



目录

第 1 章 嵌入式单片机之 W5500.....	2
1.1 网络基础.....	2
1.1.1 客户机与服务器连接.....	2
1.1.2 服务器搭建方式.....	2
1.1.3 什么是心跳机制.....	2
1.1.4 域名与 IP.....	2
1.2 底层物联网设备.....	3
1.2.1 嵌入式联网方式.....	3
1.2.2 以太网连接方式.....	3
1.2.3 W5500 芯片.....	3
1.3 W5500 网络芯片.....	4
1.3.1 底层接口与硬件设计.....	4
1.3.2 协议栈的移植与驱动.....	5
1.3.3 本地连接的测试.....	5
1.4 广域网连接.....	5
1.4.1 网络共享连接配置.....	5
1.4.2 广域网通讯测试.....	5
1.4.3 物联网平台扩展.....	5



第1章 嵌入式单片机之 W5500

1.1 网络基础

1.1.1 客户机与服务器连接

底层嵌入式：主机、从机

局域网节点名称

网络层：服务器、客户机

服务器——一台计算机

硬服务器：运行更快、负载更高、价格更贵

云服务器：一种简单高效、安全可靠、处理能力可弹性伸缩的计算服务

客户机如何连接上服务器？

客户机形式——手机、电脑、嵌入式设备

每个服务器都有自己的唯一地址（IPv4、IPv6）——IP

服务器内每个应用和服务都有自己的唯一编号——端口

1.1.2 服务器搭建方式

服务器的部署多种多样

语言上基本上更多的使用面向对象的语言（PHP、JAVA、Python、C++、C、Go）

C 语言是世界上最好的语言 .java

所有的高级语言都源自于 C 语言

for

print();

printf();

C 语言结构体-Python 字典-网络层通信 JSON

{

"tem":25,

"hum":30,

"test": {

"code1":1,

"code2":2,

}

}

暂时不用关心——等到 Linux 系统会部署服务器

1.1.3 什么是心跳机制

又名保活机制

为了节省资源：客户机长时间未与服务器数据交互，此时服务器将客户机踢下线

心跳包没有数据仅仅只是保证客户机的活性

1.1.4 域名与 IP

阿波罗 宙斯 百度 淘宝

www.baidu.com == http://220.181.38.149/

域名：由于 IP 地址不方便记忆并且不能显示地址组织的名称和性质，人们设计出了域名，并通过域名系统（DNS，Domain Name System）来将域名和 IP 地址相互映射，使人更方便地访问互联网，而不用去记住能够被机器直接读取的 IP 地址数串

必须开通 DNS 服务，才能使用域名系统

1.2 底层物联网设备

1.2.1 嵌入式联网方式

局域网：受距离限制

蓝牙 2.4G 433 红外 Zigbee Lora

wifi

广域网：不受距离限制

wifi—通信不受距离限制，AP 必须搭载公网

以太网—网线、光纤

IP 卡(SIM 卡)—2G 3G 4G 5G 物联网卡（流量卡 NB-IOT）

后期工作过程中，如果要量产无线射频产品，一定要注意国家许可问题

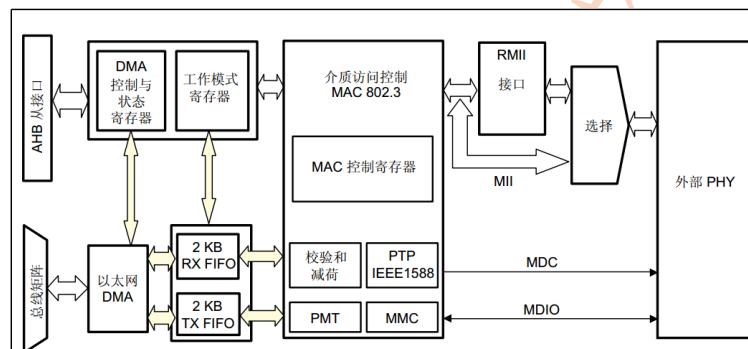
SRRC 证书

1.2.2 以太网连接方式

优点传输速度快

MCU 内部部分集成以太网（ETH）--LwIP

使用片上外设+LwIP 实现



MAC 802.3：介质访问控制

接口—并行口、差分信号（RMII MII）

PHY 芯片 LAN8720—物理层芯片

网口

此时实现了广域网通信

数据的传输需要协议栈

使用以太网模组—集成 IC

降低开发难度、降低开发成本、可移植性更强、集成多种协议栈

1.2.3 W5500 芯片

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。

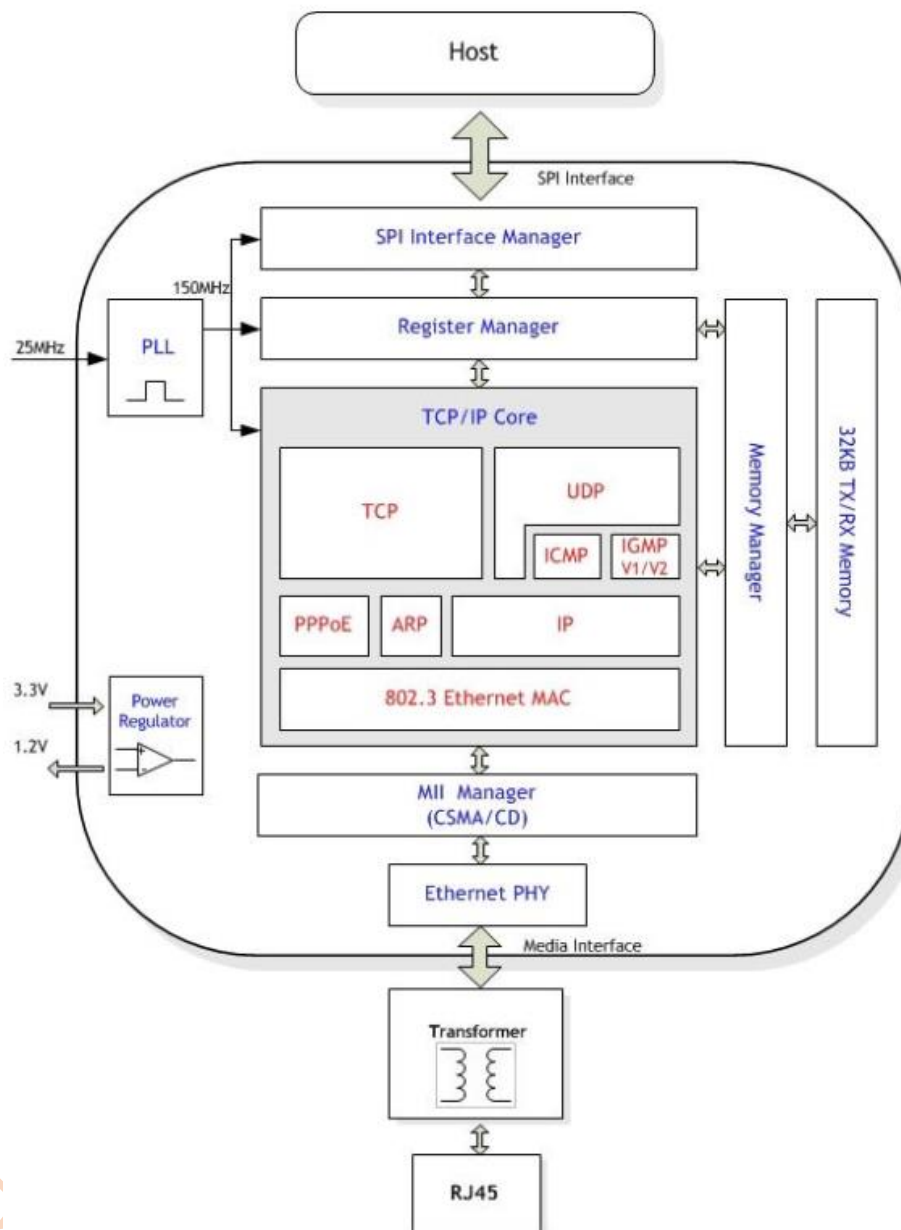
W5500 提供了 SPI（外设串行接口）从而能够更加容易与外设 MCU 整合。而且，W5500 的使用了新的高效 SPI 协议支持 80MHz 速率，从而能够更好的实现高速网络通讯。为了减少系统能耗，W5500 提供了网络唤醒模式（WOL）及掉电模式供客户选择使用。



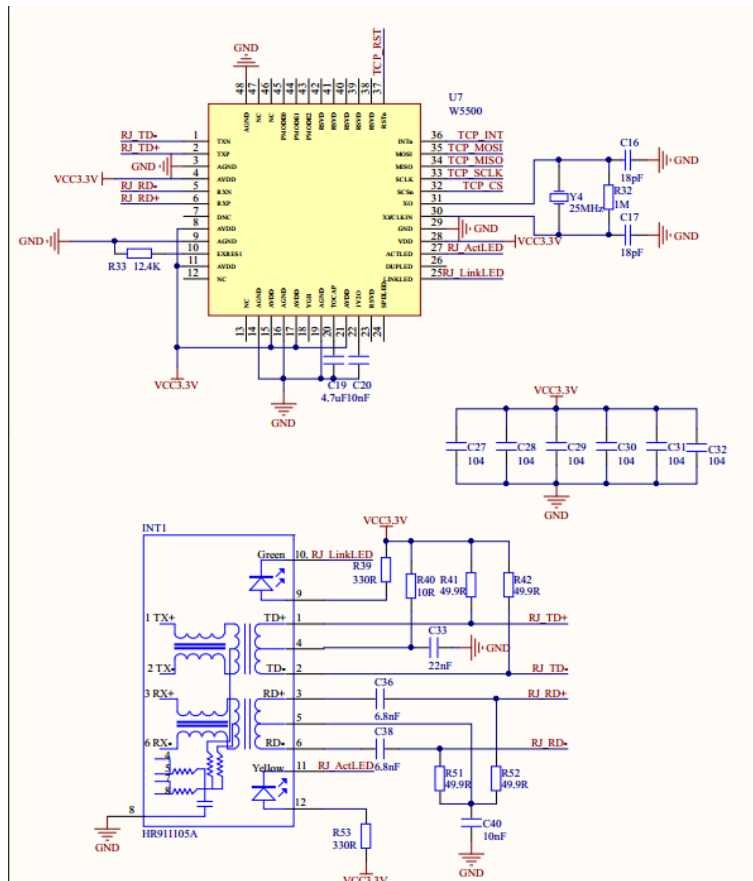
1.3 W5500 网络芯片

1.3.1 底层接口与硬件设计

W5500 工作框架：



M3 Mini 板使用的 W5500 以太网方案电路设计：



1.3.2 协议栈的移植与驱动

下载 W5500 的官方代码

官网下载很不稳定—github

<https://www.wiznet.io/product-item/w5500/>

国内的 gitee

W5500 本地连接配置需要提供的內容：

SPI 配置—SP0 SP3 模式

提供六个 API 接口—SPI 收字节、SPI 发字节、CS 拉低、CS 拉高、开临界保护、关临界保护

1.3.3 本地连接的测试

连接开发板与电脑的网口

关闭电脑的防火墙

将电脑端的网口 IP 与 W5500 的 IP 设置为同一个网段

win+R 输入指令 cmd 打开终端

输入指令：ping 192.168.137.188

1.4 广域网连接

1.4.1 网络共享连接配置

1.4.2 广域网通讯测试

1.4.3 物联网平台扩展