모니터를 이용하여 확인할 수 있다.

5.3.4 디지털 신호 입력 시간 측정하기 - code

```

6 // 2번핀을 스위치 입력으로 설정
7 const int inputPin = 2;
8
9 // 현재의 시간을 저장하기 위한 변수
10 long startTime = 0;
11 // 실제 스위치가 눌린 후 지연되는 시간
12 long swCountTimer = 0;
13
14 void setup() {
15   // 스위치 입력을 위하여 2번핀을 입력으로 설정하고 풀업시킨다
16   pinMode(inputPin, INPUT_PULLUP);
17   // 시리얼 통신을 설정한다
18   Serial.begin(9600);
19 }
20
21 void loop(){
22   // 스위치 입력이 발생하였을 경우 실행
23   if(digitalRead(inputPin) == LOW){
24     // 현재의 시간을 startTime 변수에 넣는다.
25     startTime = millis();
26     // 스위치가 입력되는 동안 지연시킨다.
27     while(digitalRead(inputPin) == LOW);
28     // swCountTimer 변수에 스위치가 눌러진 시간을 넣는다.
29     // 여기까지 측정된 시간에서 앞서 저장한 시간이 스위치가 눌러진 시간이 된다
30     swCountTimer = millis() - startTime;
31     // 시리얼 통신으로 값을 출력한다.
32     Serial.print(swCountTimer);
33     Serial.println(" ms");
34   };
35 }

```

[DIY]

3장에서 실습한 16X2 LCD에 스위치 입력시간을 출력해 보자.

(hint: lcd.print 명령어에 'swCountTimer' 변수를 넣어보자.)

→ 윗쪽줄 : ARnn time span

아랫줄: nnnn ms

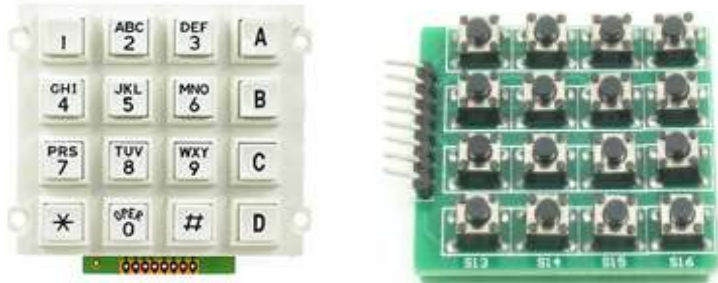


LCD 출력 화면을 촬영하여 ARnn_Switch_time.png 로 저장

아두이노 코드를 ARnn_Switch_time.ino 로 저장하여 제출

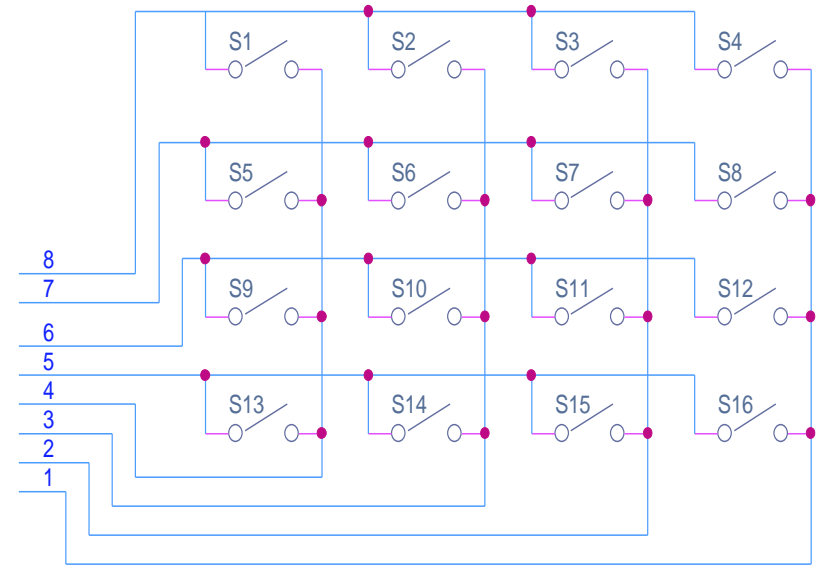
5.4.1 키 패드 (Key pad) 입력

키 패드 (Key pad)



✓ 여러 개의 스위치를 가로 세로로 연결하여 매트릭스 형태로 조합하여 여러 개의 키 입력을 받을 수 있는 부품

4X4 Key pad



EX 5.4

키 패드 입력 (1/3)

- 실습목표
1. 4X4 키 패드로 입력된 값을 시리얼 통신으로 출력한다.
 2. 행은 초기값이 모두 HIGH인 출력으로 설정하고, 열은 초기값은 풀 업이 된 입력으로 설정한다.
 3. LOW로 설정된 행을 하나씩 LOW로 바꾸고 이 때 각 열에 연결된 핀을 확인하여 어느 열에 키 입력이 되었는지 확인한다.
 4. 만일 키 입력이 있다면 해당하는 문자를 시리얼 통신으로 출력하고, 없으면 출력하지 않는다.

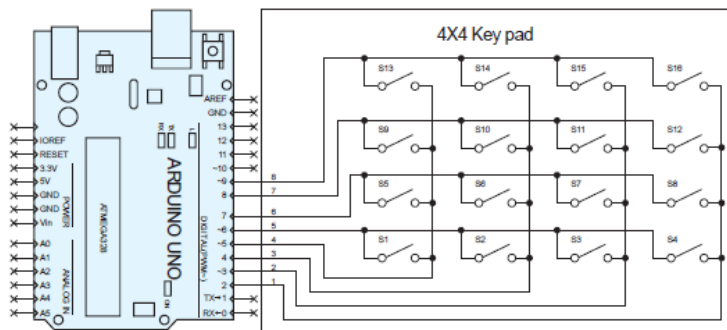
Hardware

1. 4X4 키패드를 사용하려면 4개의 출력핀과 4개의 입력핀이 필요하다.
2. 행을 출력으로 사용한다. 행에 해당되는 핀을 6~9번핀에 연결한다.
3. 열을 입력으로 사용한다. 열에 해당되는 핀을 2~5번핀에 연결한다.
4. 입력으로 사용할 핀은 반드시 풀업(INPUT_PULLUP) 설정을 해야 한다.
5. 네 개의 행 중 첫번째 행에만 LOW신호를 준다. 이 때 각 열에 연결된 네개의 스위치로부터 LOW신호 여부를 확인한다. 즉 6번핀 LOW신호, 7~9번핀 HIGH신호를 준 뒤 S1~S4 스위치의 동작을 확인하는 것이다. 만일 S2에 스위치 입력이 발생했을 경우 Arduino의 4번핀이 LOW신호로 확인될 것이다.
6. 각 행마다 이러한 동작을 반복하면 어느 위치의 스위치가 동작했는지 확인할 수 있다.

EX 5.4

키 패드 입력 (2/3)

Hardware



Commands

- pinMode(핀번호, 설정)

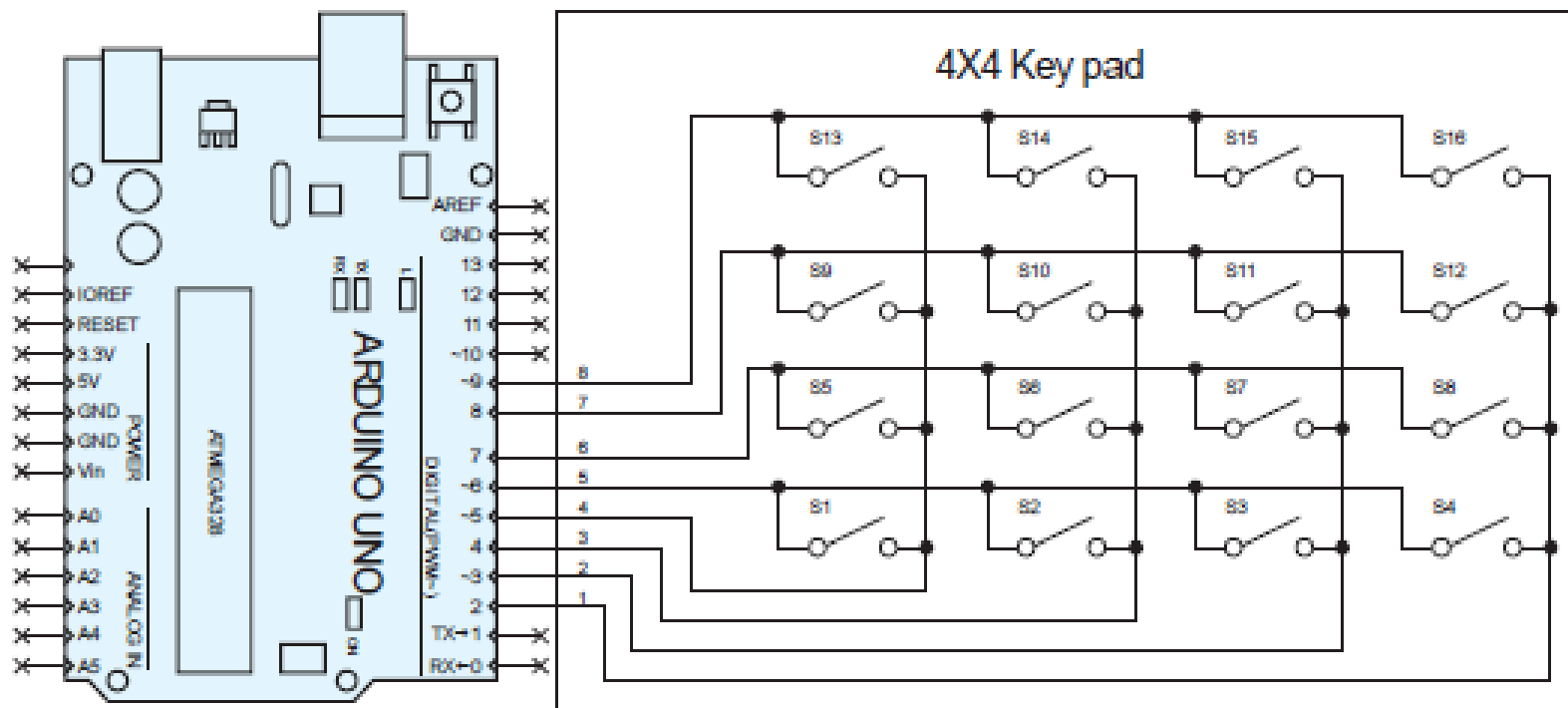
핀의 입출력 모드를 설정한다. '핀번호'에는 설정하고자 하는 핀의 번호와 '설정'에는 입력으로 사용하기 위해선 'INPUT', 출력으로 사용하기 위해선 'OUTPUT', 입력이며 풀업 사용시 'INPUT_PULLUP'을 설정한다.

- digitalRead(핀번호)

'핀번호'에 해당하는 핀의 디지털 입력값을 읽는다. LOW 이면 0, HIGH이면 1의 값을 갖는다.

EX 5.4

키 패드 입력 (2/3)



행에 해당되는 핀을 6~9번핀에 연결

열에 해당되는 핀을 2~5번핀에 연결

5.4.3 키 패드 (Key pad) 입력

EX 5.4

키 패드 입력 (2/3)

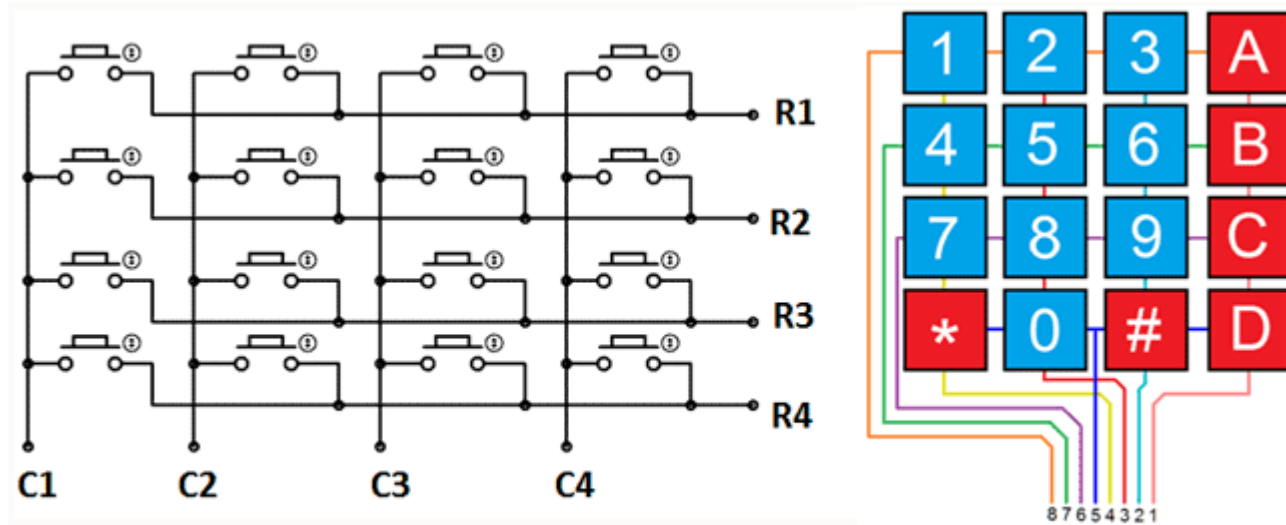


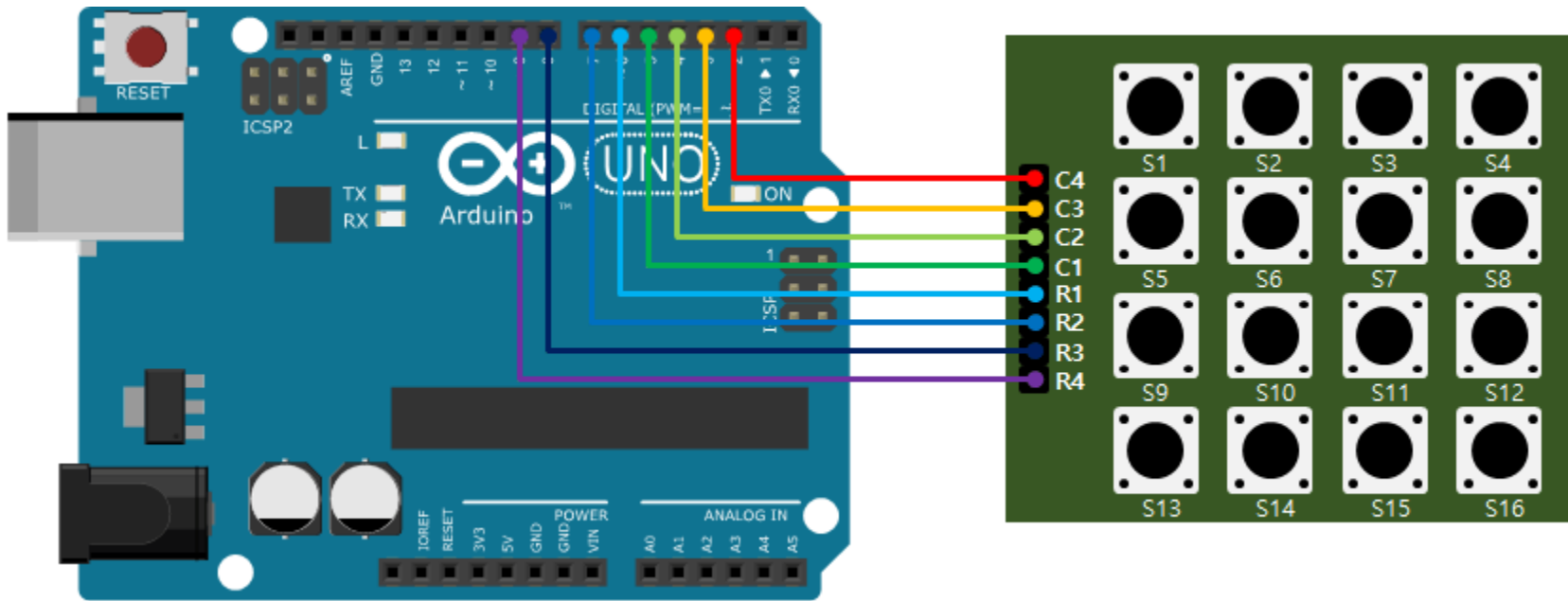
그림 출처: circuitdigest.com

<https://javalab.org/arduino-4x4-keypad-test/>

5.4.3 키 패드 (Key pad) 입력

EX 5.4

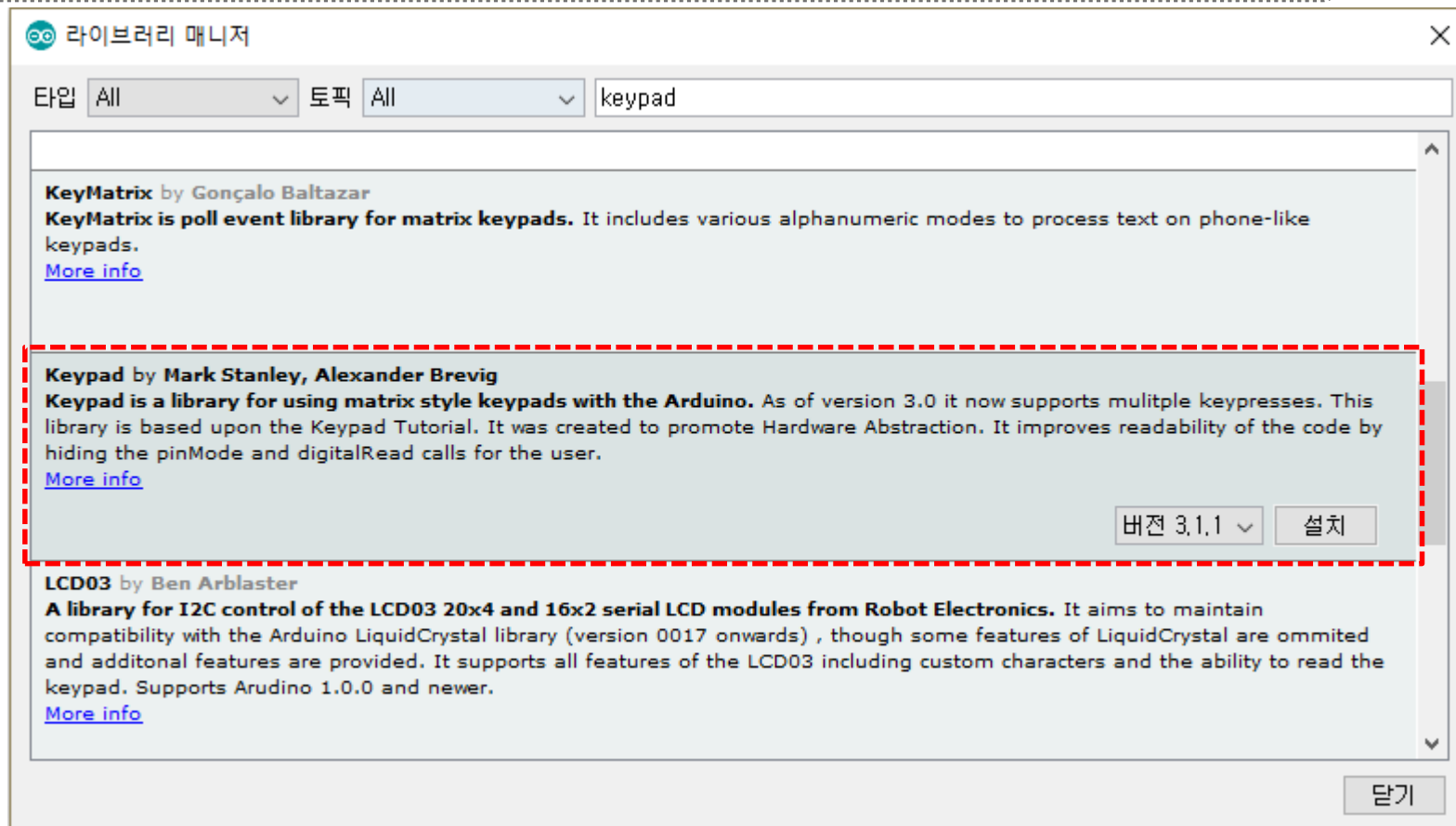
키 패드 입력 (2/3)



https://javalab.org/arduino_4x4_keypad_test/

5.4.3 키 패드 (Key pad) 입력

스케치 > 라이브러리 포함하기 > 라이브러리 관리



https://javalab.org/arduino_4x4_keypad_test/

5.4.4 키 패드 (Key pad) 입력 – code 1

ARnn_keypad_start.ino

ARnn_keypad \$

```

1 #include <Keypad.h>
2
3 const byte ROWS = 4;    // 행(rows) 개수
4 const byte COLS = 4;    // 열(columns) 개수
5 char keys[ROWS][COLS] = {
6   {'1','2','3','A'},
7   {'4','5','6','B'},
8   {'7','8','9','C'},
9   {'*','0','#','D'}
10 };
11
12 byte rowPins[ROWS] = {6, 7, 8, 9};    // R1, R2, R3, R4 단자가 연결된 아두이노 핀 번호
13 byte colPins[COLS] = {5, 4, 3, 2};    // C1, C2, C3, C4 단자가 연결된 아두이노 핀 번호
14
15 Keypad keypad = Keypad( makeKeymap(keys), rowPins, colPins, ROWS, COLS );
16
17 void setup() {
18   Serial.begin(9600);
19 }
20
21 void loop() {
22   char key = keypad.getKey();
23
24   if (key) {
25     Serial.println(key);
26   }
27 }
```



```

21 void loop() {
22     char key = keypad.getKey();
23
24     if (key) {
25         switch(key) {
26             case 'A':
27                 Serial.println("Hello?");
28                 break;
29             case 'B':
30                 Serial.println("I love you.");
31                 break;
32             default:
33                 Serial.println(key);
34                 break;
35         }
36     }
37 }

```

5.4.5 키 패드 (Key pad) 입력

EX 5.4

키 패드 입력 (3/3)

- Sketch 구성
1. 각 열과 행에 연결된 키에 대하여 문자를 할당한다.
 2. 열에 연결된 핀은 인풋 풀업으로 설정하고 행에 연결된 핀은 출력으로 설정한다.
 3. 1행에 LOW신호를 주고 열에 입력이 있는지를 확인한다. 입력이 있을 경우 교차되는 지점의 키가 입력된 것이다. 2행, 3행, 4행으로 반복한다.
 4. 시리얼 통신을 이용하여 어느 키가 눌렸는지 표시한다.

- 실행 결과
1. 키 패드를 누를 때 마다 0~9, *, #, A~B 의 문자가 시리얼 통신으로 전송된다.
 2. 시리얼 모니터를 이용하여 확인할 수 있다.

Keypad.h를 이용하지 않고 **key** 값 확인

COM11 (Arduino/Genuino Uno)

```
You push 1 Key
You push 2 Key
You push 3 Key
You push A Key
You push 4 Key
You push 5 Key
You push 6 Key
You push B Key
You push 7 Key
You push 8 Key
You push 9 Key
You push C Key
You push * Key
You push 0 Key
You push # Key
You push D Key
```

ex_5_4

```
1 /*
2  예제 5.4
3  4X4 키패드 입력
4 */
5
6 // 열의 수를 설정
7 const int numRows = 4;
8 // 행의 수를 설정
9 const int numCols = 4;
10
11 // 열과 행에 대하여 문자를 할당한다
12 char keys[numRows][numCols]={
13   {'1','2','3','A'},
14   {'4','5','6','B'},
15   {'7','8','9','C'},
16   {'*','0','#','D'}};
17
18 // 열에 연결된 핀번호
19 int rowPins[] = {6, 7, 8, 9};
20 // 행에 연결된 핀번호
21 int colPins[] = {5, 4, 3, 2};
```

ex_5_4_start.ino

```
24 void setup() {
25   // 열을 입력 풀업 모드로 설정한다.
26   for(int i = 0; i < numRows; i++){
27     pinMode(rowPins[i], INPUT_PULLUP);
28   }
29
30   // 행을 출력 모드로 설정한다. 초기값을 HIGH로 설정한다.
31   for(int i = 0; i < numCols; i++){
32     pinMode(colPins[i], OUTPUT);
33     digitalWrite(colPins[i], HIGH);
34   }
35
36   // 시리얼 통신을 설정한다.
37   Serial.begin(9600);
38 }
```

5.4.5 키 패드 (Key pad) 입력 – code.2

```

40 void loop(){
41
42 // key 변수에 키패드 입력 값을 읽어서 저장한다
43   char key = keypadRead();
44
45 // key 변수가 0일때는 입력이 없는 것이고
46 // 그외의 값에서는 입력이 발생한 것이다.
47   if(key != 0){
48 // 메시지와 눌린 키를 출력한다
49     Serial.print("You push ");
50     Serial.print(key);
51     Serial.println(" Key");
52   };
53 }

```

```

55 char keypadRead(){
56
57   char key = 0;
58
59   for(int i = 0; i < numCols; i++){
60 // 행 중에 하나를 LOW로 설정한다.
61     digitalWrite(colPins[i], LOW);
62 // 열을 하나씩 바꿔가면서 값을 읽는다.
63     for(int j = 0; j < numRows; j++){
64 // 열의 입력이 LOW 일 때 키 입력이 발생한 것이다.
65       if(digitalRead(rowPins[j]) == LOW){
66         delay(10); // 바운싱 방지를 위해 10ms 대기한다.
67
68 // 키를 놓을 때 까지 기다린다.
69         while(digitalRead(rowPins[j]) == LOW);
70
71 // keys 상수에서 위치에 맞는 값을 가져온다.
72         key = keys[j][i];
73       };
74     }
75 // LOW로 설정했던 행을 다시 HIGH로 설정한다.
76     digitalWrite(colPins[i], HIGH);
77   }
78   return key;
79 }

```

EX 5.4

키 패드 입력 (3/3)

[DIY] ex_5_4_start.ino 코드를

완성하고 모든 키 값이 출력된 결과를

ARnn_all_keys.png로 저장, 제출하시오.

COM11 (Arduino/Genuino Uno)

```
You push 1 Key
You push 2 Key
You push 3 Key
You push A Key
You push 4 Key
You push 5 Key
You push 6 Key
You push B Key
You push 7 Key
You push 8 Key
You push 9 Key
You push C Key
You push * Key
You push 0 Key
You push # Key
You push D Key
```

ARnn_all_keys.png



[Practice]

◆ [wk09]

- **Arduino : Digital input**
- **Complete your project**
- **Submit file : ARnn_Rpt08**

wk09 : Practice-08 : ARnn_Rpt08

◆ [Target of this week]

- Complete your works
- Save your outcomes
- Upload all in github.

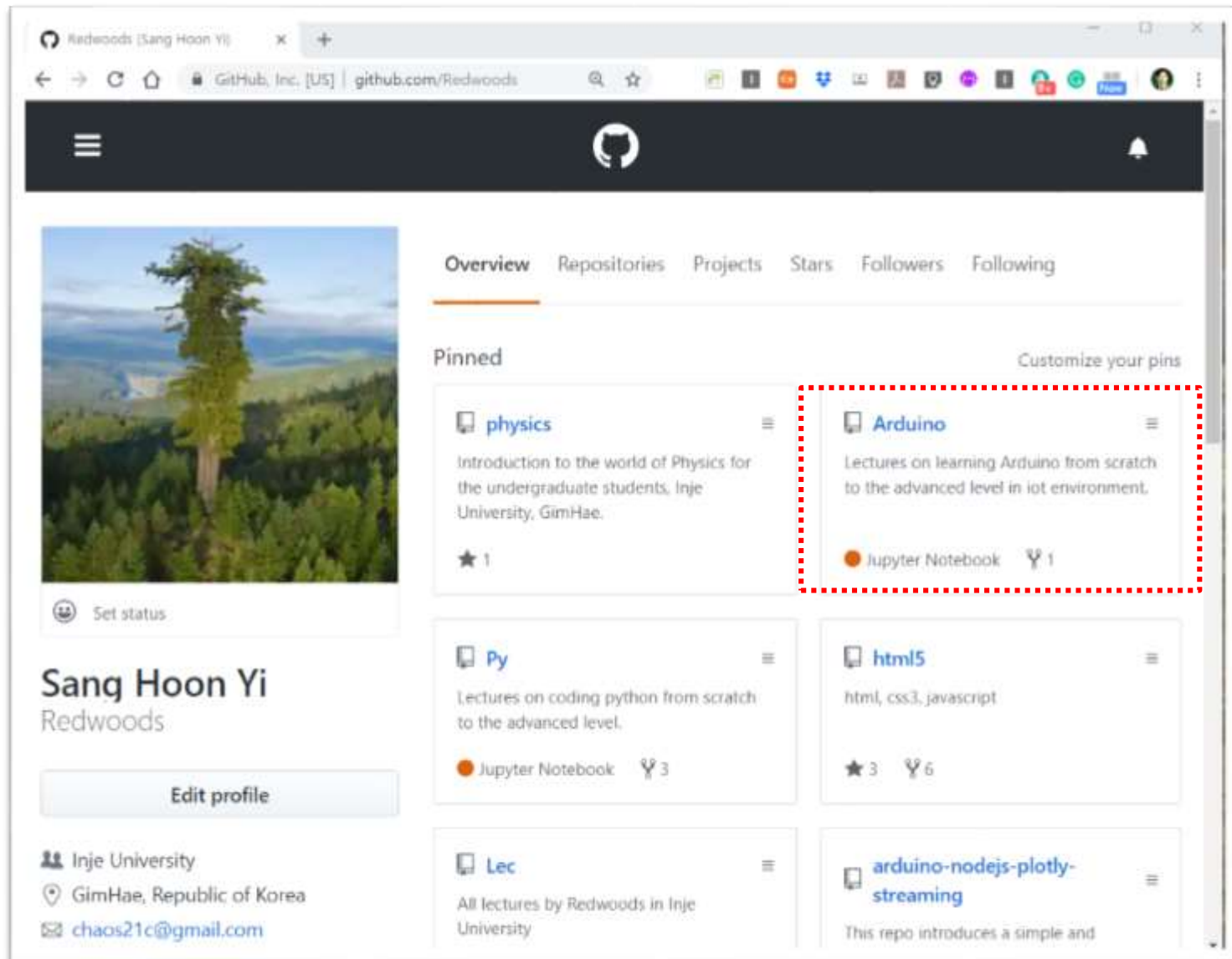
제출폴더명 : **ARnn_Rpt08**

제출할 파일들

- ① **ARnn_Switch.ino**
- ② **ARnn_Switch_good.ino**
- ③ **ARnn_Switch_time.png**
- ④ **ARnn_Switch_time.ino**
- ⑤ **ARnn_all_keys.png**
- ⑥ ***.ino**

● References & good sites

- ✓ <http://www.nodejs.org/ko> Node.js
- ✓ <http://www.arduino.cc> Arduino Homepage
- ✓ <http://www.w3schools.com> By w3schools
- ✓ <http://www.github.com> GitHub
- ✓ <http://www.google.com> Googling



Redwoods (Sang Hoon Yi)

GitHub, Inc. [US] | github.com/Redwoods

Overview Repositories Projects Stars Followers Following

Pinned Customize your pins

physics
Introduction to the world of Physics for the undergraduate students, Inje University, GimHae.
★ 1

Arduino
Lectures on learning Arduino from scratch to the advanced level in iot environment.
Jupyter Notebook 🍴 1

Py
Lectures on coding python from scratch to the advanced level.
Jupyter Notebook 🍴 3

html5
html, css3, javascript
★ 3 🍴 6

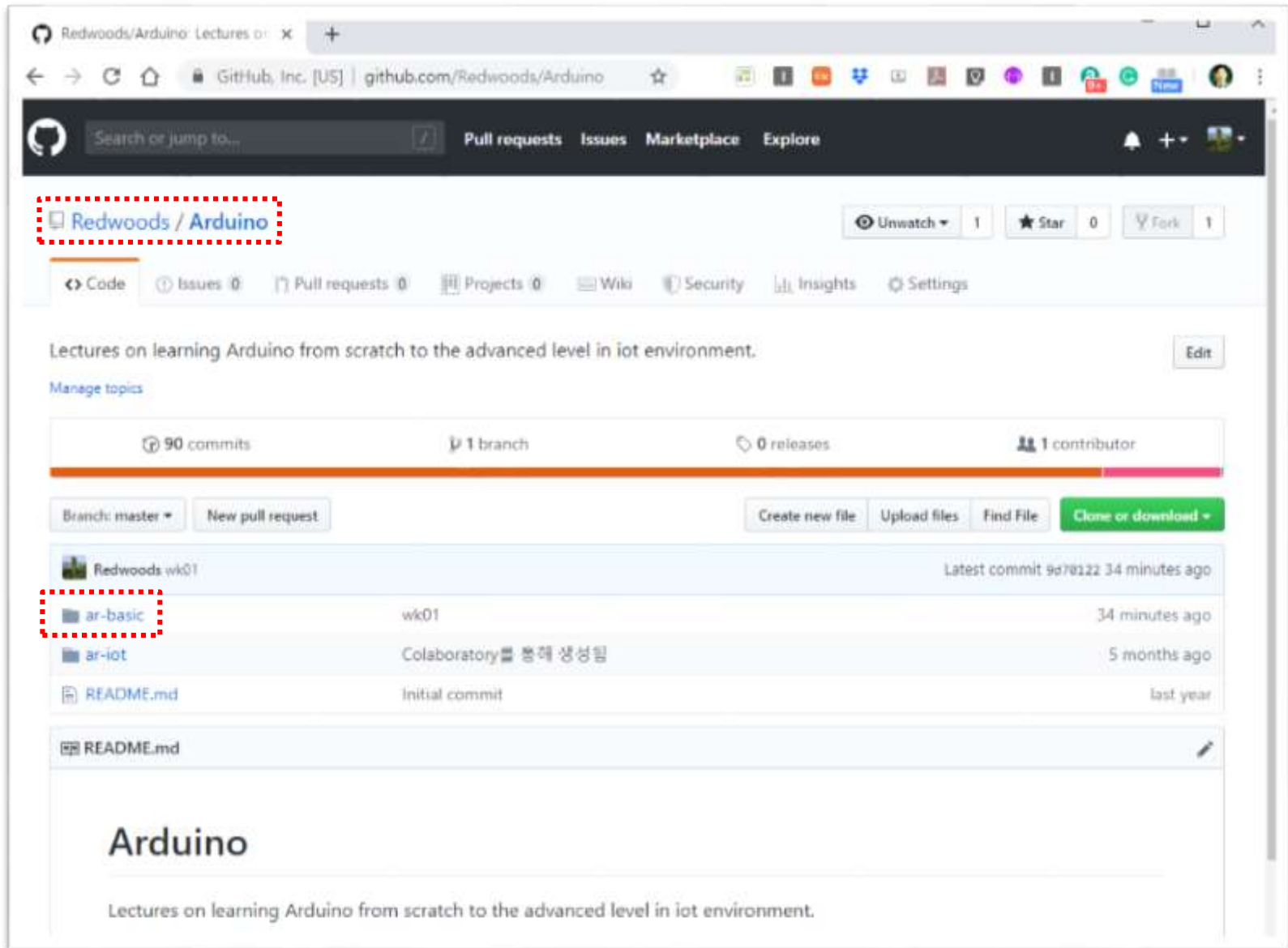
Lec
All lectures by Redwoods in Inje University

arduino-nodejs-plotly-streaming
This repo introduces a simple and

Sang Hoon Yi
Redwoods

Edit profile

Inje University
GimHae, Republic of Korea
chaos21c@gmail.com



The screenshot shows the GitHub repository page for **Redwoods/Arduino**. The repository description is "Lectures on learning Arduino from scratch to the advanced level in iot environment." The repository has 90 commits, 1 branch, 0 releases, and 1 contributor. The file list includes **ar-basic** (34 minutes ago), **ar-iot** (5 months ago), and **README.md** (last year). The **ar-basic** file is highlighted with a red dashed box. The repository is currently on the **master** branch.

Redwoods/Arduino: Lectures on learning Arduino from scratch to the advanced level in iot environment.

Manage topics

90 commits 1 branch 0 releases 1 contributor

Branch: master New pull request Create new file Upload files Find File Clone or download

File	Commit	Time
Redwoods (wk01)	Latest commit 9d70122	34 minutes ago
ar-basic	wk01	34 minutes ago
ar-iot	Colaboratory를 통해 생성됨	5 months ago
README.md	Initial commit	last year

Arduino

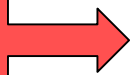
Lectures on learning Arduino from scratch to the advanced level in iot environment.



아두이노 키트(Kit)



web



<https://www.devicemart.co.kr/goods/view?no=12170416>

아두이노 키트(Kit) : Part-1

아두이노 레벨업키트(골드) 구성품

						
아두이노 UNO	USB 케이블	830핀 브레드보드	미니 브레드보드	점퍼와이어 세트	듀폰케이블 M/F	듀폰케이블 M/M
						
저항 220Ω	저항 1KΩ	저항 10KΩ	가변저항 10KΩ	빨강 LED	녹색 LED	파랑 LED
						
노랑 LED	RGB LED (CA)	RGB LED 모듈	1digit FND (CA)	4digit FND (CA)	8x8 도트 매트릭스	택트 스위치
						
택트 스위치 캡	볼 스위치	리드 스위치 센서	4x4키 매트릭스	5V 릴레이 모듈	조이스틱 모듈	수위 센서
						
온도센서 LM35	터미스터	습도센서	CDS 조도센서	불꽃감지센서	적외선 수신기	IR 리모컨

아두이노 키트(Kit) : Part-2

						
TCRT5000 적외선 센서	인체감지센서 모듈	사운드센서	능동부저	수동부저	초음파센서	I2C 1602 LCD 모듈
						
서보모터	스텝모터	스텝모터드라이버	RFID 수신 모듈	RFID 카드	RFID 태그	DS1302 RTC 모듈
						
1N4001 다이오드	2N2222 트랜지스터	74HC595	1x40 핀헤더	9V 배터리 스냅	아크릴 고정판	

■ 아두이노 UNO × 1	■ USB 케이블 × 1	■ 830핀브레드보드 × 1	■ 미니 브레드보드 × 1	■ 점퍼와이어세트 × 1
■ 듀폰케이블 × 80 (M/F,M/M)	■ 저항 × 30	■ 가변저항 × 1	■ LED × 20	■ RGB LED × 1
■ RGB LED 모듈 × 1	■ 1digit FND(CA) × 1	■ 4digit FND(CA) × 1	■ 8×8도트 매트릭스 × 1	■ 탭스위치 × 5
■ 탭스위치 캡 × 5	■ 볼스위치 × 1	■ 리드 스위치 센서 × 1	■ 4×4 키 매트릭스 × 1	■ 5V 릴레이 모듈 × 1
■ 조이스틱 모듈 × 1	■ 수위 센서 × 1	■ 온도센서 LM35 × 1	■ 써미스터 × 1	■ 온습도센서 × 1
■ CdS 조도센서 × 1	■ 불꽃감지센서 × 1	■ 적외선 수신기 × 1	■ IR 리모컨 × 1	■ TCRT5000 적외선 센서 × 1
■ 인체감지센서 모듈 × 1	■ 사운드센서 × 1	■ 능동부저 × 1	■ 수동부저 × 1	■ 초음파센서 × 1
■ I2C 1602 LCD 모듈 × 1	■ 서보모터 × 1	■ 스텝모터 × 1	■ 스텝모터드라이버 × 1	■ RFID 수신 모듈 × 1
■ RFID 카드 × 1	■ RFID 태그 × 1	■ DS1302 RTC 모듈 × 1	■ 1N4001 다이오드 × 1	■ 2N2222 트랜지스터 × 1
■ 74HC595 × 1	■ 1x40 핀헤더 × 1	■ 9V 배터리 스냅 × 1	■ 아크릴 고정판 × 1	