



用户手册

千兆网模块

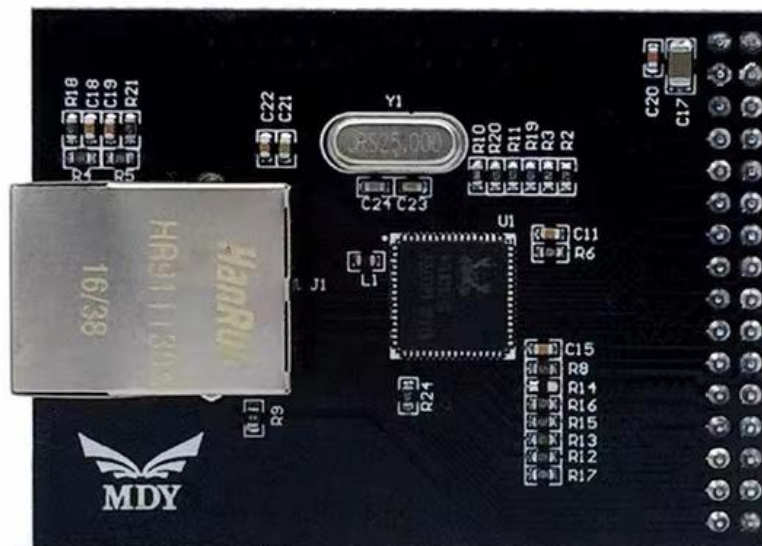
明 德 扬 科 教

2023年11月30日

目录

千兆网模块	3
一、 产品介绍	4
1.1 产品图片	4
1.2 芯片概述	4
1.3 功能引脚定义	5
二、 快速入门	7
2.1 参考资料和软件工具	7
2.2 以太网包文格式	10
2.3 发送数据时序	11
2.4 接收数据时序	11
2.5 RTL8211 测试程序	11
三、 像普通接口一样使用千兆网	13
四、 技术支持	15
五、 更多帮助	15

千兆网模块



一、 产品介绍

1.1 产品图片



1.2 芯片概述

芯片型号:RLT8211

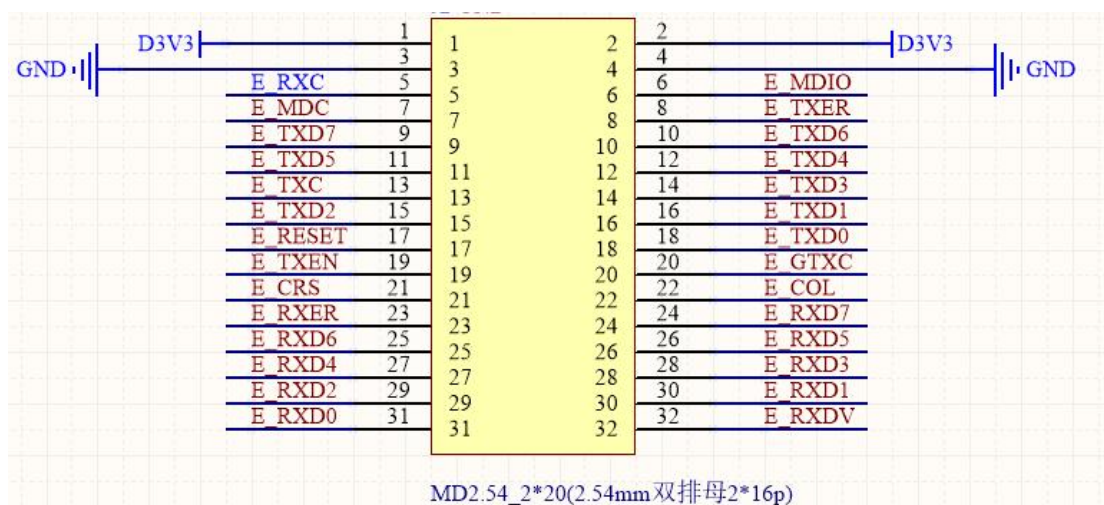
尺寸:58mm*43mm

功能接口:GMII

应用领域:千兆网传输，适合于FPGA、STM32、ARM等CPU

支持格式:模块已经实现了PHY层协议;另提示FPGA的MAC IP核使用案例。其他层协议需要自行开发。

1.3 功能引脚定义



千兆网模块通过该管脚与板子相连。

管脚名	说明	方向 (本模块 视觉)	备注
D3V3	3.3V电压管脚	I	注意电压要求。 通电前要再三确认 电压
GND	接地管脚	I	
E_RESET	千兆网复位管脚。值 为低电平时，复位有效。	I	
配置接口			

E_MDIO	配置接口中数据总线	IO	配置接口是通用标准接口,可百度搜索相应时序。
E_MDC	配置接口的时钟线	I	
发送方向接口(开发板发送数据给本模块，本模块再发给网络另一端)			
E_TXER	发送包文错误指示信号。表示该包文是错误的。不常用，建议置为0即可。	I	发送接口的时序，其实关键的是TXC、TXD、TXEN。 这跟明德扬的规范信号一致的，TXC就是时钟，TXD就是数据，TXEN就是VLD信号。 但以太网发送的数据有格式要求，必须是以太网格式的包文。详见下面描述。
E_TXD	发送包文数据总线，GMII使用8位；RGMII使用其中的4位。	I	
E_TXC	发送包文的时钟信号，非GMII/RGMII模式时使用。	I	
E_TXEN	发送包文数据使能信号。表示传输给本模块的数据有效。	I	
E_GTXC	发送包文的时钟信号。GMII/RGMII模式时，时钟必须是125MHz。	I	
接收方向接口（本模块从网络另一端接收到数据，然后发给开发板）			
E_RXER	接收包文错误指示信号，表示此包文有错误	O	接收接口的时序，关键的是RXC、RXD、RXDV。这跟明德扬的规范信号一致的，RXC就是时钟，RXD就是数
E_RXD	接收的数据总线，GMII使用8位；RGMII使用其中的4位。	O	
E_RXDV	接收包文数据使能信	O	

	号。表示传输给开发板的数据有效		据，RXDV就是VLD信号。
E_RXC	接收包文的时钟信号。GMII/RGMII模式时，时钟正常是125MHz。注意，该时钟是本模块从网络中恢复出来的时钟，是由本模块发送开发板的。	O	接收到数据容易，但要识别出数据的内容，则需要按照以太网格式去解析。详见下面描述。
E_CRS	不常用，可不理。	O	
E_COL	不常用，可不理。	O	

二、快速入门

2.1 参考资料和软件工具

资料或工具	子类	说明	建议
wireshark		抓包软件，通过该软件可以抓取电脑发送出去或接收过来的包文。	安装

小兵以太网 测试软件		发包软件。通过该软件，可以在电脑发送一些常用格式包文给本模块	安装
以太网基础知识	OSI参考模型资料	OSI参考模型资料，有助于理解通信中各个层次协议，是学习通信的基础。	理解有多少个层次及每个层次的作用
	Triple-Speed Ethernet MegaCore 手册	ALTERA MAC IP 核的说明文档，此核能够实现网络中 MAC 这一层的协议。	关键是要看初始化流程。

	网络层资料	通信中网络层的资料，可以理解网络IP地址等概念	理解IP地址的概念
	UDP资料	通信中UDP协议的资料	理解UDP中各字段
	ARP协议	ARP协议的资料	理解ARP的作用及流程
	DHCP协议	DHCP协议的资料	理解DHCP的作用及流程
QUARTUS MAC IP核破解方法		QUARTUS如果要使用MAC IP核，需要破解，里面是破解的方法	使用ALTERA的，记得要破解
RTL8211测试程序		RTL8211的测试工	重点学习

		程，可以验证硬件是否正确，以及理解时序	
RTL8211E(G)数据手册		RTL8211的官方数据手册	遇到问题可以浏览
明德扬RTL8211千兆网模块原理图		明德扬RTL8211千兆网模块的原理图	

2.2 以太网包文格式

发送给本模式的包文，以及从本模块获取的格式，其一般格式如下表：

前导码 (8B)	目的 MAC (6B)	源 MAC (6B)	协议 类型 (2B)	数据	FCS (4B)
-------------	-------------------	------------------	------------------	----	-------------

前导码：表示包文的开头，其内容64' h5555_5555_5555_55d5。

目的MAC：网络另一端的网卡物理地址。全1是广播包。

源MAC：自己的网卡物理地址。

协议类型：

0x0800：IP数据报

0x0806：ARP数据报

0x88CC：LLDP链路层发现协议，不确定是否要用到数据：即要发送的数据。一般最少是48字节。

FCS：校验码，根据协议计算出的校验码。

2.3 发送数据时序

2.4 接收数据时序

2.5 RTL8211测试程序

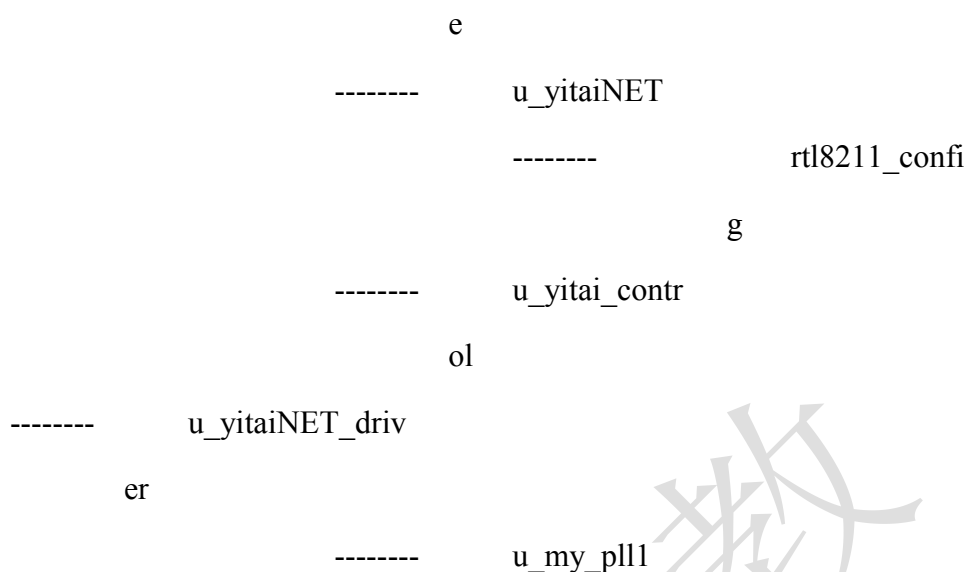
程序层次结构

yitianNet_to

p

----- u_rtl8211_top

----- u_key_modul



yitianNet_top是整个程序的顶层，其包括两个功能：配置功能和数据处理功能。

u_rtl8211_top主要实现配置功能，当按下按键后，先复位PHY，然后再对PHY进行配置。配置的内容和个数，用户可以在rtl8211_config中定义。其格式如下图所示。

```

always @(*) begin
    case(reg_cnt)
        0: maw_data = {2'b11, 5'h0, 16'h4140};
        1: maw_data = {2'b11, 5'h01, 16'h7949};
        2: maw_data = {2'b11, 5'h02, 16'h5140};
        3: maw_data = {2'b01, 5'h03, 16'h5140};
        4: maw_data = {2'b01, 5'h04, 16'h5140};
        5: maw_data = {2'b01, 5'h05, 16'h5140};
        6: maw_data = {2'b01, 5'h06, 16'h5140};
    endcase
end

```

每组中均定义了读写属性、地址和数据。写读属性，当值为“11”，表示对该地址先写进数据，然后再读出来；当值为“01”，表示仅读该地址；当值“10”时，表示仅写该地址；当值为“00”时，表示不处理。

用户可以参照此方式来定义自己的寄存器。注意参数“REG_CNT”表示有多少个寄存器要操作，增加或减少寄存器时，要修改此值。

u_yitaiNET_driver主要实现测试包文发送，以及从包文接收功能。测试包文发送的固定的包文，每隔一段时间发送。

三、 像普通接口一样使用千兆网

使用千兆网，既要了解底层时序，又要了解各种MAC、UDP、ARP等协议，要花费大量的精力才能使用上千兆网。但大部分用户其实是不关心协议细节的，仅仅是希望快速使用上网络，并能传输大量数据。

为此，明德扬提供了一个简单易用的IP核（另收费），该IP核实现了MAC、ARP、IP、UDP等常用协议，但用户完全不需要关心这些，只管收发数据就可以了，比使用串口还简单。

- ① 支付MAC/IP协议
- ② 支持UDP协议
- ③ 支付ARP协议，自动获取对端网卡的物理地址，用户无需要配置。
- ④ 支持包文长度配置，可根据用户需要设置每个发送包文的数据长度。长度越长，利用效率越高。
- ⑤ 根据用户需求支持ALTERA、XILINX和其他FPGA芯片，支持FPGA各芯片型号。
- ⑥ DHCP功能需定制。包含DHCP功能，则模块自动获取IP地址和对端的IP地址。真正实现即插即用。
- ⑦ 流控功能需要定制，默认不带流控。如果带流控功能，则支持发送侧响应流控；支持接收侧产生流控；支持不使能流控。

信号	I/O	
cfg_pack_size	I	配置每个包文的大小。不关心或不知道填什么时，建议填256。
cfg_des_ip	I	配置目的IP地址。查询对端网络的IP地址，再填写此项。
cfg_soc_ip	I	配置源IP地址。本端的IP地址，不关心或不知道填什么时，建议填

		C0A80009(192.168.0.9)。
arp_key	I	按下此键，则发送ARP请求包文，获取对端的MAC地址。接上网络后，按下此键，获取对端网卡的物理地址。
cfg_soc_mac	I	配置本地MAC地址。不关心或不知道填什么时，建议填010203040506。
tx_data	I	发送的数据
tx_vld	I	发送数据有效指示信号
tx_rdy	O	发送准备好指示信号
rx_data	O	接收的数据
rx_vld	O	接收数据有效指示信号
tx_byte_rate	O	实现统计发送速率
rx_byte_rate	O	实现统计接收速率

四、技术支持

在使用开发板遇到问题时，工作人员将通过电话，远程，Email 邮件,技术论坛，QQ、微信群等交流途径，提供全方位的技术支持。

售后：开发板保修期为 6 个月，全国统一服务热线：020-39002701，QQ：1241003385 吴老师。

五、更多帮助

1、明德扬官网：新版<http://www.mdy-edu.com/> 旧版<http://old.mdy-edu.com/>

2、客服热线：18028595609（微信同步）

3、论坛：www.fpgabbs.com

4、线上商城：

（1）mdy-edu.taobao.com

（2）shop247359875.taobao.com

5、FPGA交流群：603926119

6、明德扬微信公众号：

