

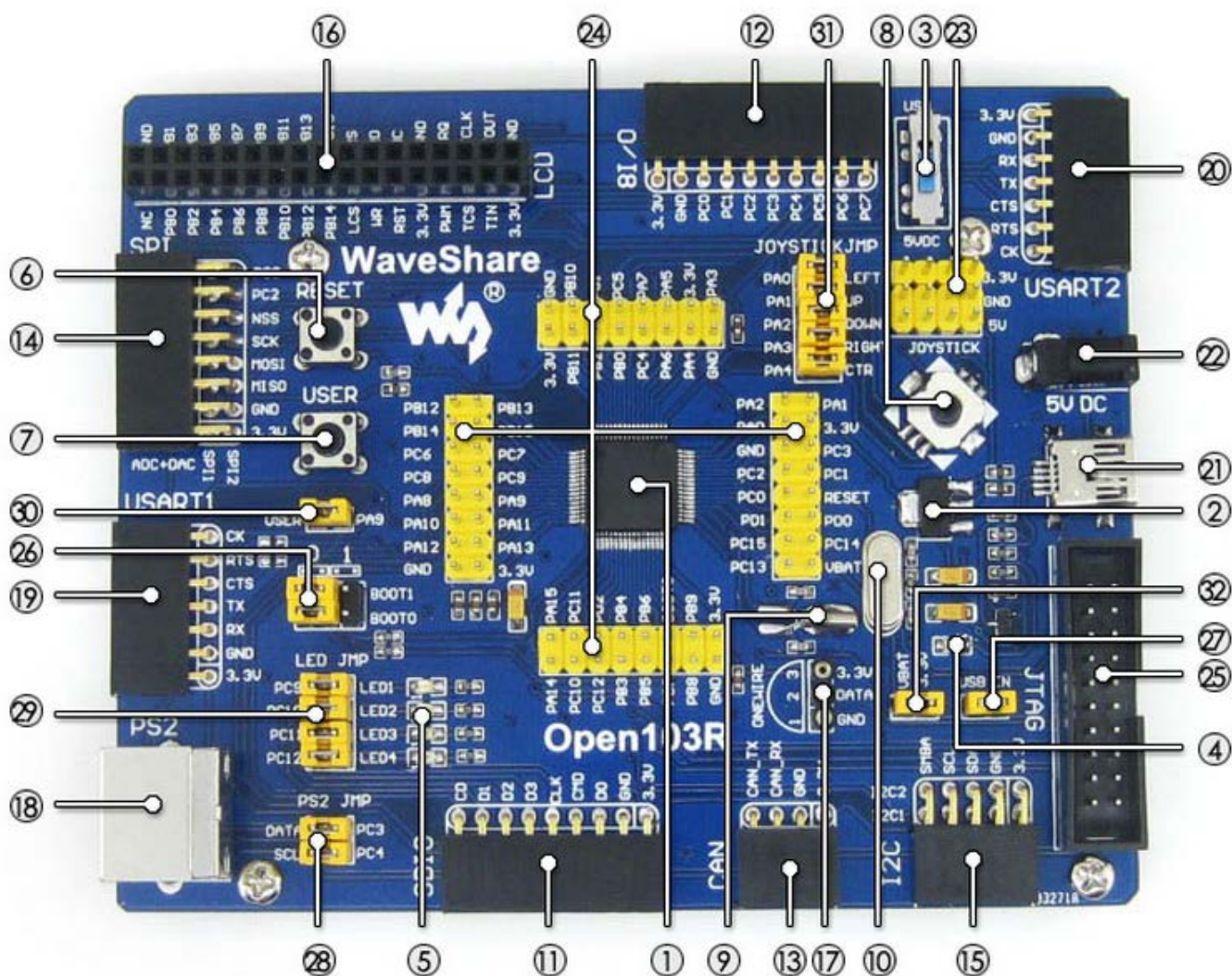
Open103R 用户手册

目录

1. 硬件介绍	2
1.1. 资源简介	2
2. 例程分析	4
2.1. 5los.....	4
2.2. 8los.....	5
2.3. ADC+DMA	5
2.4. CAN-LoopBack.....	6
2.5. CAN-Normal	6
2.6. DAC.....	7
2.7. ENC28J60	7
2.8. GPIO LED JOYSTICK	8
2.9. I2C	8
2.10. LCD	8
2.11. NRF24L01	9
2.12. OneWire.....	10
2.13. PS2.....	10
2.14. RTC	11
2.15. SD_FatFS.....	11
2.16. SDIO.....	11
2.17. SPI.....	12
2.18. TouchPanel.....	13
2.19. uCOSII2.91+UCGUI3.90A	13
2.20. USART.....	14
2.21. USB-JoyStickMouse.....	14
2.22. VS1003B	14
3. 版本修订	15

1. 硬件介绍

1.1. 资源简介



[芯片简介]

1. **STM32F103RCT6**
STM32 功能强大，下面仅列出 STM32F103RCT6 的核心资源参数：
内 核：Cortex-M3 32-bit RISC;

[其它器件简介]

3. “5V DC”或“USB”供电选择开关
4. 电源 LED
5. 用户 LED
便于 I/O 输出测试或显示程序运行状态。

工作频率：72MHz，1.25 DMIPS/MHz；
工作电压：2-3.6V；
封装：LQFP64；I/O口：51；
存储资源：256kB Flash，48kB RAM；
接口资源：2 x SPI，5 x USART，2 x I2S，2 x I2C；
1 x SDIO，1 x USB，1 x CAN；
模数转换：3 x AD（12位，1us，分时16通道），
2 x DA（12位）；
调试下载：支持 JTAG/SWD 接口的调试下载，支持 IAP。

2. AMS1117-3.3

3.3V 稳压器件。

[模块接口简介]

11. SDIO 接口

方便接入 Micro SD 模块，SDIO 接口读写 SD 卡的速度相比 SPI 接口快的多。

12. 8I/Os 接口

方便接入按键模块、电机模块等。

13. CAN 接口

方便接入 CAN 模块。

14. SPI1 / SPI2 接口

方便接入 SPI 模块，如 FLASH AT45DBXX、SD 卡、MP3 模块等。

方便接入 AD、DA 模块，因为 SPI1 复用了 AD、DA 功能。

15. I2C1 / I2C2 接口

方便接入 I2C 模块，如 I/O 扩展芯片 PCF8574、EEPROM AT24CXX 模块等。

16. LCD 接口

方便接入 LCD + 触摸屏模块。

17. ONE-WIRE 接口

方便接入 ONE-WIRE 器件（TO-92 封装），如温度传感器 DS18B20、电子注册码 DS2401 模块等。

18. PS/2 接口

方便接入 PS/2 键盘或鼠标。

19. USART1 接口

方便接入 RS232、RS485、USB TO 232 模块等。

20. USART2 接口

方便接入 RS232、RS485、USB TO 232 模块等。

21. USB 接口

6. 复位按键

7. 用户按键

便于 I/O 输入测试或控制程序运行状态；

8. 摇杆

上、下、左、右、按下，共 5 个状态。

9. 32.768K 晶振

可供内置 RTC 使用，或用以校准。

10. 8M 晶振

可通过倍频设置，令主频为 72M。

[其它接口简介]

22. 5V DC 接口

23. 5V 与 3.3V 电源输入输出接口

常用于对外供电，或与用户板进行共地处理。

24. MCU 引脚接口

引出所有引脚，方便与外设进行 I/O 连接。

25. JTAG/SWD 接口

支持下载与调试。

[跳线说明]

26. BOOT 选择跳线

可设置 BOOT0、BOOT1 的状态。

27. USB 使能跳线

短接跳线：使 PC 机能检测并提示 USB 的接入；

断开跳线：不启用以上功能。

28. PS/2 接口跳线

短接跳线：接入到示例程序指定的 I/O；

断开跳线：可改为使用连接线接入自定义的 I/O。

29. 用户 LED 跳线

短接跳线：接入到示例程序指定的 I/O；

断开跳线：可改为使用连接线接入自定义的 I/O。

30. 用户按键跳线

短接跳线：接入到示例程序指定的 I/O；

断开跳线：可改为使用连接线接入自定义的 I/O。

31. 五向摇杆跳线

短接跳线：接入到示例程序指定的 I/O；

断开跳线：可改为使用连接线接入自定义的 I/O。

可与 PC 机进行 USB 通信。

32. VBAT 选择跳线

短接跳线：采用系统供电；

断开跳线：可将 VBAT 接入外部电源，如电池。

2. 例程分析

- KEIL MDK 版本：4.54
- 下载器：ULINK/V2
- 下载方式：JTAG/SWD
- 基于串口的例程都是使用串口助手 SSCOM3.2 来查看的，默认是将串口模块接入 USART2 接口
- 串口助手 SSCOM3.2 如下设置

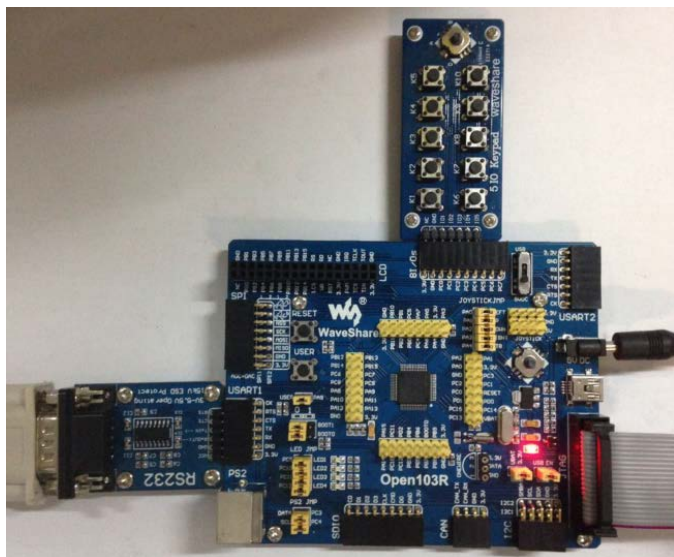
选择好相应的 COM 口	
波特率	115200
数据位	8
停止位	1
校验位	None
流控制	None

2.1. 5Ios

◆ 程序说明

这个例程演示了 GPIO 当输入模式的使用，检测外部的按键是否按下。

◆ 硬件连接



◆ 实验现象

- 将 5IO Keypad 模块插入 8bitI/O。模块接口的 G 对应 8I/Os 的 GND
- 串口调试板（这里是 RS232）接到 USART1

- 串口打印的信息如下:

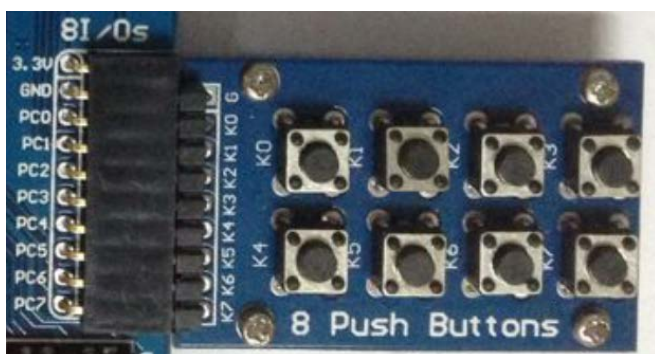
```
SSCOM3.2 (作者:袁小猛(丁丁):  
KeyValue is : -K1.  
KeyValue is : -K2.  
KeyValue is : -K3.  
KeyValue is : -K4.  
KeyValue is : -K5.  
KeyValue is : -K6.  
KeyValue is : -K7.  
KeyValue is : -K8.  
KeyValue is : -K9.  
KeyValue is : -K10.  
KeyValue is : -Right.  
KeyValue is : -Up.  
KeyValue is : -Left.  
KeyValue is : -Down.  
KeyValue is : -Press.
```

2.2. 8Ios

◆ 程序说明

这个例程演示了 GPIO 当输入模式的使用，检测外部的按键是否按下。

◆ 硬件连接



- 将 8 Push Buttons 模块插入 8bitI/O。模块接口的 G 对应 8I/Os 的 GND

◆ 实验现象

按下按键会改变 LED 的状态。

2.3. ADC+DMA

◆ 程序说明

本程序实现了 AD 采集实验，并通过 DMA 通道传输。

◆ 硬件连接



- 将 Analog Test Board 模块接入 SPI1 (ADC+DAC) 接口

◆ 实验现象

- 用手转动上面那个电位器，串口会打印读到的 AD 信息：

```
SSCOM3.2 (作者:聂小猛(丁丁), 主页http://www.mcu51.c
*****
The current AD value = 0.0008V
The current AD value = 0.0000V
The current AD value = 0.3021V
The current AD value = 0.3722V
The current AD value = 0.8008V
The current AD value = 1.3833V
The current AD value = 1.9368V
The current AD value = 3.2992V
The current AD value = 3.2952V
The current AD value = 3.2992V
```

2.4. CAN-LoopBack

◆ 程序说明

芯片内部 CAN 信测试

◆ 硬件连接

◆ 实验现象

- LED 闪烁；

- 串口助手上看到的结果如下：

```
*****
CAN-Bus Test
CAN-Bus by polling in loopback mode is OK
CAN-Bus by interrupt in loopback mode is OK
```

2.5. CAN-Normal

◆ 程序说明

开发板板之间进行 CAN 跳线通信。

◆ 硬件连接

- 将两个 CAN 模块分别连接到两个板子上的 CAN 接口。
- 用杜邦线连接两个 CAN 模块 (CANL->CANL,CANH->CANH)

◆ 实验现象

- 串口助手上看到的结果如下：

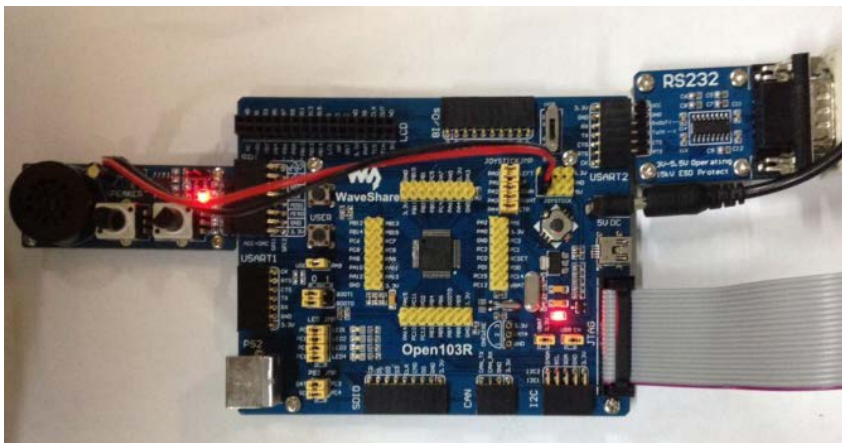
```
SSCOM3.2 (作者:聂小猛(丁丁), 主页http://www.mcu51.com, Email: mc...
*****
CAN-Bus Test
CAN-Bus Speed 100kHz
CAN Receive Data
CAN ID 5a5
CAN_DATA0 ee
CAN_DATA1 de
CAN_DATA2 b8
CAN_DATA3 5f
CAN_DATA4 f3
CAN_DATA5 65
CAN_DATA6 3c
CAN_DATA7 c
CAN Receive Data
CAN ID 5a5
CAN_DATA0 04
CAN_DATA1 b8
CAN_DATA2 d5
```

2.6. DAC

◆ 程序说明

本程序实现了 DA 输出实验，并通过 DMA 通道传输。

◆ 硬件连接



- 将 Analog Test Board 模块接入 SPI1 (ADC+DAC) 接口
- Analog Test Board 模块上的 5V 接到板子上的 5V 上 (如图的杜邦线)

◆ 实验现象

- Analog Test Board 模块会发出声音。

2.7. ENC28J60

◆ 程序说明

开发板通过以太网和 PC 通信。

◆ 硬件连接



- 将 ENC28J60 Ethernet Board 模块接入 SPI1 (ADC+DAC) 接口

◆ PC 电脑端的 IP 设置为 192.168.0.xxx; 例如:

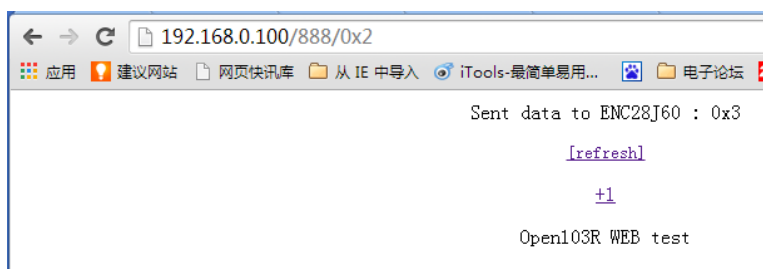
将 PC IP 和模块 IP 设置在同一网段:

右击 **【网络】** -> **【属性】** -> 点击 **【本地连接】** -> 点击 **【属性】** -> 找到 Internet 协议版本 4 (TCP/IP V4) 就会弹出如下对话框, 设置相应的 IP 地址, 子网掩码和默认网关就好了:

<input checked="" type="radio"/> 使用下面的 IP 地址(S):	
IP 地址(I):	192 . 168 . 0 . 138
子网掩码(M):	255 . 255 . 255 . 0
默认网关(O):	192 . 168 . 0 . 1

◆ 实验现象

打开浏览器; 输入 192.168.0.100/888; 按下回车键:

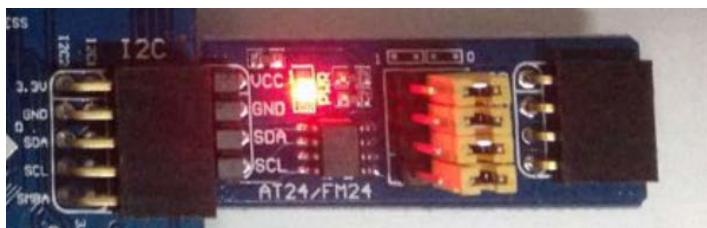


2.8. GPIO LED JOYSTICK

- ◆ 程序说明
通过按键，摇杆改变 LED 的状态。
- ◆ 硬件连接
将 LED JMP，JOYSTICK JMP，KEY JMP 的跳线帽接上。
- ◆ 实验现象
用手按摇杆和按键，LED 的状态会改变。

2.9. I2C

- ◆ 程序说明
通过 I2C 协议读写 E2PROM 上的数据。
- ◆ 硬件连接



- 将串口模块接入 USART1 接口
- 将 AT24/FM24 Board 模块接到 I2C1(如果是 I2C2 的程序，则接 I2C2 接口)口上。

- ◆ 实验现象
 - 串口助手会打印如下信息：

```
*****  
EEPROM 24C02 Write Test  
EEPROM 24C02 Write Test OK  
EEPROM 24C02 Read Test  
EEPROM 24C02 Read Test OK
```

2.10. LCD

- ◆ 程序说明
通过 FSMC 对 LCD 的控制。
- ◆ 硬件说明



- 3.2inch 320x240 Touch LCD (A)接到LCD接口上

◆ 实验现象

- LCD 显示效果如下:

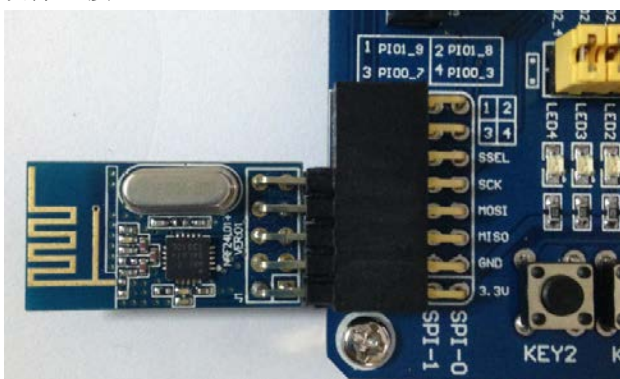


2.11. NRF24L01

◆ 程序说明

本程序演示 NRF24L01 通过无线方式进行数据传输

◆ 硬件连接



- 将串口模块接入 USART1 接口
- 将 NRF24L01 模块接到 SPI 接口上。

◆ 软件设置

演示这个实验需要 2 块板子才可以，软件设置如下：

当设置为发送模式时，使能 `#define T_O_R 1`，备注掉 `//#define T_O_R 0`

当设置为接收模式时，使能 `#define T_O_R 0`，备注掉 `//#define T_O_R 1`。

◆ 实验现象

接收和发送端的串口会打印相应的信息。

```
SSCOM3.2 (作者:聂小猛(丁丁), 主页http://www.mcu51.com)
STATUS接受状态: 0x40
接受成功
i=536871028, 接收到数据: 0
STATUS接受状态: 0x40
接受成功
i=536871028, 接收到数据: 0
STATUS接受状态: 0x40
接受成功
i=536871028, 接收到数据: 0
STATUS接受状态: 0x40
```

2.12. OneWire

◆ 程序说明

接上 DS18B20; 温度检测程序。

◆ 硬件连接

将串口模块接入 USART1 接口

将 DS18B20 接到 OneWire 接口上。

◆ 实验现象

串口打印现象:

```
SSCOM3.2 (作者:聂小猛(丁丁), 主页http://www.mcu51.com, Email: mcu...)
*****
DS18B20's ID :0x28 0x76 0xfe 0x49 0x5 0x2 0x0 0x20 Temperature:8 'C
Temperature:30 'C
Temperature:29 'C
Temperature:30 'C
Temperature:29 'C
Temperature:30 'C
Temperature:29 'C
Temperature:30 'C
```

2.13. PS2

◆ 程序说明

本程序使用 2 个普通 GPIO 驱动 PS2 键盘。

◆ 硬件连接



- 串口模块接入 USART1 接口
- 将 PS2 键盘接入 PS2 接口。
- 将 PS2 JMP 的跳线帽接上。

◆ 实验现象

按 PS2 上的键盘，串口就能输出相应的字符，如下图：

```
SSCOM3.2 (作者:聂小猛(丁丁), 主页http://www.mcu51.com)
Please Input Keyboard!
Keyboard Input : u
Keyboard Input : y
Keyboard Input : h
Keyboard Input : g
Keyboard Input : f
```

2.14. RTC

◆ 程序说明

Open103R 的 RTC 程序。

◆ 硬件连接

◆ 实验现象

串口打印现象：

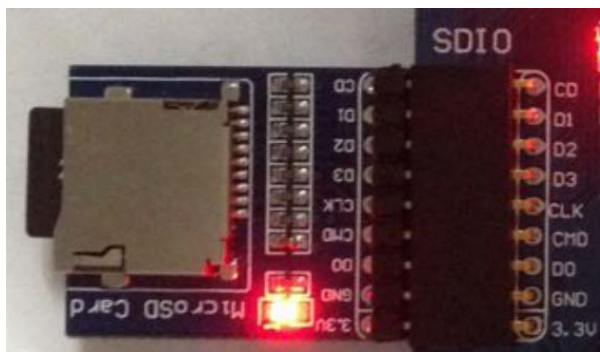
```
SSCOM3.2 (作者:晟小猛(丁丁), 主页http://www.mcu51.com, Email: )
*****
External Reset occurred...
No need to configure RTC...
Time: 2012-1-1 00:00:08
Time: 2012-1-1 00:00:09
Time: 2012-1-1 00:00:10
Time: 2012-1-1 00:00:11
```

2.15. SD_FatFS

◆ 程序说明

对 SD 卡的进行读取信息；SD 卡是 FAT 文件系统

◆ 硬件连接



- 将串口模块接入 USART1 接口
- 将 Micro SD Storage Board 模块接到 SPI1 接口上。
将 SD 卡接到 Micro SD Storage Board 插槽。

◆ 实验现象

串口打印现象：

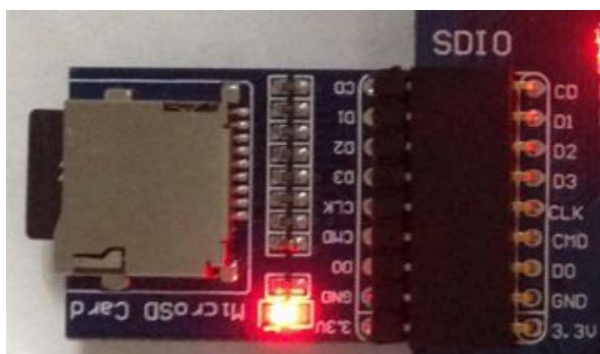
```
SSCOM3.2 (作者:晟小猛(丁丁), 主页http://www.mcu51.com, Email: mc...
磁盘初始化:0
挂载磁盘:0
短文件名:HOST_W^1.TXT
长文件名:Host_Write_Demo.TXT
文件头255字节内容:STM32 Connectivity line Host Demo application using FAT_FS
```

2.16. SDIO

◆ 程序说明

对 SD 卡的进行读取信息。

◆ 硬件连接



- 将串口模块接入 USART1 接口
- 将 Micro SD Storage Board 模块接到 SPI1 接口上。
将 SD 卡接到 Micro SD Storage Board 插槽。

◆ 实验现象

串口打印现象：

```

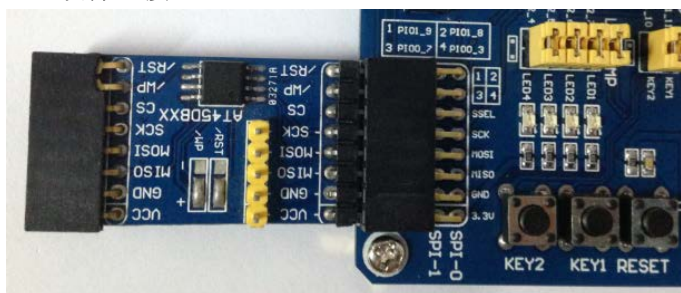
SSCOM3.2 (作者:聂小猛(丁丁), 主页http://www.mcu51.com, E
WARNING: THIS PROCESS WILL ERASE THE SD CARD!
Press 'y' to continue.y
01. ---- SD_Init Status:42
    Initialize SD card successfully!
02. ---- SD_GetCardInfo Status:42
    Get SD card infomation successfully!
    Block size:400, Card type:1
03. ---- SD_SelectDeselect Status:42
    Select SD card successfully!
04. ---- SD_EnableWideBusOperation Status:42
    Enable wide bus operation successfully!
  
```

2.17. SPI

◆ 程序说明

本程序演示了通过 SPI 接口驱动 AT45DBXX DataFlash Board。

◆ 硬件连接



- 将 AT45DBXX DataFlash Board 模块接到 SPI2 口上。

◆ 实验现象

串口助手上打印如下信息：

```

SSCOM3.2 (作者:聂小猛(丁丁), 主页http://www.mcu51.com, Email: r
*****
SPI is ready!
AT45DBXX had been Init!
AT45DBXX ID is 0x1f 0x24 0x0 0x0
  
```

2.18. TouchPanel

- ◆ 程序说明
 - 通过 FSMC 对 LCD 的控制和显示了触摸屏功能
- ◆ 硬件说明



- 3.2inch 320x240 Touch LCD (A)接到 LCD 接口上

- ◆ 实验现象
 - LCD 显示效果如下:
 - 先进行 LCD 校准；然后触摸 LCD，可以在 LCD 上划线。

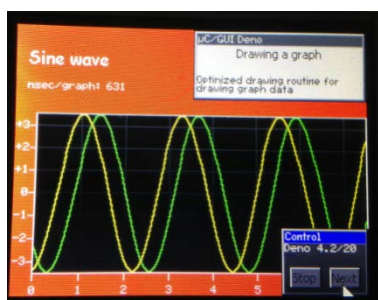
2.19. uCOSII2.91+UCGUI3.90A

- ◆ 程序说明
 - 本程序演示 UcosII 和 GUI 实验
- ◆ 硬件说明



- 3.2inch 320x240 Touch LCD (A)接到 LCD 接口上

- ◆ 实验现象
 - LCD 显示效果如下:



2.20. USART

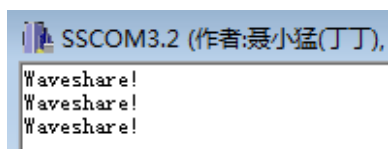
- ◆ 程序说明

本程序演示串口通信功能

- ◆ 硬件连接

- ◆ 实验现象

串口会打印相应信息



2.21. USB-JoyStickMouse

- ◆ 程序说明

USB 鼠标例程；开发板做从机；来控制电脑的鼠标。

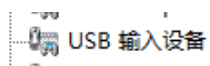
- ◆ 硬件连接

➢ USB 线插入 USB 接口；USB 线另一端连接电脑。

- ◆ 软件设置

- ◆ 实验现象

电脑的设备管理器那里会多出一个 USB 设备如下：



同时按下摇杆可以控制电脑鼠标的方向。

2.22. VS1003B

- ◆ 程序说明

通过 VS1003B 模块进行音乐播放

- ◆ 硬件连接



➤ VS1003B 模块接入 SPI 接口

◆ 实验现象

- VS1003 (GPIO)现象：P0 LED 不断闪烁
- VS1003 (line in)现象：能听到电脑的歌曲
- VS1003 (line out)现象：能听到 MCU FLASH 的歌曲
- VS1003 (record)现象：能听到麦克风传来的声音

3.版本修订

版本号	修改地方	发行时间	作者
1.0	初稿	2014/05/17	Waveshare team