

Ethernet 软件概要设计书

Ethrenet 软件概要设计书

版本号:V1.0

ThunderSoft
【对外保密】

中科创达软件股份有限公司

历史记录

[illegible]

目 录

1. 引言
 - a. 编写目的和背景
 - b. 参考资料
 - c. 术语定义
2. 需求分析
3. 系统约束因素
 - a. 应遵循的标准或规范
 - b. 开发环境
 - c. 运行环境
 - d. 接口和协议
 - e. 软件质量要求
4. 设计策略
 - a. 扩展策略
 - b. 复用策略
5. 系统分解
 - a. 各子系统和模块的功能及相关关系
6. 系统集成
 - a. 各模块的集成顺序
 - b. 集成注意事项

1. 引言

a. 编写目的和背景

本次编写概要设计方案的主要目的是进行底层Ethernet模块的bringup工作。本需求，要求在Android版本为12的车载系统上调通Ethernet模块，使得DUT能够正常进行有线网络通信，即可ping通百度等公网。

本需求的开发项目组为智能硬件第三事业部BSP_SD3。

b. 参考资料

LAN7431芯片官方参考资料：

- AN2948-Configuration-Registers-of-LAN743x-Application-Note-00002948A.pdf
- LAN7430-LAN7431-Data Sheet-DS00002631B.pdf

88Q2112千兆PHY官方参考资料：

- 88Q2110_88Q2112 Datasheet MV-S110850-00l.pdf
- 88Q211x 100/1000BASE-T1 Transceiver Software Initialization Guide

c. 术语定义

缩写和术语	定义
MAC	Media Access Control 媒介访问控制，主要负责控制与连接物理层的物理介质
PHY	Physical Layer，以太网物理接口收发器

2. 需求分析

需求编号	需求简述	模块	备注
1	Bringup PHY芯片88Q2112	Ehernet	
2	Bringup MAC芯片LAN7431	Ehernet	
3	整体调试Ethernet模块能够ping通百度	Ehernet	

对本需求进行分解可分为3个更细的需求。需求1针对的是物理层芯片的Bringup，在此需求中确保phy芯片能够完成link up，确保芯片电路工作正常，能够正常进行编解码、冲突检测、数模转换。

需求2针对的是MAC控制器芯片的Bringup，该芯片对应着数据链路层，一方面控制着物理层芯片的动作，另一方面响应Soc的命令。调通芯片驱动，配置对应的数据传输模式、时钟、延时等配置是主要工作内容。

需求3则是完成了物理层和数据链路层的整体调试，属于网络层的调试，通常是IP路由规则、防火墙之类的问题，需要具体情况具体分析。

对于以太网的性能，通常进行的是吞吐量测试。

3. 系统约束因素

a. 应遵循的标准或规范

本概要设计遵循IEEE-802.3以太网标准定义。

b. 开发环境

本需求根据Linux以太网架构及OSI七层模型，分层开发调试。使用到的软件开发工具主要是以太网相关，如ethtool、phytool、iperf3、ifconfig等。使用到的硬件开发工具是以太网转换器。

c. 运行环境

本需求依赖芯片Marvell 88Q2112和Microchip LAN7431以及以太网转换器，其中2个芯片都需要集成运行对应的驱动程序，仅LAN7431需要烧写固件。

运行的操作系统为Android 12，对Ethernet模块进行性能分析的关键在于吞吐量的大小。常用的吞吐量测试软件为iperf、iperf3。

d. 接口和协议

本需求使用的接口和协议包括：MDIO协议、RGMII总线协议、PCIe总线协议。

e. 软件质量要求

本需求功能性上满足设计目的，层次结构清晰分明，在物理层具有一定的可扩展性。

4. 设计策略

a. 扩展策略

Ethernet模块的分层实现基于OSI模型的对各层功能定义，同时本系统中使用RGMII总线，它是IEEE-802.3定义的以太网行业标准。在不对MAC硬件重新设计或替换的情况下,任何类型的PHY设备都可以正常工作。提供了二次开发的可扩展性。

b. 复用策略

本需求中复用了SV1与SV2的相关代码，因为芯片选型大致相同且没有必要重复踩坑，驱动代码进行了完整的复用。

5. 系统分解

a. 各子系统和模块的功能及相关关系

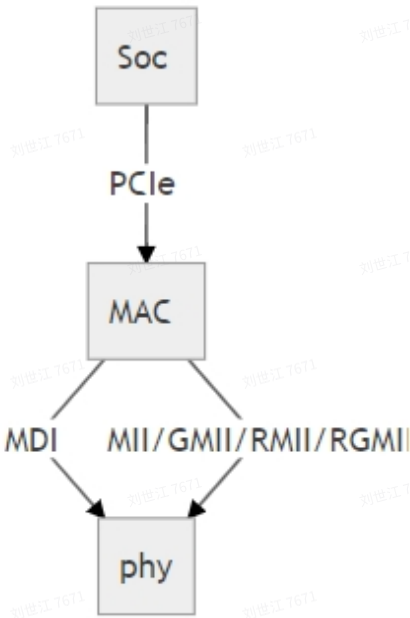


图1

Ethernet模块架构总览如图1所示。Soc通过PCIe总线与MAC控制器芯片通讯，对应OSI模型的数据链路层。MAC控制器通过MDIO协议和RGMII总线与PHY芯片通讯，对应OSI模型的物理层。故这些子模块各司其职，缺一不可。

- 需求1针对的是最底层的PHY芯片，需要调通该芯片的驱动程序、确保硬件不存在设计错误。
- 需求2针对的是MAC控制器芯片，调通该芯片向上与SOC的PCIe链路和向下的RGMII总线以及MAC芯片本身驱动，是需求2的主要工作内容。

完成需求1与2后，进行Ehternet模块整体功能调试，即需求3。需求3必须根据实际情况具体分析可能出现的问题，再针对性解决。

6. 系统集成

a. 各模块的集成顺序

各模块的集成顺序可参考上图1所示，由物理层到逻辑链路层的顺序去集成调试。需求编号顺序为，需求1 -> 需求2 -> 需求3。

b. 集成注意事项

集成需求2时需要注意烧写MAC芯片固件，若没有烧写MAC芯片固件，则MAC芯片无法正常工作。