



Open429I-C 用户手册

目:	प्रर	
1.	硬件分	入绍4
	1.1.	底板资源简介4
	1.2.	核心板资源简介7
2.	例程分	}析9
	2.1.	LED9
	2.2.	KEY9
	2.3.	Interrrupt9
	2.4.	TIM10
	2.5.	PWM10
	2.6.	USART
	2.	.6.1. USART_Printf10
	2.	.6.2. USART_IT11
	2.	.6.3. USART_DMA11
	2.7.	ADC+DMA
	2.8.	DAC12
	2.9.	I2C-AT24C0213
	2.10.	SPI-AT45DBXX
	2.11.	CAN14
	2.12.	DS18B2015



2.13.	RTC16
2.14.	MCU TEMPERATURE
2.15.	IWDG16
2.16.	WWDG
2.17.	RNG17
2.18.	CRC
2.19.	SDIO
2.20.	FATFS
2.21.	DCMI-OV2640
2.22.	I2S-WM896021
2.23.	SAI-WM896021
2.24.	SAI-WM8960 Record22
2.25.	FSMC-NANDFLASH22
2.26.	FSMC-SDRAM23
2.27.	LDTC
2.28.	DMA2D
2.29.	LCD_DISPLAY
2.30.	Touch
2	29.1 Touch 4.3inch 480x27226
2	29.2 Touch 7inch 800x48027
2.30	STemWin28
2.31	USB FS
2	31.1 USB FS Device (CDC_Standalone)28
2	31.2 USB FS Device (HID_Standalone)29



2.31	.3 US	B FS Device (MSC_Standalone)30
2.31	.4 US	B FS Host (HID_Standalone)31
2.31	.5 US	B FS Host (MSC_Standalone)32
2.31	.6 US	B FS Host (DynamicSwitch_Standalone)32
2.32 U	ISB HS	
2.32	.1 US	B HS Device (HID_STANdalone)33
2.32	.2 US	B HS Device (MSC_Standalone)33
2.32	.3 US	B HS Host (MSC_Standalone)34
2.33 E	тн	
2.33 E 2.33	TH .1 Lw	
2.33 E 2.33 2.33	TH .1 Lw .2 Lw	IP_TCP_Echo_Client
2.33 E 2.33 2.33 2.33	TH .1 Lw .2 Lw .3 Lw	
2.33 E 2.33 2.33 2.33 2.33 2.33	TH .1 Lw .2 Lw .3 Lw .4 Lw	
2.33 E 2.33 2.33 2.33 2.33 2.33 2.33	TH .1 Lw .2 Lw .3 Lw .4 Lw .5 Lw	
2.33 E 2.33 2.33 2.33 2.33 2.33 2.33 2.34 F	TH .1 Lw .2 Lw .3 Lw .4 Lw .5 Lw reeRTOS .	34 IP_TCP_Echo_Client 34 IP_TCP_Echo_Server 35 IP_UDP_Echo_Client 36 IP_UDP_Echo_Server 37 IP_HTTP_Server_Raw 38 39 39



1. 硬件介绍

STM32 开发板 Open429I-C 是一块以 STM32F429IGT6 为主控芯片的开发板,它带有丰富的 扩展接口,支持各类外围模块的接入。

玩转你的 STM32 变形金刚,召集你的 Cortex-M0 / M3 / M4 战队,建立你的嵌入式战线, 缔造你的电子王国!从这里开始!

市面上大部分开发板的局限性在于它们不具开放性,不够模块化,因而限制了其移植性, 扩展性,限制了其应用。

实际上,硬件开发系统可以学习软件工程的设计理念——开放化,模块化,接口化。 以便让它具备"可移植","易扩展"等优越性,以便让它能像软件一样,一次设计,到处使用。



1.1. 底板资源简介



[核心接口简介]

- 1. 核心板插槽: 方便接入核心板。
- USART3 接口: 方便接入 RS232、RS485、 USB TO 232 模块等。
- 3. DCMI 接口: 方便接入摄像头模块。
- 4. **电容触摸屏接口:**方便接入电容触摸屏。
- 5. CAN2 接口: 方便接入 CAN 模块。
- 6. CAN1 接口: 方便接入 CAN 模块。
- **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。
- ULPI 接口: 方便接入高速 USB 模块等 (STM32F429I 没有内置 USB HS PHY)。
- 9. LCD 接口 1: 方便接入 7inch LCD。
- 1-WIRE 接口: 方便接入 1-WIRE 器件(TO-92 封装),如温度传感器 DS18B20、电子注 册码 DS2401 等。
- 11. LCD 接口 2: 方便接入 4.3inch LCD。
- 12. I2C2 / I2C3 接口: 方便接入 I2C 模块,如 I/O 扩展芯片 PCF8574、EEPROM AT24CXX 模块 等。
- SAI1 接口: 方便接入音频模块,如
 UDA1380 模块等。
- 14. Ethernet 接口: 方便接入 Ethernet 模块。
- USB 接口: 经过板载 PL2303 USB TO UART 芯 片的转换,转为 UART。
- 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。
- 17. 1252 / 1253 / 12C1 接口: 方便接入 12S 模块, 如音频模块等。
- **8BIT FMC 接口:** 方便接入 NandFlash 模块等。

[其它接口简介]

- 19. 5V DC 接口
- 20. 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。
- MCU 引脚接口: 引出所有 I/O, 方便与外 设进行 I/O 连接。

[芯片简介]

22. PL2303: USB 转串口芯片。

[器件简介]

- 23. 用户 LED: 便于 I/O 输出测试或显示程序 运行状态。
- 24. PL2303 TX-LED / RX-LED
- 25. **12MHZ** 晶振
- **26. 摇杆:**上、下、左、右、按下,共5个状态。
- WAKE UP 按键: 可用作普通按键,也可 将 STM32 从睡眠中唤醒。

[跳线说明]

- 28. USB TO UART 跳线
- 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/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。





1.2. 核心板资源简介



[芯片简介]

```
1. STM32F429IGT6
```

内 核: Cortex-M4 32-bit RISC; 特 性: 单周期 DSP 指令; 工作频率: 180MHz, 225 DMIPS/1.25 DMIPS/MHz; 工作电压: 1.8V-3.6V; 装: LQFP176: 封 存储资源: 1024kB Flash, 256+4kB SRAM; 资 源: 6 x SPI, 4 x USART, 4 x UART, 2 x I2S, 1 x SAI, 3 x I2C; 1 x FMC, 1 x SDIO, 2 x CAN; 1 xLCD-TFT; 1xUSB 2.0 FS/HS 控制器(带有专用 DMA); 1 x USB HS ULPI (用于外接 USB HS PHY); 1 x 10/100 Ethernet MAC; 1x8to14-bit 摄像头接口; 3 x AD (12 位, 1us, 分时 24 道), 2 x DA (12 位); 调试下载: 支持 JTAG/SWD 接口的调试下载, 支持 IAP。



- AMS1117-3.3
 3.3V 稳压器件。
- 4. MIC2075 USB 电源管理器件。

微雪电子 WAVESHARE ELECTRONICS

[其它器件简介]

- "5Vin"或"USB"供电选择开关 切换到上面,选择 USB 供电; 切换到下面,选择 5Vin 供电。
- 6. BOOT 状态设置开关 可设置 BOOT0 的状态。(BOOT1 极 少需要被使用,可通过配套的连接线 修改其状态)
- 7. 电源 LED
- 8. VBUS LED
- 9. 复位按键
- 10. 8M 晶振
- 11. 32.768K 晶振 可供内置 RTC 使用,或用以校准。

[接口简介]

- JTAG/SWD 接口 支持下载与调试。
- USB 接口
 作为 Device:通过连接线,与计算机进行 USB
 通信。

作为 Host: 通过转接线, U 盘等 USB 设备。

MCU 引脚接口 引出 VCC、GND 及所有 I/O,方便与外设进行连

接。 15. **5Vin 输入接口**

当 USB 作为 HOST/OTG 时,需要输入 5V 电源。

[跳线/开关说明]

16. USB OTG/HOST 跳线

短接跳线:使用 USB OTG/HOST 时跳 上。

断开跳线:不影响 I/O。

- 17. 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。
- VREF 选择跳线
 短接跳线: VREF+接入 VCC;
 断开跳线: 可自定义 VREF+。

Open429I-C 用户手册



2. 例程分析

- KEIL MDK 版本: 5.12 或以上
- 下载器: ST-link 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,板子自带 PL2303 串口; USB 线插 入 USB TO UART 接口。
- 串口助手 SSCOM3.2 设置如下:

波特率	115200
数据位	8
停止位	1
校验位	None
流控制	None

注解:以下所有程序在下载完后按下复位键才会有实验现象。

2.1. LED

- 程序说明
 IO 的输出实验。
- 硬件连接 将 LED 的跳线接好。
- 操作与现象 LED 会依次循环点亮。

2.2. KEY

- 程序说明
 IO 的输入输出实验。
- 硬件连接 将 LED 独立按键,五项摇杆按键的跳线(JOYSTICK JMP)接好。
- 操作与现象 按下五项摇杆按键会改变 LED 的状态。

2.3. Interrrupt

● 程序说明

GPIO 中断实验。

● 硬件连接 将 LED 独立按键,五项摇杆按键的跳线(JOYSTICK JMP)接好。 Open429I-C 用户手册



● 操作与现象 按下按键会改变 LED1 的状态。

2.4. TIM

- 程序说明
 定时器实验。
- 硬件连接 将 LED 的跳线接好。
- 操作与现象
 LED1 闪烁。

2.5. PWM

- 程序说明 定时器输出 PWM 实验。
- 硬件连接 将 LED 的跳线接好。
- 操作与现象 LED1 亮度逐渐变化。

2.6. USART

- 实验说明 本实验通过三个程序分别对应 HAL 中轮询,中断,DMA 三种编程模型。
- 硬件连接 通过 mini USB 线将 USB TO UART 接口连接到电脑。该接口默认连接到 USART1,可通过 UART1 JMP 修改为其它 USART 接口。

2.6.1. USART_Printf

- 程序说明 本程序用采用 HAL 轮询的编程模型。重定义 Printf 函数。
- 操作与现象
 下载程序并按复位,串口助手显示如下信息:

UART Printf Example: retarget the C library printf function to the UART



welcome to www.waveshere.com !!! welcome to www.waveshere.com !!! welcome to www.waveshere.com !!!

2.6.2. USART_IT

- 程序说明 本程序用采用 HAL 中断的编程模型。
- 操作与现象

下载程序并按复位,串口助手显示提示输入 10 个字符,串口助手输入 10 个字符并发送后 会回显输入的字符(如 Open4x9i-C)。

****UART-Hyperterminal communication based on IT ****

Enter 10 characters using keyboard :

Open4x9I-C

Example Finished

2.6.3. USART_DMA

- 程序说明 本程序用采用 HAL DMA 的编程模型。
- 操作与现象

下载程序并按复位,串口助手显示如下信息:

**** UART-Hyperterminal communication based on DMA ***

WaveShare Open4X9I-C Board

2.7. ADC+DMA

● 程序说明

本程序实现 AD 采集和 DMA 传输功能。

● 硬件连接



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



Open429I-C 用户手册

● 操作与现象

转动电位器旋钮,串口会打印读到的 AD 信息:

```
******* ADC DMA Example ******
AD1 value = 3.298V
AD2 value = 1.647V
******* ADC DMA Example ******
AD1 value = 3.298V
AD2 value = 1.647V
```



- 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。

操作与现象
 Analog Test Board 模块会发出声音。

2.9. I2C-AT24C02

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



将 AT24/FM24 Board 模块接到 I2C1 口上。

● 操作与现象

串口助手会打印如下信息:

EEPROM 24C02 Write Test OK

EEPROM 24C02 Read Test OK

2.10. SPI-AT45DBXX

- 程序说明 通过 SPI 接口驱动 AT45DBXX DataFlash Board。
- 硬件连接





AT45DBXX DataFlash Boar 模块接到 SPI1 口上。

● 操作与现象

串口打印出如下信息:

****** SPI Example ***** AT45DBXX ID is 0x1F 0x24 0x00 0x00 FALSH AT45DBXX Write Test: 0 1 2 3 4 255 FALSH AT45DBXX Read Test: 0 1 2 3 4 255

2.11. CAN

- 程序说明
 CAN1 和 CAN2 通信测试。
- 硬件连接





将两个 CAN 模块分别连接到板上的 CAN1 和 CAN2 接口。 用杜邦线连接两个 CAN 模块(CANL->CANL,CANH->CANH)。

● 操作与现象

串口输出如下信息:

**** This is CAN test program ****

Stdld : 123

RxMsg : CAN Test

StdId : 123

RxMsg : CAN Test

2.12. DS18B20

- 程序说明 温度检测程序。
- 硬件连接 将 DS18B20 接到 OneWire 接口上。
- 操作与现象
 串口输出如下信息:

DS18B20 Example !!!!



Temperate: 24.0 °C

Temperate: 24.0 ℃

2.13. RTC

- 程序说明
 STM32 内部实时时钟程序。
- 操作与现象

串口输出如下信息: (注:修改 rtc.c 文件中 MX_RTC_Init 函数中的配置可修改时间)

2015/09/08

18:50:00

2015/09/08

18:50:01

2.14. MCU TEMPERATURE

- 程序说明 STM32 内部温度测量程序。
- 操作与现象
 串口输出如下信息:

MCU Temperature : 32.6 $^\circ\!\!\mathbb{C}$

MCU Temperature : 32.6 $^\circ\!\!\mathbb{C}$

MCU Temperature : 32.6 $^\circ \! \mathbb{C}$

2.15. IWDG

● 程序说明

独立看门狗程序。

● 操作与现象

串口输出如下信息

***** WaveShare Open7XXI-C Board *****

Refreshes the IWDG !!!

Refreshes the IWDG !!!

Refreshes the IWDG !!!

2.16. WWDG



- 程序说明
 窗口看门狗程序。
- 操作与现象
 串口输出如下信息

***** WaveShare Open7XXI-C Board *****

waveshare.net !!!

waveshare.net !!!

waveshare.net !!!

2.17. RNG

- 程序说明
 随机数生成器程序。
- 操作与现象

串口输出如下信息

Random 32bit Numbers : 0x3664130B !!! Random 32bit Numbers : 0xFF7D82B4 !!! Random 32bit Numbers : 0xD1BAFF04 !!! Random 32bit Numbers : 0xAAC48854 !!!

2.18. CRC

- 程序说明
 CRC 校验程序。
- 操作与现象
 串口输出如下信息

```
****** CRC Test Example *****
CRC right value
```

2.19. SDIO

- 程序说明
- 读取 SD 卡信息。
- 硬件连接





将 Micro SD Storage Board 模块接到 SDIO 接口上。将 SD 卡接到 Micro SD Storage Board 插 槽。

● 操作与现象

串口打印出如下信息: (警告: 这个程序会导致 SD 内的文件系统不能用, 损坏 SD 卡上的 数据,请注意备份 SD 内的有用文件。)





Read block successfully!

00:0xfffffff 01:0xfffffff ······ 7f: 0xfffffff

2.20. FATFS

- 程序说明 读取 SD 卡信息。
- 硬件连接



将 Micro SD Storage Board 模块接到 SDIO 接口上。将 SD 卡接到 Micro SD Storage Board 插 槽。

● 操作与现象

串口打印出如下信息:(注:运行此程序前确保 SD 卡内部有可用的 FATFS 文件系统)

****** FatFs Example ****** mount sucess!!! open file sucess!!! write file sucess!!! Write Data : This is STM32 working with FatFs close sucess!!! open file sucess!!! read sucess!!! Write Data : This is STM32 working with FatFs close sucess!!! FatFs is working well!!!



2.21. DCMI-OV2640

- 程序说明
 摄像头拍照程序。
- 硬件连接



将 OV2640 Camera Board 模块接入 DCMI 接口。

打开软件 camera test.exe (程序目录 Software 中),选择对应的串口并设置参数。

● 操作与现象

按下 WAKE UP 键,软件捕获图像如下: (注;修改 ov2640.c 文件 OV2640_320x240_JPEG 参 数可以修改图像的分辨率。)





2.22.12S-WM8960

3. 程序说明

通过 I2S 协议驱动 WM8960 Audio Baord 播放音乐。

4. 硬件连接

将 WM8960 Audio Baord 模块接到 I2S 接口。

把耳机接到 WM8960 Audio Baord 上的耳机接口或者接上喇叭。

 实验与现象 点击 RESET 按键,此时可以听到一段音乐音乐。

2.23. SAI-WM8960

1. 程序说明

通过 SAI 接口驱动 WM8960 Audio Baord 播放 TF 卡里面的音乐。

2. 硬件连接

将 WM8960 Audio Baord 模块接到 SAI1 接口上。 把耳机接到 WM8960 Audio Baord 上的耳机接口或者外接喇叭。 将 SD 卡插入 Micro SD Storage Board 模块,将模块接入开发板的 SDMMC 接口。SD 卡根目 录下放在 WAV 格式音频文件。



3. 实验与现象

点击 RESET 按键,此时会自动播放音频文件可以听到有音乐输出。同时通过串口打印在 SD 卡指定目录下读取到的 WAV 文件列表,正在播放的文件信息。通过 Joystick 按键可以控制播放:按下为暂停/恢复播放,向左(C)为上一曲,向右(B)为下一曲。

2.24. SAI-WM8960 Record

● 程序说明

通过 SAI 接口驱动 WM8960 Audio Baord 录制音频并存储到 TF 中。

- 硬件连接
 将 WM8960 Audio Baord 模块接到 SAI1 接口上。
 把耳机接到 WM8960 Audio Baord 上的耳机接口或者外接喇叭。
 将 SD 卡插入 Micro SD Storage Board 模块,将模块接入开发板的 SDMMC 接口。
- 实验与现象

点击 RESET 按键,串口打印正在录制的文件名,并提示按下 Joystick 按键开始录制。开始录制后,对着麦克风说话,在喇叭或者耳机里可以听到声音。在录制的过程中,按下 Joystick 按键为暂停/恢复录制,长按 Joystick 按键 1-2s 后,松开按键即停止录制。

录制完成之后,给开发板断电,将 SD 卡取出并接入 PC,可在相应路径找到录制的 WAV 文件并播放;也可以给开发板烧录播放 SD 卡 WAV 的例程,用本模块播放。

2.25. FSMC-NANDFLASH

- 程序说明 通过 FMC 读写 Nandflash。
- 硬件连接



将 NandFlash Board 模块接到 8BIT FMC 口上。

● 实验现象



串口上显示如下信息:

***** NandFlash Example ******

Nand Flash ID = 0xEC,0xF1,0x00,0x95 Type = K9F1G08U0B

Written to the number of:

0x00 0x01 0x02 0x030xFF

Read several:

0x00 0x01 0x02 0x030xFF

NandFlash Read Write Test OK

2.26. FSMC-SDRAM

- 程序说明 通过 FMC 读写 SDRAM。
- 实验现象

串口上显示如下信息:

****** SDRAM example !!! ******

/* Write data to the SDRAM memory */
00:0xA244250F 01:0xA2442510 ······ FF:0xA244260E

/* Read back data from the SDRAM memory */
00:0xA244250F 01:0xA2442510 FF:0xA244260E

SDRAM Test OK

2.27. LDTC

- 程序说明 本例程是 LCD 显示图像的例程。本实验包含 4.3inch 480x272,7inch 800x600, 7inch 1024x600 三个程序分别对应三种不同的屏幕。
- 硬件连接





若使用 4.3inch 480x272 Touch LCD (B)模块则插到 LCD 接口上。



若接入 7inch 800x600 屏幕或者 7inch 1024x600 屏幕时,需要分别通过 40PIN 的 FFC 线连接 LCD 接口 1,以及通过 4PIN 的 FFC 线连接电容触摸屏接口。(注:多个屏幕不可同时接到开发板)

● 实验现象 LCD 上显示静态图片。

2.28. DMA2D

● 程序说明



本实验可接 4.3inch 480x272,7inch 800x480,7inch 1024x600 LCD,动态显示图片。

● 实验现象

LCD 上显示两张图片左右移动,图形会层叠显示。



4.3inch 480x272 显示效果



7inch 800x480,7inch 1024x600 LCD 显示效果



2.29. LCD_DISPLAY

● 程序说明

本例程可接 4.3inch 480x272,7inch 800x480,7inch 1024x600 LCD,显示字符。

● 实验现象

LCD 上显示字符信息。



2.30. Touch

4. 程序说明

本例程可接 4.3inch 480x272,7inch 800x480,7inch 1024x600 LCD。4.3 寸屏幕为电阻屏,7 寸 屏幕为电容屏。

2.29.1 Touch 4.3inch 480x272

● 硬件连接

将 4.3inch 480x272 Touch LCD (B)模块插到 LCD 排座接口上。

● 实验现象
 先触摸屏校准,点击3次[+]即可完成触摸屏的校准,之后就会进入触摸屏画板界面。
 在触摸屏画板中,你可以随意画线。



	C	Touch Panel Example	Paint

2.29.2 Touch 7inch 800x480

● 硬件连接

需要通过 40PIN 的 FFC 线连接 LCD 接口。并且需要用 4PIN 的 FFC 线连接触摸接口(如果有)。

● 实验现象

LCD 显示手指触摸的位置,可实现最多 5 点触控。(以下是五点触摸效果)





2.30 STemWin

● 程序说明

STemWin 中间层图形用户界面移植程序。

● 硬件连接

本例程可接 4.3inch 480x272,7inch 800x480,7inch 1024x600 LCD,分别对应不同的工程。

● 实验现象

LCD 会显示 STemWin 的 DEMO, 各种酷炫的图形界面。



2.31 USB FS

进行 USB FS 实验需要把 OTG JMP 跳线接上,且把 UART1 跳线 4 个跳线拔下。 接上 7 inch 1024x600 LCD。程序默认为此屏幕,若接其他屏幕程序须作相应修改

2.31.1 USB FS Device (CDC_Standalone)

● 程序说明

FS USB 从机 CDC 实验,电脑将开发板识别为虚拟串口。

● 硬件说明

电脑 USB 线插入核心板 Mini USB

● 操作与现象



查看设备管理器,出现"STMicroelectronics Virtual COM Port"。解压并安装工程目录 Sofeware 下 stsw.zip 驱动程序后,可以识别串口。串口上显示相应信息,串口发送字符串 会在 LCD 上显示。

WaveShare Open4X9I-C Board STM32 Virtual COM Port Driver WaveShare Open4X9I-C Board STM32 Virtual COM Port Driver WaveShare Open4X9I-C Board STM32 Virtual COM Port Driver

	USB Virtual Serial	Port
WaveShare Open7XXI-C Boar WaveShare Open7XXI-C Boar WaveShare Open7XXI-C Boar WaveShare Open7XXI-C Boar WaveShare Open7XXI-C Boar WaveShare Open7XXI-C Boar WaveShare Open7XXI-C Boar	STM32 Virtual COM Port Driver STM32 Virtual COM Port Driver	
WaveShare Open7XXI-C Boar WaveShare Open7XXI-C Boar WaveShare Open7XXI-C Boar	I STM32 Virtual COM Port Driver I STM32 Virtual COM Port Driver I STM32 Virtual COM Port Driver	
	WaveShare Open7XXI-C	board

2.31.2 USB FS Device (HID_Standalone)

- 程序说明 FS USB 从机 HID 实验,电脑将开发板识别为鼠标。
- 硬件说明 电脑 USB 线插入核心板 Mini USB 接口。
- 操作与现象



查看设备管理器,出现"USB 输入设备",用摇杆按键可以控制电脑鼠标移动。



2.31.3 USB FS Device (MSC_Standalone)

● 程序说明

FS USB 从机 MSC 实验,电脑将开发板识别为 U 盘。

- 硬件说明
 电脑 USB 线插入核心板 Mini USB 接口。将 Micro SD Storage Board 模块接到 SDIO 接口上。
 将 SD 卡接到 Micro SD Storage Board 插槽。
- 操作与现象
 查看设备管理器,出现"USB 大容量存储设备",电脑中可以查看到移动磁盘。



STM32 Mass	Storage	Driver	
WaveShare (Open7XXI-C	board	

2.31.4 USB FS Host (HID_Standalone)

- 程序说明 FS USB 主机 HID 实验,开发板可以识别和使用鼠标。
- 硬件说明 OTG 线一端接鼠标,另外一端接到核心板上的 Mini USB 接口。
- 操作与现象

移动鼠标,LCD 上的绿色点会跟着移动。





2.31.5 USB FS Host (MSC_Standalone)

● 程序说明

FS USB 主机 MSC 实验,开发板可以识别 u 盘。

- 硬件说明 OTG 先一端接 U 盘; 另外一端接到核心板的 Mini USB 接口。
- 操作与现象

按下按键会读取 u 盘信息以及目录。



2.31.6 USB FS Host (DynamicSwitch_Standalone)

● 程序说明

FS USB 主机实验,同一个程序开发板可以识别鼠标或 u 盘。

- 硬件说明 OTG 线一端接到板子上的 USB 接口。另一端接鼠标或者 u 盘
- 操作与现象
 开发板会自动识别插入的设备是鼠标还是 u 盘。(如下为插入 U 盘时显示的信息)





2.32 USB HS

进行 USB HS 实验时因管脚又冲突不能接屏幕,实验的效果和 USB FS 类似。USB3300 模 块插入 ULPI 接口 。



2.32.1 USB HS Device (HID_STANdalone)

● 程序说明

FS USB 从机 HID 实验,电脑将开发板识别为鼠标。

- 硬件说明 电脑 USB 线接到 USB3300 模模块的 OTG 接口。
- 操作与现象
 查看设备管理器,出现"USB 输入设备",用摇杆按键可以控制电脑鼠标移动。

2.32.2 USB HS Device (MSC_Standalone)

● 程序说明



HS USB 主机 MSC 实验,电脑将开发板识别为 u 盘。

- 硬件说明 电脑 USB 线接到 USB3300 模模块的 OTG 接口。将 Micro SD Storage Board 模块接到 SDIO 接口上。将 SD 卡接到 Micro SD Storage Board 插槽。
- 操作与现象 查看设备管理器,出现"USB 大容量存储设备",电脑中可以查看到移动磁盘

2.32.3 USB HS Host (MSC_Standalone)

- 程序说明 HS USB 例程的主机实验,开发板可以识别 u 盘。
- 硬件说明
 USB3300 模块插入 ULPI 接口, U 盘插入 USB3300 模块 OTG 接口。
- 操作与现象
 串口上显示 U 盘信息,按下按键会显示 U 盘里文件名称。

2.33 ETH

● 实验说明

本实验分为五个程序 TCP 客户端、TCP 服务器,UDP 客户端,UDP 服务器,HTTP 服务器。 ETH 实验需要将程序目录下的 echotool.exe 拷贝到 C 盘根目录下。

● 硬件说明

FTH					
3.30 1010 F0C ECX RX00 RX01 ECX RX00 RX01 1 2 1 2		JEUS BARW	C HR911105A	13/33	
CASE STREET				-	

网线接入 ETH 接口,另外一端连接到和电脑统一局域网,或者和电脑直接相连。

2.33.1 LwIP_TCP_Echo_Client

● 程序说明

TCP 回响客户端。

● 操作与现象 请确认远程 PC IP 地址与 mxconstants.h 文件中定义的相同 (默认为 192.168.1.189)



在 Windows 中,选择开始 > 所有程序 > 附件 >命令行提示。 在命令行提示,输入: C:\>echotool /p tcp /s 其中: -/ptcp 为 TCP 协议 (TCP 协议) -/s 为连接的实际模式 (服务器模式) 当按下按键时,客户端会发送字符串,服务器将相同的字符串回响给客户端。 Command Prompt - echotool /p tcp /s - 🗆 C:\>echotool /p tcp /s Waiting for TCP connection on port 7. Press any key to exit. Client 192.168.0.10:4097 accepted at 2:24:42 PM 2:24:42 PM received [sending top client message 0] Session closed by peer. Waiting for TCP connection on port 7. Press any key to exit. Client 192.168.0.10:4098 accepted at 2:24:45 PM 2:24:45 PM received [sending tcp client message 11 Session closed by peer. Waiting for ICP connection on port 7. Press any key to exit. Client 192.168.0.10:4099 accepted at 2:24:46 PM 2:24:46 PM received [sending tcp client message Session closed by peer. Waiting for TCP connection on port 7. Press any key to exit. • •

2.33.2 LwIP_TCP_Echo_Server

● 程序说明

TCP 回响服务器。

● 操作与现象

在命令行提示,输入:

C:\>echotool IP_address /p tcp /r 7 /n 15 /t 2 /d Testing LwIP TCP echo

server

其中:

- IP_address 为实际板子的 IP 地址。默认情况下,会使用静态 IP 地址:

192.168.1.110

-/ptcp 为协议 (TCP 协议)

-/r 为回响服务器的实际远程端口 (回响端口)

- -/n 为回响请求的数目 (例如, 15)
- -/t 为连接超时时间,单位为秒 (例如, 2)
- /d 为要为回响发送的消息 (例如, "Testing LwIP TCP echo server")

Command Prompt	
C:\>echotool 192.168.0.10 /p tcp /r 7 /n 15 /t 2 /d Testing LwIP TCP echo server	
Hostname 192.168.0.10 resolved as 192.168.0.10	
Reply from 192.168.0.10:7. time 0 ms OK Reply from 192.168.0.10:7. time 0 ms OK	
Statistics: Received=15, Corrupted=0	
C: \>	-

2.33.3 LwIP_UDP_Echo_Client

● 程序说明

TCP 回响客户端。

● 操作与现象

```
请确认远程 PC IP 地址与 mxconstants.h 文件中定义的相同 (默认为 192.168.1.189) 在命令行提示, 输入:
```

C:\>echotool /p udp /s

其中:

-/pudp 为协议 (UDP 协议)

-/s 为连接的实际模式 (服务器模式)



当按下按键时,客户端会发送字符串,服务器将相同的字符串回响给客户端

📾 Command Prompt - echotool /p udp /s	- 🗆	×
C:\>echotool /p udp /s		-
Waiting for UDP conncetion on port 7. Press any key to exit. 2:46:10 PM from 192.168.0.10:4096 received [sending udp client message 0] 2:46:11 PM from 192.168.0.10:4096 received [sending udp client message 2] 2:46:12 PM from 192.168.0.10:4096 received [sending udp client message 3] 2:46:12 PM from 192.168.0.10:4096 received [sending udp client message 3] 2:46:13 PM from 192.168.0.10:4096 received [sending udp client message 5] 2:46:13 PM from 192.168.0.10:4096 received [sending udp client message 5] 2:46:13 PM from 192.168.0.10:4096 received [sending udp client message 5] 2:46:13 PM from 192.168.0.10:4096 received [sending udp client message 6] 2:46:13 PM from 192.168.0.10:4096 received [sending udp client message 7] 2:46:13 PM from 192.168.0.10:4096 received [sending udp client message 8] 2:46:13 PM from 192.168.0.10:4096 received [sending udp client message 8] 2:46:14 PM from 192.168.0.10:4096 received [sending udp client message 1] 2:46:15 PM from 192.168.0.10:4096 received [sending udp client message 1] 2:46:19 PM from 192.168.0.10:4096 received [sending udp client message 1] 2:46:19 PM from 192.168.0.10:4096 received [sending udp client message 1] 2:46:19 PM from 192.168.0.10:4096 received [sending udp client message 1] 2:46:19 PM from 192.168.0.10:4096 received [sending udp client message 1] 2:46:19 PM from 192.168.0.10:4096 received [sending udp client message 1] 2:46:19 PM from 192.168.0.10:4096 received [sending udp client message 1] 2:46:19 PM from 192.168.0.10:4096 received [sending udp client message 1] 2:46:19 PM from 192.168.0.10:4096 received [sending udp client message 1]		
	•	-

2.33.4 LwIP_UDP_Echo_Server

● 程序说明

TCP 回响服务器。

● 操作与现象

在命令行提示, 输入:

C:\>echotool IP_address /p udp /r 7 l/ 7 /n 15 /t 2 /d Testing

LwIP UDP echo server

其中:

- IP_address 为实际板子的 IP 地址。默认情况下,会使用静态 IP 地址:

192.168.1.110

- -/p 为协议 (UDP 协议)
- -/r 为回响服务器的实际远程端口 (回响端口)
- -/ 为客户端的实际本地端口 (回响端口)
- -/n 为回响请求的数目 (例如, 15)
- -/t 为连接超时时间,单位为秒 (例如, 2)
- -/d 为要为回响发送的消息 (例如, "Testing LwIP UDP echo server")





🐼 Command Prompt	- 🗆 ×
C:\>echotool 192.168.0.10 /p udp /r 7 /l 7 /n 15 /t 2 /d Testing LwIP UDP echo	server
Hostname 192.168.0.10 resolved as 192.168.0.10	
Reply from 192.168.0.10:7, time 0 ms OK Reply from 192.168.0.10:7, time 0 ms OK	
Reply from 192.168.0.10:7, time 0 ms OK Reply from 192.168.0.10:7, time 0 ms OK	
Reply from 192.168.0.10:7, time 0 ms OK Reply from 192.168.0.10:7, time 0 ms OK Paply from 192.168.0.10:7, time 0 ms OK	
Reply from 192.168.0.10:7, time 0 ms OK Reply from 192.168.0.10:7, time 0 ms OK	
Reply from 192.168.0.10:7, time 0 ms OK Reply from 192.168.0.10:7, time 0 ms OK	
Reply from 192.168.0.10:7, time 0 ms OK Reply from 192.168.0.10:7, time 0 ms OK	
Reply from 192.168.0.10-7, time 9 ms OK	
Statistics: Received=15, Corupted=0, Lost=0	
	▼ ▶ //

2.33.5 LwIP_HTTP_Server_Raw

● 程序说明

开发板 HTTP 服务器例程,可以显示网页。

● 硬件说明



网线接入 ETH 接口,另外一端连接到和电脑统一局域网,或者和电脑直接相连。 (程序默认 1024x600 LCD,若接其他屏幕程序须作相应想修改)

● 操作与现象

LCD 会显示如下信息,开发板会自动获取一个 IP 地址(如下图: 192.168.1.160).



ADC status bar



在浏览器里输入 LCD 上面显示的 IP 地址后会显示如下网页。

STMicroelectronics

STM32F4x7 Webserver Demo Based on the IwIP TCP/IP stack

点击 LED control 可以对板子上的 LED 进行控制

Home page Led control

2.34 FreeRTOS

● 程序说明

本实验演示基于 STM32cubeMX 软件生成带 FreeRTOS 操作系统的示例程序。本实验包含有 11 个程序,分别包含有线程,互斥锁,队列,信号,邮件,定时器等例程。

● 操作与现象 将 LED 的跳线(LED JMP)接好,下载程序后可以看到 LED 各种闪烁。

2.35 uCOS III

- 程序说明 本程序演示基于 STM32cubeMX 软件生成的 HAL 库程序移植 uCOS Ⅲ 操作系统。
- 操作与现象 将 LED 的跳线(LED JMP)接好,下载程序可以看到 LED1 闪烁。