

局部网络

软件硬件及其协议

HARDWARE

SOFTWARE

主编：何 诚

出版社
德

局 部 网 络 软 件 硬 件 及 其 协 议

何 诚 主 编

四川科学技术出版社

1992 年 · 成 都

欣向荣！

主 编

1992 年 8 月

第 一 版

(川)新登字 004 号

书 名/局部网络软件、硬件及其协议
主 编/何 诚

责任编辑·田 霞
封面设计·韩建勇
版面设计·叶 兵

出 版 四川科学技术出版社
成都盐道街 3 号 邮编 610012
经 销 新华书店重庆发行所
印 刷 成都石室中学印刷厂
排 版 四川科学技术出版社激光照排部
版 次 1992 年 8 月成都第一版
1992 年 8 月第一次印刷
规 格 787×1092mm 1/16
37.5 印张 字数 944(千)字 插页 6
印 数 1—3000 册
定 价 19.80 元
ISBN 7-5364-1533-8/TP·28

目 录

第一篇 局域网络结构与软件	1
第一章 导论	1
§ 1.1 概述	1
§ 1.2 网络的标准化	1
§ 1.3 CSMA/CD	3
§ 1.4 Intel 局域网络	9
§ 1.5 82586 系统概述	11
第二章 82586 局域网络协处理器	17
§ 2.1 82586 局域网络协处理器概述	17
§ 2.2 82586 的发送功能	23
§ 2.3 82586 的接收功能	27
§ 2.4 82586 的网络管理和诊断功能	28
§ 2.5 82586 与主机 CPU 的交互作用	30
§ 2.6 82586 的初始化	36
§ 2.7 82586 的控制	38
§ 2.8 作用命令	48
§ 2.9 帧接收	70
§ 2.10 总线接口	75
§ 2.11 网络接口硬件	83
§ 2.12 配置参数	86
§ 2.13 82586 的内部体系结构	91
§ 2.14 82586 的特性参数	94
第三章 82586 编程	103
§ 3.1 概述	103
§ 3.2 82586 与系统的安装	103
§ 3.3 82586 处理程序	104
§ 3.4 82586 的初始化	109
§ 3.5 简单命令处理	109
§ 3.6 高级命令处理	111
§ 3.7 帧接收处理	115
§ 3.8 组合接收和命令处理	120
第四章 82501 串行接口	121
§ 4.1 82501 Ethernet 串行接口概述	121
§ 4.2 功能描述	123
§ 4.3 接口举例	128
§ 4.4 82501 的特性参数	128

第五章 82586 的应用	134
§ 5.1 最小 82586 系统总线速度	134
§ 5.2 设置 82586FIFO 的门限值	136
§ 5.3 最小缓冲区容量	137
§ 5.4 系统配置	138
§ 5.5 计算唯一多路地址	144
§ 5.6 实用双端口存储器设计	144
§ 5.7 iNA960 传输机与网络软件	154
附录 A iSBC186/51 通信计算机结构图	167
附录 B Hash 计算软件清单	167
附录 C 82586 双端口存储器设计交互式诊断软件清单	172
 第二篇 局域网络 IEEE 标准:802.3—载波侦听多路存取/冲突检测(CSMA/CD)方法及物理层规范说明	217
第一章 IEEE802.3 引言	217
§ 1.1 CSMA/CD 概述	217
§ 1.2 符号表示法	219
§ 1.3 参考文献	220
第二章 MAC 服务规范说明	222
§ 2.1 范围和应用领域	222
§ 2.2 服务概述	222
§ 2.3 详细的服务规范说明	223
第三章 介质存取控制帧的结构	225
§ 3.1 概述	225
§ 3.2 MAC 帧的组成结构	226
§ 3.3 位传输顺序和无效 MAC 帧	228
第四章 介质存取控制	229
§ 4.1 介质存取控制方法的功能模型	229
§ 4.2 CSMA/CD 介质存取控制方法形式规范说明	232
§ 4.3 与邻近层的接口	249
§ 4.4 具体实现	252
第五章 网络管理	253
第六章 PLS 服务规范说明	254
§ 6.1 范围及应用领域	254
§ 6.2 服务概述	254
§ 6.3 详细的服务规范说明	255
第七章 物理信令(PLS)和连接单元接口(AUI)规范说明	257
§ 7.1 范围	257
§ 7.2 功能规范说明	259
§ 7.3 信号特性	268

§ 7.4 电气特性	270
§ 7.5 交换电路功能描述	278
§ 7.6 机械特性	280
第八章 介质连接单元和基带介质规范说明(类型 10BASE5)	283
§ 8.1 范围	283
§ 8.2 MAU 功能规范说明	285
§ 8.3 MAU-介质电气特性	291
§ 8.4 同轴电缆的特性	294
§ 8.5 同轴中继干线电缆连接器	296
§ 8.6 系统考虑	298
§ 8.7 环境规范说明	301
第九章 中继器单元	304
§ 9.1 中继器装置和中继器单元规范说明	304
§ 9.2 中继器单元状态图输入和输出定义	306
附录 A 参考文献	308
附录 B 模拟系统指南与概念	308
附录 C MAC 子层状态图	313
 第三篇 局域网络 IEEE 标准 802.4:令牌传递总线存取方法 及物理层规范说明	 318
第一章 概述	318
§ 1.1 范围	318
§ 1.2 关于定义的说明	319
§ 1.3 参考文献	319
§ 1.4 一致性	320
§ 1.5 令牌方法概述	320
§ 1.6 MAC 层的内部结构	321
§ 1.7 物理层与传输介质	322
§ 1.8 存取方式的特性	325
§ 1.9 本标准的组成	326
第二章 LLC-MAC 接口服务规范说明	327
§ 2.1 LLC-MAC 服务概述	327
§ 2.2 LLC 实体交互作用细节	328
第三章 站点管理-MAC 接口服务规范说明	330
§ 3.1 站点管理-MAC 服务概述	330
§ 3.2 与站点管理实体交互作用的细节	332
第四章 帧格式	338
§ 4.1 帧组成分量	338
§ 4.2 帧类型枚举	343
§ 4.3 附录	345

第五章 MAC 子层工作过程	347
§ 5.1 基本工作过程	348
§ 5.2 存取控制机(ACM)的状态	354
§ 5.3 接口机描述	359
§ 5.4 接收机描述	360
§ 5.5 发送机描述	362
§ 5.6 再生中继器描述	363
第六章 MAC 子层的定义及要求	365
§ 6.1 MAC 定义	365
§ 6.2 发送次序	366
§ 6.3 延迟标记	367
§ 6.4 其它要求	367
§ 6.5 竞争算法中地址位的使用	369
§ 6.6 MAC 子层内的任选	370
§ 6.7 委托发送权	371
第七章 存取控制机(ACM)的形式描述	372
§ 7.1 变量和函数	372
§ 7.2 存取控制机的形式描述	378
第八章 MAC-物理层接口服务规范说明	410
§ 8.1 LAN 物理层服务概述	410
§ 8.2 与物理层实体交互作用的详细规范说明	411
第九章 通用站点管理-物理层接口服务规范说明	414
§ 9.1 LAN 物理层管理服务概述	414
§ 9.2 与站点管理实体交互作用的详细规范说明	416
第十章 单信道相位连续 FSK 总线物理层规范说明	419
§ 10.1 术语表	419
§ 10.2 目标	420
§ 10.3 兼容性考虑	420
§ 10.4 单信道相位连续 FSK 总线介质概述	420
§ 10.5 相位连续 FSK 总线物理层概述	421
§ 10.6 物理层接口服务规范说明的通用站点管理的详细应用	422
§ 10.7 单信道相位连续 FSK 总线物理层的功能、电气和机械规范说明	422
§ 10.8 环境规范说明	425
§ 10.9 标记	426
第十一章 单信道相位连续 FSK 总线介质“层”规范说明	427
§ 11.1 术语表	427
§ 11.2 目标	428
§ 11.3 兼容性考虑	428
§ 11.4 相位连续 FSK 总线介质“层”概述	429
§ 11.5 参考文献	430

§ 11.6	单信道相位连续总线介质“层”的功能、电气和机械规范说明	430
§ 11.7	环境规范说明	431
§ 11.8	传输通路延迟考虑	432
§ 11.9	文档	433
§ 11.10	网络规模	433
§ 11.11	附录——单信道相位连续 FSK 总线 LAN 介质的构造指南	433
第十二章	单信道相位相干 FSK 总线物理层规范说明	436
§ 12.1	术语表	436
§ 12.2	目标	437
§ 12.3	兼容性考虑	437
§ 12.4	单信道相位相干 FSK 总线介质概述	438
§ 12.5	相位相干总线物理层概述	438
§ 12.6	物理层接口服务规范说明的通用站点管理的详细应用	439
§ 12.7	单信道相位相干 FSK 总线物理层的功能、电气和机械规范说明	439
§ 12.8	环境规范说明	443
§ 12.9	标记	444
第十三章	单信道相位相干 FSK 总线介质“层”规范说明	445
§ 13.1	术语表	446
§ 13.2	目标	446
§ 13.3	兼容性考虑	447
§ 13.4	相位相干 FSK 总线介质“层”概述	447
§ 13.5	参考文献	448
§ 13.6	单信道相位相干 FSK 总线介质“层”的功能、电气和机械规范说明	448
§ 13.7	环境规范说明	450
§ 13.8	传输通路延迟考虑	452
§ 13.9	文档	452
§ 13.10	网络规模	452
§ 13.11	附录—构造单信道相位相干 FSK 总线局域网络介质的指南	452
第十四章	宽带总线物理层规范说明	456
§ 14.1	术语表	456
§ 14.2	目标	457
§ 14.3	兼容性考虑	458
§ 14.4	单电缆宽带总线介质的工作概述	458
§ 14.5	双电缆宽带总线介质的工作概述	459
§ 14.6	宽带总线物理层概述	459
§ 14.7	参考文献	460
§ 14.8	物理层接口服务的通用站点管理规范说明的详细应用	461
§ 14.9	宽带总线物理层的功能、电气和机械规范说明	461
§ 14.10	环境规范说明	472
§ 14.11	标记	473

§ 14.12 附录—对于 2 个 MAC-符号/Bd 和 4 个 MAC-符号/Bd 信令的规则	473
§ 14.13 附录-详细的扰频/鉴频过程	479
第十五章 宽带总线介质“层”规范说明	480
§ 15.1 术语表	481
§ 15.2 目标	482
§ 15.3 兼容性考虑	482
§ 15.4 宽带总线介质“层”概述	482
§ 15.5 参考文献	484
§ 15.6 宽带总线介质“层”的功能、电气和机械规范说明	484
§ 15.7 环境规范说明	487
§ 15.8 传输通路延迟的考虑	489
§ 15.9 文档	489
§ 15.10 网络规模	490
附录 A 用作服务规范说明的模型	490
A.1 服务层次	490
A.2 N 层接口	491
A.3 服务规范说明	491
A.4 N-层服务原语的分类	491
A.5 交互作用特性	491
 第四篇 局域网络 IEEE 标准 802.5:令牌环存取方法和物理层规范说明	 492
第一章 导论	492
§ 1.1 范围	492
§ 1.2 定义	492
第二章 概述	494
第三章 格式和程序	496
§ 3.1 格式	496
§ 3.2 字段描述	497
§ 3.3 介质存取控制(MAC)帧	502
§ 3.4 计时器	504
§ 3.5 标志	505
§ 3.6 优先权寄存器与堆栈	505
§ 3.7 等待缓冲器	505
第四章 令牌环协议	506
§ 4.1 概述	506
§ 4.2 规范说明	509
第五章 服务规范说明	519
§ 5.1 MAC 向 LLC 提供的服务	519
§ 5.2 PHY 向 MAC 提供的服务	521
§ 5.3 MAC 向 NMT 提供的服务	522

§ 5.4 PHY 向 NMT 提供的服务	526
第六章 物理层	528
§ 6.1 符号编码	528
§ 6.2 符号译码	529
§ 6.3 数据信令速率	529
§ 6.4 符号定时	529
§ 6.5 等待时间缓冲器	530
第七章 站点连接规范—屏蔽双绞线	531
§ 7.1 概述	531
§ 7.2 站点与环路的耦合	531
§ 7.3 环路存取控制	532
§ 7.4 信号特性	533
§ 7.5 可靠性	535
§ 7.6 安全和接地要求	535
§ 7.7 电磁敏感度	535
§ 7.8 介质接口连接器(MIC)	535
§ 7.9 参考文献	537
附录 局部管理的地址的分层结构	538
 第五篇 Ethernet 技术规范	540
第一章 概述	540
§ 1.1 导论	540
§ 1.2 参考文献	541
§ 1.3 设计目标和非设计目标	541
第二章 Ethernet 结构的功能模型	543
§ 2.1 分层	544
§ 2.2 数据链路层	544
§ 2.3 物理层	545
§ 2.4 Ethernet 工作原理和功能模型	546
第三章 层间接口	548
§ 3.1 用户层与数据链路层的接口	548
§ 3.2 数据链路层与物理层的接口	549
第四章 Ethernet 数据链路层规范	550
§ 4.1 数据链路层概述与模型	550
§ 4.2 帧格式	551
§ 4.3 帧发送	553
§ 4.4 帧接收	554
§ 4.5 数据链路层的程序模型	555
第五章 Ethernet 物理层规范:基带同轴电缆系统	567

§ 5.1	物理层概述与模型	567
§ 5.2	收发器电缆兼容性接口规范	572
§ 5.3	同轴电缆兼容接口规范	575
§ 5.4	收发器规范	577
§ 5.5	通道逻辑	578
§ 5.6	通道配置要求	581
§ 5.7	环境要求	582
附录 A	术语	583
附录 B	关于地址和型号以及许可证的说明	585
附录 C	CRC 的实现方法	586
附录 D	收发器电缆的驱动器与接收器的实现方式	587
附录 E	帧间恢复	588

第一篇 局域网络结构与软件

第一章 导 论

§ 1.1 概述

局域计算机网络近几年来已得到飞速的发展,人们从不同的角度对局域网络技术进行了大量的研究和实验,局域网络作为连接通信和处理系统的一种新的强有力的手段已引起人们极大的兴趣。到目前为止,世界各大公司已经开发了不少商品化局域网络,例如 Ethernet、mininet、omninet、剑桥环等网络已经在社会各个领域得到非常广泛的应用。

局域网络之所以应用如此之广,首先是由于人们对建立办公自动化系统的要求越来越高。近几年来,在一幢建筑物、一个单位以及某一地区范围内所拥有的计算机智能终端等硬件设备迅速增加,这些设备通过局域网络连接起来,可以极大地提高工作效率,实现资源共享。其次,用于局域网络的高速传输介质价格大大降低,同轴电缆就是这种介质的典型代表,采用同轴电缆能在 1 公里以上的距离,不使用增音器,以每秒 1~10 兆位的速率进行传输。第三,成本更低、功能更强的智能终端也已相继推出。以上这些促进了局域网络技术的发展,而且它在价格与性能综合考虑的情况下,也是可行的。

局域网络技术所涉及的范围很广,就其拓扑结构来说,一般可分为三类:星形网、总线网和环形网,现阶段采用较多的是总线网与环形网。Ethernet 和剑桥环就是其中的典型例子。对于总线网和环形网,人们似乎更加偏爱总线型网络,总线网实际上就是将大量的工作站连接到一条公用信道上,各个工作站通过争用信道来发送报文,总线网络结构简单,加入或删除工作站无需进行大量的连接工作,因此,实现起来比较容易,此外,同其它类型的网络相比,其初建和改造费用较低,且工作站的故障对网络的影响不大,然而,总线网络连线之间的故障会影响整个网络的运行。一般在出现此类故障后,常常采用旁路方法来消除故障。

本章主要介绍局域网络(Local Area Network)这一特殊形式的计算机网络(简称 LAN)。首先介绍开放系统的结构及其对用户的重要性,给出一个 LAN 的具体实现,即以太网(IEEE 802.3/Ethernet)。然后叙述用 VSLI 及其软件实现 IEEE802.3LAN 的方法,最后介绍 82586LAN 协处理器的基本操作。

§ 1.2 网络标准化

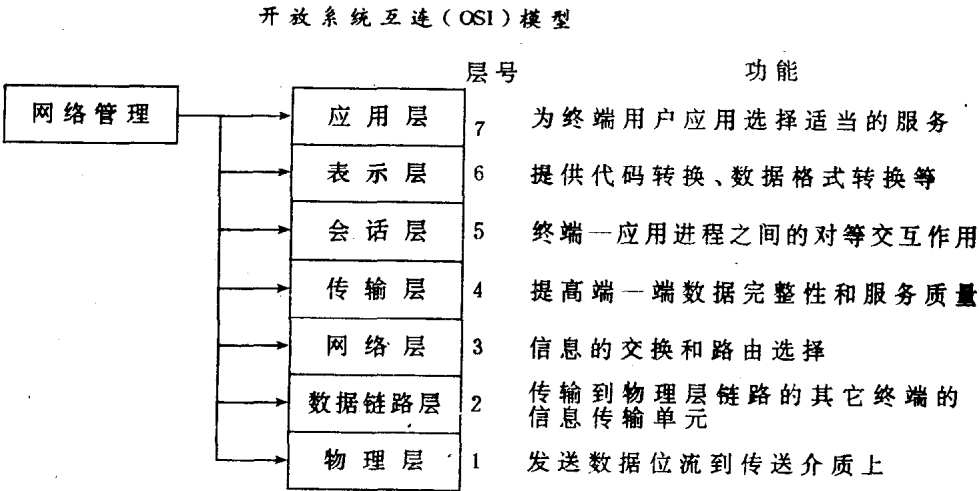
计算机网络问世以后,对于不同厂家的网络产品尚不能实现互相通信。开放系统的研究开发目的就是解决这一兼容性问题。开放系统是在广泛吸收大量已被接受的标准基础上提出来

的,它允许终端用户从提供的大量设备中选择出解决其应用问题的最优方案。当该标准被广泛接受后,VLSI 集成电路生产厂家就将这一标准集成到芯片内,这样大大降低了整个系统的成本。

1.2.1 ISO 的 OSI/RM 模型

国际标准化组织(ISO)极力推崇开放网络,开发了开放系统互连(OSI)参考模型。该模型按功能和一组规则(称为协议)进行逻辑分组,这些协议是在两个或多个部分之间建立和进行通信必需的。该模型由 7 个功能部分(通常称为“层”)组成。OSI 模型描述了每一层的功能,但不是具体的实现。

这种分层模型方式具有两个显著的特点,一是各分层可将设计任务清楚地划分,使规范说明清晰明了;二是采用分层结构的系统十分灵活。这一灵活性体现在每一分层的功能与相邻的上下层次,因此,每分层的具体实现容易改变。例如,网络的第 1 层和第 2 层既可以用 CSMA/CD(IEEE802.3^①),也可以用令牌环(IEEE802.5^②)进行改变,这不会影响网络的第 3 层到第 7 层。OSI 模型各分层功能综述如下:



(1)物理层。描述传送数据位流的物理介质。该层规定电缆类型(同轴线,双绞线等)、信号电平、位速率、数据编码方式、调制方式以及竞争网络中的冲突检测方式。简言之,该层描述传输数据位流的物理介质以及传输方式(即基带传输或宽带传输)。

(2)数据链路层。描述信道(由编码器/译码器、收发器电缆和传送介质组成)的传输规则。该层指定的主要问题有:帧信息格式,获取信道控制(存取方式)的过程,帧的发送及释放物理介质。

(3)网络层。控制具有多转接工作站的网络的链路之间的交换。对于单个的 LAN 系统无需使用网络层,因为连接到 LAN 上的所有工作站都共享同一信道。该层在使用网间连接器、通信服务器及拨号通信应用场合是一个重要的层次。

(4)传输层。确保端—端传送报文的完整性,并提供交换报文服务需要的质量,例如,该层执行端—端应答和流量控制。

(5)会话层。在网络实体之间建立和终止逻辑连接。该层还负责将逻辑名映象为网络地址。

① 见本书的第二篇“局域网 IEEE 标准 802.3:载波侦听多路存取/冲突检测(CSMA/CD)方法和规范说明。”
② 见本书的第四篇“局域网 IEEE 标准 802.5:令牌环存取方法和物理层规范说明”和第五篇“Ethernet 技术规范。”

(6)表示层。提供格式转换或代码转换,将信息翻译为可有效识别的必需服务。

(7)应用层。向终端用户提供网络服务。例如,分布数据库和电子邮件。不应把应用层与终端用户本身的应用程序混淆。

(8)网络管理。负责操作的规划,包括收集操作统计数(例如差错和通信量)。还负责网络的初始化和维护(故障隔离)。网络管理可与分层结构的每一分层相连。

1.2.2 OSI 模型与网络实现

OSI 模型的物理层和数据链路层确保网络的互连性,对于来自不同厂家的设备,若它们实现特定的物理层和数据链路层的规范说明,则能实现它们之间物理和电气连接。OSI 模型的其余 5 层则保证开放网络上互连的工作站之间的相互操作。

例如,Intel 公司的 NDS—II 多用户网络微计算机开发系统就是一个利用 Ethernet 作为 OSI 的第一层和第二层,Intel 网络结构(iNA)作为第三层到第七层协议的 LAN 的系统。非 Intel 公司的设备若打算连接在这一物理网络上,仅需符合 Ethernet 规范说明,则能确保正确的互连性,并能获取总线的存取权。为实现与系统网络资源管理者(对于相互操作性)的通信,外部工作站必须遵循 iNA 的其余分层的规范。

IEEE 802.3/Ethernet 规范描述了 OSI 模型最低两层的具体实现。它符合开放网络的设计思想。这一规范已流行并得到公认,它完整地描述了电缆类型、速度、帧格式、传输介质、存取方式等,允许多个厂家的设备可物理互连。

使用 Intel 82586 LAN 协处理器、82501 Ethernet 串行接口、收发器、收发器电缆和同轴电缆,提供 IEEE 802.3 规范说明的完整实现,iNA960 提供了 OSI 模型的传输层服务(ISO DP 8073 规范)和网络管理功能。

§ 1.3 CSMA/CD

1.3.1 概述

由于计算机之间的通信具有突发的特性,因此有两个或两个以上的信息源(或工作站)试图同时发送报文的概率可能很小。这就使得前面讨论的各种存取协议将会出现浪费信道的现象,于是提出了随机存取协议。随机存取协议的特点是争用信道存取权的工作站无严格顺序。在最初的随机存取协议中,每个工作站可以在自己决定的时间内自由发送其报文,而无需绝对肯定此时网路上有无其它工作站试图同时发送报文,这样就可能发生两个结点同时发送报文而出现冲突,从而使报文废弃的情况。如何检测和避免碰撞是随机存取协议的关键。

夏威夷大学研究的 ALOHA 系统首先创建了随机存取协议。对于纯 ALOHA 系统,各发送工作站完全独立地各自按随机的方式发送报文。但是当源工作站向目的工作站发送报文时,若有两个工作站同时发送则到达目的站时将会发生碰撞或重叠,而且只要有一小部分重叠,则整个报文的信息将被破坏。由于冲突,其最大吞吐量仅为 18.4%。出现冲突后,冲突报文各自按随机方式延迟一段时间,再重发报文,随着通信量的增大,碰撞的可能性也越大,甚至出现“雪崩”现象,使整个网络无法正常工作。

为了改进纯 ALOHA 系统,提出了时分 ALOHA 存取协议,这种存取协议不允许源工作站完全随机地发送报文,而是把信道利用时间分为许多时间片(或时隙),每个时间片长度约等于一个报文的发送时间,所有工作站都配以同步时钟,各个工作站要发送报文时,只能在一个时间片的起点开始发送。这样可以避免当一个报文正在发送期间,第二个要发送的报文与之碰

撞。时分 ALOHA 存取协议仍有碰撞发生,当两报文在时间片起点同时发送时将会出现碰撞,该系统的最大信道利用率可达 36.8%。

CSMA 存取协议在上面的基础上又有很大的改进。某工作站在发送报文前先侦听信道,看是否有报文正在发送。若信道空闲,检测站可以发送报文,否则,退避一段时间后再重新侦听,以确定是否发送,这种存取协议可以使大部分碰撞得到避免,而只有当两个或两个以上的工作站在某一小段时间内(信道的传播延迟时间内)同时发送报文时才会发生碰撞。可见这种策略在报文发送时间远远大于报文传送时间的系统中非常有效。

CSMA 采用了三种不同的存取协议,图 1—1—1 指出了这三种存取协议的规则。

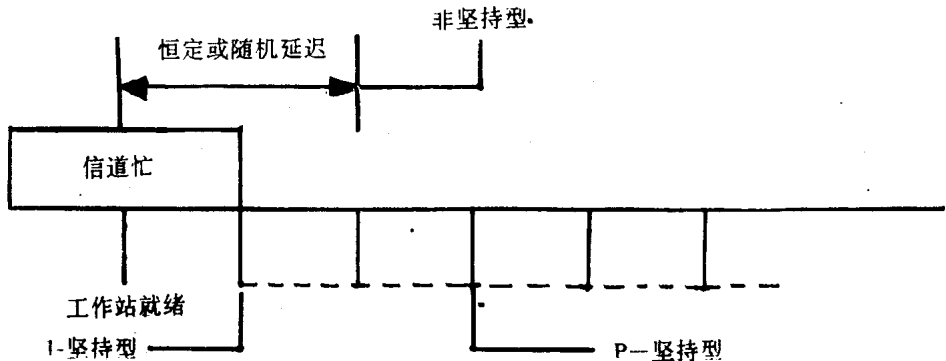


图 1—1—1 CSMA 坚持与退避

- (1)非坚持型:信道一空闲就发送报文,否则延时重发。
- (2)1—坚持型:一旦信道空闲就发送报文,若冲突,则退避,然后重试。
- (3) P —坚持型:一旦信道空闲,以概率 P 发送报文,否则延迟一时间片,然后重复上一过程。

下面给出上述几种存取协议的最大利用率。

1—坚持 CSMA	52.9%
时分—坚持 CSMA	53.1%
0.1—坚持 CSMA	79.1%
非坚持 CSMA	81.5%
0.03—坚持 CSMA	82.7%
时分非坚持 CSMA	85.7%

使用 CSMA 达到的信道最大利用率,可大大超过采用纯 ALOHA 或时间片 ALOHA 的信道利用率,其最大利用率取决于帧的长度和传送时间,帧越长或传送时间越短,则利用率越高。

CSMA 存取协议仍有改进的余地,当两个报文发生冲突时,在传送这相互干扰的两个报文期间,介质(信道)仍然不能使用,故信道浪费是较大的,改进后的存取协议是 CSMA/CD 存取协议。

所谓 CSMA/CD 技术即是载波侦听多重存取和冲突检测控制方式,它是在 CSMA 存取协议中补充如下规则而得到的。若在发送报文期间检测到冲突,便立即停止发送该报文,并发一简单的阻塞信号,以保证与冲突有关的所有工作站都知道发生了冲突。在发出阻塞信号之后,随机等待一段时间,然后用 CSMA 方式再次试图发送。

如前所述,CSMA 存取协议要求欲发送报文的工作站在发送之前先侦听信道,以决定是否传送报文,但是这种存取协议在信道传播延迟时间内,如果有两个或两个以上的工作站同时发

送报文,则会出现冲突,在冲突期间,不允许发送任何报文,因此,传输信道白白浪费。CSMA/CD 存取协议则增加了冲突检测功能,使冲突时间大大缩短。

CSMA/CD 存取协议可分为非坚持型和 P -坚持型,非坚持 CSMA/CD 存取协议按下述规则访问信道。

(1)如果检测到信道空闲,则工作站开始发送报文。

(2)若信道处于忙碌状态,则使报文随机延迟一段时间,再侦听信道。

(3)在传送期间,如果出现冲突,则立即停发报文,并使报文随机延迟一段时间,然后再侦听信道。

1-坚持 CSMA/CD 存取协议是 P -坚持 CSMA/CD 存取协议的特例,其存取信道规则与非坚持型 CSMA/CD 协议基本相同,只是当信道处于忙碌状态时,它仍然侦听信道,直至信道空闲,然后以概率 1 传送报文。

P -坚持 CSMA/CD 存取协议也与非坚持 CSMA/CD 存取协议基本相同,但当信道处于忙碌状态时,它继续侦听信道,一旦信道空闲,该协议按下述规则访问信道。

(a)以概率 P 发送报文。

(b)以概率 $1-P$ 延迟 t 秒(端一端传播延迟), t 秒之后,如果侦听到信道空闲,重复步骤(a)和(b),否则,随机延迟一段时间。

下面对 CSMA/CD 简单综述为:

载波侦听多路存取冲突检测(Carrier sense Multiple Access with Collision Detection, CSMA/CD)为一决定工作站在公用介质(与其他工作站共享)上发送信息的简单有效方法。CSMA/CD 是由 IEEE 802.3 标准采用的存取方式。

载波侦听(CS)意指打算发送的任何工作站首先“侦听”,当信道忙碌(即一些其他工作站正在发送)时,该发送站必须先等待(即延迟),直到信道空闲时才能发送。

多路存取(MA)意指任何欲发送报文的工作站都可进行上述操作,对于无中央控制器的网络需要决定哪一工作站能发送以及其他工作站发送的顺序。网络上的全部工作站具有相同的存取权,这种网络环境需采用分布控制方法。

冲突检测(CD)意指当信道空闲(即无其它工作站正在发送)时,该站可以开始发送。当两个工作站同时开始发送时,即可能导致出现冲突。此时,发送工作站仍在一定时间段内继续发送,确保所有的其他发送站均能检测到这一冲突,这一过程称作阻塞(Jam,即冲突加强信号)。发送阻塞信号之后,所有工作站停止发送,等待一段随机时间,然后再重试。随机等待时间的范围随后随冲突数而增加,因此,即使在很多工作站正在冲突的情况下,冲突问题亦可解决。

1.3.2 IEEE 802.3

局域网络是处于一建筑物或其它设施内长度为数百米到数公里范围内的通信网络。由图 1-1-2 可见,局域网络可将各种类型的设备互连,实现资源共享,以及在分布处理环境下进行通信。局域网络的传输速率在 1Mbps 到 10Mbps 范围。

如前所述,局部网络协议的标准化是局部网进一步发展提出的要求。走在这个工作前列的是美国电子电气工程师协会(IEEE)的 802 技术委员会。该委员会 1980 年业已开始工作。它的工作是建立一系列的局部网络标准,以提供一个途径使得各种局域网络的产品可以相互兼容。它的工作得到了广泛的支持,已有数百家公司、科研机关和其它大型的组织,包括美国国家标准协会(ANSI)、国际电报电话咨询委员会(CCITT)、国际标准化组织(ISO)和欧洲的 ECMA 等,

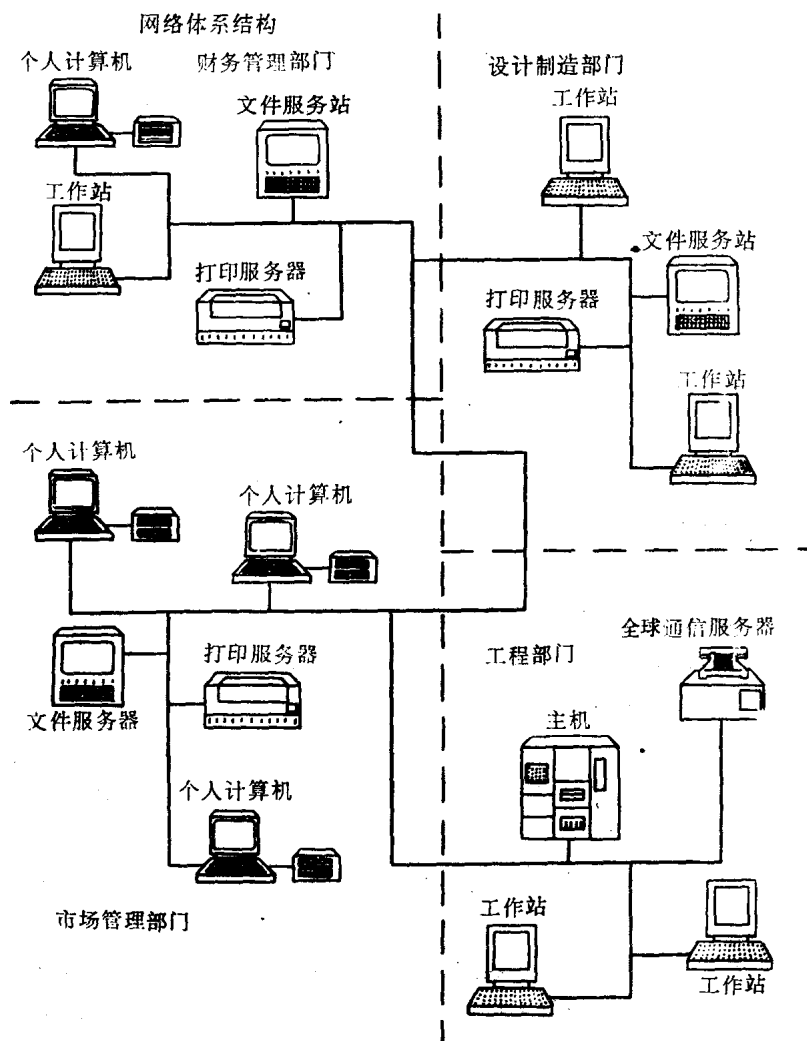


图 1-1-2 典型网络组成

都参加了这项工作。作为 802 研究对象的局部网络有一个限制，即介质是分享的，即是说，对介质的访问必须是自主的，通常不需要介质控制器或主站（例如专用小型交换机 PBX）。它当前工作的范围相当于 ISO 开放系统互连（OSI）参考模型的最低两层。对应于几种不同的介质和存取方法，IEEE 802 分成了几个工作小组。IEEE 802 标准实际上是一组标准，它的结构及与 OSI 层次间的关系如下所示。

