

## 目 录

### 第1章绪论/

#### 1.1 现场总线技术简介

##### 1.1.1 现场总线技术与现场总线系统

##### 1.1.2 现场总线数据通信系统

##### 1.1.3 现场总线控制网络

##### 1.1.4 现场总线网络化控制系统

##### 1.1.5 全分布式控制系统

##### 1.1.6 现场总线系统在企业网络中的地位与作用

#### 1.2 相关名词术语

##### 1.2.1 总线与总线操作

##### 1.2.2 通信设备

##### 1.2.3 报文与协议

##### 1.2.4 通信术语

#### 1.3 现场总线的技术发展

##### 1.3.1 早期的现场总线技术

##### 1.3.2 现场总线技术的标准化

##### 1.3.3 现场总线系统的特点

##### 1.3.4 现场总线网络与上层网络的连接

#### 练习题

### 第2章串行通信与串行通信接口/

#### 2.1 通信编码

##### 2.1.1 数字编码与编码波形

##### 2.1.2 曼彻斯特编码与差分曼彻斯特编码

##### 2.1.3 模拟数据编码

#### 2.2 串行通信中的几个环节

##### 2.2.1 数据的串行化与串行传输

##### 2.2.2 单字节数据的报文帧

##### 2.2.3 通信连接与确认

##### 2.2.4 串行通信的中断请求与处理

##### 2.2.5 轮询

##### 2.2.6 出错处理

#### 2.3 串行通信接口

- 2.3.1 EIA 232
  - 2.3.2 EIA 485
  - 2.3.3 通用串行总线 USB
  - 2.3.4 IEEE 1394
  - 2.4 通信传输的差错检测
    - 2.4.1 传输差错的类型
    - 2.4.2 差错检测
    - 2.4.3 循环冗余校验的原理与实现
  - 2.5 传输差错的校正
    - 2.5.1 纠错
    - 2.5.2 自动重传
    - 2.5.3 前向差错纠正
    - 2.5.4 海明码的编码
    - 2.5.5 海明码的错误检测与纠正
    - 2.5.6 多比特错误的纠正
- 练习题

## 网络化控制系统——现场总线技术

### 第3章 控制网络与网络互连/

- 3.1 控制网络
  - 3.1.1 现场总线控制网络与计算机网络
  - 3.1.2 现场总线控制网络的节点
  - 3.1.3 现场总线控制网络的任务与工作环境
  - 3.1.4 现场总线控制网络的实时性要求
- 3.2 网络互连
  - 3.2.1 网络互连的通信参考模型
  - 3.2.2 通信参考模型的分层功能
  - 3.2.3 现场总线对 OSI 通信参考模型的简化
  - 3.2.4 几种现场总线网络的通信参考模型
  - 3.2.5 网络互连设备
- 3.3 网络传输介质的种类
  - 3.3.1 双绞线
  - 3.3.2 屏蔽电缆

- 3.3.3 同轴电缆
- 3.3.4 光缆
- 3.3.5 无线传输
- 3.4 网络传输介质的性能
  - 3.4.1 传输介质的频率特性
  - 3.4.2 介质带宽
  - 3.4.3 信噪比对信道容量的影响
  - 3.4.4 导线传输介质的性能参数
- 3.5 网络拓扑
  - 3.5.1 环形拓扑
  - 3.5.2 星形拓扑
  - 3.5.3 总线拓扑
  - 3.5.4 树形拓扑
- 3.6 网络传输介质的访问控制
  - 3.6.1 主从通信
  - 3.6.2 载波监听多路访问 / 冲突检测
  - 3.6.3 载波监听多路访问 / 逐位仲裁
  - 3.6.4 令牌
  - 3.6.5 时分复用
  - 3.6.6 几种访问控制方式的综合
- 3.7 网络操作系统
  - 3.7.1 局域网操作系统
  - 3.7.2 Netware 与 NetBEUI
  - 3.7.3 Windows 操作系统系列
  - 3.7.4 UNIX
  - 3.7.5 Linux
  - 3.7.6 嵌入式操作系统

## 练习题

## 第4章基金会现场总线 FF/

- 4.1 H1 的通信模型与编码
  - 4.1.1 H1 的通信模型
  - 4.1.2 H1 的数据组织
  - 4.1.3 H1 的通信编码

- 4.1.4 H1 的信号波形
  - 4.2 H1 的通信调度
    - 4.2.1 现场设备的类型
    - 4.2.2 链路活动调度器 LAS
    - 4.2.3 通信调度的工作过程
    - 4.2.4 总线上的时间
    - 4.2.5 通信控制器
  - 4.3 网络与系统管理
    - 4.3.1 网络管理
    - 4.3.2 设备标识与工作状态
    - 4.3.3 系统管理的功能与服务
    - 4.3.4 系统管理信息库 SMIB
  - 4.4 功能块
    - 4.4.1 功能块的内部结构与功能块连接
    - 4.4.2 功能块中的用户应用块
    - 4.4.3 功能块的块参数
    - 4.4.4 功能块应用
  - 4.5 FF 的应用系统
    - 4.5.1 H1 网段的基本组成
    - 4.5.2 H1 网段的传输介质
    - 4.5.3 H1 网段的拓扑结构
    - 4.5.4 网段的连线长度
    - 4.5.5 H1 网段的接地与屏蔽
    - 4.5.6 应用系统的设计与运行
- 练习题

## 第 5 章工业以太网/

- 5.1 工业以太网简介
  - 5.1.1 工业以太网与以太网
  - 5.1.2 以太网的工业级产品
  - 5.1.3 以太网通信的非确定性问题
  - 5.1.4 工业以太网应用层的控制功能
  - 5.1.5 以太网的嵌入式控制节点
- 5.2 以太网的物理连接与数据封装

- 5.2.1 以太网的物理连接
  - 5.2.2 以太网的帧格式
  - 5.2.3 以太网的数据封装
  - 5.3 TCP/IP 协议组
    - 5.3.1 TCP/IP 协议组的构成
    - 5.3.2 IP 协议
    - 5.3.3 用户数据报协议
    - 5.3.4 传输控制协议 TCP
  - 5.4 实时以太网
    - 5.4.1 实时以太网及其通信参考模型
    - 5.4.2 实时以太网的介质访问控制
    - 5.4.3 IEEE 1588 精确时间同步协议
  - 5.5 PROFINET
    - 5.5.1 PROFINET 的网络连接
    - 5.5.2 IO 设备模型及其数据交换
    - 5.5.3 组件模型及其数据交换
    - 5.5.4 PROFINET 通信的实时性
    - 5.5.5 PROFINET 与其他现场总线系统的集成
    - 5.5.6 PROFINET 的 IP 地址管理与数据集成
  - 5.6 高速以太网 HSE
    - 5.6.1 HSE 的系统结构
    - 5.6.2 HSE 与现场设备间的通信
    - 5.6.3 HSE 的柔性功能块
    - 5.6.4 HSE 的链接设备
- 练习题

## 第 6 章 PROFIBUS/

- 6.1 PROFIBUS 概述
  - 6.1.1 PROFIBUS 的三个子集
  - 6.1.2 PROFIBUS DP 的三个版本
  - 6.1.3 PROFIBUS 的通信参考模型
  - 6.1.4 PROFIBUS 的主站与从站
  - 6.1.5 PROFIBUS 总线访问控制的特点
- 6.2 PROFIBUS 的通信协议

- 6.2.1 PROFIBUS 的物理层及其网络连接
  - 6.2.2 PROFIBUS 的数据链路层协议
  - 6.2.3 PROFIBUS 的 MAC 协议
  - 6.3 PROFIBUS DP
  - 6.3.1 PROFIBUS DP V0
  - 6.3.2 PROFIBUS DP 的 GSD 文件
  - 6.3.3 PROFIBUS DP V1
  - 6.3.4 PROFIBUS DP V2 介绍
  - 6.4 PROFIBUS 站点的开发与实现
  - 6.4.1 PROFIBUS 的站点实现
  - 6.4.2 从站的实现方案
  - 6.4.3 主站的实现方案
  - 6.4.4 PROFIBUS 的网络监听器
  - 6.5 PROFIBUS PA
  - 6.5.1 PROFIBUS PA 的基本特点
  - 6.5.2 DP/PA 的连接
- 练习题

## 第 7 章 LonWorks 总线/

- 7.1 LonWorks 总线的技术概述
- 7.1.1 LonWorks 总线的技术组成
- 7.1.2 LonWorks 节点
- 7.1.3 路由器(router)
- 7.1.4 LonWorks 的 Internet 连接设备
- 7.1.5 网络管理
- 7.1.6 通信端口
- 7.2 LonTalk 通信协议
- 7.2.1 LonTalk 协议概述
- 7.2.2 LonTalk 的物理层
- 7.2.3 LonTalk 的网络地址
- 7.2.4 LonTalk 的 MAC 子层
- 7.2.5 LonTalk 协议的网络层
- 7.2.6 LonTalk 协议的传输层和会话层
- 7.2.7 LonTalk 协议的表示层和应用层

- 7.2.8 LonTalk 协议的网络管理和网络诊断
  - 7.2.9 LonTalk 协议的报文服务
  - 7.3 收发器与路由器
    - 7.3.1 双绞线收发器
    - 7.3.2 电力线收发器
    - 7.3.3 其他类型介质
    - 7.3.4 路由器
  - 7.4 LonMark 对象与网络变量
    - 7.4.1 LonMark 对象和功能模式
    - 7.4.2 配置属性
    - 7.4.3 网络变量
    - 7.4.4 LonMark 程序 ID
  - 7.5 LonWorks 节点开发工具
    - 7.5.1 LonBuilder 多节点开发工具
    - 7.5.2 NodeBuilder 节点开发工具
  - 7.6 LNS 网络操作系统与网络工具
    - 7.6.1 网络操作系统 LNS
    - 7.6.2 LNS 网络工具
- 练习题

## 第 8 章几种现场总线技术简介/

- 8.1 Modbus
  - 8.1.1 Modbus 通信参考模型
  - 8.1.2 串行链路的主从通信
  - 8.1.3 站点状态与时序
  - 8.1.4 RTU 传输模式
  - 8.1.5 ASCII 串行传输模式
  - 8.1.6 Modbus TCP/IP 应用数据单元
- 8.2 CAN 总线
  - 8.2.1 CAN 总线的特点
  - 8.2.2 CAN 的通信参考模型
  - 8.2.3 CAN 总线报文帧的类型与结构
  - 8.2.4 CAN 的通信控制器与相关芯片
- 8.3 DeviceNet

- 8.3.1 DeviceNet 技术简介
- 8.3.2 DeviceNet 的物理层和物理媒体
- 8.3.3 DeviceNet 的对象模型
- 8.3.4 DeviceNet 的连接与连接标识
- 8.3.5 DeviceNet 的通信方式
- 8.3.6 DeviceNet 的设备描述
- 8.4 无线短程、低速数据通信技术 ZigBee
  - 8.4.1 ZigBee 的技术特点
  - 8.4.2 ZigBee 的通信参考模型
  - 8.4.3 ZigBee 的设备类型
  - 8.4.4 ZigBee 的网络拓扑结构
  - 8.4.5 ZigBee 的设备地址、寻址与路由
  - 8.4.6 ZigBee 的应用系统
- 8.5 现场总线的选择
- 练习题