

RFID射频模块用户手册



版本V1.0

目录

模块概述.....	4
简介.....	4
规格参数.....	4
RFID简介.....	4
RFID芯片MFRC522说明.....	5
特征.....	5
相关阅读.....	5
外壳尺寸, 单位MM.....	6
引脚说明.....	6
应用示例-Arduino UNO.....	7
Arduino IDE 应用.....	7
例程一、RFID读卡并串口打印.....	7
例程二、写数据至RFID射频卡.....	8
例程三、读数据从RFID射频卡.....	9
例程四、模拟门禁系统.....	10

拓展应用思考：了解食堂就参考系统	12
Mind+ 图形化软件-应用	12
例程一、打印射频卡ID及卡存储内容	12
例程二、模拟门禁系统	12
例程三、模拟门禁系统2	14
Mixly 图形化软件-应用	15
例程一、打印射频卡ID及卡存储内容	15
例程二、模拟门禁系统	16
应用示例-MicroBit	17
Mind+ 图形化软件-应用	17
例程一、打印射频卡ID及卡存储内容	17
例程二、模拟门禁系统	18
应用示例-掌控板	19
Mind+ 图形化软件-应用	19
例程一、打印射频卡ID及卡存储内容	19
例程二、模拟门禁系统	20
应用示例-ESPONE	21
Mind+ 图形化软件-应用	21
例程一、打印射频卡ID及卡存储内容	21
例程二、模拟门禁系统	22
附录	23
附录1-UNO接口说明	23
附录2-Arduino如何导入库?	23
附录3-Mind+如何导入扩展库?	24
附录4-Mixly如何导入扩展库?	24
附录5-相关阅读	24
版本说明	26

联系我们.....26

模块概述

简介

RFID射频模块，采用MFRC522芯片设计制作。通过I2C总线接口通信，可读取射频卡信息并输出，读卡距离约1cm，工作稳定可靠。可应用于智能门锁、刷卡系统等项目。

RFID射频模块具有统一的兼容乐高积木的外壳，可轻松完成乐高积木的拼接，实现创意设计。

规格参数

工作电压：DC 3.3-5V

IC：RC522

通信方式：I2C

I2C地址：0x28

读卡识别距离：~1cm

RFID简介

RFID简介：射频识别即RFID (Radio Frequency IDentification) 技术，又称无线射频识别，是一种通信技术，可通过无线电讯号识别特定目标并读写相关数据，而无需识别系统与特定目标之间建立机械或光学接触。常用的有低频 (125k~134.2K)、高频 (13.56Mhz)、超高频，微波等技术。RFID读写器也分移动式的和固定式的，目前RFID技术应用很广，如：图书馆，门禁系统，食品安全溯源等。

RFID技术的基本工作原理并不复杂：标签进入磁场后，接收解读器发出的射频信号，凭借感应电流所获得的能量发送出存储在芯片中的产品信息 (Passive Tag, 无源标签或被动标签)，或者由标签主动发送某一频率的信号 (Active Tag, 有源标签或主动标签)，解读器读取信息并解码后，送至中央信息系统进行有关数据处理。

一套完整的RFID系统，是由阅读器 (Reader) 与电子标签 (TAG) 也就是所谓的应答器 (Transponder) 及应用软件系统三个部份所组成，其工作原理是Reader发射一特定频率的无线电波能量给Transponder，用以驱动

Transponder电路将内部的数据送出，此时Reader便依序接收解读数据，送给应用程序做相应的处理。

RFID芯片MFRC522说明

MFRC522是高度集成的非接触式(13.56MHz) 读写卡芯片。此发送模块利用调制和解调的原理，并将它们完全集成到各种非接触式通信方法和协议中。

MFRC522发送模块支持下面的工作模式:

读写器，支持ISO 14443A/MIFARER

MFRC522的内部发送器部分可驱动读写器天线与ISO 14443A/MIFARER卡和应答机的通信，无需其它的电路。接收器部分提供一个功能强大和高效的解调和译码电路，用来处理兼容ISO 14443A/MIFARER的卡和应答机的信号。数字电路部分处理完整的ISO14443A帧和错误检测 (奇偶&CRC)。MFRC522支持MIFARERClassic(如，MIFARER标准) 器件。MFRC522支持MIFARER更高速的非接触式通信，双向数据传输速率高达424kbit/s。

特征

- 完高度集成的模拟电路，解调和译码响应。
- 缓冲的输出驱动器与天线的连接使用最少的外部元件。支持ISO 14443A/MIFARER。
- 读写器模式中ISO 14443A/MIFARER的通信距离高达 50mm，取决于天线的长度和调谐。
- 读写器模式下支持MIFARER Classic加密
- 支持ISO 14443 212kbit/s 和 424kbit/s的更高传输速率的通信。支持的主机接口I2C接口，快速模式的速率为400kbit/s
- 64字节的发送和接收FIFO缓冲区。
- 灵活的中断模式。
- 低功耗的硬复位功能。

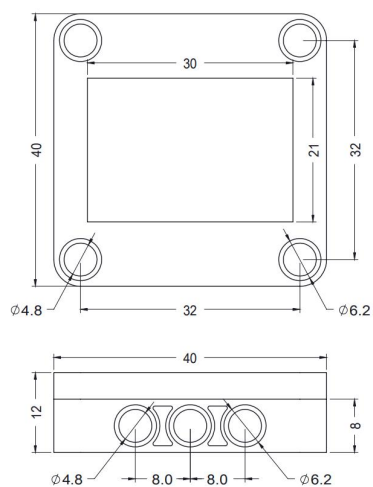
更多MFRC522详情请参考数据手册。

相关阅读

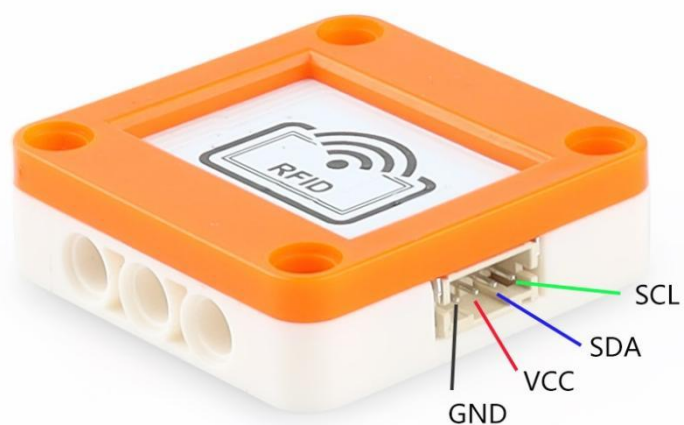
[射频识别 \(RFID\) 技术 — S50与S70简介](#)

射频识别 (RFID) 技术 — S50与S70的存取控制

外壳尺寸, 单位MM



引脚说明



应用示例-Arduino UNO

Arduino IDE 应用

⚠ 注意：程序需要添加库文件“MFRC522-I2C-Library-master.zip”，否则无法正常编译，添加方式见附录2。

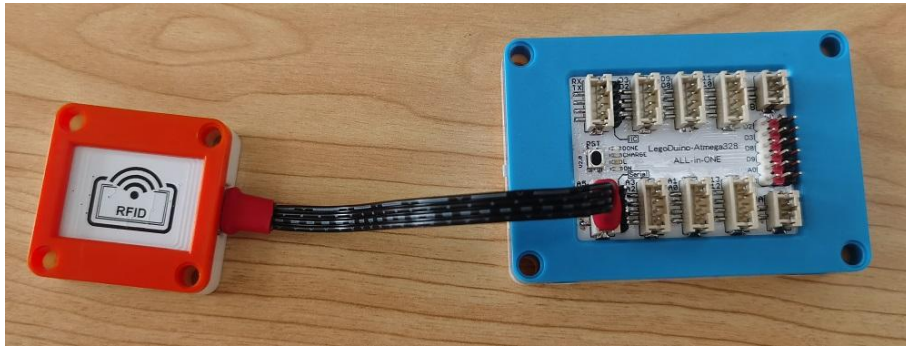
例程一、RFID读卡并串口打印

硬件及连接

⚠ 注意：硬件应用于示例演示，可能需要另购；如有不明请咨询本司客服！

Legoduino Pro主板、RFID射频模块、S50射频卡、线材。

RFID射频模块的 G、V、SDA、SCL分别连接Legoduino Pro主板的IIC端口GND、VCC、SDA(A4)、SCL(A5)引脚。



程序与说明

打开例程“RC522_I2C_01_PrintInfo”编译上传，此程序可读取卡的UID及内部数据并打印到串口。

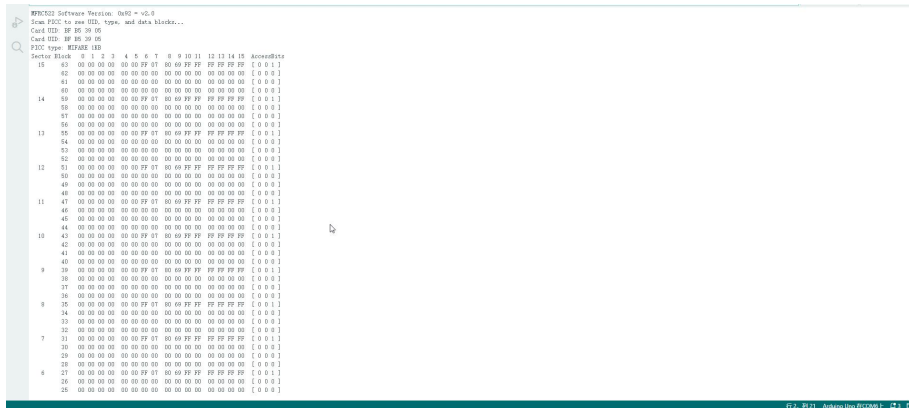
```

1  /*
2  * RFID IIC 读卡示例
3  */
4
5  #include <Wire.h>
6  #include "MFRC522.h"
7
8  MFRC522 mfrc522(BS28, -4); // -1 不使用硬件引脚。
9
10 void setup() {
11   Serial.begin(9600); // Initialize serial communications with the PC
12   Wire.begin(); // Initialize I2C
13   mfrc522.PCD_Init(); // Init MFRC522
14   ShowReaderDetails(); // Show details of PCD - MFRC522 Card Reader details
15   Serial.println("Scan PICC to see UID, type, and data blocks...");
16 }
17
18 void loop() {
19   // Look for new cards, and select one if present
20   if (mfrc522.PICC_IsNewCardPresent() || mfrc522.PICC_ReadCardSerial()) {
21     delay(500);
22     return;
23   }
24 }

```

运行结果

卡片靠近RFID模块，观察串口打印结果，打印出卡的ID及所有数据信息。



例程二和例程三展示读写射频卡数据，相关射频卡数据的读写讲解，有兴趣请参考下面两片文章：

[射频识别 \(RFID\) 技术 — S50与S70简介](#)

[射频识别 \(RFID\) 技术 — S50与S70的存取控制](#)

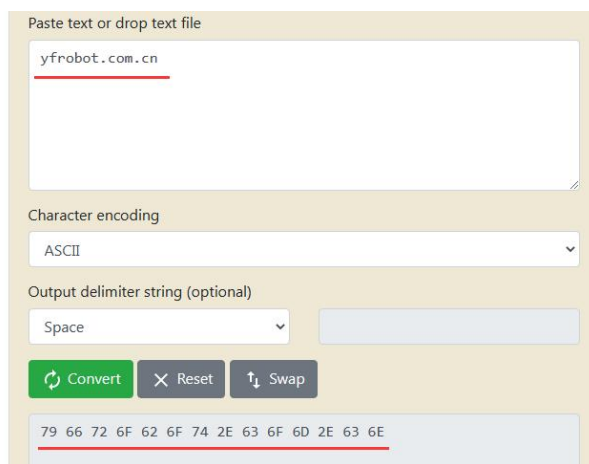
例程二、写数据至RFID射频卡

硬件及连接

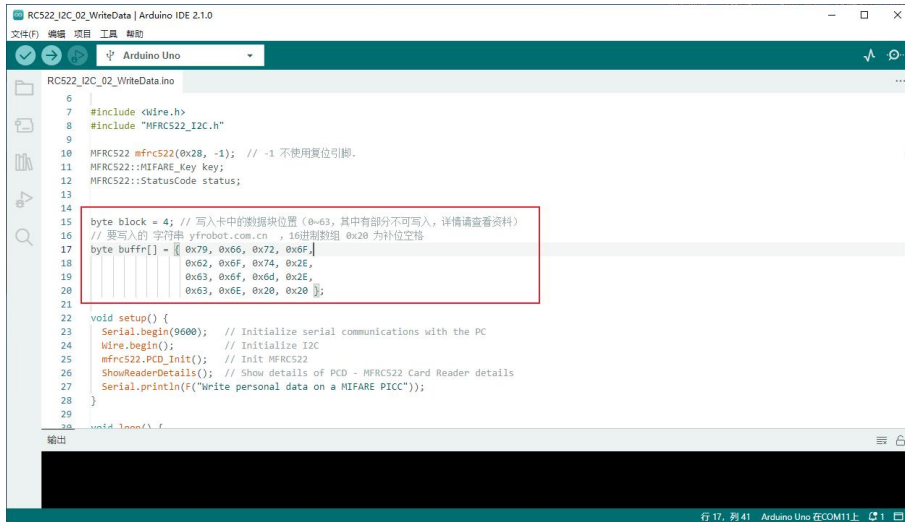
参考例程一。

程序与说明

打开例程“RC522_I2C_02_WriteData”，通过[字符串转十六进制数据工具](#)，将想要写入卡中的数据字符串“yfrobot.com.cn”转换为十六进制（HEX）数据；



将数据更改到程序中buffr数组（下图红框）变量中，总共16字节数据；更改好后，编译上传程序。



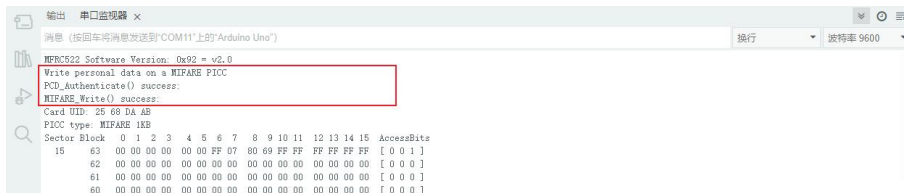
```

6
7 #include <Wire.h>
8 #include "MFRC522_I2C.h"
9
10 MFRC522 mFrc522(0x28, -1); // -1 不使用复位引脚。
11 MFRC522::MIFARE_Key key;
12 MFRC522::StatusCode status;
13
14
15 byte block = 4; // 写入卡中的数据块位置（0-63，其中有部分不可写入，详情请查看资料）
16 // 要写入的字符串 yfrobot.com.cn ，16进制数组 0x20 为补位空格
17 byte buffr[] = { 0x79, 0x66, 0x72, 0x6F,
18                0x62, 0x6F, 0x74, 0x2E,
19                0x63, 0x6F, 0x64, 0x2E,
20                0x63, 0x6E, 0x20, 0x20 };
21
22 void setup() {
23   Serial.begin(9600); // Initialize serial communications with the PC
24   Wire.begin(); // Initialize I2C
25   mFrc522.PCD_Init(); // Init MFRC522
26   ShowReaderDetails(); // Show details of PCD - MFRC522 Card Reader details
27   Serial.println("Write personal data on a MIFARE PICC");
28 }
29
30 void loop() {

```

运行结果

卡片靠近RFID模块，观察串口打印结果，可见写入成功信息。

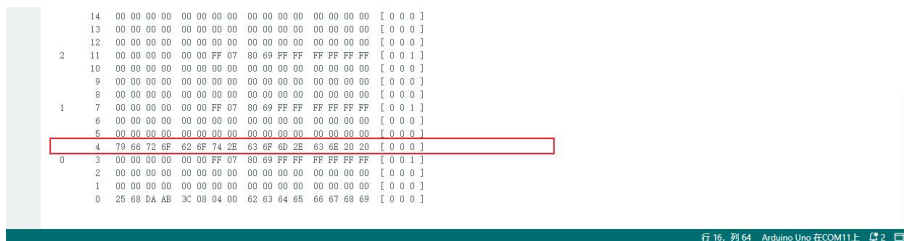


```

输出 串口监视器 x
消息 (按回车将消息发送到"COM11"上的"Arduino Uno") 换行 波特率 9600
MFRC522 Software Version: 0x92 = v2.0
Write personal data on a MIFARE PICC
PCD_Authenticate() success:
MIFARE_Write() success:
Card UID: 25 69 DA AB
PICC type: MIFARE 1KB
Sector Block 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 AccessBits
15 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 1 ]
63 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
61 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
60 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]

```

通过打印的卡片数据内容，也可以看到数据块4已经被写入内容。



```

14 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
13 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
2 11 00 00 00 00 00 00 FF 07 80 69 FF FF FF FF FF [ 0 0 1 ]
10 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
9 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
8 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
1 7 00 00 00 00 00 00 FF 07 80 69 FF FF FF FF FF [ 0 0 1 ]
6 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
5 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
4 79 66 72 6F 62 6F 74 2E 63 6F 6D 2E 63 6E 20 20 [ 0 0 0 ]
0 3 00 00 00 00 00 00 FF 07 80 69 FF FF FF FF FF [ 0 0 1 ]
2 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
1 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
0 25 69 DA AB 3C 08 04 00 62 63 64 65 66 67 68 69 [ 0 0 0 ]

```

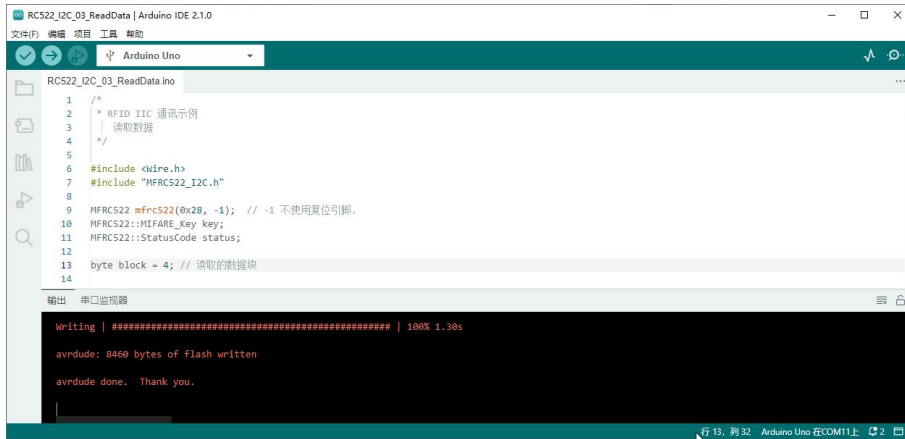
例程三、读数据从RFID射频卡

硬件及连接

参考例程一。

程序与说明

本例程将读取例程二中存入卡中的“yfrobot.com.cn”数据并解析，并串口打印；打开例程“RC522_I2C_03_ReadData”，编译上传程序。



运行结果

卡片靠近RFID模块，观察串口结果，可见卡中写入的信息被读取并打印。



例程四、模拟门禁系统

通过上面的程序的学习，咱们知道，卡的ID是不同的，可以通过卡片的ID不同，来模拟简单的门禁系统控制；

正确的卡ID被识别，可以开门，错误的卡ID被识别，无法开门。

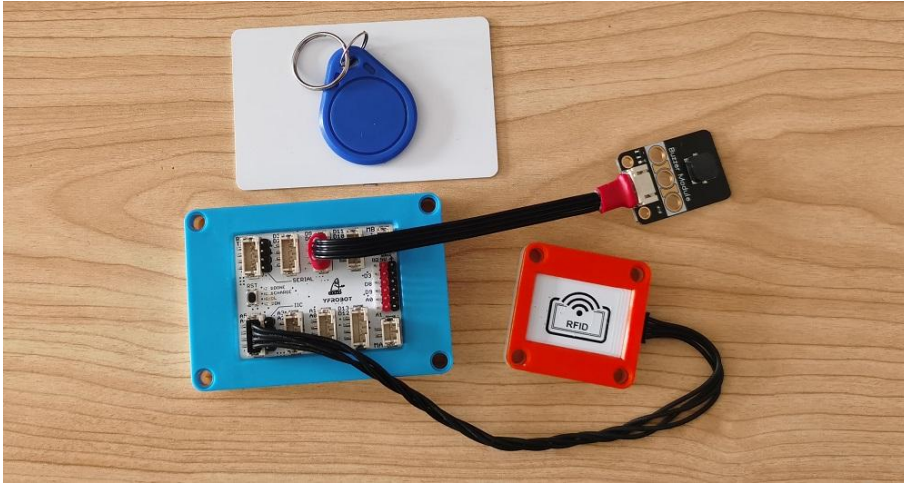
硬件及连接

⚠ 注意：硬件应用于示例演示，可能需要另购；如有不明请咨询本司客服！

Legoduino Pro主板、RFID射频模块、S50射频卡x2、无源蜂鸣器模块、线材。

RFID射频模块分别连接Legoduino Pro主板的IIC端口。

无源蜂鸣器模块连接到Legoduino Pro主板的D9引脚。



程序与说明

打开例程“RC522_I2C_04_AccessControlSystem”，编译上传程序。

```

1  /*
2  * RFID IIC 通信示例
3  * 模拟门禁系统 - 已知卡ID可以开门, 未知卡ID禁止开门
4  */
5
6  #include <ds1re.h>
7  #include "MFRC522_I2C.h"
8
9  MFRC522 mfrc522(0x20, -1); // -1 不使用复位引脚.
10 MFRC522::MIFARE_Key key;
11 MFRC522::StatusCode status;
12
13 #define CARD_OK "2568daab" // 允许进入的门禁卡ID
14 #define SOUND_PIN 9 // 蜂鸣器引脚
15
16 void setup() {
17   Serial.begin(9600); // Initialize serial communications with the PC
18   Wire.begin(); // Initialize I2C
19   mfrc522.PICC_Init(); // Init MFRC522
20   Serial.println(F("Access Control System!"));
21   pinMode(SOUND_PIN, OUTPUT); // 开机提示音
22 }
23
24 void loop() {
25   // look for new cards, and select one if present
26   if (!mfrc522.PICC_IsNewCardPresent() || !mfrc522.PICC_ReadCardSerial()) {
27     delay(50);
28   }
29 }

```

输出 串口监视器 x

消息 (按回车将消息发送到"COM11"上的"Arduino Uno")

Access Control System!

运行结果

2张卡片分别靠近RFID模块，观察串口结果，可见，已录入程序中的卡片，提示可以开门，未知卡片禁止开门。

```

14 #define SOUND_PIN 9 // 蜂鸣器引脚
15
16 void setup() {

```

输出 串口监视器 x

消息 (按回车将消息发送到"COM11"上的"Arduino Uno")

模拟门禁系统!
Card UID:dca811e1 - 未知卡, 禁止开门开门
Card UID:dca811e1 - 未知卡, 禁止开门开门
Card UID:2568daab - 允许开门
Card UID:2568daab - 允许开门

思考添加门锁，丰富实例。

拓展应用思考：了解食堂就参考系统

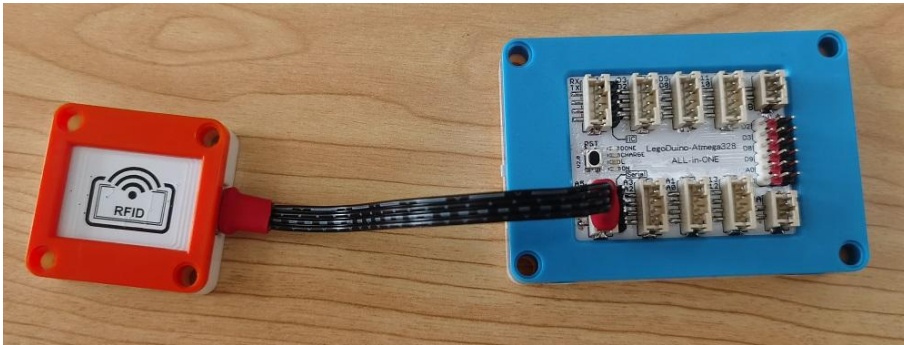
此为拓展应用思考，无程序参考，有兴趣了解下：[食堂就餐系统设计](#)。

Mind+图形化软件-应用

例程一、打印射频卡ID及卡存储内容

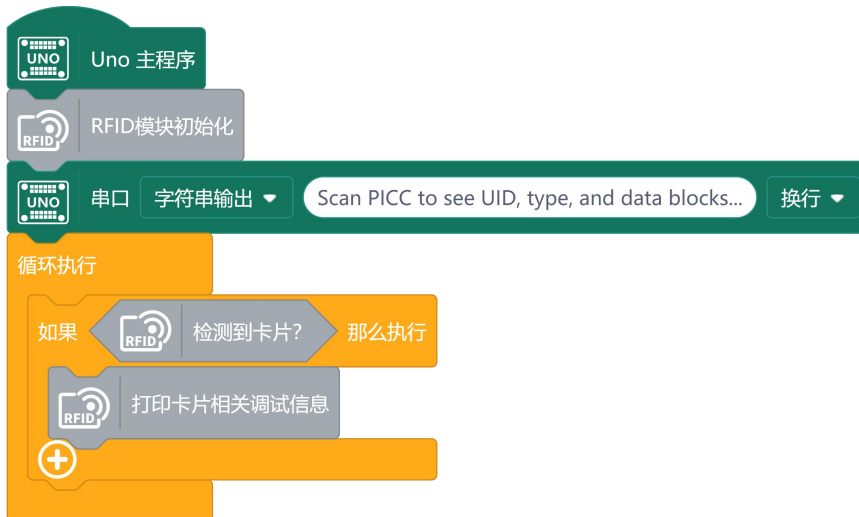
硬件及连接

⚠ 注意：硬件应用于示例演示，可能需要另购；如有不明请咨询本司客服！



程序与说明

打开例程“RFID射频模块01-打印卡信息”上传，读取并打印卡信息。



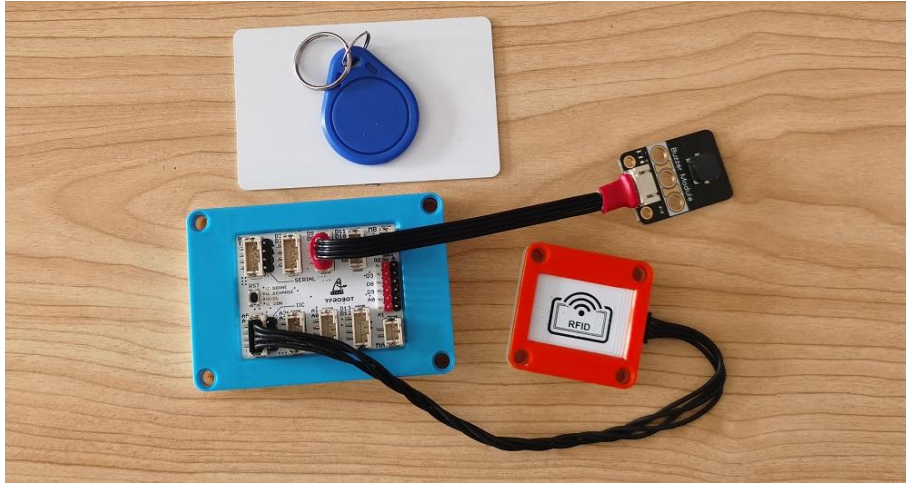
运行结果

观察串口打印信息。

例程二、模拟门禁系统

硬件及连接

⚠ 注意：硬件应用于示例演示，可能需要另购；如有不明请咨询本司客服！



程序与说明

打开例程“RFID射频模块02-模拟门禁系统”上传，模拟门禁。



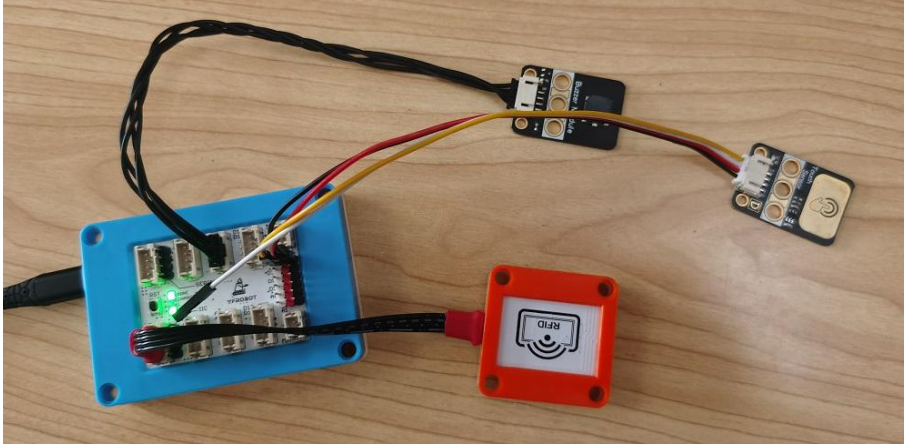
运行结果

正确ID卡靠近，串口打印ID及开门，蜂鸣器“滴”一声；错误ID卡靠近，串口打印ID及禁止开门，蜂鸣器“滴滴”两声。

例程三、模拟门禁系统2

硬件及连接

⚠ 注意：硬件应用于示例演示，可能需要另购；如有不明请咨询本司客服！



程序与说明

打开例程“RFID射频模块03-模拟门禁系统2”上传，模拟门禁，增加录入功能。



运行结果

在例程二基础上增加录入卡ID功能（仅支持录入一个卡）；

触摸模块高电平时，卡靠近，则录入卡号，此卡号可开门。

正确ID卡靠近，串口打印ID及开门，蜂鸣器“滴”**一声**；错误ID卡靠近，串口打印ID及禁止开门，蜂鸣器“滴滴”**两声**。

更多YFRobot扩展库参考：[YFRobot库 For Mind+ - YFRobotwiki](http://www.yfrobot.com/wiki/)

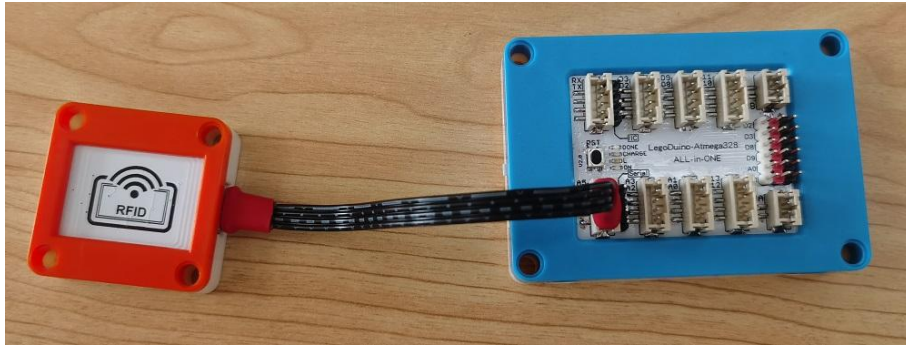
Mixly 图形化软件-应用

⚠ 注意：请添加V2.4.6或以上版本库！

例程一、打印射频卡ID及卡存储内容

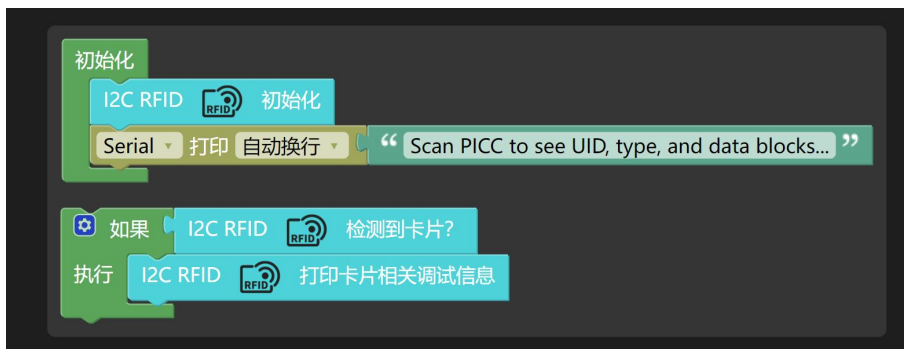
硬件及连接

⚠ 注意：硬件应用于示例演示，可能需要另购；如有不明请咨询本司客服！



程序与说明

打开例程“RFID射频模块01-打印卡信息”上传，读取并打印卡信息。



运行结果

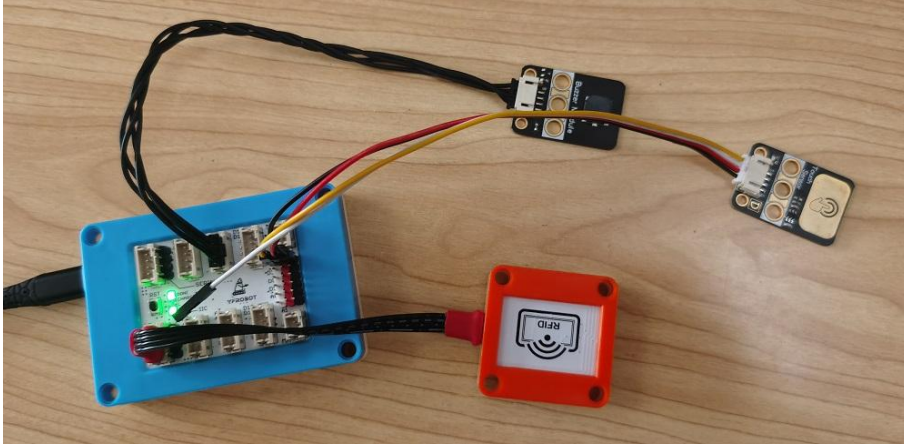
观察串口打印信息。

```
已打开串口：COM6
Scan PICC to see UID, type, and data blocks...
Card UID: DC A6 11 E1
PICC type: MIFARE 1KB
Sector Block  0  1  2  3  4  5  6  7  8  9 10 11 12 13 14 15  AccessBits
15  63  00 00 00 00 00 00 FF 07 80 69 FF FF FF FF FF FF [ 0 0 1 ]
    62  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
    61  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
    60  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
14  59  00 00 00 00 00 00 FF 07 80 69 FF FF FF FF FF FF [ 0 0 1 ]
    58  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
    57  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
    56  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
13  55  00 00 00 00 00 00 FF 07 80 69 FF FF FF FF FF FF [ 0 0 1 ]
    54  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
    53  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
    52  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
12  51  00 00 00 00 00 00 FF 07 80 69 FF FF FF FF FF FF [ 0 0 1 ]
    50  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 [ 0 0 0 ]
```

例程二、模拟门禁系统

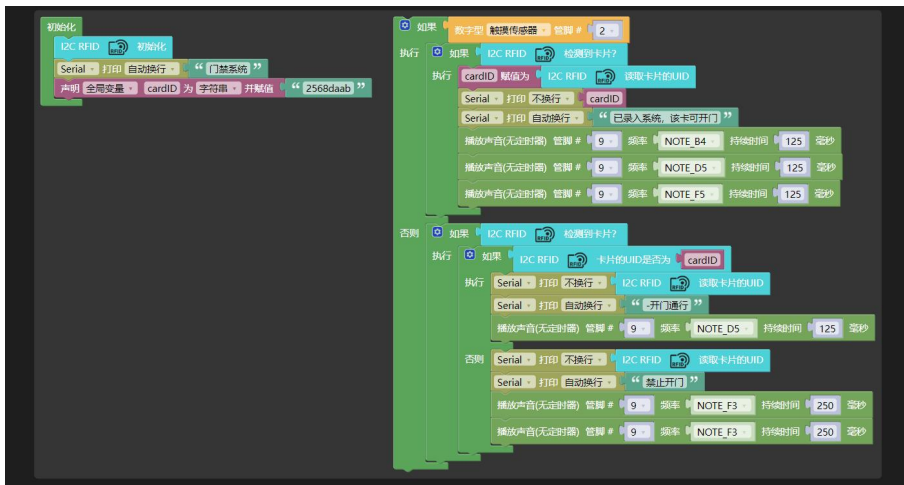
硬件及连接

⚠ 注意：硬件应用于示例演示，可能需要另购；如有不明请咨询本司客服！



程序与说明

打开例程“RFID射频模块02-模拟门禁系统”上传，模拟门禁，录入ID功能。



运行结果

触摸模块高电平时，录入模式，卡靠近，则录入卡号，蜂鸣器发声，此卡号录入可开门。

触摸模块高电平时，门禁模式，正确ID卡靠近，串口打印ID及开门，蜂鸣器“滴”**一声**；错误ID卡靠近，串口打印ID及禁止开门，蜂鸣器“滴滴”**两声**。

更多YFRobot扩展库参考：[YFRobot三方库ForMixly1.0/2.0 - YFRobotwiki](https://www.yfrobot.com/wiki/YFRobot三方库ForMixly1.0/2.0)

应用示例-MicroBit

Mind+图形化软件-应用

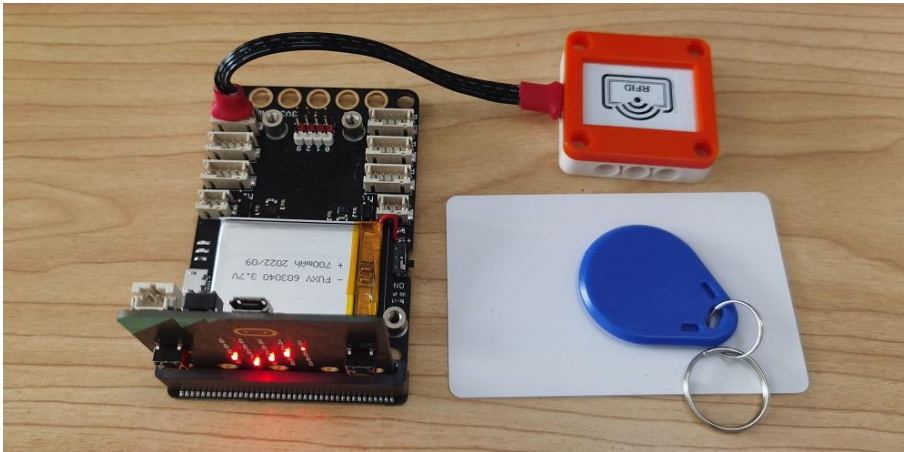
例程一、打印射频卡ID及卡存储内容

硬件及连接

⚠ 注意：硬件应用于示例演示，可能需要另购；如有不明请咨询本司客服！

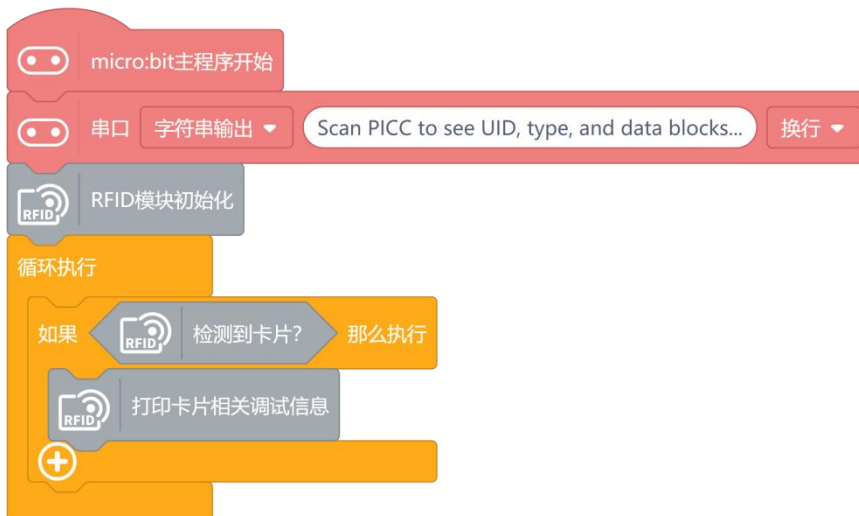
Micro:Bit主板、RFID射频模块、射频卡、线材。

RFID射频模块的 G、V、SDA、SCL分别连接Micro:Bit的IIC端口GND、VCC、SDA(P20)、SCL(P19)引脚。



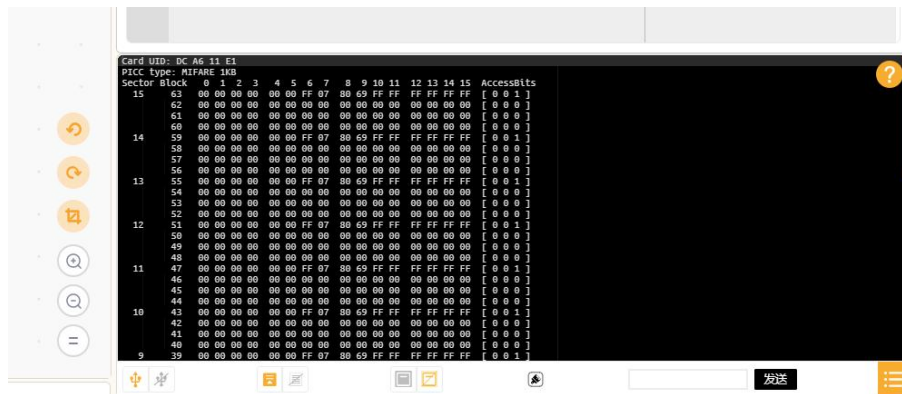
程序与说明

打开例程“RFID射频模块01-打印卡信息”上传，读取并打印卡信息。



运行结果

观察串口打印信息。



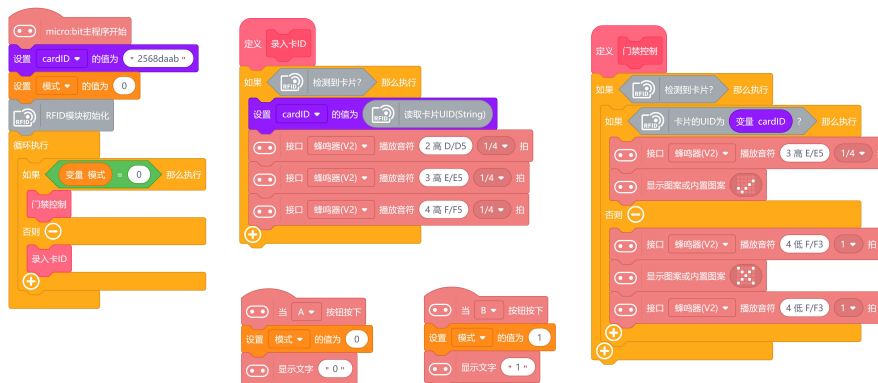
例程二、模拟门禁系统

硬件及连接

参考例程一。

程序与说明

打开例程“RFID射频模块02-模拟门禁系统”上传，模拟门禁。



运行结果

按下按键B，进入卡录入模式，卡靠近模块，则录入成功（仅支持录入一张卡）。

按下按键A，进入门禁控制模式；正确ID卡靠近，显示“√”，蜂鸣器“滴”一声；错误ID卡靠近，显示“×”，蜂鸣器“滴滴”两声。

更多YFRobot扩展库参考：[YFRobot库 For Mind+ - YFRobotwiki](https://www.yfrobot.com/wiki/)

应用示例-掌控板

Mind+图形化软件-应用

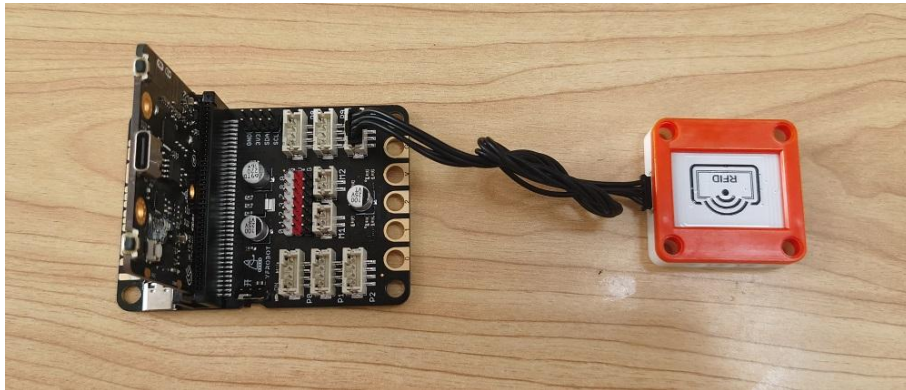
例程一、打印射频卡ID及卡存储内容

硬件及连接

⚠ 注意：硬件应用于示例演示，可能需要另购；如有不明请咨询本司客服！

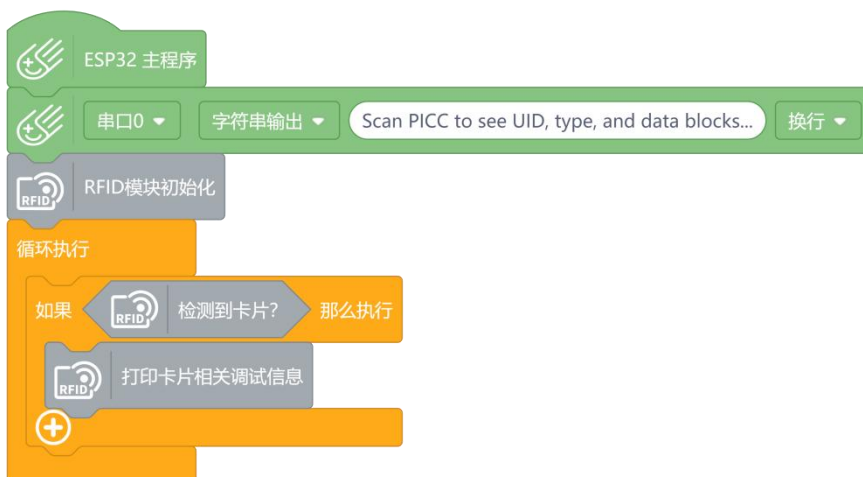
掌控板主板、RFID射频模块、射频卡、线材。

RFID射频模块的 G、V、SDA、SCL分别连接掌控板的IIC端口GND、VCC、SDA(P20)、SCL(P19)引脚。



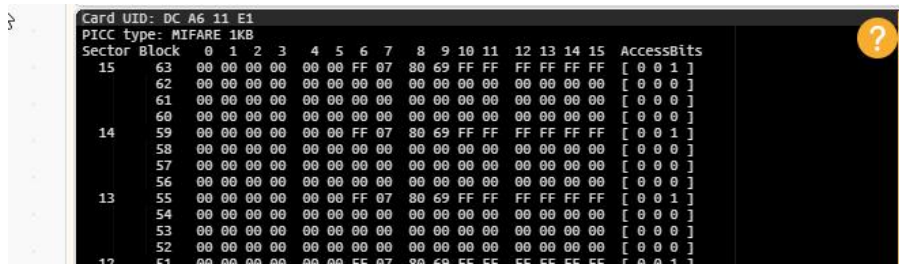
程序与说明

打开例程“RFID射频模块01-打印卡信息”上传，读取并打印卡信息。



运行结果

观察串口打印信息。



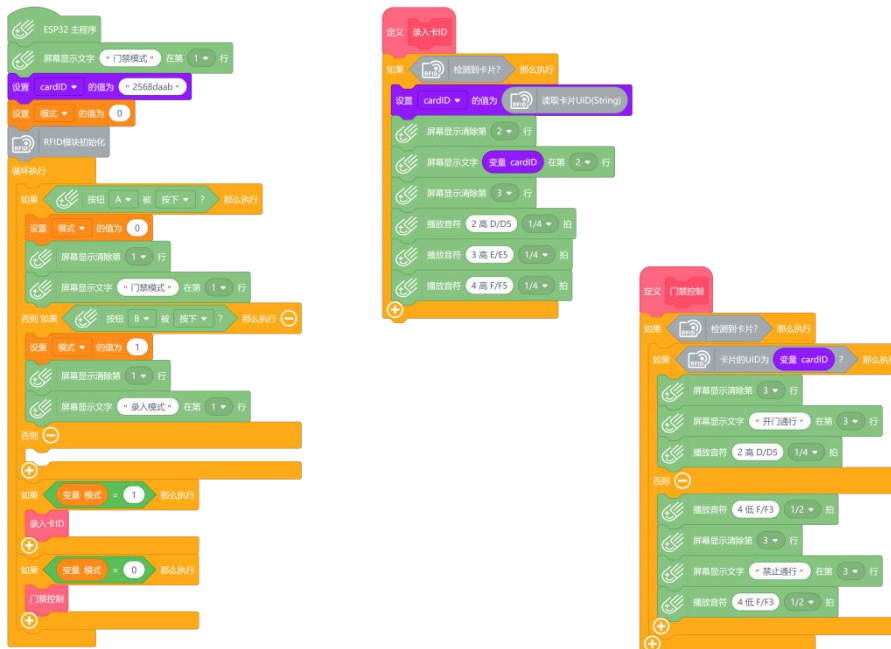
例程二、模拟门禁系统

硬件及连接

参考例程一。

程序与说明

打开例程“RFID射频模块02-模拟门禁系统”上传，模拟门禁。



运行结果

按下按键B，进入卡录入模式，卡靠近模块，则录入成功（仅支持录入一张卡）。

按下按键A，进入门禁控制模式；正确ID卡靠近，显示“开门通行”，蜂鸣器“滴”一声；错误ID卡靠近，显示“禁止通行”，蜂鸣器“滴滴”两声。

更多YFRobot扩展库参考：YFRobot库 For Mind+ - YFRobotwiki

应用示例-ESPONE

Mind+图形化软件-应用

例程一、打印射频卡ID及卡存储内容

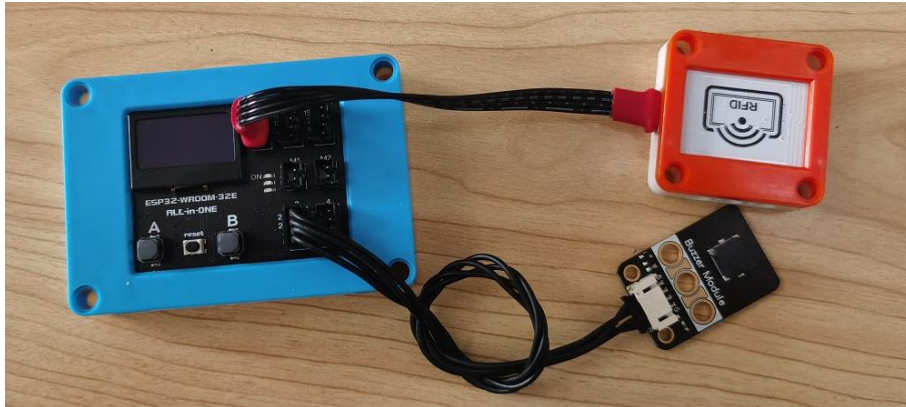
硬件及连接

⚠ 注意：硬件应用于示例演示，可能需要另购；如有不明请咨询本司客服！

ESPONE主板、RFID射频模块、射频卡、蜂鸣器、线材。

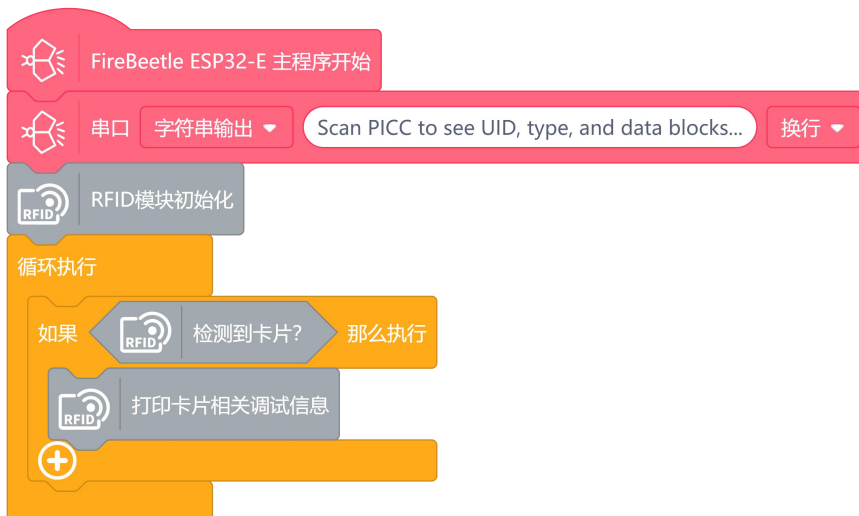
RFID射频模块的 G、V、SDA、SCL分别连接ESPONE的IIC端口GND、VCC、SDA、SCL引脚。

蜂鸣器模块连接到ESPONE主板的26引脚。



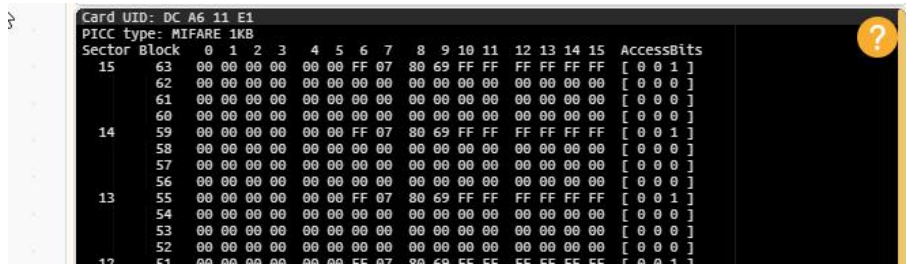
程序与说明

打开例程“RFID射频模块01-打印卡信息”上传，读取并打印卡信息。



运行结果

观察串口打印信息。



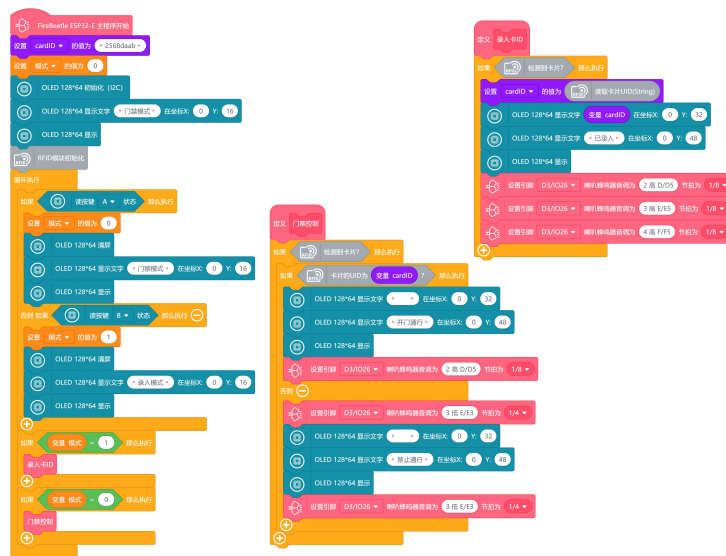
例程二、模拟门禁系统

硬件及连接

参考例程一。

程序与说明

打开例程“RFID射频模块02-模拟门禁系统”上传，模拟门禁。



运行结果

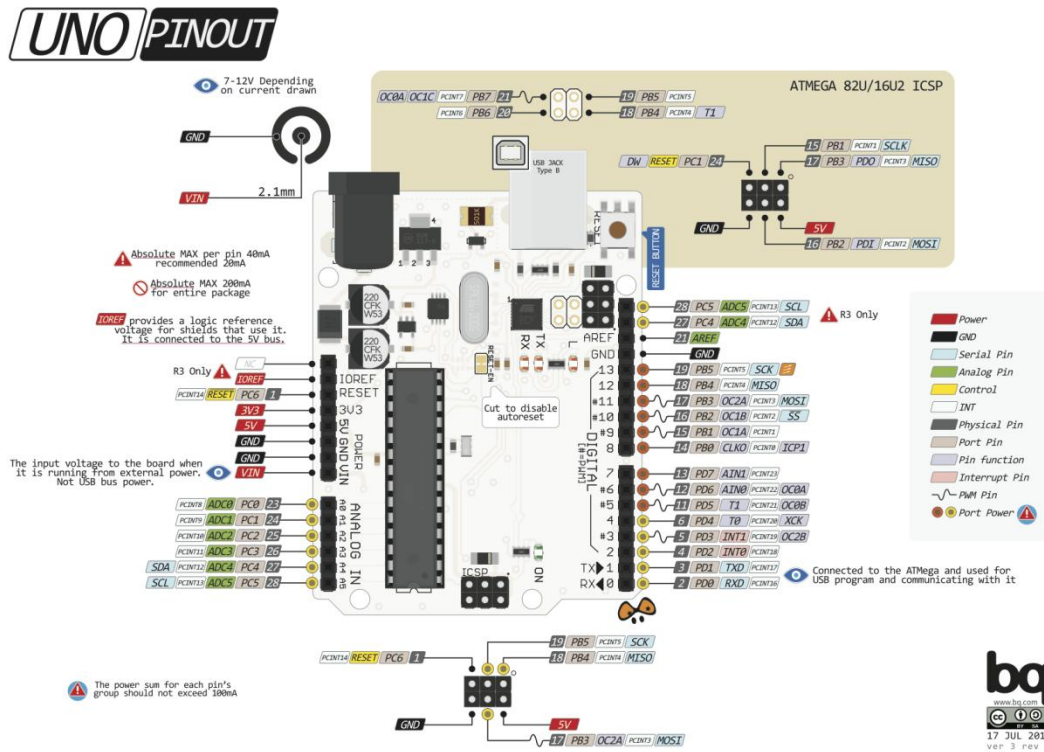
按下按键B，进入卡录入模式，卡靠近模块，则录入成功（仅支持录入一张卡）。

按下按键A，进入门禁控制模式；正确ID卡靠近，显示“开门通行”，蜂鸣器“滴”一声；错误ID卡靠近，显示“禁止通行”，蜂鸣器“滴滴”两声。

更多YFRobot扩展库参考：[YFRobot库 For Mind+ - YFRobotwiki](https://www.yfrobot.com/wiki/)

附录

附录1-UNO接口说明



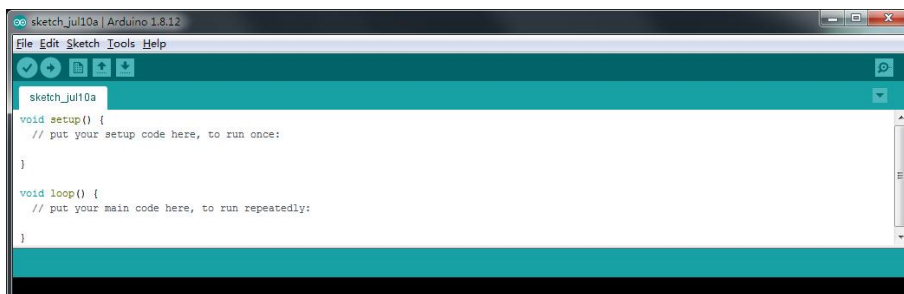
注：UNO官方版本和兼容版本大部分功能都相同

附录2-Arduino如何导入库？

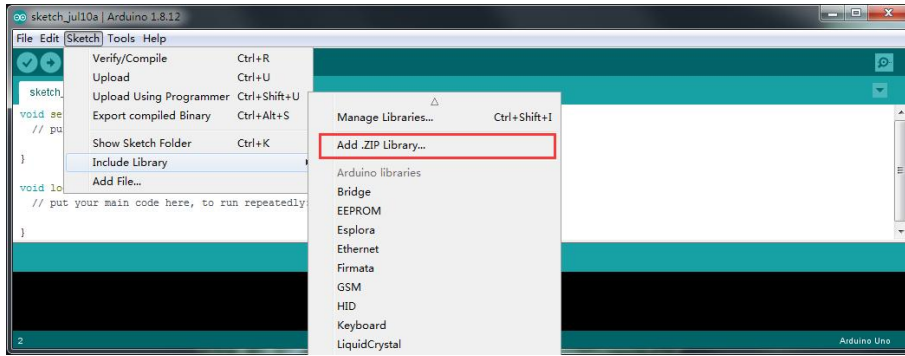
教程中有些需要使用库；如何将其导入到自己的Arduino IDE编译器中？

Arduino IDE导入库视频教程：[点击视频链接查看](#)。

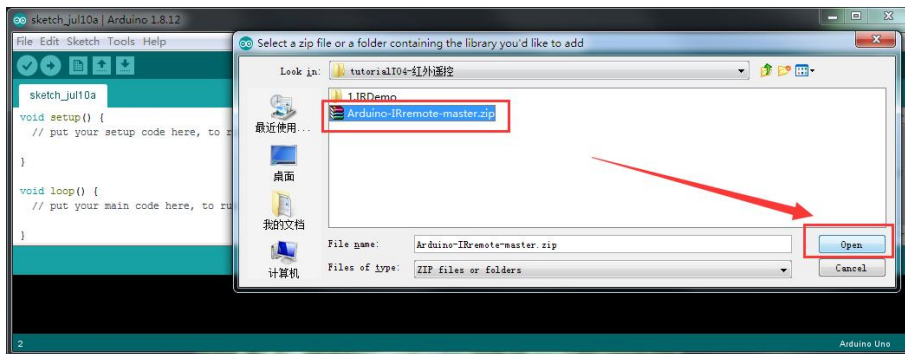
➤ 第一步：打开ARDUINO IDE



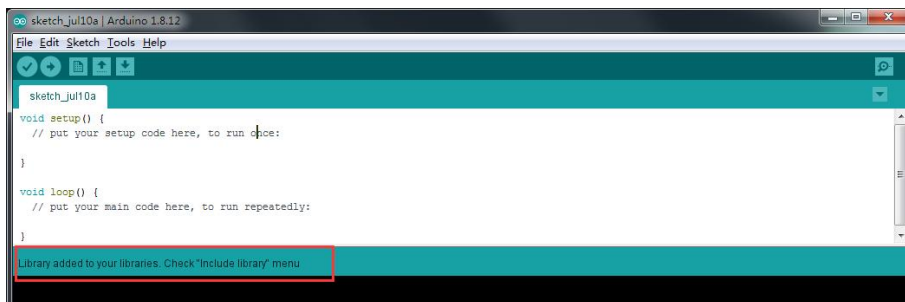
➤ 第二步：Sketch > Include Library > Add ZIP Library...



- 第三步：找到需要添加的zip格式库文件，选择并点击打开（Open）



- 第四步：导入成功后提示



附录3-Mind+如何导入扩展库？

Mind+图形化软件导入扩展库视频教程：点击[链接](#)。

附录4-Mixly如何导入扩展库？

Mixly图形化软件导入扩展库视频教程：点击[链接](#)。

附录5-相关阅读

[射频识别（RFID）技术 — S50与S70简介](#)

射频识别 (RFID) 技术 — S50与S70的存取控制

版本说明

版本	日期	内容
V1.0	20230526	初版

联系我们

YFROBOT网站	www.yfrobot.com / www.yfrobot.com.cn		
手机	17696701116 (微信/QQ同号)		
QQ群	243067479		
邮件	yfrobot@qq.com		
技术微信二维码		微信公众号	YFRobotStudio 

免责声明和版权公告

本文中的信息，包括供参考的 URL 地址，如有变更，恕不另行通知。

文档“按现状”提供，不负任何担保责任，包括对适销性、适用于特定用途或非侵权性的任何担保，和任何提案、规格或样品在他处提到的任何担保。本文档不负任何责任，包括使用本文档内信息产生的侵犯任何专利权行为的责任。本文档在此未以禁止反言或其他方式授予任何知识产权使用许可，不管是明示许可还是暗示许可。

文中提到的所有商标名称、商标和注册商标均属其各所有者财产，特此声明。

版权归 © 2023 YFROBOT 所有。保留所有权利

