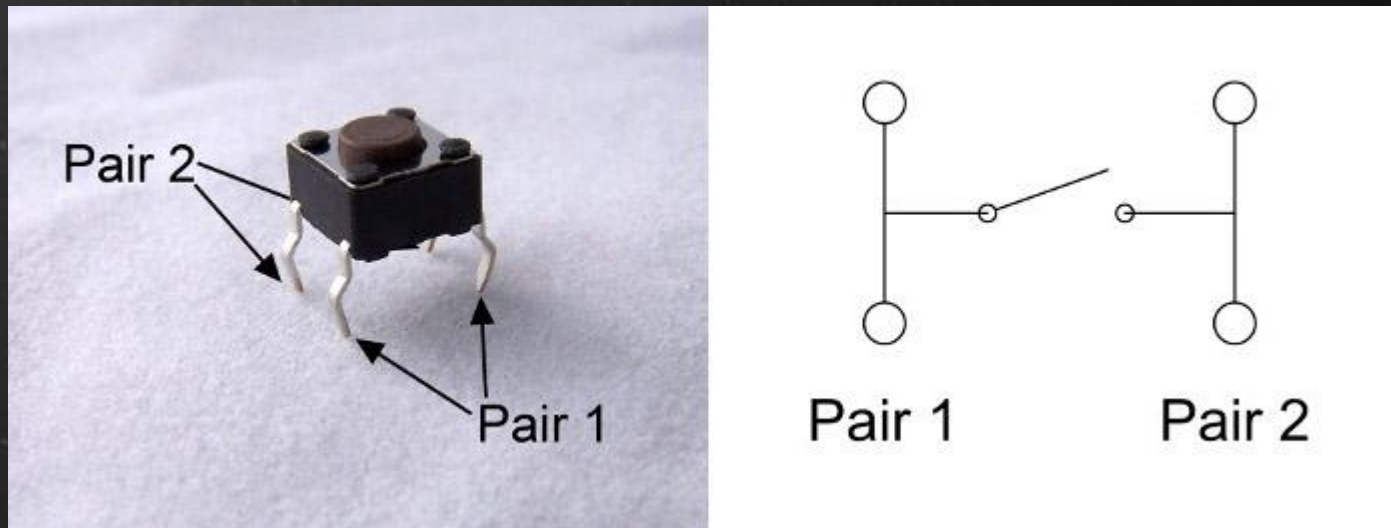


IDD001 Lecture 4:

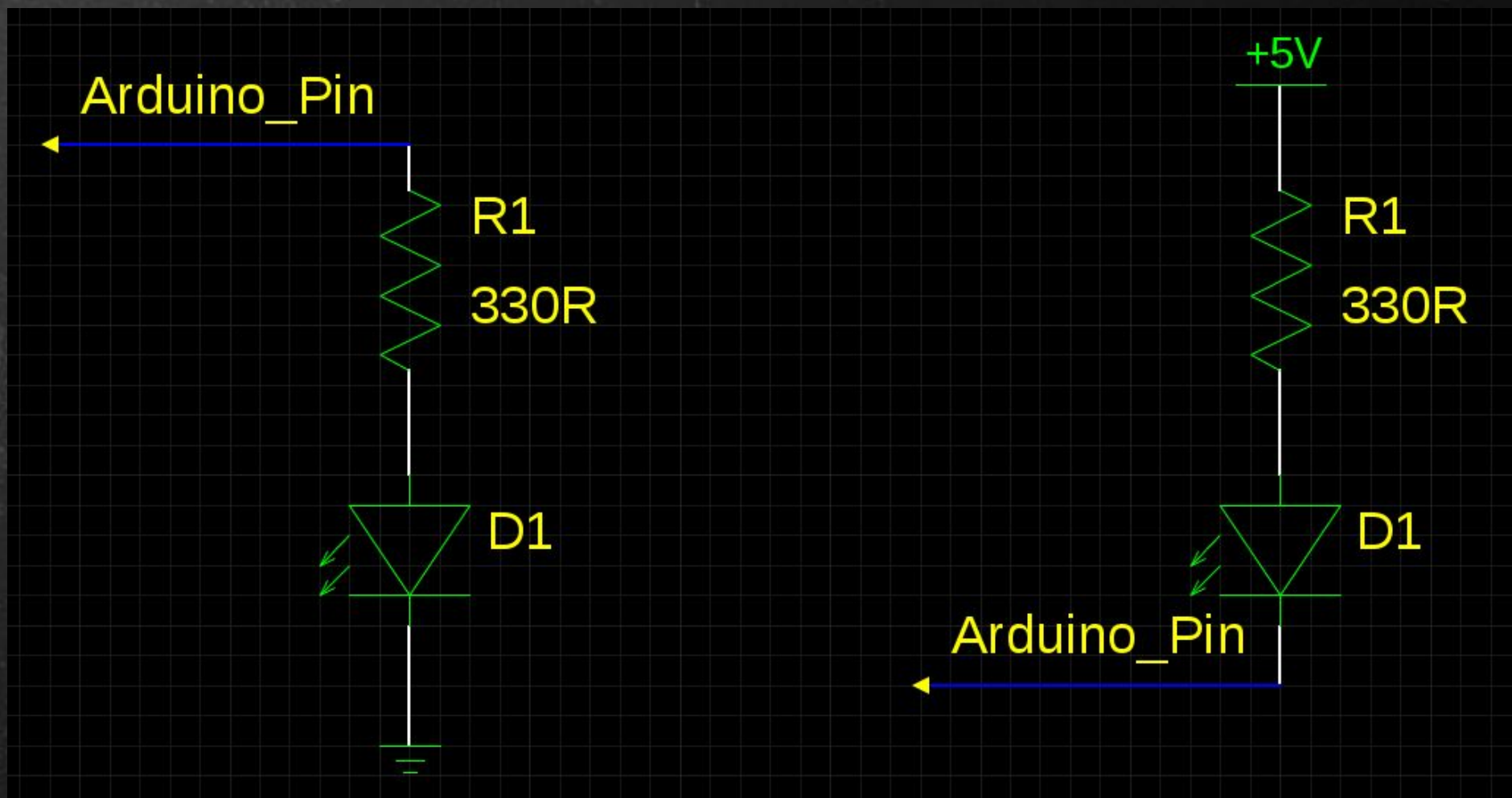
按键输入



Atommann <atommann@gmail.com>
2017 Fall

"We learn most when we have to invent." - Jean Piaget.

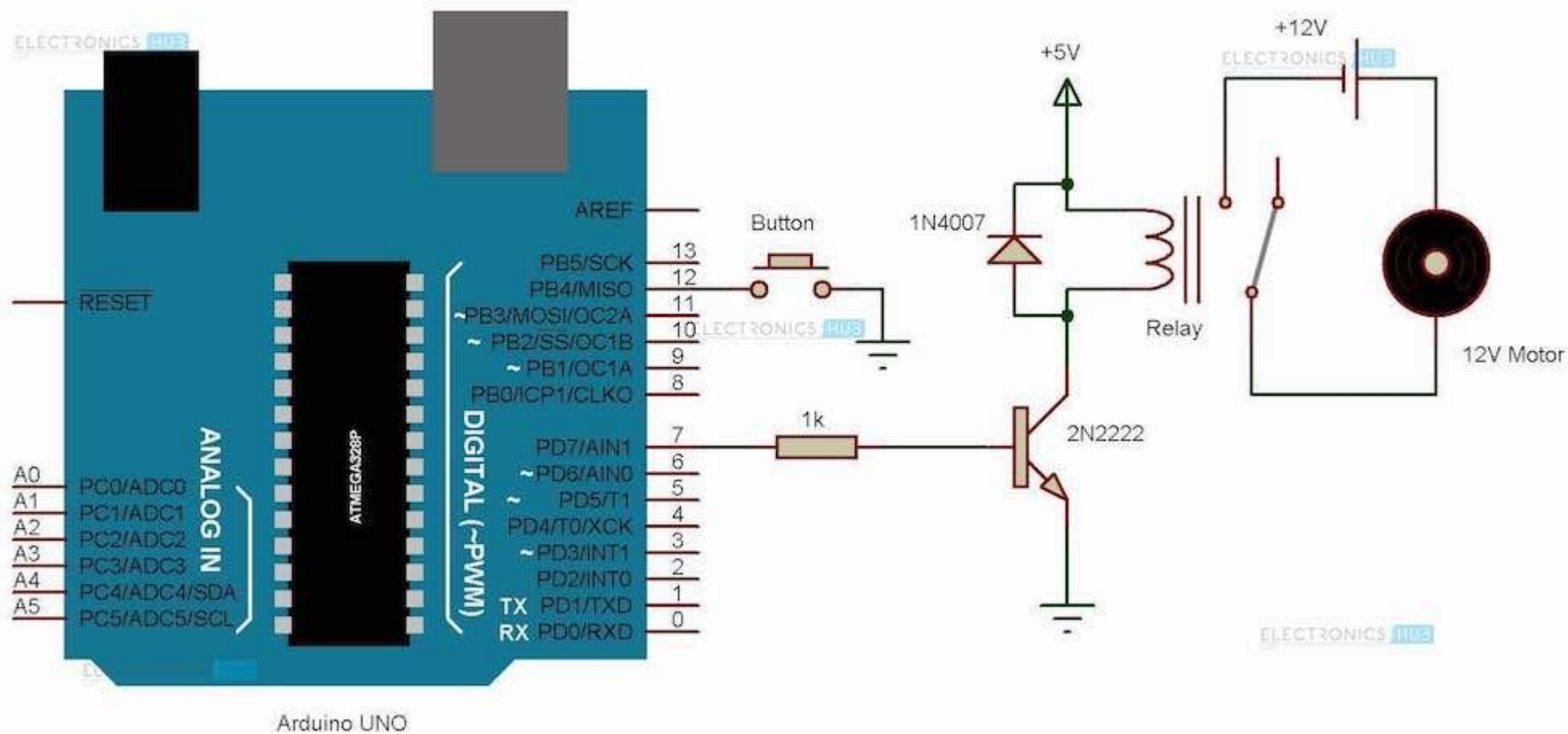
回顾：数字输出，LED 的接法



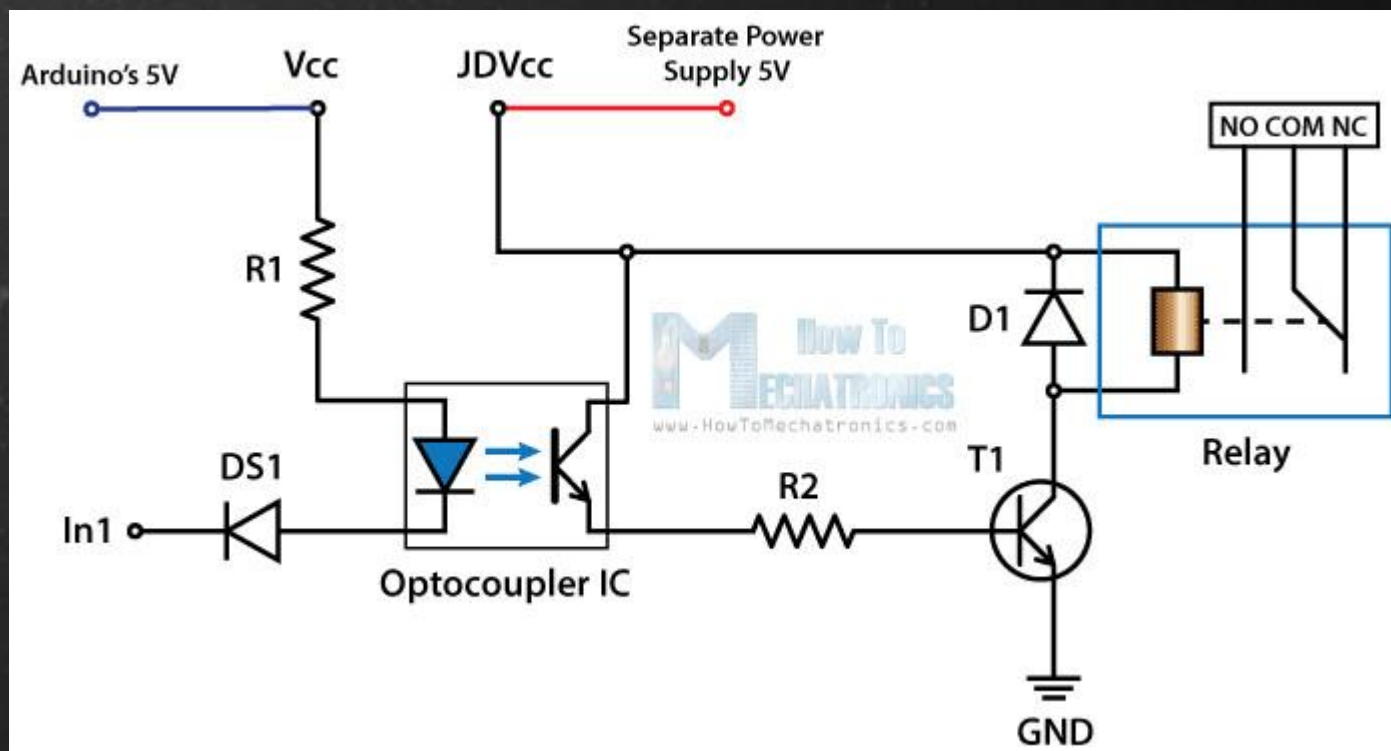
Arduino_Pin = HIGH (5V)
LED 亮

Arduino_Pin = LOW (0V, GND)
LED 亮

回顾：数字输出，继电器

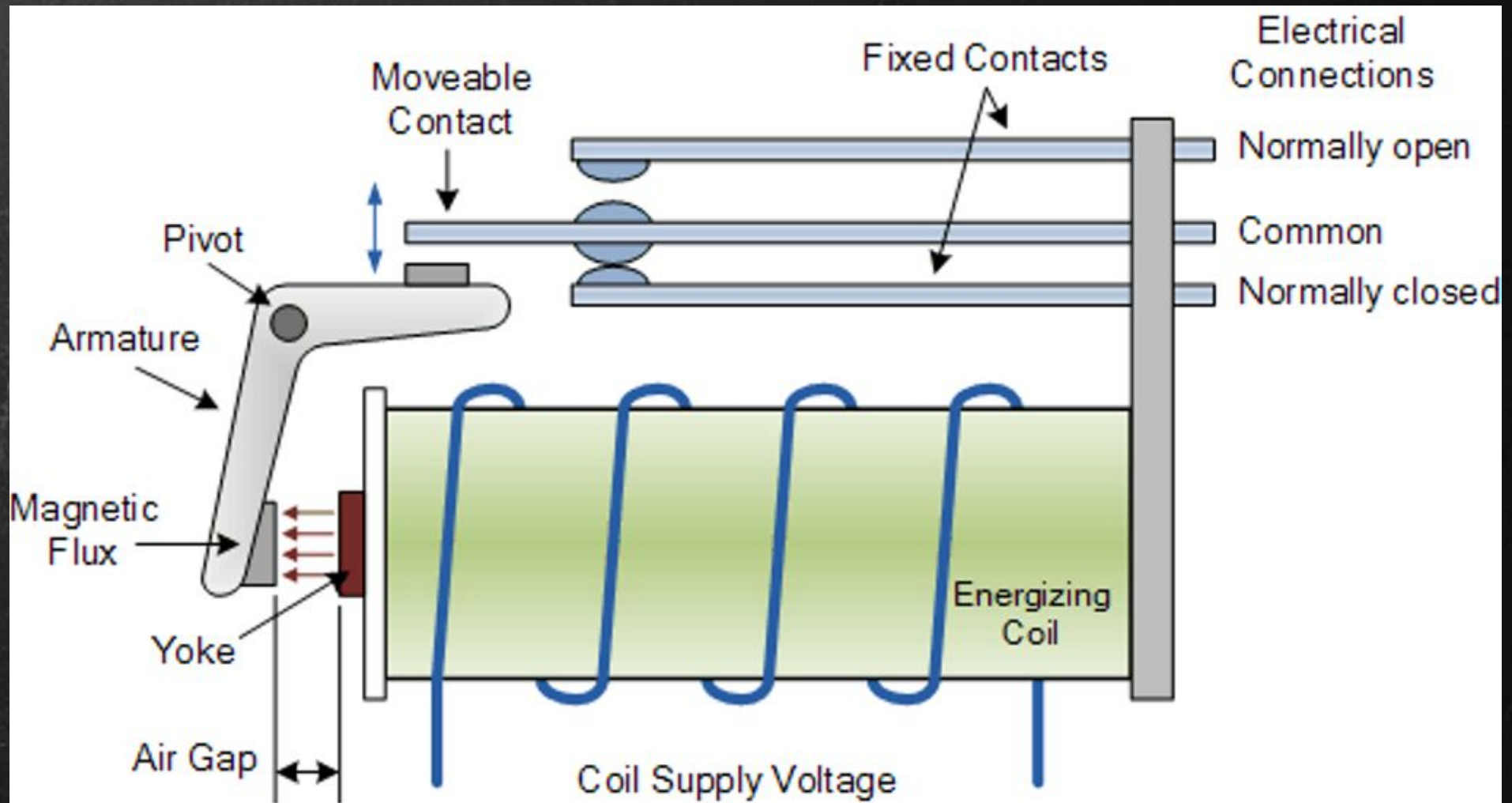


继电器：光电隔离



控制高于 36V 的电压时(甚至更低也会有触电风险)，请务必注意安全，你必须清楚地知道自己在干什么！
有疑问请务必请教专业人士。

继电器

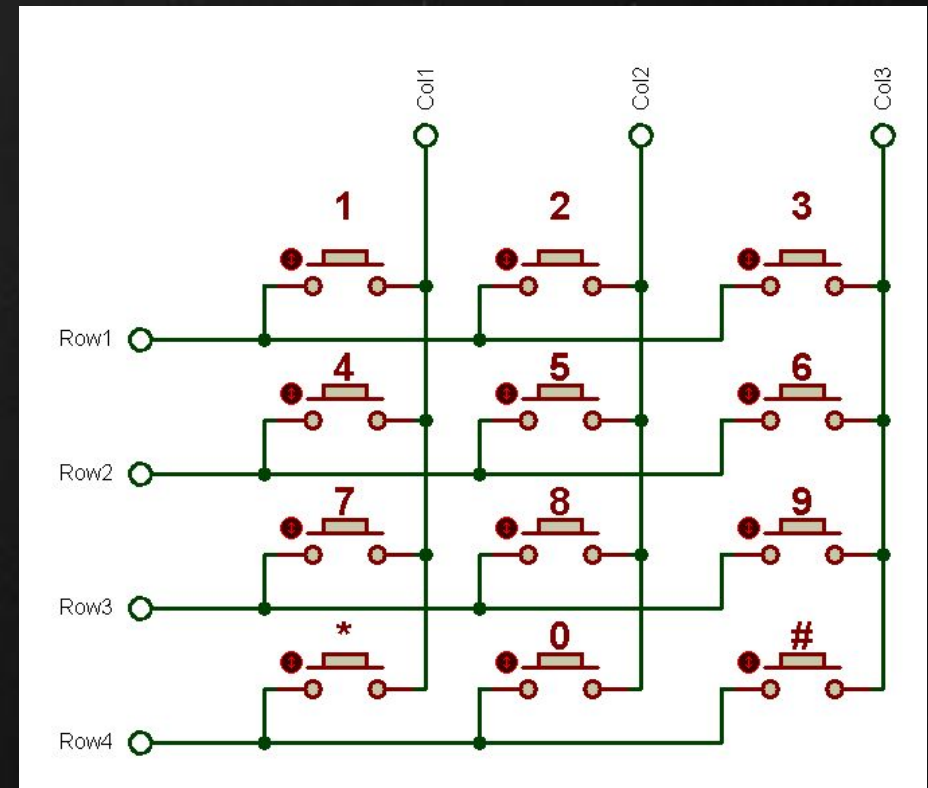


图片来源

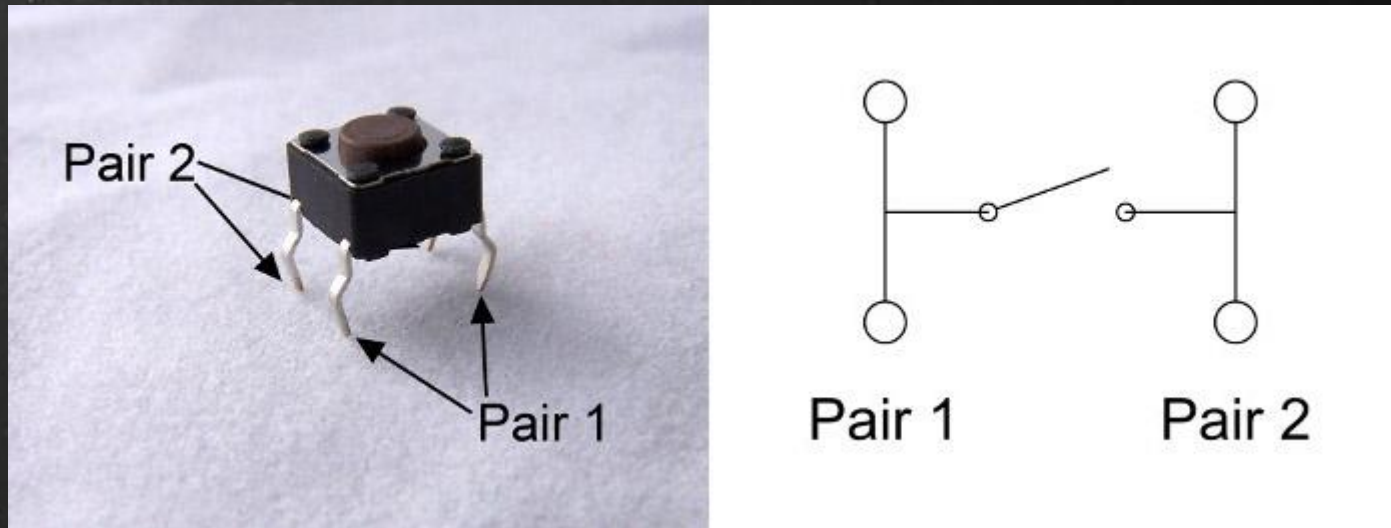
<https://www.allaboutcircuits.com/projects/use-relays-to-control-high-voltage-circuitsw-with-an-arduino/>

读取按键：一个简单又复杂的任务

- 按键(pushbutton)：一种最基本的数字输入设备
- 无处不在，你的手机，键盘，各种数字装置

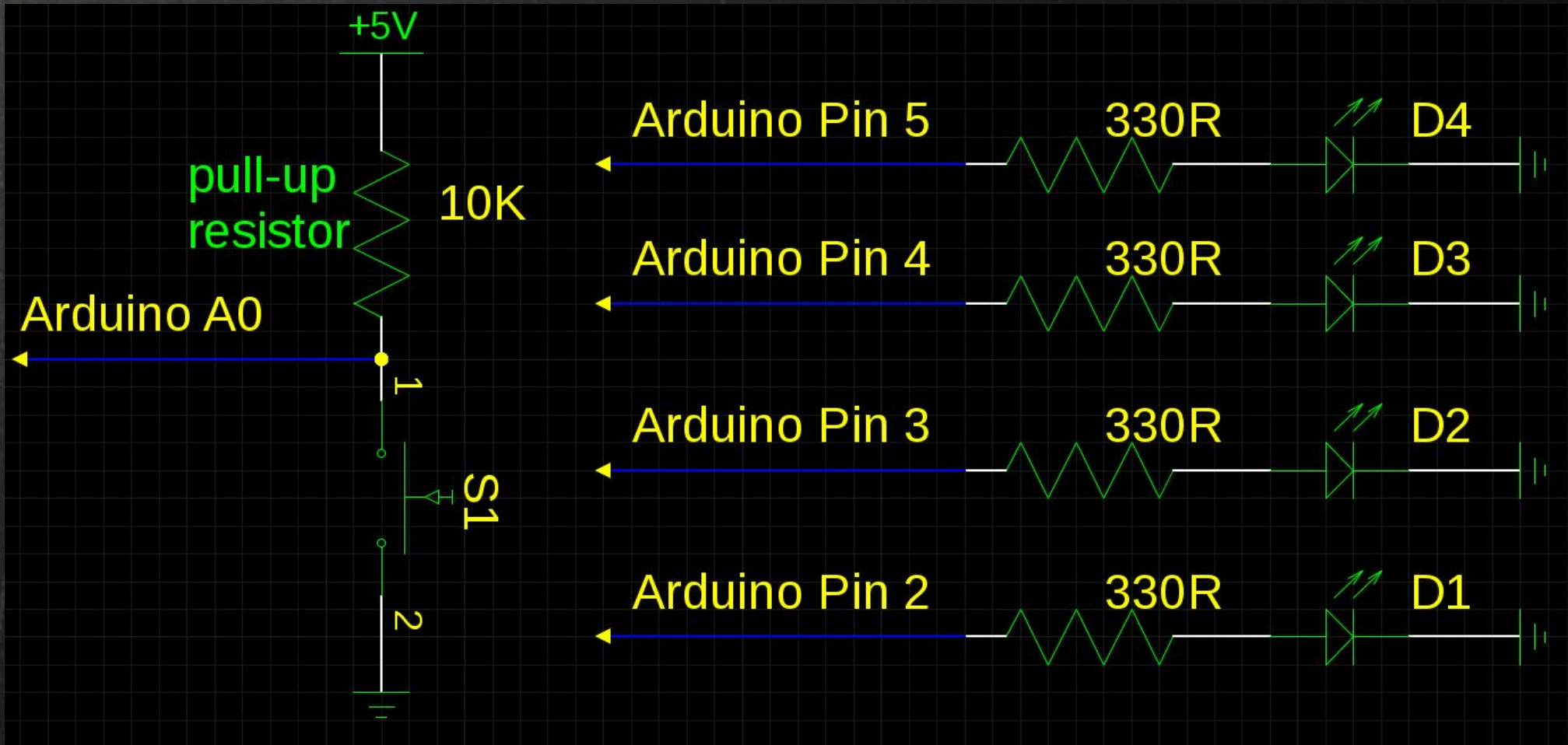


按键内部构造



- Pair 1 在开关内部是连在一起的
- Pair 2 在开关内部是连在一起的
- 按下时 Pair 1 和 Pair 2 之间连通

Pushbutton: 演示



实验和演示的文档见:

<https://github.com/atommann/IDD001-fall-2017/tree/master/labs-and-demos/lab04>

digitalRead()

// 演示 button 输入

```
const int buttonPin = A0;    // for button input
```

// 8 个控制 LED 的 pin

```
const int ledPins[] = {2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9};
```

```
byte in_val;
```

```
void write_leds(uint8_t data)
```

```
{  
    for(int i = 0; i < 8; i++)  
        digitalWrite(ledPins[i], _BV(i) & data);  
}
```

```
void setup() {
```

```
    Serial.begin(9600);
```

```
    pinMode(buttonPin, INPUT); // 连 pushbutton 的 pin 设置成输入模式
```

```
    //digitalWrite(buttonPin, HIGH); // 使用内部上拉电阻
```

```
    for(int i = 0; i < 8; i++)
```

```
        pinMode(ledPins[i], OUTPUT); // 连 LED 的 pin 设置成输出模式
```

```
}
```

digitalRead()

```
void loop() {  
  in_val = digitalRead(buttonPin); // returns: HIGH or LOW  
  //Serial.println(in_val, HEX);  
  write_leds(in_val);  
}
```

digitalRead() 函数

参数: Arduino pin 号

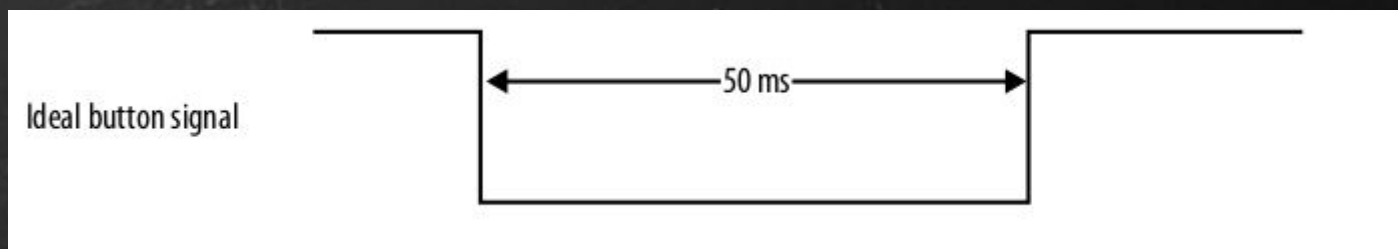
返回值: HIGH or LOW

意义: 表示当前 pin 上的电压状态

Pushbutton 演示(2)

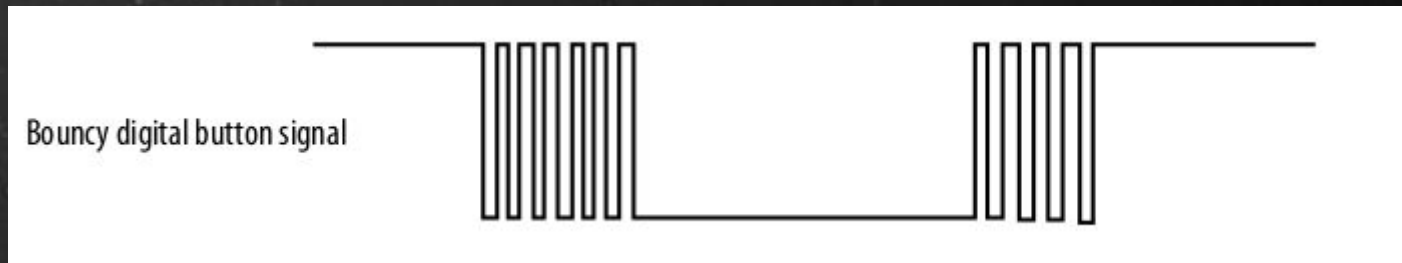
- 要达到的效果: 每按一次键, 数字加 1 并显示在 LED 上
- 代码

Why?: 理想的按键



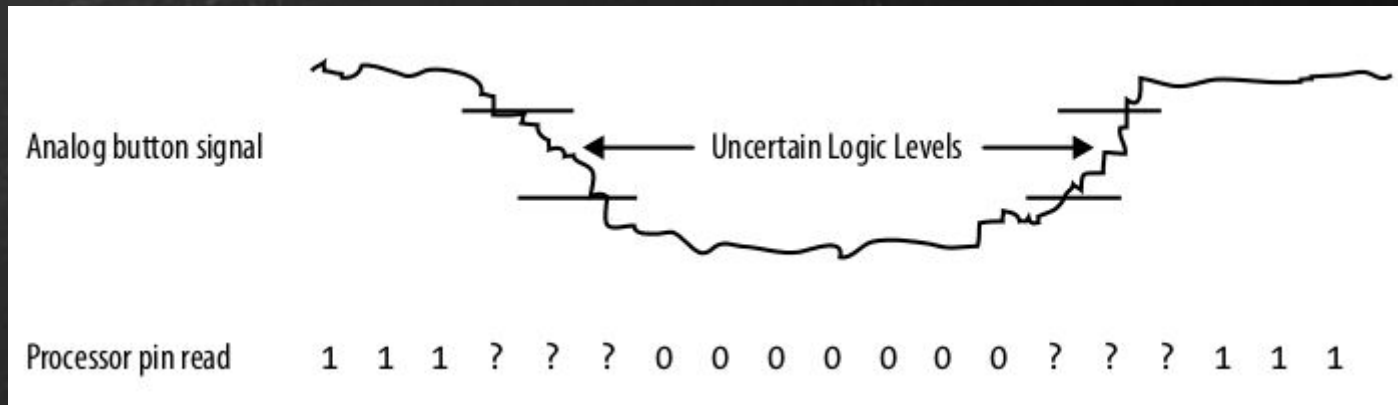
干净利落的信号
(这是希望的)

Why?: uC 看到的按键信号



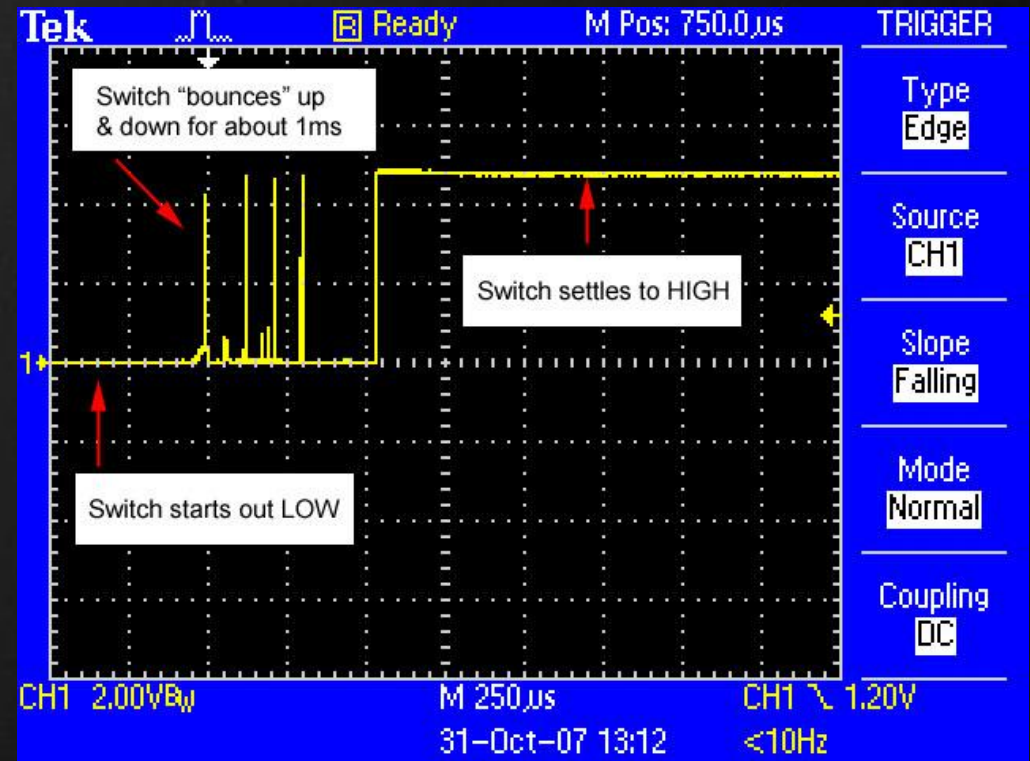
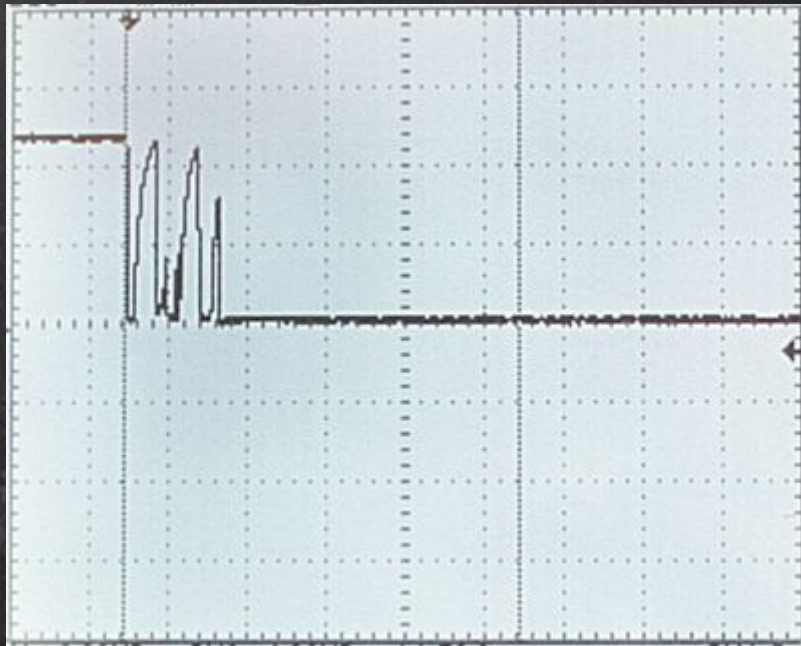
抖动 (bouncing), 稳定之前来回的跳动

Why?: 真实的按键信号



我们的真实世界是模拟的，连续的
数字信号是我们抽象的结果

按键：示波器抓取的波形

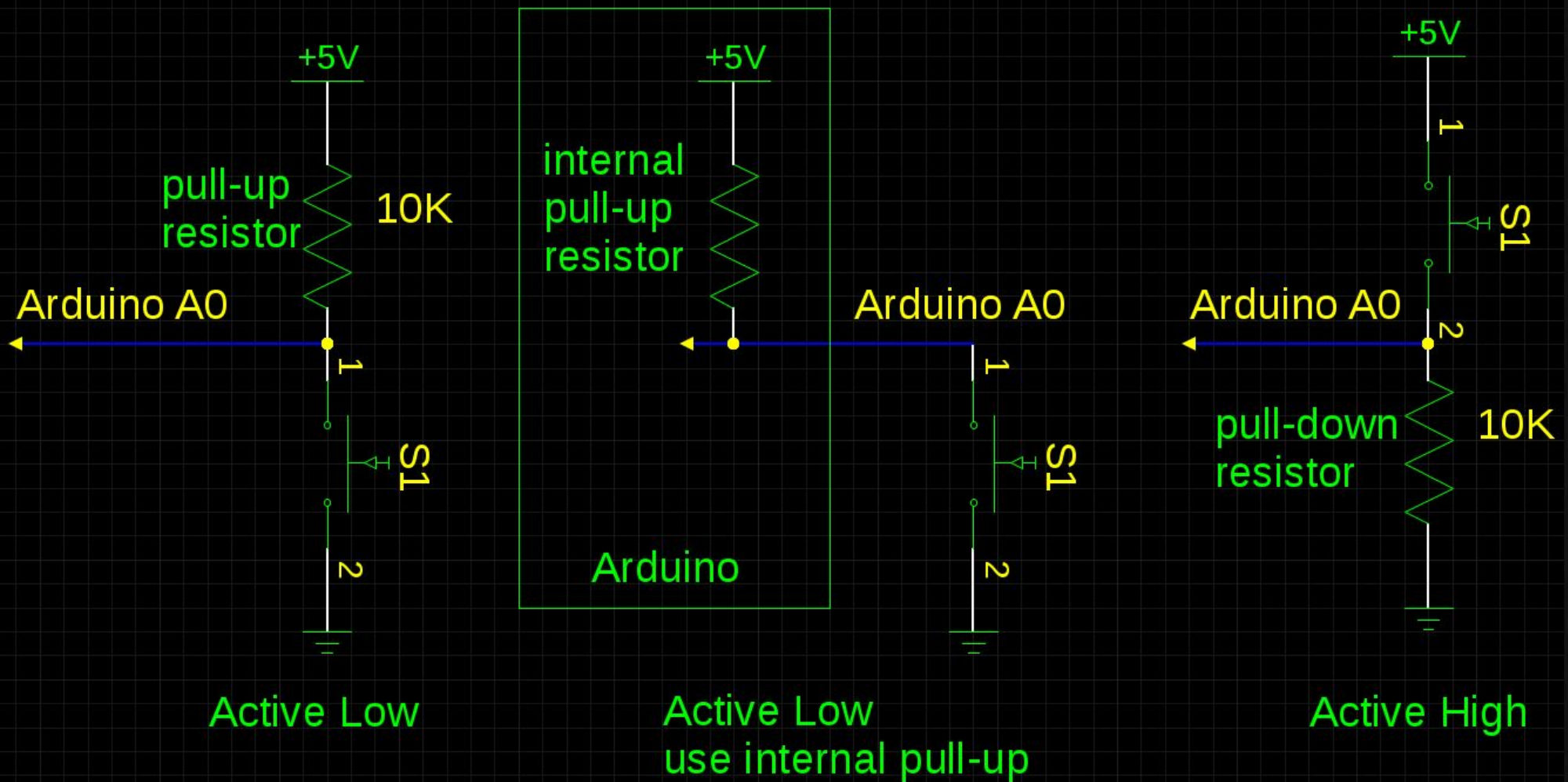


图片 2 来源 <http://www.ladyada.net/learn/arduino/lesson5.html>

Pushbutton 去抖动(代码演示)

但,这并不是一个最佳的方法。
更好的方法是使用状态机(state machine)

Pushbutton 的三种连法



```
void setup() {  
  pinMode(buttonPin, INPUT); // 连 pushbutton 的 pin 设置成输入模式  
  digitalWrite(buttonPin, HIGH); // 使用内部上拉电阻  
}
```

作业

- 在 Arduino 上接 3 到 4 个按键, 可以修改 Binary Time Counter 的时间。

课后实验

- 用 3 个 按键调节 RGB LED 的颜色。
 - analogWrite() 函数

课后阅读

- Arduino Cookbook, read and practice the examples as much as you can.
- 满足好奇心(按键去抖动, 八仙过海各显神通)
 - <https://hackaday.com/2010/11/09/debounce-code-one-post-to-rule-them-all/>

版权说明 Copyright Issue

本 slide 的很多图片来自 Wikipedia 和 Google 搜索, 我感谢原创作者的杰出贡献, 如有任何违反版权的事宜, 请联系我。

Lot of diagrams/pictures in this slide are from Wikipedia and Google search, I appreciate the author's cool job, if there are some licence issues please email me.

Atommann <atommann@gmail.com>