

# 基于 MC9S12NE64 的远程故障诊断系统的设计

何俊颖,王海瑞,袁成文,李卫林

(昆明理工大学 信息工程与自动化学院,云南 昆明 650051)

**摘要:** 为了使远程设备正常运行,及时排除运行故障,设计了一种以嵌入式以太网芯片为核心的远程故障诊断系统。简要介绍了以太网芯片 MC9S12NE64 的主要特点、内部结构和运行模式,给出了远程故障诊断系统的硬件组成以及软件支持。

**关键词:** 嵌入式系统;以太网;MC9S12NE64 芯片;远程故障诊断

中图分类号: TP391.5

文献标识码: A

文章编号: 1674-7720(2010)23-0019-02

## Design of remote failure diagnostic system based on MC9S12NE64

HE Jun Ying, WANG Hai Rui, YUAN Cheng Wen, LI Wei Lin

(College of Information Engineering and Automation, Kunming University of Science and Technology, Kunming 650051, China)

**Abstract:** In order to enable the remote device operate normally, and remove operational failure, the article designs a remote failure diagnostic system with the core of an embedded Ethernet chip. This paper describes briefly the main features, the internal structure and operation mode of the Ethernet chip MC9S12NE64. And also gives the hardware components and software support of the remote fault diagnostic system.

**Key words:** embedded system; Ethernet; MC9S12NE64 chip; remote failure diagnostic

嵌入式远程故障诊断系统将计算机、通信、网络及自动化技术融为一体,实现对远程设备进行监测、协调和控制。要实现网络化,就需要把微控制器(MCU)与以太网连接,并在设备上执行 TCP/IP 协议堆栈。Freescale Semiconductor 公司开发的 MC9S12NE64 是集成了单片处理器、常用接口和以太网控制器(含 TCP/IP 网络协议)的单一芯片。MC9S12NE64 凭借丰富的以太网连接功能,可以提供功能齐全的以太网连接。

本文简要介绍了 MC9S12NE64 的主要特点、内部结构和运行模式,并给出了其在远程故障诊断系统中的应用。

### 1 系统硬件设计

#### 1.1 主控芯片 MC9S12NE64

基于单片机的以太网设备可以采用多芯片方案进行设计,这类以太网解决方案成本高、结构复杂、可靠性和稳定性都不理想。而针对以太网应用设计的高性能嵌入式处理器 MC9S12NE64,具有优化的指令系统,最高工作频率高达 50 MHz。图 1 是 MC9S12NE64 的内部结构图。

微处理器模块(HCS12CPU)			
2 个 SCI 接口		内 部 总 线	64 KB 闪存
SPI 接口	IIC 接口		8 KB RAM
稳压器(2.5 V~3.3 V)		内 部 总 线	EPHY 模块
通用输入输出端口			EMAC 模块
模数转换器(8 通道// 10 bit)			
定时器(4 通道// 16 bit)			

图 1 MC9S12NE64 的内部结构图

片内集成的串行通信接口(SCI)允许外围设备和其他设备之间进行异步串行通信。而串行外围设备接口(SPI)允许 MCU 和外围设备之间进行双工、同步串行通信。程序可以轮询状态标志或者通过中断驱动 SPI 工作。内部总线是双线制、双向串行总线,这可为两个设备之间进行数据交换提供一个简单而有效的方法。IIC 总线使连接设备实现最简化,不需要使用地址译码器,该总线适用于大量设备之间短距离非频繁性地通信时应用。MC9S12NE64 的灵活性允许附加设备连接到总线上以实现进一步的扩展和系统开发;其接口速率为 100 Kb/s,

《微型机与应用》2010 年第 29 卷第 23 期

最高可达时钟的 1/200<sup>[1]</sup>。

## 1.2 系统硬件设计原理

基于 MC9S12NE64 的远程故障系统组成如图 2 所示。

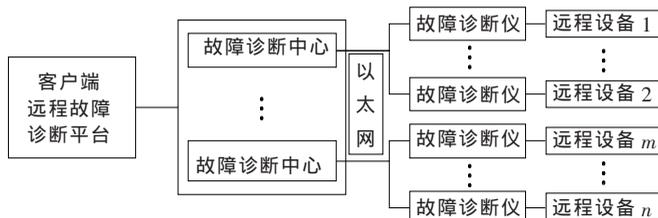


图 2 远程故障诊断系统组成结构

图中各部分功能如下：

(1)故障诊断仪：以 MC9S12NE64 为核心、具有网络通信功能的智能化远程故障诊断设备。通过故障诊断仪可以实现对远程设备各个工作参数的测量与记录，并且通过以太网传送到故障诊断中心。

(2)故障诊断中心：远程故障诊断中心的 1 台服务器可以连接 1 台或几台故障诊断仪，主要负责远程诊断平台与故障诊断仪之间数据的传送(将客户端远程故障诊断平台传送过来的命令传回到故障诊断仪，并将故障诊断仪传送过来的数据传送到客户端)。

(3)客户端：客户端通过故障诊断中心远程获取故障诊断仪所测量的设备各类参数，然后根据实际测量结果，对远程设备运行出现的故障进行诊断，维护远程设备的正常运行。

## 2 系统软件设计

### 2.1 故障诊断仪的以太网接入方案

一般嵌入式的应用对协议栈的完备性要求不是很高，因此可以选择使用开放源代码的免费协议栈。利用 OpenTCP 提供的在一个在 NE64 上使用的协议栈，由于该协议栈针对 NE64 进行了优化，能更好地利用处理器的特性，有效地提高了协议栈的处理效率。而且由于在绝大多数场合数据采集终端的处理任务都是相对简单，并不需要操作系统。因此采用这种方案无疑对提高系统的整体性能更为有利<sup>[2]</sup>。

基于 MC9S12NE64 的特点是可以对协议栈进行裁减。由于网络部分主要负责数据传输，实现的 HTTP 等应用层协议并不是必须的。为了节省程序空间和保证程序运行的效率，可以进行裁减，只保留核心协议，直接向应用程序提供服务。图 3 是经过裁减后的协议栈结构<sup>[3]</sup>。



图 3 裁减后的协议栈结构

### 2.2 远程故障诊断仪的程序设计

远程故障诊断仪实现对远程设备各种工作参数的采样和数据处理，将处理结果进行保存显示，然后传送到故障诊

断中心。此外，还接收来自故障诊断中心发来的命令，对远程设备进行实时诊断<sup>[4]</sup>。故障诊断仪程序流程图如图 4 所示：



图 4 故障诊断仪程序流程图

### 2.3 远程故障诊断系统模块设计

客户端远程故障诊断平台主要包括：数据通信与处理、用户管理、系统维护等模块。

数据通信与处理模块自动对各故障诊断中心的数据进行采集。在进行自动通信时，可以采用定时轮询或者故障诊断中心主叫的方式，即在主循环中不停地检测智能控制器的状态，发现问题后立即处理。对不能及时处理的问题，及时发出警报信息并提醒管理人员处理。该模块又可以把采集到的数据存储到数据库中，实现数据库的各种查询，对各种故障记录存档，以便以后查询和进行故障分析。

出于安全考虑，用户管理模块是必要的，服务器应该进行用户的身份鉴定和权限设置，用来区分管理专家和普通用户。而系统维护模块可以保证该系统的正常运行。

本文利用 MC9S12NE64 芯片的特性，提出了远程故障诊断系统的设计方案。MC9S12NE64 芯片不仅可以用于远程设备的诊断过程中，还适用于工业控制、环境监控器、销售设备终端和家庭自动化等。

### 参考文献

- [1] 陈刚. 16 位单片机 MC9S12NE64 的应用与参考设计[J]. 世界电子元件, 2005(6).
- [2] 赵仕俊, 李素侠. 基于 MC9S12NE64 的嵌入式 Web 服务器的研究与实现[J]. 计算机系统应用, 2006(12).
- [3] Freescale Semiconductor. AN2836 Web server development with MC9S12NE64 and openTCP[S]. 2009.
- [4] 李睿, 黄守道, 吴桂清. 单芯片以太网的开发及其在电气自动化中应用[J]. 电力自动化设备, 2006, 26(11).

(收稿日期: 2010-07-01)

### 作者简介:

何俊颖,女,1985 年生,硕士研究生,主要研究方向:嵌入式系统。  
袁成文,男,1985 年生,硕士研究生,主要研究方向:嵌入式系统。  
李卫林,男,1982 年生,硕士研究生,主要研究方向:嵌入式系统。