

CAN/LIN总线互操作性的实现

周景迁¹, 郑华蓉², 陈文芑¹

(1. 厦门大学 机电工程系, 福建 厦门 361005)

(2. 集美大学 机电工程系, 福建 厦门 361005)



周景迁 (1981—), 男, 硕士研究生, 研究方向为嵌入式系统。

摘要: 介绍了 CAN 总线、LIN 总线的特点, 研究了两种总线之间的互操作性, 提出了一种基于 CAN 总线、LIN 总线的混和网络体系, 设计了 CAN/LIN 网关。重点阐述了 CAN/LIN 混和网络的构建和网关的硬件设计以及软件实现, 并简要介绍其在电梯通信系统中的应用。该混和网络适用于多领域成本低、可靠性高。

关键词: CAN 总线; LIN 总线; 混和网络; 网关

中图分类号: TP 336 文献标识码: A 文章编号: 1001-5531(2008)13-0029-03

Realization of the Interoperation between CAN and LIN Bus

ZHOU Jingqian¹, ZHENG Huarong², CHEN Wenxiang¹

(1. Department of Mechanical and Electrical Engineering, Xiamen University, Xiamen 361005)

(2. Department of Mechanical and Electrical Engineering, Jimei University, Xiamen 361005, China)

Abstract The characteristics of CAN and LIN were introduced and the interoperation of both was studied based on which a mixed network and CAN/LIN gateway were proposed. The construction of CAN/LIN mixed network and the hardware & software of the gateway were detailed expounded. Also the application of this mixed network in elevator communication system was introduced briefly. The mixed network could be widely used with low cost and high reliability.

Key words CAN bus; LIN bus; mixed net; gateway

0 引言

由 CAN 总线、LIN 总线构成的混和网络体系已逐步在汽车工业形成, 其技术的成熟及在其他工业领域的广泛应用是一种发展趋势。本文在研究了两种总线之间的互操作性的基础上, 提出了一种可适用于诸多工业领域的 CAN/LIN 混和网络体系, 并设计了一种低成本、高可靠性的 CAN/LIN 网关来实现两种总线之间的互操作。

1 CAN/LIN 混和网络

1.1 CAN 总线

CAN 总线是一种有效支持分布式控制或实时控制的串行通信网络, 可实现分布式多机系统。CAN 总线采用双线串行通信方式工作, 具有强有

力的检错功能, 可在高噪声干扰环境中使用。

CAN 是一个多主机局部网, 每个 CAN 节点的硬件应包括控制器和收发器, CAN 信息的发送和接收都是由控制器自动完成的, 总线中的各个节点应使用相同的位速率。CAN 总线是以报文为单元进行信息传送的, 报文中包含标识符 ID, 它也标志了报文的优先权, 总线上的各个节点都可以主动发送。报文数据按照携带的信息类型可分为数据帧、远程帧、出错帧和超载帧。数据帧组成如图 1 所示。

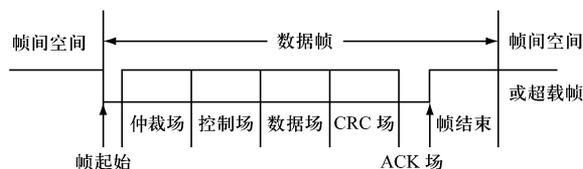


图 1 CAN 数据帧的组成

郑华蓉 (1975—), 女, 讲师, 硕士研究生, 研究方向为嵌入式系统。

陈文芑 (1955—), 男, 教授, 博士生导师, 研究方向为嵌入式系统。

1.2 L_N 总线

L_N 总线是一种基于普通串行接口的新型串行通信协议,其目标定位是作为 CAN 总线的辅助总线。

L_N 网络中的每个节点都有一个从机任务模块,主节点还包含一个主机任务模块。L_N 总线上的报文传输是由报文帧的格式形成和控制。一个报文帧是由一个主机节点发送的报文头和一个主机或从机节点发送的响应组成(见图 2)。

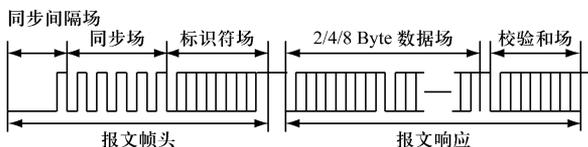


图 2 L_N 报文帧

1.3 CAN/L_N 混和网络

由 CAN 总线和 L_N 总线组合而构建的混和网络体系,可以利用 CAN 网络来传输一些实时性要求比较高的数据信息,而通过 L_N 总线传输一些对实时性要求不高的信息,在保证通信系统的高可靠性、高可扩展性的同时,最大化地降低系统成本。

为构建 CAN/L_N 混和网络,需解决 CAN 总线和 L_N 总线下信息共享和互操作实现的问题,整个 CAN/L_N 混和网络体系如图 3 所示。

为实现 CAN、L_N 网络之间的通信,需要一个 CAN/L_N 网关。网关除了将两种总线不同的

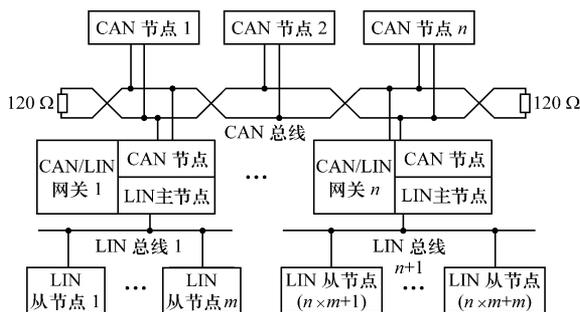


图 3 CAN/L_N 混和网络体系的系统

电气信号进行隔离和转换之外,还要匹配两种总线的数据传输速率,同时对不同的报文格式进行转换,为不同总线上的设备提供透明的数据传输服务。网关既是 CAN 网络中的节点设备,又作为 L_N 网络中的主节点设备。网关接收到 CAN 数据帧后,将对 CAN 数据帧进行处理转换成 L_N 报文帧的格式,作为 L_N 数据在 L_N 网络中进行传送;网关接收到 L_N 数据帧后,将对 L_N 数据帧进行处理,直接将要发送到 CAN 网络的信息发送给 CAN 控制器,由 CAN 控制器自动转换成 CAN 数据帧格式在 CAN 网络中传送。

2 CAN/L_N 网关的实现

2.1 硬件设计

CAN/L_N 网关实现 CAN、L_N 网络之间的通信,它既是 CAN 节点又是 L_N 节点,因此,其硬件结构由 CAN 节点控制电路和 L_N 节点控制电路组成(见图 4)。

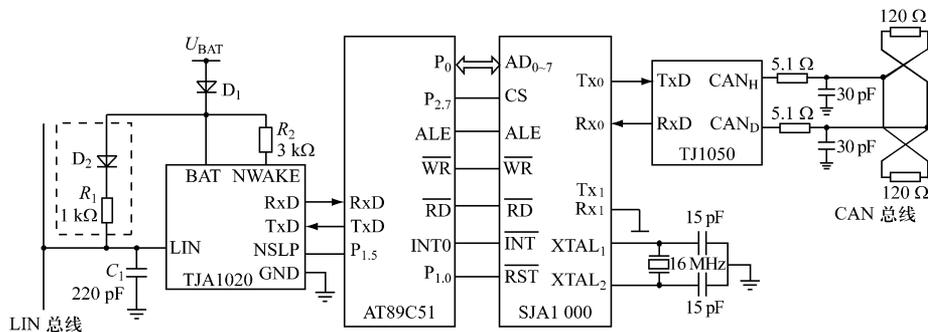


图 4 网关原理框图

由图 4 可见,网关硬件电路的设计并不是太复杂,但需注意:

(1) CAN 总线两端应该接有 2 个 120 Ω 的电阻,对于匹配总线阻抗,起着相当重要的作用,

忽略掉它们会使数据通信的抗干扰性及可靠性大大降低,甚至无法通信。

(2) L_N 总线采用单线传输数据,作为主机应用时,必须通过串联的外部电阻和二极管将引

脚 NH 或引脚 BAT 与引脚 LN 进行连接, 如图中虚线框所示, 主机端电阻为 1 kΩ。和上拉电阻串联的二极管 D₂ 可防止控制单元在本地电池掉电时通过总线上电。

2.2 软件设计

网关的软件流程图如图 5 所示。

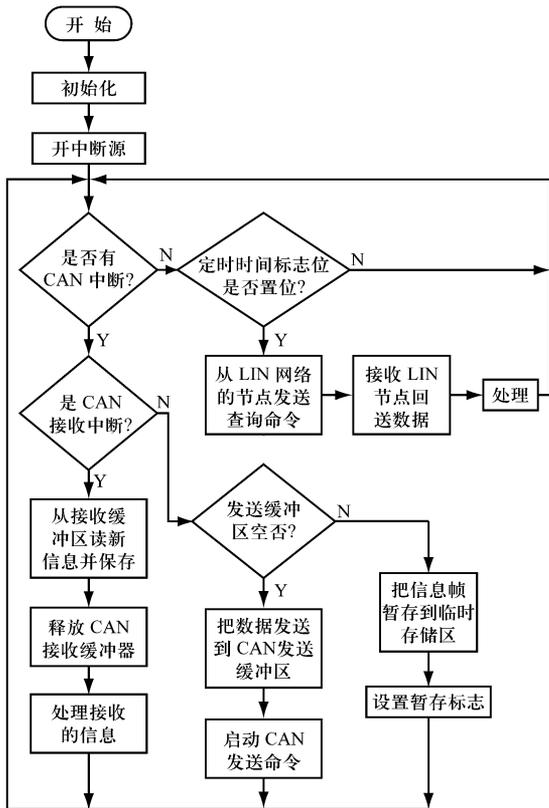


图 5 网关的软件流程图

网关的初始化部分包括系统的初始化设置、在 CAN 控制器复位模式下对 CAN 的设置、LN 主节点的设置及将 LN 从节点连接到 LN 网络。

3 应用

本文利用 CAN/LIN 混和网络体系组建了电梯控制系统的通信网络, 其结构框图如图 6 所示。

首先从安全可靠考虑, 对于诸如曳引机, 调速器等关键性部件仍然保留 PLC 的可靠性优势, 采用 PLC 的 I/O 口进行控制, 而主控制器与轿厢控制器、轿顶控制器可以采用高速的 CAN 总线来完成通信。对于楼层控制器, 其实时性要求不高但节点数目多且布置分散, 对成本比较敏感, 此

系统采用较为低速的 LIN 总线来实现通信, 从而弥补低速 CAN 总线应用成本高的不足。经验证, 此通信网络在电梯系统的应用是合理和成功的。

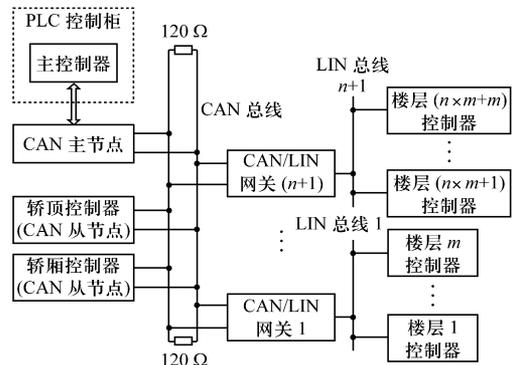


图 6 电梯通信网络的结构框图

4 结语

本文设计的 CAN/LIN 网关具有高可扩展性, 适用于诸多工业领域构建 CAN/LIN 混和网络体系, 易于编写接口程序, 可靠性高、成本低。由 CAN 总线和 LIN 总线组成的混和网络体系的发展是一种趋势, 而 CAN/LIN 网关的设计则将为混和网络体系的应用提供更广阔的空间。

【参考文献】

- [1] 广州周立功单片机发展有限公司. CAN-bus 规范 V2.0 [EB/OL]. [2005-09] <http://www.zlgn.cn>
- [2] 广州周立功单片机发展有限公司. LIN 规范 1.2 [EB/OL]. [2005-09] <http://www.zlgn.cn>
- [3] 邬宽明. CAN 总线原理和应用系统设计 [M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 1996
- [4] 饶运涛, 邹继军, 郑勇芸. 现场总线 CAN 原理与应用技术 [M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2003
- [5] 涂时亮. 一种新型单片微机局部网——CAN [J]. 微计算机信息, 1995(4): 6-14
- [6] 佟为明, 孙凡金, 赵志衡. LIN 总线技术 [J]. 低压电器, 2004(2): 26-29.
- [7] 张文超, 卢可义, 刘振方. 几种可用于测控仪器的串行总线研究和应用选择原则 [J]. 测控技术, 2005, 23(2): 40-45.

收稿日期: 2008-03-03