

W5500 网络模块应用

引言:

W5500目前为有线网络通信的首选。首先它有独自的构架,只需要写一定的驱动代码就可以使用,不像以往的网络模块 要整篇的写驱动程序;其次它只需要 SPI 总线接口即可完成网 络与 MCU 之间的互相通信,而且在速度和数据上也有了一定的 保证。

因此我们在推出网络模块的同时也做了完整的一套程序,程 序包括 STM32 和 51 系类,对于 STM32 我们是在 STM32F103RBT6 上写的,如果你同时拥有我们的 STM32 开 发板,那么就可以不用杜邦线来连接,直接给网络模块焊好排母, 插到开发板便可以进行通信测试。同时我们也做了 STC15 下的 整套程序,可以直接 SPI 通信,串口状态监测等功能。所以不 管你选择哪款 MCU 都可以轻松进入网络世界。





W5500 芯片详细说明(这里直接挪用数据手册) W5500 是一款全硬件 TCP/IP 嵌入式以太网控制器,为嵌入 式系统提供了更加简易的互联网连接方案。W5500 集成了 TCP/IP 协议栈,10/100M 以太网数据链路层(MAC)及物 理层(PHY),使得用户使用单芯片就能够在他们的应用中拓展 网络连接。

久经市场考验的 WIZnet 全硬件 TCP/IP 协议栈支持 TCP,UDP,IPv4,ICMP,ARP,IGMP 以及 PPPoE 协议。W5500 内嵌 32K 字节片上缓存以供以太网包处理。如果你使用 W5500,你只需要一些简单的 Socket 编程就能实现以太网 应用。这将会比其他嵌入式以太网方案 更加快捷、简便。用户 可以同时使用 8 个硬件 Socket 独立通讯。

W5500 提供了 SPI (外设串行接口)从而能够更加容易与 外设 MCU 整合。而且, W5500 的使用了新的高效 SPI 协 议支持 80MHz 速率,从而能够更好的实现高速网络通讯。为 了减少系统能耗,W5500 提供了网络唤醒模式(WOL)及掉 电模式供客户选择使用。



W5500 网络 **SPI** 总线模块 使用手册 **特点**

支持硬件 TCP/IP 协议: TCP, UDP, ICMP, IPv4, ARP, IGMP, PPPoE

支持 8 个独立端口(Socket)同时通讯

支持掉电模式

支持网络唤醒

支持高速串行外设接口(SPI 模式 0,3)

内部 32K 字节收发缓存

内嵌 10BaseT/100BaseTX 以太网物理层 (PHY)

支持自动协商(10/100-Based 全双工/半双工)

不支持 IP 分片

3.3V 工作电压, 1/0 信号口 5V 耐压; (充分支持 5V MCU 10)

LED 状态显示(全双工/半双工,网络连接,网络速度,活动状态)

48 引脚 LQFP 无铅封装(7x7mm, 0.5mm 间距)



W5500 网络 SPI 总线模块 使用手册

关于 PCB 的工艺我们是直接采用沉金工艺的,不单单是为了外观的美观,而且导电效果和板材也比普通的 PCB 板好很多。所有的 阻容器件采用 0805 封装,从整体来看会有一种大气的感觉,同时也 增加了电通透性。

外观效果:





W5500 网络 SPI 总线模块 使用手册

尺寸:



W5500 接口定义:

按照上面尺寸图的摆放来看:

- GND 3.3V
- SCS 5V
- RST INT
- NC SCLK
- **MISO MOSI**



W5500 网络 SPI 总线模块 网络模块的接线方式



如图我们会在发货的时候给大家带 2x5 的排针和 2x5 的排母各一个,朋友们可以根据自己的 需要来决定焊接排针,还是排母。

焊接排针效果:



焊接排针所有和开发板的连接就都要用杜邦线来连接了。

焊接排母效果:



焊接排母后可以直接和我们的 STM32 紫电 A 开发板进行连接如图:





5V 焊点说明:



如图蓝色箭头所指位置,为 5v 连接焊点,主要作用:如果引入 的电源为 5v 电源,那么要连接此焊点。如图用排母方式与我们 的紫电 A 开发板连接时,一定不要短接 5v 焊点,此引脚一定要 处于悬空状态!!!



关于网络调试软件有多种,也有多种途径。就比如可以用电脑来 调试,也可以用手机的 APP 来调试。只是手机 APP 更多开发都是比 较简单,没有电脑软件那么权威。

先说一下电脑软:我们一般使用的是《TCP&UDP测试工具》, 这款软件我们已经为大家准备在资料包里面了,



下面 2 个是网络调试助手,和《TCP&UDP 测试工具》差不太多, 后面的讲解我们只为大家介绍《TCP&UDP 测试工具》的使用操作。 《TCP&UDP 测试工具》的软件安装是比较简单的,基本上是一直 下一步就能完成。



安装后电脑上会有相应的软件,直接双击打开或者在开始里找到如上图。





👔 TCP&UDP测试工	.具	
· 操作 @) 查看 (V)	帮助(出)	
The second seco	E-200T全功能型快速以太网转串口模块 [10/100M自适应以太网接口,串口通信最高 率高达1.15Mbps	<u>NETCOM-10S标准型以太网转串口设备</u> 具有TCP Server,TCP Client, UDP, Real 更多. COM ,Group组播,TCP Auto等多种工作模式
🔄 创建连接 🔇 创	建服务器 33 启动服务器 😕 🐼 😒 连接 😒 📚 全部	職开 💥 删除 📚 🖸 ಿ 🖕
属性栏	 т х	
₩ 展务器模式		

打开后便是上图效果。这个先介绍到这,后面马上就会用到它。



下面在介绍两款可以手机测试的软件,这里以苹果为例:



这两个小软件虽然本质差不多,但是功能稍有不同,可以做互相 补充。这个 APP 也会在后面给大家介绍。



网络模块与 MCU 的连接

W5500 与 STM32

SPI为 STM32 SPI1 口

- sck PA5
- miso PA6
- mosi PA7
- rst PA2
- int PA3
- cs PAO

STM32 程序可以适用于多款 STM32 但是注意我们这里用的是 RBT6 如果空间比这个大,要调整编译算法

W5500 与 STC15

SPI为 STC15 硬 SPI (非软件模拟)

- sck P43
- miso P41
- mosi P40
- rst P32
- int P33 中断未开 采用扫描寄存器方式
- cs P34

STC15 程序可以适用于 STC15F2K STC15W4K 系类,如果用 STC12 要调整 SPI 数据。



网络模块的连接方式

W5500 的连接方式一般情况下是两种:

第一种: 网络模块的网口直接和电脑的网口连接,这种相当于电脑和网络模块进行直接通信。如果电脑只有一个网口,那么也说明电脑放弃了上网的功能, 而是只用来与网络模块通信。 这种用法一般不常见,比较浪费资源,不过也不能说没有这么用的,比如有的 商家外面挂的 LED 显示屏就有可能单独配一个电脑来控制。

第二种: 网络模块连接到路由上。这种连接方法是比较常见的,也比较方便。 在同一子网下,各种网络设备都可以和网络模块进行数据通讯。常用的控制方 式可以是手机或者是电脑。

程序说明:

W5500的端口 Socket 有 0-7 一共 8 个端口,我们的程序只用到 了端口 0 来做各项的实验,在拓展程序里我们也加了一个服务器 两个客户端模式程序。朋友们在使用的时候可以参考例程用一个 端口或多个端口同时使用。



W5500 网络模块客户端模式

客户端模式是以模块为客户,目标 IP(电脑或手机)为服务器,进行的数据通讯。

需要设置的网络参数:

以下参数均为我们测试时使用的参数,大家做实验时请参考下面的步骤,更你 实际的参数值!

网关: 192.168.0.1 (其为我们测试路由,一般家庭所用的路由为

192.168.1.1)

子网掩码: 255.255.255.0(这里基本都是一样的)

物理地址 MAC: 0C.29.AB.7C.00.02 (必须保证第一个字节为偶数, 其他字节数据值随便)物理地址必须是唯一的,不能和目标物理地址 一样

<mark>本机 IP(W5500 模块 IP):</mark>192.168.0.246 (只要和目标 IP 不冲突 即可)

<mark>本机端口: 5000 (一般默认)</mark>

目标 IP: 192.168.0.149 (和模块要在同子网下)

<mark>目标端口:6000 (一般默认)</mark>



模块和路由连接的设置方法:

这里以 XP 为例, W7 和 XP 这方面的设置基本一样。 打开网络连接



右键本地连接选择状态 然后点击支持。

也可以双击小电脑图标



↓ 本地连接 状态 ? 🔀			
常规 支持			
🕋 地址类型:	手动配置		
[™] 之山 IP 地址:	192. 168. 0. 149		
子网掩码:	255. 255. 255. 0		
默认网关:	192. 168. 0. 1		
详细信息 (型))			
Windows 没有检测到此连接的问题 您无法连接,请单击"修复"。	亟。如果 <u>修复 (p</u>)		
	关闭 (C)		

出现红色区域,可以看出本电脑的 IP、网关和子网掩码 那么在程序里的配置如下:

这里对于模块来说电脑就是目标,也是服务器。默认设置电脑的端口为 6000



然后设置本机的 IP(本机和目标要在同一网关下,即 192.168.0.1)

```
Sub_Mask[0]=255://加载子网推码

Sub_Mask[1]=255;

Sub_Mask[2]=255;

Sub_Mask[3]=0;

Phy_Addr[0]=0x0c://加载物理地址

Phy_Addr[1]=0x29;

Phy_Addr[2]=0xab;

Phy_Addr[3]=0x7c;

Phy_Addr[3]=0x7c;

Phy_Addr[4]=0x00;

Phy_Addr[5]=0x02;

IP_Addr[0]=192://加载本机IP地址

IP_Addr[1]=168;

IP_Addr[2]=0;

IP_Addr[3]=246;

S0_Port[0] = 0x13://加载端口0的端口号5000

S0_Port[1] = 0x88;
```

这里的端口默认用 5000, 也可以其他, 只是看实验是否方便。MAC 地址上面也 有介绍。这里不多说。配置好以后编译程序, 然后写入 MCU。

然后打开《TCP&UDP测试工具》



注意此时电脑应该是服务器模式,所以我们要点击创建服务器。





如果程序正常,启动服务器后会收到不停上传来的数据,如下图:



y 😽 192. 168. U. 246	:5000	
目标IP: 192.168.0.246	发送区 □ 自动发送: 间隔 100 ms 发送 □ 按16进制 □ 发送文件 清	送 <u>停止</u> 空 选项
日 尓 病山: 5000 ▼ 指定本机端口: 6000		
类型: TCP	接收区 暂停显示 清空 保存 选项 □	按16进制
计数	□ 保存到文件(实时)	
发送: 0	启光科技 W5500客户端TEST	<u>^</u>
接收: 240	启光科技 W5500客户端TEST 启光科技 W5500客户端TEST	
<u>清空</u> 计数	启光科技 W5500客户端TEST	

同样我们可以在发送区里写入数据,并发送:

192.168.0.246	
目标端口: 5000	
 ✓ 指定本机端口: 6000 	
类型: TCP	
	接收区 暂停显示 清空 保存 选项 🔽 按16进制
计数 ————	□ 保存到文件(实时)
发送:	
1000	启光科技 W5500客户端TEST
, 接收·	
2890	启光电子 https://zq281598585.taobao.com/ 自光电子 https://zq281598585.taobao.com/
清空计数	后元44g,m5500客户编HESI 启光电子 https://zq281598585.taobao.com/ 启光科技 W5500客户端TEST



模块和电脑直连设置方法:

首先如果是笔记本正在用 wifi,那么要把 wifi 关掉,然后还是要给电脑设置 IP,如果程序不变那么就要把电脑的 IP 改到和上面一样。

打开网络连接,本地连接右键属性

🕹 本地连接 属性 🛛 🔹 💽 🔀
常规 高级
连接时使用:
■ Marvell Yukon 88E8057 PCI-E Gi 配置 (C)
此连接使用下列项目 (2):
☑ ■Microsoft 网络客户端
 Interosoft Mathing(FAGT) 中和大学 Image: Signature of the state of the s
☑ 중 Internet 协议 (ICP/IP)
安装 (2) 卸载 (1) 属性 (2)
说明 TCP/IP 是默认的广域网协议。它提供跨越多种互联网络 的通讯。
 ✓ 连接后在通知区域显示图标 (ੴ) □ 此连接被限制或无连接时通知我 (ੴ)
确定 取消

选择 TCP/IP 属性

吊规				
如果网络支持此功能,则可以获取自动指派的 IP 设置。否则, 您需要从网络系统管理员处获得适当的 IP 设置。				
○ 自动获得 TP 地址(0)				
● 信号((南 11 地址 (5)): -				
IP 地址(I):	192 .168 . 0 .149			
子网掩码(U):	255 .255 .255 . 0			
默认网关 (2):	192 .168 . 0 . 1			
◯ 自动获得 DNS 服务器地址 @)			
○ 使用下面的 DNS 服务器地址 (E):				
首选 DNS 服务器(P):				
备用 DNS 服务器(A):				
L				



在这里还是设置成和上面的一样,要给你电脑一个固定的 IP。如果设置好以后, 后面的通讯就会是一样的了,所有后面的讲解我们将不再重复这里。

手机 APP 的设置为服务器模式,让它也能 和模块通讯!

如果用手机的话,那就不能和电脑是一个 IP 了,否则会和电脑冲突,这里我们 单独给手机设置一个静态 IP 192.168.0.247。下面以苹果为例:

く 无线局域网	ММА		
忽略此网络			
IP 地址	·利克文件20年		
DHCP	BootP 静态		
IP 地址	192.168.0.247		
子网掩码	255.255.255.0		
路由器	192.168.0.1		
DNS	202.96.134.133		

搜索域

现在手机就要是服务器模式,也就是程序上的目标 IP 所以在程序上我们要更改目标 IP 值为 192.168.0.247



W5500 网络 SPI 总线模块 使用手册 http://zq28

71 72 73	IP_Addr[1]=168; IP_Addr[2]=0; IP_Addr[3]=246;
75 76 77	SO_Port[0] = 0x13;//加载端口0的端口号5000 SO_Port[1] = 0x88;
78 79 30	S0_DIP[0]=192;//加载端口0的目的IP地址 S0_DIP[1]=168; S0_DIP[2]=0;
31	S0_DIP[3]=247;
32 33 34	SO_DPort[0] = 0x17;//加载端口0的目的端口号6000 SO_DPort[1] = 0x70;
36 37 }	SO_Mode=TCP_CLIENT://加载端口O的工作模式,TCP客户端模式

然后重新写入程序。。。。





W5500 网络 SPI 总线模块 使用手册

192.168.0.247 +	
服务端 TCP 监听端口:6000 16进制发 接收字符集:GBK	
使用上一次的参数设置?	
是	
重置	光权 毛田
	匹伴里直







这里最主要就是 TCP 和端口号 6000

要和程序配置符合。

,	
192.168.0.247	+
服务端 TCP 屹听端口:6000	
温·//编凸.0000 16进制发 接收字符集:GBK	
2016-03-18 16:21:32	
收 启光科技 W5500客户端TEST	
发送数据无效: How are you	发
2016-03-18 16:21:33	
收 启光科技 W5500客户端TEST	
	发送

发送 到这里就可以看到收到的数据效果,同时



W5500 网络 SPI 总线模块 也可以在下面输入栏里发送数据。



达里说明下 TCP 测试工具 只能在模 块为服务器的时候使用,因为该软件只能做客户端。

w5500 网络模块服务器模式

了解了客户端模式,那么服务器模式相信大家也不难理解,服务器模式就是是把 W5500 模块作为服务器,所有的网络设备都要对它进行访问。那么此时 W5500 模块就不用再设置目标 IP 地址和目标端口号了。这样网络参数的设置前面都还是一样的。

需要设置的网络参数:

以下参数均为我们测试时使用的参数,大家做实验时请参考下面的步骤,更你 实际的参数值!

<mark>网关:</mark>192.168.0.1(其为我们测试路由,一般家庭所用的路由为

192.168.1.1)



<mark>子网掩码:</mark>255.255.255.0(这里基本都是一样的)

物理地址 MAC: 0C.29.AB.7C.00.02 (必须保证第一个字节为偶数, 其他字节数据值随便)物理地址必须是唯一的,不能和目标物理地址 一样

本机 IP(W5500 模块 IP): 192.168.0.246 (只要和目标 IP 不冲突

即可)

<mark>本机端口:</mark>5000 (一般默认)

此时的程序配置如下:

```
Gateway_IP[0] = 192;//加载网关参数
Gateway_IP[1] = 168;
Gateway_IP[2] = 0;
Gateway_IP[3] = 1;
Sub_Mask[0]=255;//加载子网掩码
Sub_Mask[1]=255;
Sub_Mask [2]=255;
Sub_Mask[3]=0;
Phy_Addr [0]=0x0c;//加载物理地址
Phy_Addr [1]=0x29;
Phy_Addr [2]=0xab;
Phy_Addr [3]=0x7c;
Phy_Addr [4]=0x00;
Phy_Addr [5]=0x02;
IP_Addr[0]=192;//加载本机IP地址
IP_Addr[1]=168;
IP_Addr[2]=0;
IP_Addr[3]=246;
S0_Port[0] = 0x13://加载端口0的端口号5000
S0_Port[1] = 0x88;
SO_Mode=TCP_SERVER://加载端口0的工作模式,TCP服务器模式
```

写入程序。。。



打开《TCP&UDP测试工具》这一次的配置方法将不一样

👔 TCP&TDP测试工具			
: 操作 @) 查看 (Y) 帮助 (H)			
2NE-200T全功能型快速以太网转串口模块 具有10/100M自适应以太网接口,串口通信 波特率高达1.15Mbps		<u>NETCOM-10S标准型以太网转串口设备</u> 具有TCP Server,TCP Client, UDP, Real COM ,Group組播,TCP Auto等多种工作模式	<u>更多.</u>
🔚 创建连接 👒 创建服务器 🐉 启动服务器 😕 🐼 💈	🔮 连接 😒 🛛 😼 全部	11断开 💥 删除 🎇 🖸 🥞 💂	
座性栏 ₽ × 答尸 等模式 服袋、「模式			
	发送速度(B/S): 0	接收速度(B/S): 30	

选择客户端模式,单击创建连接

	•			
🗐 创建连接 😒 创建服务器	38 启动服务器 38 😣 📚 连接 🛛	😒 💊 全部断开	💥 删除 🎇 [0 3 -
禹性栏	Ŧ ×			
■ 服务器模式	创建选择			
	WINE ALL DY			
	类型: TCP	•		
	ー 日梓TP: 102 188 0 246			
	H 1011 . 100.0.240	инц. 19000	_	
	本机端口: 🙃 随机选择端口	C 指定: 4001		
	创建	取消		



类型: TCP 目标 IP: 就是网络模块的 IP (即服务器 IP) 服务器端口号: 5000 点击创建

	🔶 192. 168. 0. 246 : 50		
□ ■ 各广端模式 ■ 192.168.0.246:5000 ■ 服务器模式	目标IP: 2 192.168.0.246		
	目标端口:		
	☐ 指定本机端口: 4001		
	类型: TCP		
	连接] 计数		

W5500 服务器会自动发送数据到网络上,只有连接上 W5500 服务器的客户端才 会接收到 W5500 服务器发来的数据。

目标IP:	发送区 🔽 自动发送: 间隔 100 ms 发送 停止		
192.168.0.246	□ 按16进制 □ 发送文件		
目标端口: 5000			
□ 指定本机端口: 4001			
类型: TCP			
断开连接	接收区 暂停显示		
计数 ————	🕞 保存到文件 (实时)		
发送: 40	Ê光科技 ₩5500服务器TEST		
接收: 190	启光科技 W5500服务器TEST 启光电子 https://zq281598585.taobao.com/ 启光科技 W5500服务器TEST		
<u>清空计数</u>	启光科技 ₩5500服务器TEST		

这里就和上面的客户端模式差不多了。可以发送和接收数据。



w5500 网络模块 UDP 模式

TCP(Transmission Control Protocol,传输控制协议)是面向连接的协议,也就是说,在收发数据前,必须和对方建立可靠的连接。

UDP(User Data Protocol,用户数据报协议) 类似直接发送 不用建立连接 当它想传送时就简单地去抓取来自应用程序的数据,并且可能快地把它扔到网 络上。

UDP 其实可以认为是一种直传的方式,相对于 TCP 来说,UDP 的安全性要差一些。

那么对于 W5500 的 UDP 模式来说和其服务器模式的网络参数设置是一样的。 都不用设置目标 IP 和目标端口号。

Gateway_IP[0] = 192;//加载网关参数 $Gateway_IP[1] = 168;$ $Gateway_IP[2] = 0;$ Gateway[IP[3] = 1;Sub_Mask[0]=255;//加载子网掩码 Sub_Mask[1]=255; Sub Mask [2]=255; Sub Mask [3]=0; Phy_Addr [0]=0x0c;//加载物理地址 Phy_Addr [1]=0x29; Phy_Addr [2]=0xab; Phy_Addr [3]=0x7c; Phy_Addr [4]=0x00; Phy Addr [5]=0x02; IP_Addr[0]=192;//加载本机IP地址 IP_Addr[1]=168; IP Addr [2]=0; IP_Addr [3]=246; SO_Port[0] = 0x13;//加载端口0的端口号5000 $SO_Port[1] = 0x88;$ SO_Mode=UDP_MODE;//加载端口0的工作模式,UDP模式

只是最下配置的模式不一样。配置好后就可以下载程序。

打开《TCP&UDP测试工具》



			62	
W5500 网络	络 SPI 总线模块	使	 Ⅰ ● → → → → → → → 	598585.taobao.com/
☆ TCP&UDP测试工	具 那時 ap			
	● 新明班) 		NETCOM-10S标准型以去图	
具有 波特	10/100M自适应以太网接口,串口 率高达1.15Mbps	通信最高	具有TCP Server,TCP Clie COM ,Group组播,TCP Au	nt, UDP, Real <u>更多.</u> to等多种工作模式
🔄 创建连接 🛸 创	建服务器 🔡 启动服务器 送 🐼	22 连接 🔶 😫 全部	1815年 💥 册除 💸 🔟 🗧	₹
■ 谷/ 柳咲氏				
		发送速度 (B/S): (接收速度(B/S): 0 .::
▲ ICP&UDP表 注操作(1) 查	试工具 看 (V) 帮助 (H)			
(ZNE-200T全功能型快速 具有10/100M自适应以太 波特率高达1.15Mbps	<u>以太网转串口模</u> 块 、网接口,串口通(言最高	
🔄 创建连接 🌘	这 创建服务器 逃 启动服	後器 送 😣 🛯	≧连接 €	
属性栏	Р ×			
■ 各人病理	式 式			

W5500 网络 SPI 总线模块 使用	目手册 http://zq281598585.taobao.com/
创建连接	
类型: <mark>IDP</mark>	
目标IP: 192.168.0.246 端口: 5000	
本机端口: ④ 随机选择端口 〇 指定: 4001	
创建取消	类型选择的是 UDP, IP 和

端口号为模块 IP、端口号,本机端口号可以随机。然后点击创建。



这里要说明下: UDP 模式下是不会知道其他设备的 IP 地址和端口号的,也 就是其他设备如果不先发送数据,W5500 是不会知道哪个是你的设备。我们的 程序是:比如《TCP&UDP 测试工具》先发送一段数据给 W5500 模块。模块会 自动解析《TCP&UDP 测试工具》所在设备的 IP 和端口号,然后返回《TCP&UDP 测试工具》发来的数据,同时不停上传数据给《TCP&UDP 测试工具》。



↔ 192. 168. 0. 246 : 5000 4 ▷		
目标IP: 192.168.0.246 目标端口·	发送区 「自动发送:间隔 100 ms 发送 停止 「按16进制 「发送文件 清空 选项	
5000 「指定本机端口: 4001	启光电子 https://zq281598585.taobao.com/	
类型: 「WP		
关闭 计数	接收区 暂停显示 清空 保存 选项 匠 按16进制 □ 保存到文件(实时)	
发送: 40	启光电子 https://zq281598585.taobao.com/ 启光科技 W5500 VDP模式TEST	
接收: 116	启光科技 W5500 VDP模式TEST	







