

CIMS 网络 制造自动化协议MAP

孙亚民 编著

南京大学出版社



T-H1166

S97

441300

CIMS 网络制造自动化协议 MAP

孙亚民 编著

江苏工业学院图书馆
藏书章

南京大学出版社

1996·南京

(苏)新登字 011 号

内 容 提 要

本书从 OSI 体系结构出发,详细介绍了在计算机集成制造系统中应用广泛的通信协议 MAP 的主要内容,包括 MAP 的体系结构、MAP 各层协议、MMS 规范、MAP/EPA 结构、MAP 网络管理等,同时还介绍了有关 863 项目中关于 MAP 和 MMS 的研究和实现。

本书可供从事生产自动化、CIMS 技术、计算机网络的工程和科技人员以及高等院校中计算机和网络、自动控制、工业自动化、数据通信等专业的师生阅读参考。

JS178/31

CIMS 网络制造自动化协议 MAP

孙亚民 编著

*

南京大学出版社出版

(南京大学校内 邮政编码:210093)

南京豪利电脑照排中心

江苏省新华书店发行 丹阳兴华印刷厂印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:18 字数:445 千

1996 年 1 月第 1 版 1996 年 1 月第 1 次印刷

印数:1—5000

ISBN 7-305-02822-3/TP·131

定价:23.00 元

前 言

计算机集成制造系统 CIMS 是未来工厂自动化的方向,是处于发展中的高技术。CIMS 的核心是“集成”,实现的难点也是“集成”,而集成的主要物理手段是网络。美国通用汽车公司 80 年代推出的制造自动化协议 MAP 以及波音公司推出的技术和办公自动化协议 TOP 是 CIMS 实现多厂商设备互连,使系统具有良好开放性的最理想的协议。

从 1982 年公布第一个 MAP 协议已经过去了十几年,现在 MAP/TOP 已发展到 3.0 版本,各种符合 MAP/TOP 协议的设备和产品大量涌现,MAP/TOP 也从美国走向了全世界。十多年的事实证明,发展 MAP/TOP 技术,建立真正实用的开放系统互连网络,将把工厂自动化由单机、局部自动化,逐步推向全局集成自动化,直至最终实现工厂全面自动化。发展 MAP/TOP 网络技术是世界工厂自动化发展的大势所趋,也是中国工厂自动化的途径之一。我国当前也正在跟踪这一发展中的高技术,863 计划 CIMS 主题组有许多课题是对 CIMS 网络、MAP 等的研究和实现,且已取得了可喜的成就。

本书是笔者在参与有关 863 课题研究的同时,基于 MAP 协议的基本框架和体系结构,对 MAP 协议和 MMS 规范的全部内容进行了系统和充分的研究后编写的。全书的主要内容取材于 MAP 协议和 ISO/OSI 互连参考模型各层协议的最新版本,有助于读者深入理解 MAP 的基本概念、MAP 的具体内容以及掌握实现 MAP 协议和 MMS 的基本方法。

本书各章内容为:第一章介绍 CIMS 技术和 CIMS 网络,MAP/TOP 的产生和发展以及开放系统互连参考模型。第二章介绍 MAP 的体系结构和 MAP 网络中各种节点的结构。第三章至第九章系统地介绍了 MAP 各层所采用的具体服务和协议。第十章详细介绍了 MAP 协议的一个重要组成部分——制造信息规范(MMS),对各类 MMS 服务进行了具体描述。第十一章介绍了 MAP/EPA 结构,这是 MAP 为适应工厂实时控制所提出的一种十分有用的结构。第十二章介绍了 MAP 的网络管理方面。第十三章根据笔者所参加的两个 863 项目,详细阐述了 MiniMAP 的实现,以及 MMS 服务分别在 802.4 MAP 网络适配器和 TCP/IP 协议环境下的实现。本书的主要目的在于介绍 MAP 协议,因而在第十四章对 TOP 协议进行了简单阐述。

本书可供高等院校计算机和网络应用、工业自动化、过程控制、数据通信等专业的本科生、研究生、教师以及从事 CIMS 研究的工程技术人员阅读和参考。由于本书系统而具体地介绍了 OSI 参考模型的各层协议,也可作为学习和实现网络或局域网协议的参考书。

限于笔者水平,书中难免有错误和不妥之处,敬请广大读者批评指正。

孙亚民

1994.8 南京

目 录

第一章 绪论	1
1.1 计算机集成制造系统和计算机集成制造系统网络	1
1.2 MAP/TOP 的产生和发展	3
1.3 开放系统互连(OSI)参考模型	4
第二章 MAP 协议	10
2.1 概述	10
2.2 MAP 的网络结构	11
2.3 MAP 节点结构	12
2.4 路由、桥和信关	15
第三章 MAP 应用层	19
3.1 概述	19
3.2 应用层 ACSE 服务	20
3.3 应用层 ACSE 协议	22
3.3.1 协议操作模式	22
3.3.2 协议规程元素	22
3.4 ACSE APDU 的结构和编码	25
3.5 ASE 之一:文件传输、访问和管理(FTAM)	29
3.5.1 虚拟文件存储器(Virtual filestore)	29
3.5.2 FTAM 服务原语	32
3.5.3 FTAM 协议机	34
3.6 FTAM 的应用编程接口	35
3.7 ASE 之二:目录服务(DS)	37
3.7.1 目录服务的基本概念	38
3.7.2 目录服务的原语	42
3.7.3 目录协议	46
3.7.4 一致性	47
第四章 MAP 表示层	48
4.1 概述	48

4.2	表示层和应用层会话层的关系	49
4.3	表示上下文	49
4.4	表示服务	50
4.4.1	表示服务设施	50
4.4.2	功能单元	50
4.4.3	表示层服务原理	52
4.5	抽象语法标准 ASN.1	54
4.5.1	ASN.1 及其基本编码规则的制定	54
4.5.2	ASN.1 的要点	55
4.5.3	ASN.1 基本编码规则	57
4.5.4	ASN.1 及其基本编码规则的使用	61
第五章	MAP 会话层	65
5.1	概述	65
5.2	会话层基本概念	65
5.3	会话阶段和服务	67
5.4	会话层功能单元	67
5.5	会话服务的质量	67
5.6	会话服务的原语	69
5.6.1	核心功能单元	69
5.6.2	重新同步功能单元	72
5.7	SPDU 的结构	73
第六章	MAP 传输层	79
6.1	概述	79
6.2	传输服务	79
6.3	传输服务模型	80
6.4	传输服务质量	80
6.5	传输服务原语	82
6.6	传输服务的实现	84
6.7	传输协议的类别	86
6.8	传输协议数据单元的结构和编码	87
6.8.1	可变部分	88
6.8.2	TPDU 的格式	90
6.9	TP4 规程	93
6.9.1	TP4 所使用的规程要素	93
6.9.2	TP4 所使用的计时器	95
6.9.3	TP4 的数据传输阶段	98

第七章 MAP 网络层	100
7.1 概述	100
7.2 网络层内部结构	100
7.3 网络层编址	101
7.4 网络层的传输方式	103
7.5 子网无关汇合协议(SNICP)	104
7.6 子网相关汇合协议(SNDCP)	105
7.7 局部环境使用的服务	105
7.8 协议功能	106
7.9 PDU 结构和编码	108
第八章 MAP 数据链路层	112
8.1 概述	112
8.2 LLC 子层	113
8.2.1 LLC 子层接口服务规范	113
8.2.2 协议数据单元	116
8.2.3 type1 规程的 LLC 描述	121
8.2.4 type3 规程的 LLC 描述	122
8.2.5 协议的形式描述	126
8.3 MAC 子层	139
8.3.1 令牌方法概述	139
8.3.2 MAC 子层的内部结构	140
8.3.3 MAC 帧格式	141
8.3.4 MAC 子层的操作	146
第九章 MAP 物理层	161
9.1 概述	161
9.2 MAC—物理层的接口服务规范	162
9.3 宽带总线物理层规范	163
9.3.1 宽带总线物理层功能	163
9.3.2 宽带总线物理层功能、电气和机械规范要点	165
9.4 单信道相位相干 FSK 总线物理层规范	167
9.4.1 相位相干 FSK 总线物理层功能	167
9.4.2 单信道相位相干 FSK 总线物理层功能、电气和机械规范要点	168
第十章 MMS 协议	170
10.1 概述	170
10.2 MMS 对象——虚拟制造设备(VMD)	170

10.2.1	VMD 和 OSI 模型的关系	171
10.2.2	VMD 和实际制造设备的关系	172
10.2.3	VMD 的结构	172
10.3	MMS 服务类	176
10.4	MMS 协议数据单元(PDU)	177
10.5	环境和通用管理服务	178
10.6	VMD 支持服务	180
10.7	域管理服务	180
10.8	程序调用管理服务	185
10.9	变量存取服务	187
10.9.1	MMS 变量的存取模式	187
10.9.2	变量的类型	189
10.9.3	服务	189
10.10	信号量管理服务	191
10.10.1	信号量管理模型	192
10.10.2	信号量模型	193
10.10.3	服务	195
10.11	操作员通信服务	195
10.12	事件管理服务	197
10.12.1	事件管理模型	197
10.12.2	服务说明	201
10.13	日志管理服务	202
10.14	数据交换管理服务	203
10.15	文件服务	203
10.16	一致性要求	204
第十一章	MAP/EPA 结构	206
11.1	概述	206
11.2	工业生产和控制环境中的 MAP/EPA 结构	206
11.3	MMS 到逻辑链路控制服务的映射	209
11.3.1	逻辑模型	210
11.3.2	通信方式	211
11.3.3	事务状态机(TSM)	213
11.3.4	MMS 应用实体对和应用联系的标识	214
11.3.5	链路服务的使用	215
11.3.6	链路服务访问点(LSAP)的使用	219
11.3.7	MMPM 和 ORSE 的形式描述	220

第十二章 MAP 网络管理	230
12.1 概述	230
12.2 网络管理的系统结构框架	230
12.2.1 网络管理者应用	232
12.2.2 配置管理	233
12.2.3 性能管理	233
12.2.4 故障管理	234
12.3 网络管理机制	234
12.4 公用管理信息服务和协议	240
12.4.1 服务	240
12.4.2 规程元素	242
12.4.3 公用管理信息服务和协议的正式标准	243
第十三章 MAP 和 MMS 实践	245
13.1 概述	245
13.2 MAP 载波带局域网多路接口控制器研究	245
13.2.1 研究背景	245
13.2.2 MAP 网络多路接口控制器的应用环境	246
13.2.3 MAP 网络多路接口控制器的硬件配置	247
13.2.4 软件结构及功能	248
13.2.5 数据结构和公共数据区	249
13.2.6 管理控制程序的功能和实现	251
13.2.7 MMS 服务的实现	252
13.2.8 MMPM 模块的实现	254
13.2.9 ASN.1 编码和解码	258
13.2.10 网络通信卡的使用和应用编程接口 API	260
13.2.11 VMDC 模块的实现	262
13.3 单元控制器开放系统结构和互连技术研究	264
13.3.1 单元控制器需求分析	264
13.3.2 单元控制器的开放结构模型	266
13.3.3 单元控制器的互连技术	268
13.3.4 在 TCP/IP 上实现单元控制器互连和 MMS 服务	269
第十四章 TOP 简介	272
参考文献	275

第一章 绪 论

1.1 计算机集成制造系统和计算机集成制造系统网络

在一些工业发达国家目前正在开发和实施的各项高技术中,计算机集成制造系统(CIMS)技术是极为重要的一项高技术。CIMS这一概念是1973年美国提出的,其含义是指在工厂管理、生产和技术活动的各个领域,全面地应用计算机自动化技术实现综合自动化。CIMS技术是新一代的自动化技术,涉及到许多技术领域,如计算机辅助工程,计算机辅助设计,计算机辅助制造,单元制造技术,制造资源计划和调度,机器人技术,自动存储和检索,统计过程控制等,还包括大量的工厂生产自动化和管理自动化等最新领域。由此也可看出,计算机技术在CIMS中起着突出的、不可取代的关键作用。

CIMS是未来工厂自动化的方向,是一种正处在发展中的高技术,世界各国都投入了大量人力财力进行研究和开发。CIMS技术的本质是要求对工厂实现全面的集成,要解决的是整体优化的问题。CIMS具有这样一些特点:第一,它适用于各种中小批量的离散生产过程的制造工厂;第二,它将制造工厂的生产经营活动都纳入到多模式、多层次、人机交互的自动化系统中;第三,CIMS是由多个自动化系统经过有机的集成而形成的统一体,其目的是提高经济效益,提高柔性,追求动态的总体优化。在CIMS中,产量、质量、能耗、成本等各种指标都是总体目标函数的内容。生产过程的最优化是动态的,要同生产的规划、组织、决策、管理的最优化有机地结合在一起。

计算机技术和计算机网络技术在CIMS中起着极为重要的作用。目前,计算机的单机性能极为优越,所以,如何设计出性能优越的计算机域网络,包括硬件设计和通信协议的设计,是构成CIMS的重要环节。在设计CIMS网络时,要有目的地、从总体优化的角度考虑来确定网络服务的需求,定义网络的通信特性,要根据网络的物理环境,保证网络的可靠性和可用性,以及网络维护和网络扩展等方面。由于CIMS要解决的是工厂总体优化的问题,而工厂中各部分对网络通信的要求差别很大,比如,在CAD/CAPP/CAM环境中的通信主要是文件传送和数据库查询、更新,其特征是通信量大,但实时要求不高;而在单元层—工作站层—设备层的递阶控制的柔性制造系统的集成环境中,则主要是进程间制造信息的交换和数据库查询,实时性强,而通信量不大。因此,不能用一个集中式的大系统来进行CIMS中这种多目标的整体最优控制,必须根据不同的需求选用不同的网络,使之相对独立,根据一般的最优化控制理论,分别解决各局部的最优化问题,同时设计出相应的协调机构,通过网络互连构成一个综合的通信网络,达到整个系统最优化的目标。

构成CIMS系统的主要子系统有:决策支持系统DSS,管理信息系统MIS,分布式数据库系统DDBS,数据库管理系统DBMS,专家系统ES,计算机辅助设计CAD,智能型计算机教学

系统 ICAI, 柔性制造系统 FMS, 计算机辅助制造 CAM, 计算机辅助工程 CAE, 计算机通信网络 CCN。其中, 计算机通信网是 CIMS 的神经中枢, 是实现 CIMS 和使 CIMS 发挥效益的关键所在。图 1-1 示出了一种 CIMS 的通信网络结构, 其中包括 WAN 广域网、TOP、MAP 主干网、MAP/EPA、场地总线等, 这五类网络通过桥、路由和信关互连成一个计算机集成制造系统的通信体系。

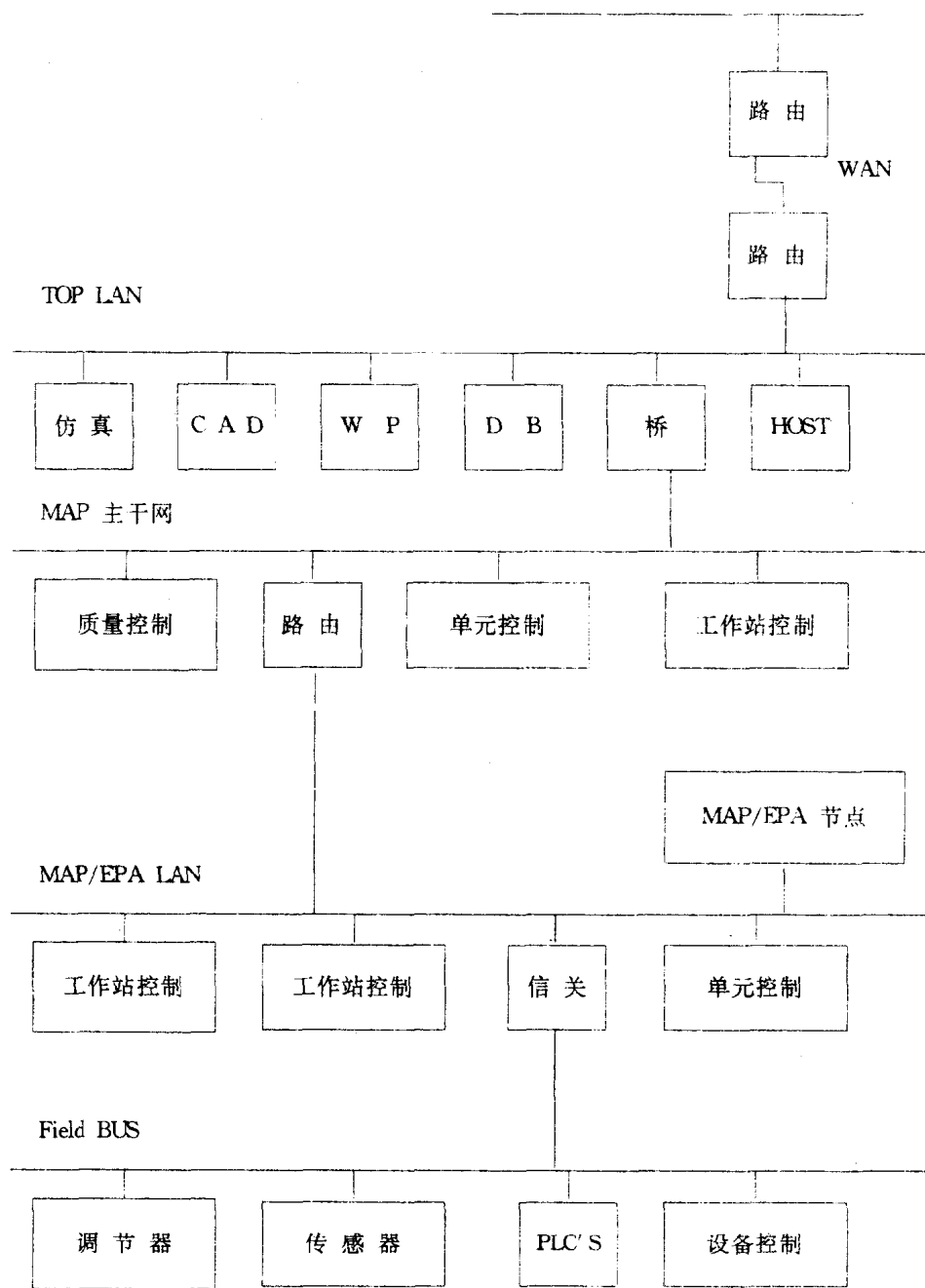


图 1-1 CIMS 的通信体系结构

1.2 MAP/TOP 的产生和发展

MAP (Manufacturing Automation Protocol)即制造自动化协议, TOP (Technical and Office Protocol)即技术与办公自动化协议, 两者都是由企业自己制定, 经使用后为多数企业认可并得到广泛的采用, 逐步成为一种公认的工业标准。目前用于生产控制的局域网通常都采用 MAP 作为通信协议, 而用于办公自动化和管理的局域网都采用 TOP 作为通信协议, 两者综合起来就构成了 CIMS 网络的通信协议。

MAP 是由美国通用汽车公司 (General Motor) 制定的。通用汽车公司 1980 年 11 月成立 MAP 工作组, 着手研究和制定一种工厂生产自动化系统的通信标准。1982 年 10 月发表了第一个 MAP 文件, 提供了网络设计和实现方面的构想, 1984 年 4 月发表了 MAP1.0, 它在 1982 年的原始规范中加入了一些建议和附件。MAP1.0 成功地安装在 GM 公司的工厂里, 并在 NCC'84 上首次演示。1985 年 2 月 GM 推出了 MAP2.0, 其低层协议采用标准协议。同年 3 月, 发表了 MAP2.1, 在 MAP2.0 的基础上增加了目录服务和网络管理, 这被称为第一个真正的 MAP 规范, 首次在 AUTOFACT'85 上演示, 使 MAP 赢得了声誉。1986 年秋公布的 MAP2.2, 从成本和性能入手对 MAP2.1 作了改进, 例如, 在物理层增加了基带通信, 提出了载波带以及 EPA 结构和 MiniMAP 的可选方案。EPA 提供了较快的实时网络响应, MiniMAP 则因省去了 OSI 模型的高三层而降低了协议的开销。1987 年 6 月推出 MAP3.0 版本, 1988 年提供商业产品, 并在 ENE88i 上首次演示。MAP3.0 和 OSI 兼容性很好, 在文件传送、访问、管理协议中增加了远程文件访问功能, 改进了文件管理功能, 引入了可提供简单的过程间通信的公用应用服务元素 CASE, 用 MMS 取代了 MAP2.1 中的 MMFS, 此外, 新增加的应用层服务还有计算机图形功能 CGM 和 IGES。至此, 可以说 MAP 跃上了一个新的台阶。

TOP1.0 版本是由美国波音公司 1985 年 11 月发表的。TOP 的第二个版本 3.0 和 MAP 3.0 同时发布。TOP3.0 的低层采用 IEEE 802.3 标准, 在应用层服务方面, 和 MAP3.0 相同的有 FTAM、CGM、IGES、网络管理和目录服务。不同的是, TOP3.0 中独自提供了基本类虚拟终端 (VT-B)、交互式远程计算机访问、X.400 报文处理系统 (MHS), 可以进行电子邮件服务、办公文件结构、字符、图形、传真信息的格式化处理。TOP3.0 规定低层传输介质除 10 兆 500 米的 802.3 总线标准外, 还包括宽带 802.3 和令牌环形 802.5, 在应用层还引入了二自由度图形系统 GKS。

在 GM 公司的推动下, 1984 年 3 月 GM、Ford、Kodak 等公司组成了 MAP 用户集团, 现在该用户集团已包括了几百个制造业公司。1985 年组成了 TOP 用户集团, 其后两个集团合并, 1986 年 5 月举行了第一次 MAP/TOP 用户集团会议。通过两者的紧密合作, 促进了 MAP/TOP 在美国、加拿大、欧洲、日本、澳洲的发展。1986 年, 世界性的 MAP/TOP 用户集团联合会成立, 更加促进了 MAP/TOP 的推广、发展和应用。

从 MAP/TOP1.0 到 MAP/TOP3.0, CIMS 的网络技术有了很大的发展, 性能和价格这两个影响市场推广的关键问题正在解决之中。当前, MAP/TOP 仍在不断完善, 用户正致力于推广和应用。发展 MAP/TOP 网络技术已是世界上工厂自动化发展的大势所趋, 也将是中国工厂自动化, 实现 CIMS 的途径之一。

1.3 开放系统互连(OSI)参考模型

MAP/TOP 是基于 ISO 的开放系统互连(OSI)参考模型而形成的。从 MAP1.0, TOP1.0 到 MAP3.0 和 TOP3.0, 它们和 OSI 的兼容性日益明显。MAP3.0 和 TOP3.0 正是从 OSI 的各层中抽取了相应的协议标准或选项而组成的。因此, 为了深入理解 MAP/TOP, 作为本书后面各章的基础, 首先需要系统地了解计算机网络体系结构和 OSI 参考模型。

众所周知, 计算机网络是计算机技术和通信技术相结合的产物, 它广泛地应用于社会的各个方面。70 年代中期, 计算机网络的研究和设计进入了一个新的阶段, 许多大公司相继公布了自己的网络体系结构, 但是由于网络种类繁多, 网际互连就成了问题, 人们迫切要求网络体系结构标准化。因此, 国际标准化组织(ISO)开展了网络通信标准的研究和制订, 在 1981 年正式推出了一个网络体系结构的七层参考模型, 称为开放系统互连(OSI)参考模型, 它为其他 OSI 标准的相容性提供了共同的参照, 为研究、设计、改造和实现新一代信息处理系统提供了功能上和概念上的框架, 是一个具有指导性的标准, 也是理解其他 OSI 标准的基础和前提。

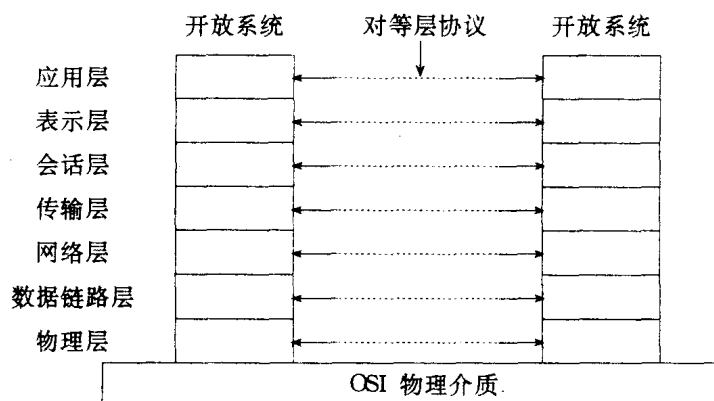


图 1-2 七层参考模型和对等层协议

1.3.1 ISO/OSI 参考模型概况

ISO/OSI 参考模型把 OSI 体系结构分为七层, 这七层自上而下是: 应用层、表示层、会话层、传输层、网络层、数据链路层和物理层, 如图 1-2 所示。应用层由 OSI 环境下协调操作的应用实体组成, 其下较低的层提供应用实体协同操作有关的服务。

由下至上的第一层至第六层, 和 OSI 的物理介质(又称第 0 层)一起, 提供逐步增强的通信服务。两层之间的边界标识了这种逐步增强的服务的一个台阶, 并以此为基础定义 OSI 的服务标准, 各层的功能则由 OSI 协议标准规定。当然, 并非所有的开放系统都提供数据的初始源或最终目的地。当 OSI 的物理介质并不直接连接所有的开放系统时, 某些开放系统仅仅作作为一个中继系统, 由它把收到的数据转发给另一个开放系统。因此, 需要在较低的层定义支持数据转发的功能和协议, 见图 1-3。

把计算机网络体系结构划分为七层的原则是:

(1) 把类似的功能集中在同一层, 从而更好地完成各层的描述和集成的系统工程任务。

(2)层的划分应使得有关各层的服务描述较少,跨过边界的交互也较少,并且应在以前的经验和实践证明是成功的地方划定边界。

(3)各层的管理功能应完成不同的处理,使用不同的技术,所管理的数据的抽象级别也应不同。

(4)各层的功能定位要容易,这样,随着体系结构硬件和软件技术的新发展,可以不断改进方式,整个地重新设计该层,改变该层的功能和协议而又不必改变所需的相邻层服务,也不改变它提供给相邻层的服务。

(5)各层的划分应使得能对相应的接口标准提供方便。OSI 本质上并不要求系统内的接口要标准化,但如果定义了这些接口标准,则符合这些内部接口标准是开放的一个先决条件。

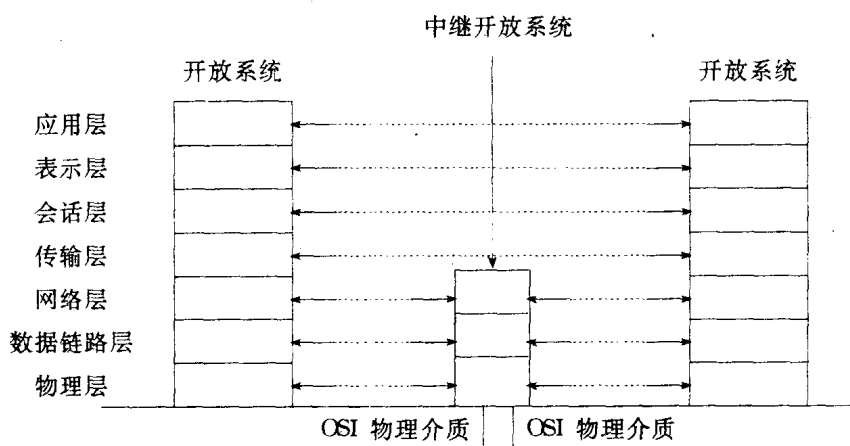


图 1-3 涉及中继开放系统的通信

上述类似的原则也可应用于子层的划分。所谓子层是一层中可以旁路的一组功能,子层使用该层的实体和连接。划分子层的一些原则是:

(1)对不同的通信服务,必要时可把层分成几个子层,以创建新的功能结构。

(2)必要时,可以由一个公共的最小功能集合创建两个或多个子层,并定义它们同相邻层的接口操作。

(3)允许旁路某个子层。

1.3.2 各层之间的相互关系

如上所述,开放系统互连参考模型中基本的结构技术是分层。根据这一技术,可把每个开放系统在逻辑上看成是子系统的有序集合。为方便起见,在图 1-4 中以垂直的顺序表示,相邻的子系统通过它们的公共边界进行通信。同一级的(N)子系统一起组成了 OSI 参考模型的(N)层,一个(N)子系统由一个或几个(N)实体组成,每一层中都有实体存在,同一层的实体称为对等实体。当然,并非所有的对等(N)实体都需要或能够通信。

除最高层外,每个(N)层向(N+1)层的(N+1)实体提供(N)服务,每个(N)服务表示了该层的(N)能力,它确定了该服务的属性。当单个(N)实体本身不能充分支持(N+1)实体所请求的服务时,它就要求其他(N)实体合作以帮助完成该服务请求。为了合作,任何层的(N)实体(最低层除外)都通过(N-1)层提供的服务集合进行通信(图 1-5),最低层的实体则是通过

连接它们的物理介质进行通信的。

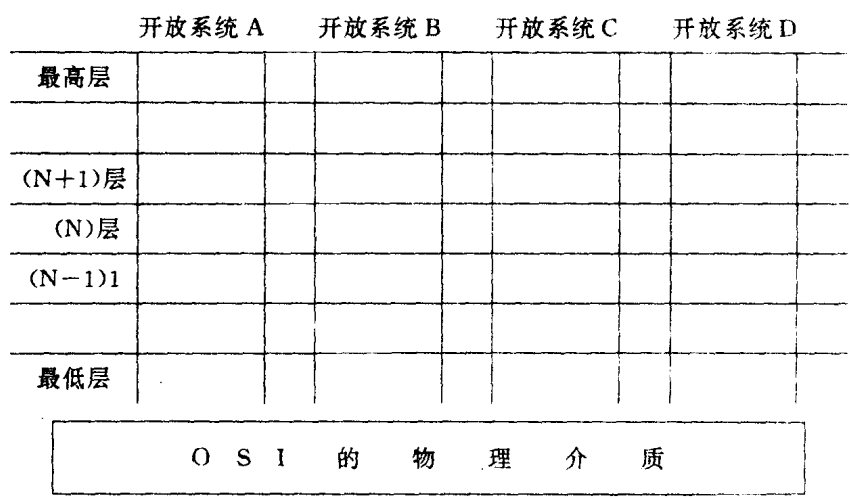


图 1-4 互操作开放系统的分层

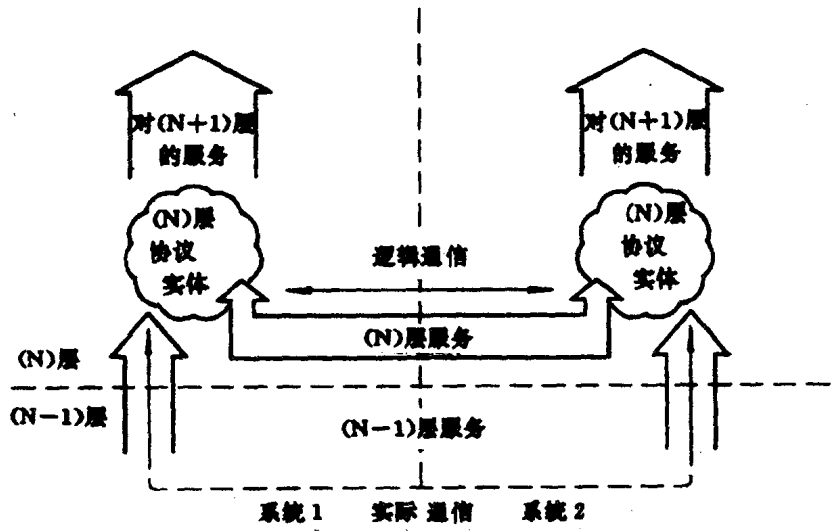


图 1-5 对等实体通信

1.3.3 对等实体间的通信

在两个或多个(N+1)实体间交换信息时,要使用(N)协议在这些实体间先建立联系,这种联系称为(N)连接。(N)层在两个或多个(N)服务访问点连接的终结点叫做(N)连接端点,多于两个连接端点的连接叫做多端点连接。

(N+1)实体只能通过使用(N)层的服务进行通信,但也有这样的情况:由(N)层提供的服务不允许对所有必须通信的(N+1)实体进行访问,需要有另一个(N+1)实体在它们间起中继器的作用,通信才能发生。由一连串的(N+1)实体中继的通信对于其相邻层而言是透明

的。下面分别对(N)实体(N)服务访问点、(N)连接的建立和释放、数据传送等作进一步的阐述。

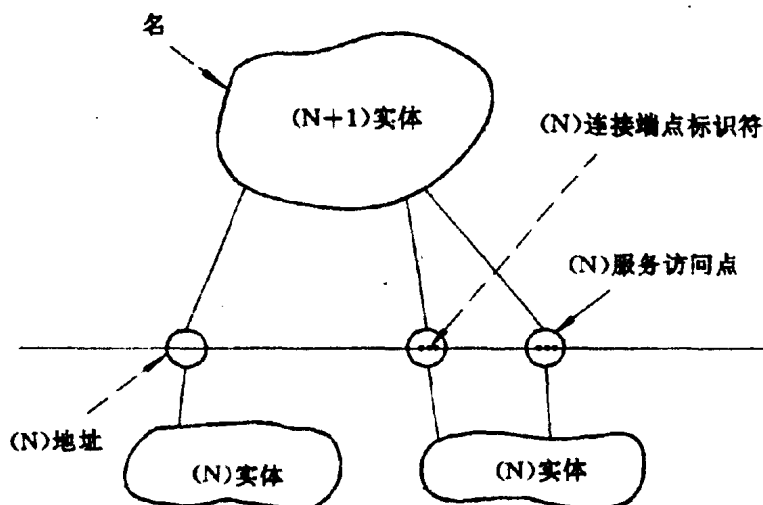


图 1-6 实体、服务访问点和标识符

1. 实体的标识

一个(N)服务访问点地址,或简称为(N)地址,标识了(N+1)实体所附接的一个特定的(N)服务访问点(图 1-6)。当(N+1)实体同(N)服务访问点脱开时,就不能再通过该(N)地址访问该(N+1)实体。如果该(N+1)服务访问点被附接上了一个新的(N+1)实体,则该(N)地址就标识了那个新的(N+1)实体。在保证了(N+1)实体同某个(N)服务访问点永久附接的前提下,使用(N)地址来标识一个(N+1)实体是最有效的机制。此外,还可以使用一个全局名字来标识一个实体,这时需要通过(N)目录来把(N+1)实体的全局名字协调地转换为(N)地址。存在着两类(N)地址的映射功能,一是用分级(N)地址映射把(N)地址转换为用于访问(N-1)服务的(N-1)地址,另一是表格(N)地址映射。若一个(N)地址总是只映射到一个(N-1)地址,则可用地址的分级结构。如果一个(N)地址可以映射到几个(N-1)地址,或一个(N)地址并不永久映射到同一个(N-1)地址,则需要使用表格方法。

一个(N+1)实体可以使用一个(N)服务同另一个(N+1)实体建立一个(N)连接。连接建立后,每个(N+1)实体都由支持它的(N)实体给予一个(N)连接端点标识符,这样(N+1)实体就可把这个新的连接同它的从同一个(N)服务访问点上可达到的其他(N)连接区分开来。这个(N)连接端点标识符对使用该(N+1)连接的(N+1)实体来说是唯一的。它由两部分组成:(1)(N)服务访问的(N)地址,表示(N)连接;(2)(N)连接端点后缀,该(N)服务访问点是唯一的。

2. 连接的建立和释放

(N)层内的对等实体建立(N)连接的条件是:(1)要存在支持(N)实体的(N-1)连接并可用;(2)双方(N)实体都处在可以实行连接、建立协议交换的状态。若条件(1)不满足,则必须由(N-1)层的对等实体先建立(N-1)连接,这就需(N-1)层满足如上相同的条件。这样一直向下类推直到可建立 OSI 的物理介质的连接。在建立了(N)连接以后,(N+1)协议就可通

过(N)连接而建立(N+1)连接。

(N)连接的释放通常由其中一个(N+1)实体发起,在(N)层或下层发生了意料不到的情况时,也可以由支持该连接的(N)实体发起。(N)连接的释放可能会导致丢失(N)用户数据,这取决于具体的情况。有序地释放(N)连接需要(N-1)连接可用,或共同参照一个公共的时间值。此外,双方的(N)实体都应处在它们可以执行连接释放协议交换的状态。应注意的是,释放(N-1)连接并不一定引起释放使用它的(N)连接。(N-1)连接可以被重建,或被另一个(N-1)连接替代。

3. 数据传送

对于正常的的数据传送而言,在(N)实体间,控制信息和用户数据是以(N)协议数据单元的形式传送的。(N)协议数据单元的具体结构由(N)协议规定,它一般包含了(N)协议控制信息和可能有的(N)用户数据(图 1-7),其中(N)协议控制信息是支持(N)实体互操作的信息,在(N)实体间使用(N-1)连接来传送。(N)协议数据单元的长度是任意的,但不是无限长。(N)协议数据单元映象为(N-1)服务数据单元。在(N+1)实体和(N)实体间通过(N)服务访问点以一个或多个(N)接口数据单元的形式传送(N)服务数据单元。(N)服务数据单元是以一个或多个(N)协议数据单元作为(N)用户数据传送的,而且仅当(N-1)连接存在时才在(N)协议的支配下交换数据,可以在(N)连接建立或(N)连接释放的协议交换中传送(N)用户数据。

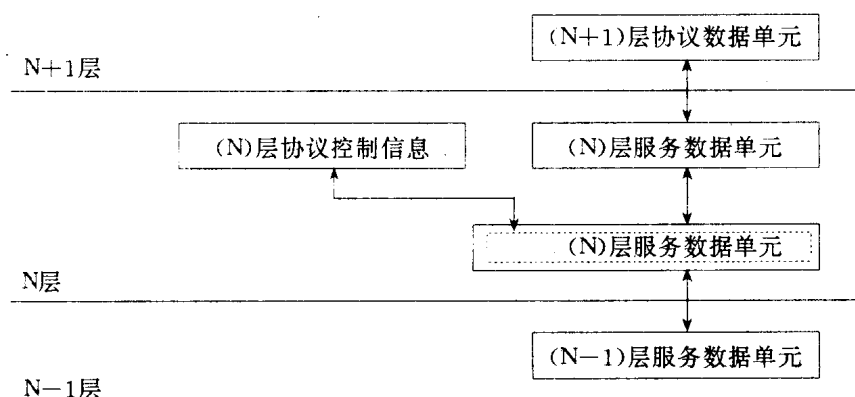


图 1-7 协议数据单元和服务数据单元

除了正常的数据传送外,还有一种所谓的加速数据传送。加速数据单元也是一个服务数据单元,但其获得传送或处理的优先级要比正常的服务数据单元的高。加速数据传送服务用于网络中的特定目的,如通知某一事件的发生,引起中断等。加速数据流独立于正常的数据流的状态和操作,尽管这两种流上的数据在逻辑上可能有关系。在概念上,支持加速数据流的连接可以看作具有两个子通道,一个用于正常数据,另一个用于加速数据。因加速通道上的数据具有较高的优先级,故加速流仅用于偶尔传送少量的数据。

1.3.4 开放系统互连(OSI)的管理方面

在 OSI 环境中需要识别某些问题如发起、终止和监控活动,帮助它们协调地操作和处理异常情况,这些都属于 OSI 体系结构的管理方面。

所谓管理活动是那些在开放系统间实际的管理信息交换活动,只有那些包含在远程管理