

网络系统集成与 综合布线理论及实践

WANGLUO XITONGJICHENG YU
ZONGHEBUXIAN LILUN JI SHIJIAN

曾广朴 黄诗玉 程 冰 彭 梅 / 编著



西南交通大学出版社

网络系统集成与综合布线

理论及实践

曾广朴 黄诗玉
程 冰 彭 梅 编 著

西南交通大学出版社

· 成 都 ·

内 容 提 要

本书以企业需求为导向,以计算机网络系统集成和综合布线工程技术领域中所必需的专业知识和实践能力为主线,完整地介绍网络系统集成的基本理论、系统需求分析与设计、网络设备选型及配置、综合布线工程的设计与实施、行业典型实例等内容,涵盖了网络综合布线系统的认识、设计、实施、连接、测试、验收、管理和监理等环节。

本书适用于高等院校网络技术类、计算机类、通信类专业学习使用,也可供网络工程领域工程技术人员自学参考。

图书在版编目(CIP)数据

网络系统集成与综合布线理论及实践 / 曾广朴等编
著. —成都:西南交通大学出版社, 2014.9
ISBN 978-7-5643-3418-5

I. ①网… II. ①曾… III. ①计算机网络—网络集成
②计算机网络—布线 IV. ①TP393.03

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 204535 号

网络系统集成与综合布线理论及实践

曾广朴 黄诗玉 程冰 彭梅 编著

责任编辑	李晓辉
封面设计	墨创文化
出版发行	西南交通大学出版社 (四川省成都市金牛区交大路 146 号)
发行部电话	028-87600564 028-87600533
邮政编码	610031
网 址	http://www.xnjdcbs.com
印 刷	四川川印印刷有限公司
成品尺寸	185 mm×260 mm
印 张	17.75
字 数	443 千字
版 次	2014 年 9 月第 1 版
印 次	2014 年 9 月第 1 次
书 号	ISBN 978-7-5643-3418-5
定 价	38.00 元

课件咨询电话: 028-87600533

图书如有印装质量问题 本社负责退换

版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

前 言

管理信息系统是企事业单位计算机应用的灵魂，而网络系统集成则是管理信息系统的重要支撑，也是计算机设施、网络设备、软件技术规划组合的关键技术，在网络管理信息系统、网站建设中发挥越来越重要的作用。学习和掌握好网络系统集成，已经成为网络及信息系统从业工作者的必要前提。

综合布线系统又称结构化布线系统，是目前流行的一种新型布线方式。它采用标准化部件和模块化组合方式，把语音、数据、图像和控制信号用统一的传输媒体综合在一起，形成了一套标准、实用、灵活、开放的布线系统。综合布线系统将计算机技术、通信技术、信息技术和办公环境集成在一起，实现信息和资源共享，提供迅捷的通信和完善的安全保障。

本教材注重以学习者应用能力的培养与提高为主线，严格按照教育部关于“加强职业教育、突出实践技能培养”的要求，根据网络系统集成发展和应用型教学改革的需要，依照网络系统集成技术设备学习应用的基本过程和规律，结合知识要点循序渐进地进行讲解。通过指导学生实训与加强实践，期望达到学以致用、强化技能培养的目的。

全书共分为 11 章，内容包括：网络系统集成概述、网络集成系统需求分析、计算机网络系统设计、网络系统集成的主要设备及选型、网络综合布线系统概述、传输介质与传输特性、网络综合布线系统标准与设计、综合布线施工、综合布线工程测试与验收、综合布线实例以及实训指导等。

本书作为高等教育计算机应用及网络专业教学的特色教材，注重基础知识、实践能力和操作技能的培养与提高，具有知识系统、语言简洁、紧贴实际、突出实用性等特点。本书适用于高等院校网络技术类、计算机类、通信类专业学习使用，也可供网络工程领域

工程技术人员自学参考。

本书编写分工如下：曾广朴（第1章、第2章、第3章、第4章、第5章、第6章、第7章、第8章），黄诗玉（第9章）、彭梅（第10章），程冰（第11章）。本书编写过程中参考了国内外有关综合布线的大量文献资料和产品技术资料，并结合了作者自身的教学、工程实践经验体会。在此向相关书籍、资料的作者，有关综合布线产品厂商以及配合课程教学的师生表示衷心感谢。

由于编者水平有限，书中内容难免有疏漏和不当之处，恳请各位专家、师生及广大读者批评指正。

编 者

2014年6月

目 录

1 网络系统集成概述	1
1.1 网络系统集成的概念与发展	1
1.2 网络系统集成涵盖的范围及工作内容	4
1.3 系统集成中的平台选择	6
1.4 网络互联设备	8
1.5 系统集成公司的资质等级	16
2 网络系统集成需求分析	21
2.1 需求分析的意义	21
2.2 用户业务需求分析	21
2.3 用户性能要求分析	23
2.4 服务管理需求分析	29
2.5 用户需求的分析实例	35
3 网络系统设计	39
3.1 网络设计中需要综合考虑的内容	39
3.2 网络系统设计的步骤和设计原则	43
3.3 网络拓扑结构设计	47
3.4 IP 地址规划与 VLAN 设计	67
3.5 网络操作系统的选择与配置	76
3.6 应用系统的选型	95
4 网络系统集成的主要设备及选型	106
4.1 网卡	106
4.2 交换机与无线 AP	109
4.3 交换机选型策略	111
4.4 路由器	113
4.5 防火墙	118
4.6 服务器	122
4.7 存储技术与设备	126
4.8 UPS	128
5 网络综合布线系统概述	130
5.1 综合布线系统概述	130
5.2 综合布局系统的构成	133
5.3 综合布线系统设计等级	136

6 主要传输介质与传输特性	139
6.1 双绞线	139
6.2 同轴电缆	147
6.3 光缆	148
7 网络综合布线系统标准与设计	154
7.1 综合布线标准发展历史	154
7.2 TIA/EIA 标准	154
7.3 ISO/IEC 标准	156
7.4 国内综合布线标准	156
7.5 机房工程标准	157
7.6 综合布线系统设计原则	161
7.7 综合布线系统设计	162
7.8 综合布线系统计算机辅助设计软件	167
8 综合布线施工	171
8.1 综合布线工程安装施工的要求和准备	171
8.2 施工阶段各个环节的技术要求	173
8.3 弱电沟与线槽	176
8.4 电缆施工技术	178
8.5 光缆施工技术	187
8.6 综合布线施工中常用材料和施工工具	198
8.7 综合布线工程的施工配合	199
8.8 机房工程施工	199
9 综合布线工程测试与验收	205
9.1 综合布线工程测试	205
9.2 测试仪器及测试参数	209
9.3 工程验收	221
10 网络系统集成与综合布线典型案例	225
10.1 某大学校园网的组建方案	225
10.2 中国教育与科研网地区核心主干节点的校园网建设方案	233
10.3 民航信息化网络建设方案	235
10.4 证券行业网络系统集成解决方案	238
11 实训指导	241
11.1 认识实践	241
11.2 基本技能训练	243
11.3 工程项目实训	266
参考文献	277

1 网络系统集成概述

网络系统集成,是在网络工程中根据应用的需要,运用系统集成方法,将硬件设备、软件设备、网络基础设施、网络设备、网络系统软件、网络基础服务系统、应用软件等组织成为一体,使之成为能组建一个完整、可靠、经济、安全、高效的计算机网络系统的全过程。从技术角度来看,网络系统集成是将计算机技术、网络技术、控制技术、通信技术、应用系统开发技术、建筑装饰等技术综合运用到网络工程中的一门综合技术。一般包括前期方案,线路、弱电等施工,网络设备架设,各种系统架设,网络后期维护等。

1.1 网络系统集成的概念与发展

系统集成作为一种新兴的服务方式,是近年来信息服务业中发展势头强劲的一个行业。系统集成不是产品和技术简单的堆积,而是一种在系统整合、系统再生产过程当中,为满足客户需要的增值服务业务,是一种价值再创造的过程。

1.1.1 系统集成的概念

1. 系统集成的概念

美国信息技术协会(Information Technology Association of America, ITAA)对系统集成(System Integration)的定义是:根据一个复杂的信息系统或子系统的要求,把多种产品和技术验明,并连入一个完整地解决方案的过程。因此,系统集成是指在系统工程科学方法的指导下,根据用户需求,优选各种技术和产品,将各个分离的子系统连接成一个完整、可靠、经济和有效的整体,并使之能彼此协调工作,发挥整体效益,达到整体性能最优。也就是说,不但所有部件和成分合在一起后能正常工作,而且全系统是低成本的、高效率的、性能均匀的、可扩展和维护的。

2. 系统集成的分类

系统集成一般可分为3类:软件集成、硬件集成和网络系统集成。

软件集成是指为某特定的应用环境架构的工作平台,是为某一特定应用环境提供要解决问题的架构软件的相互接口,为提高工作效率而创造的软件环境。

硬件集成是指使用硬件设备把各个子系统连接起来,以达到或超过系统设计的性能技术指标。例如,办公自动化制造商把计算机、复印机、传真机等硬件设备进行系统集成,创造出一种高效便利的工作环境。

网络系统集成是指根据应用的需要,将硬件设备、网络基础设施、网络设备、网络系统软件、网络基础服务系统、应用软件等组织成为一体,使之成为能够满足设备目标并具有优良性能价格比的计算机网络系统的过程。主要包括以下几方面内容。

(1) 网络硬件的集成。包括通信子网的硬件系统集成和资源子网的硬件系统集成。

(2) 网络软件的集成。主要是指根据网络所支撑的应用的具体特点, 选择网络操作系统和网络应用系统, 然后通过网络软件的集成解决异构操作系统和异构应用系统之间的相互接口问题, 从而构造一个灵活高效的网络软件系统。

(3) 数据和信息的集成。数据和信息集成的核心任务包括合理部署组织的数据和信息, 减少数据的冗余, 努力实现有效信息的共享, 确保数据和信息的安全可靠等。

(4) 技术与管理的集成。技术与管理的集成是指将技术和管理有效地集成在一起, 在满足需求的前提下, 努力为用户提供性价比高的解决方案。在此基础上, 使网络系统具有高性能、易管理、易扩充的特点。

(5) 个人与组织机构的集成。通过网络系统集成使组织内部的个人行为与组织的目标高度一致、高度协调, 从而实现提高个人工作效率和组织管理效率的目标。个人与组织机构的集成是系统集成的最高目标。

3. 系统集成的优点

(1) 责任的单一性。

(2) 用户需求能得到最大限度地满足。

(3) 系统内部的一致性能得到最大限度地满足。

(4) 系统集成商能保证用户得到更好的解决方案。

1.1.2 网络系统集成的必要性

20 世纪 80 年代以来, 由于计算机技术的飞速发展和广泛应用, 很多部门在内部建立了计算机局域网应用系统。这些各自独立的计算机网络系统的出现, 使得应用这些系统的部门的工作效率得到了极大的提高。但是这些各自独立的分系统只能在系统内部实现信息资源共享, 其相互之间是没有连通的, 各部门之间无法共享信息和资源, 这就要求把这些局域网相互之间连通起来, 构造一个能实现充分的资源共享、统一管理以及具有较高的性价比的系统, 由此引入了网络系统集成技术。

网络系统集成技术较好地解决了节点之间信息不能共享、没有统一管理、整个系统性能低下的“信息孤岛”问题, 真正地实现了系统的信息高度共享、通信联络通畅、彼此有机协调, 达到系统整体效益最优的目的。

1.1.3 网络系统集成的发展

计算机网络近年来获得了飞速的发展, 计算机通信已成为社会结构的一个基本组成部分, 计算机网络已遍布全球各个领域。

计算机网络的发展经历了从简单到复杂、从低级到高级的过程。在这一过程中, 计算机技术与通信技术紧密结合, 相互促进, 共同发展, 最终产生了计算机网络。

纵观计算机网络的形成与发展历史, 可将其发展分为以下几个阶段。

1. 第一代网络

面向终端的单主机互联系统, 20 世纪 50 年代初期至 60 年代中期。

在计算机网络出现之前, 计算机数量非常少, 且非常昂贵。信息的交换是通过磁盘相

互传递资源。当时很多用户都想使用主机中的资源，共享主机资源，进行信息的采集及综合处理，另外通信线路和通信设备的价格相对便宜，所以，以单主机为中心，即面向终端的单主机互联系统诞生了。联机终端是一种主要的系统结构形式。

终端用户通过终端机向主机发送一些数据运算处理请求，主机运算后将结果返回给终端机。当终端用户要储存数据时，要存储在主机中，终端机并不保存任何数据。

这个时期的网络并不是真正意义上的网络，而是一个面向终端的互联通信系统。主机只负责以下两个方面的任务。

(1) 负责终端用户的数据处理和存储。

(2) 负责主机与终端之间的通信过程。

2. 第二代网络

多主机终端互联系统，20 世纪 60 年代中期至 70 年代中期。

随着终端用户对主机的资源需求量的增加，主机的作用发生了改变。通信控制处理器 (Communication Control Processor, CCP) 承担了全部的通信任务，让主机专门进行数据处理，以提高数据处理的效率，使主机的性能得到了很大的提高。

主机的主要作用是处理和存储终端用户发出的对主机的数据请求。通信任务主要由通信控制器来完成。集中器主要负责从终端到主机的数据集中、收集及主机到终端的数据分发。

随着计算机技术和通信技术的进一步发展，形成了将多个单主机互联系统互相连接起来，以多处理机为中心的网络，并利用通信线路将多台单主机连接起来，为终端用户提供服务。

第二代网络是在计算机通信网的基础上，通过完成计算机网络体系结构和协议的研究而形成的计算机初期网络。例如，20 世纪 60 年代中期至 70 年代初期由美国国防部高级研究计划局研制的 ARPANET 网络，就将计算机网络分为资源子网和通信子网。

通信子网一般由通信设备、网络介质等物理设备所构成；资源子网的主体为网络资源设备，如服务器、用户计算机（终端机或工作站）、网络存储系统、网络打印机和数据存储设备等。

在现代的计算机网络中，资源子网和通信子网也是必不可少的部分。通信子网为资源子网提供信息传输服务，资源子网用户间的通信是建立在通信子网的基础上的。没有通信子网，网络就不能工作；没有资源子网，通信子网的传输也就失去了意义。两者结合起来，组成了统一的资源共享网络。

3. 第三代网络

开放式和标准化的网络系统，20 世纪 80 年代至 90 年代。

20 世纪 80 年代是计算机局域网络高速发展的时期。这些局域网络都采用了统一的网络体系结构，是遵守国际标准的开放式和标准化的网络系统。

而在第三代网络出现以前，不同厂家的设备是无法实现网络互联的。

早期，各厂家为了独占市场，均采用自己独特的技术，设计了自己的网络体系结构。主要包括：IBM 发布的系统网络体系结构 (System Network Architecture, SNA) 和 DEC 公司发布的数字网络体系结构 (Digital Network Architecture, DNA) 等。由于不同的网络体系结构无法互联，所以不同厂家的设备或同一厂家在不同时期的产品也是无法实现互联的，这就阻碍了更大范围网络的发展。

后来，为了实现网络更大范围的发展和不同厂家设备的互联，1977 年国际标准化组织

(International Organization for Standardization, ISO) 提出一个标准框架——开放式系统互联 (Open System Interconnection, OSI) 参考模型, 共分七层。1984 年 ISO 正式发布了 OSI 参考模型, 使厂家设备、协议实现全网互联。

4. 第四代网络 (20 世纪 90 年代后期至今)

第四代网络的特点是网络化、综合化、高速化及计算机协同处理能力。同时, 快速网络接入 Internet 的方式也不断地涌现和发展, 如综合业务数字网 (ISDN)、非对称数字用户线路 (ADSL)、数字数据网 (DDN)、光纤分布数据互联 (FDDI)、异步传输模式 (ATM) 和以太网 (Ethernet) 等。

1.1.4 网络系统集成的体系框架

计算机网络系统集成不仅涉及技术问题, 而且涉及企事业单位的管理问题。因而比较复杂, 特别是大型网络系统。从技术上说, 因为会涉及到很多不同厂商, 不同标准的计算机设备, 协议和软件, 也会涉及异质和异构网络的互联问题。从管理上来说, 不同的单位有不同的实际需求, 管理思想也千差万别。所以, 计算机网络设计者一定要建立起计算机网络系统集成的体系框架。

图 1-1 所示给出了计算机网络系统集成的一般体系框架。

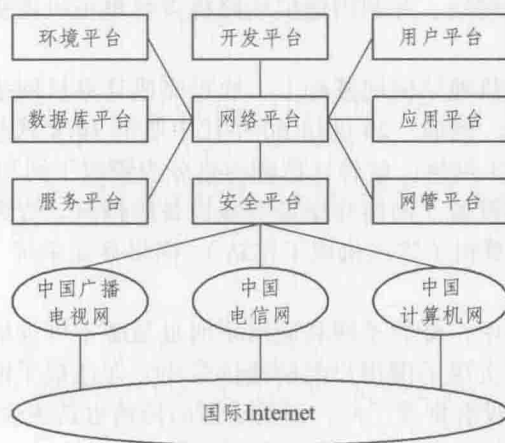


图 1-1 计算机网络系统集成的一般体系框架

1.2 网络系统集成涵盖的范围及工作内容

随着世界经济的发展, 信息技术与网络的应用已成为衡量各国经济发展的一项重要指标。特别是大型计算机网络的迅猛发展, 网络多媒体的应用, 如视频会议、视频点播、远程教育和远程诊断等关键技术, 都离不开计算机网络系统集成。系统集成技术主要涉及网络传输、服务质量、服务模式和网络管理与安全等。

1. 传输网络的选择

传输网络是选择分组交换方式还是电路交换方式, 主要是依据应用需要什么样的服务

质量。影响服务质量的主要因素包括网络可用带宽、传输延时和抖动以及传输可靠性。

传统的 IP 网络,主要针对一些传统的应用,没有考虑多媒体应用的实时性和大数据量传输要求。在传统的 IP 分组网上,只提供尽力而为的服务(Best-Effort)。要得到有保证的服务(GQoS)则需要额外的协议,大规模商业应用目前还缺乏条件,特别是多媒体应用,需要在主机和网络中继点中都提供支持。这使得原有的网络协议变得庞大而复杂,实现性能和提供的服务质量也因此受到限制。

2. 服务质量

服务质量(QoS)是网络性能的一种重要体现。它是指通过对资源的分配调度,来保证用户的特定需求。针对 Internet 上多媒体应用的需求,现有的技术可以提供两种服务质量:有保证的服务和尽力而为的服务。

有保证的服务可以在现在的 IP 分组上进行资源预留,并结合接纳控制等机制来获得。目前,这是网络研究的热点,技术还没有完全成熟。

尽力而为的服务是 Internet 网络的标准服务。基于这种服务的多媒体应用,需要有自适应能力,即根据网络资源的使用状况和网络拥挤状态,自动调整有关参数,以尽可能获得最基本的服务质量保证。当然,这种自适应主要是防止造成网络的进一步拥挤而导致网络崩溃,牺牲的是应用的服务质量,应用感官效果会大打折扣,因此不适合商业应用。

3. 服务模式

除了多媒体应用的服务质量,另一个关键技术问题是媒体传输服务模式,即数据的分发是通过单播模式还是组播模式。多媒体应用一般是在一个或多个群组中进行。群组是指有共同兴趣的一组人构成的动态虚拟专用网。

支持多媒体应用,既可以采用传统的 IP 分组网,也可以采用专线或 ATM 交换网。而从应用的服务质量保证来看,专线或 ATM 交换网可以获得有保证的服务质量。

4. 网络管理与安全

网络安全研究公司 Hurwitz Group 提出了 5 个层次的网络系统安全体系。

(1) 网络安全性:通过判断 IP 源地址,拒绝未经授权的数据进入网络。

(2) 系统安全性:防止病毒对网络的威胁与黑客对网络的破坏和侵入。

(3) 用户安全性:针对安全性问题而进行的用户分组管理。一方面是根据不同的安全级别将用户分为若干等级,并规定对应的系统资源和数据访问权限;另一方面是强有力的身份认证,确保用户密码的安全。

(4) 应用程序安全性:解决是否只有合法的用户才能够对特定的数据进行合法操作的问题。共涉及两个问题:应用程序对数据的合法权限和应用程序对用户的合法权限。

(5) 数据安全性:在数据的保存过程中,机密的数据即使处于安全的空间,也要对其进行加密处理,以保证万一数据失窃,偷盗者也读不懂其中的内容。

从上述的 5 个层次可以看出,在大多数情况下,人的因素非常关键,与网络的管理紧密相关,管理员和用户无意中的安全漏洞,比恶意的攻击更具威胁。

另外,网络的安全性要把网络规划阶段考虑进去,一些安全策略在网络规划时就要实施。策略主要包括保护服务器和保护口令两个方面。

安全策略的选择不存在一种万能的方法,它取决于被保护信息的价值、受攻击的可能性和危险性以及可投入的资金。要在对这些因素权衡后,制定出合理的解决方案。

5. 网络系统集成的工作内容

设计人员分析用户的需求,依据计算机网络系统集成的三个层面进行方案设计,所设计的方案由专家和客户进行论证,然后对设计方案进行修正。论证后,得到解决方案。再进行工程施工,施工完成后进行验收。如果验收过程中发现错误,则再纠正并给出解决方案,直到测试通过。为保证系统可靠、安全,高效地运行,应对系统进行维护和必要的服务。

1.3 系统集成中的平台选择

由于计算机网络系统集成不仅涉及技术问题,也涉及企事业单位的管理问题,因此比较复杂。特别是大型网络系统,从技术上讲,不但涉及不同厂商的计算机设备、网络设备、通信设备和各种应用软件,而且涉及异构或异质网络系统的互联问题;从管理上讲,由于每个单位的管理方式和管理方法千差万别,要实现企事业单位真正的网络化管理,会面临许多人为的因素。因此,平台的选择是一项专业跨度大、技术难度高的工作,关系到整个系统实施的成败。

1. 正确进行平台选择的重要性

(1) 有利于把握整个系统的投资方向,为企业领导做出正确决断,提供经济可行性依据,以避免投资风险和投资浪费。

(2) 有利于把握整个系统的技术发展方向,为专业人员提供技术可行性依据,减少技术风险和应用开发风险。

(3) 统一可行的主流平台环境有利于应用开发人员有效地积累技术优势,发展企业自身的系统开发队伍和信息产业。

(4) 有利于引进先进的平台体系结构,并从根本上改变传统的体系结构及应用模式,改变传统的设计方法及实施手段。

(5) 有利于采用先进实用的开发工具,缩短应用开发周期,提高应用软件开发质量和开发效率。

(6) 有利于平台与应用之间的整理集成,统一界面、操作方法、系统风格和技术标准,提高整个系统的可用性。

(7) 有利于进行广泛的技术交流,推广用户开发成果,提高投资效益及技术转化效益。

2. 平台分类

系统集成平台大致可分为 9 类:网络平台、服务平台、用户平台、开发平台、数据库平台、应用平台、网络管理平台、安全平台和环境平台。

(1) 网络平台。网络平台是计算机网络的枢纽,由传输设备、网络交换设备、网络接入设备、网络互联设备、布线系统、网络操作系统、服务器和网络测试设备组成。其中,前三者涉及的技术包括传输技术、网络交换技术和网络接入技术。具体介绍如下。

① 传输技术。传输是网络的核心技术之一。传输线路带宽的高低,不仅体现了网络的通信能力,也体现了网络的现代化水平。常用的传输技术包括:同步数字体系(SDH)、准同步数字体系(PDH)、数字微波传输系统、数字卫星通信系统(VSAT)和有线电视网(CATV)等。

② 网络交换技术。常用的网络交换技术包括 ATM、FDDI、Ethernet、快速以太网(Fast Ethernet)、吉比特以太网、交换式以太网、交换式快速以太网等。

③ 网络接入技术。常用的网络接入技术包括调制解调器 (Modem) 接入、电缆调制解调器 (Cable Modem) 接入、高速数字用户线路 (HDSL)、ADSL、超高速数字用户线路 (VDSL)、ISDN、TDMA 和 CDMA 无线接入等。

④ 网络互联设备。常用的网络互联设备包括路由器、网桥、中继器、集线器、交换机、网关等。

⑤ 布线系统。建筑物常采用的综合布线系统主要包括传输介质 (如光纤、双绞线、同轴电缆和无连介质)、连软件 (如信息插座、配线架、跳接线、适配器、信号传输设备、电器保护设备等)、综合布线设计施工等。

⑥ 网络操作系统。常用的网络操作系统包括 Linux、UNIX、Windows2000 Server 等。

⑦ 服务器。常用的服务器包括 Web 服务器、数据库服务器、电子邮件服务器、远程访问服务器、域名管理服务器、文件服务器、网管服务器等。

⑧ 网络测试设备。包括电缆测试仪、局域网络测试仪、频谱分析仪、网络规程测试仪等。

(2) 服务平台。服务平台即网络系统所提供的服务, 包括 Internet 服务、信息广播服务、信息点播服务、远程计算与事务处理和其他服务。

① Internet 服务。Internet 服务主要包括万维网 (WWW)、电子邮件 (E-mail)、新闻服务 (News)、文件传送 (FTP), 远程登录 (Telnet)、信息查询等。

② 信息广播服务。常用的信息广播服务包括视频广播、音频广播、数据广播等。

③ 信息点播服务。常用的信息点播服务包括视频点播 (VOD)、音频点播 (AOD)、多媒体信息点播 (MOD)、信息推迟 (Push) 等。

④ 远程计算与事务处理。常用的远程计算与事务处理包括软件共享、远程 CAD、远程数据处理、联机服务等。

⑤ 其他服务。包括会议电视、IP 对话、监测控制、多媒体综合信息服务等。

(3) 用户平台。用户平台主要指用户使用的个人计算机设备和软件系统, 如安装 Web 浏览器软件的 PC1。

(4) 开发平台。开发平台主要由数据库开发工具、多媒体创作工具、通用类开发工具等组成。

(5) 数据库平台。数据库平台主要分为小型数据库和大型数据库两大类。

① 小型数据库。广泛使用的小型数据库主要包括 Access、Visual Fox Pro、Approach 等。

② 大型数据库。广泛使用的大型数据库主要包括 Oracle、Informix、Sybase、DB2、SQL Server 等。

(6) 应用平台。应用平台主要包括网络上开展的各种应用, 如远程教育、远程医疗、电子数据交换、管理信息系统、计算机集成制造系统、电子商务、办公自动化、多媒体监控系统等。

(7) 网络管理平台。网络管理平台主要包括作为管理者的网络管理平台和作为代理的网络管理工具。

(8) 安全平台。广泛使用的网络安全技术包括防火墙、包过滤、代理服务器、加密与认证技术等。

(9) 环境平台。环境平台主要包括机房、电源、防火设备和其他辅助设备。

3. 系统集成平台选择的基本原则

系统平台应按照标准性与主流性、成熟性与先进性、实用性与经济性、易用性与可扩展

展性的原则进行。

选择平台与系统集成应考虑的因素主要有以下几方面:

- (1) 用户单位的实际应用环境和应用需求。
- (2) 作为平台的软硬件产品的功能和性能。
- (3) 国内、国际 ERP 平台发展的主流。
- (4) ERP 系统总体设计人员采用的技术策略和现实手段。
- (5) 性能价格比、技术支持、后援保证。
- (6) 用户的投资能力和技术水平等。

总体来说,系统集成不一定是购买最先进的设备、材料和应用软件,而应根据实际应用具体分析再选择决定。

1.4 网络互联设备

1.4.1 网卡 (图 1-2)

网卡 (Network Interface Card, NIC) 也叫网络适配器,是连接计算机与网络的硬件设备。网卡插在计算机或服务器扩展槽中,通过网络线(如双绞线、同轴电缆或光纤)与网络交换数据、共享资源。选购网卡需考虑以下几个因素。

(1) 速度。

网卡的速度描述网卡接收和发送数据的快慢。10 M 的网卡价格较低,就目前的应用而言能满足普通小型共享式局域网传输数据的要求。考虑性价比的用户可以选择 10 M 的网卡,而在传输频带较宽的信号或交换式局域网中,应选用速度较快的 100M 网卡(或 10 ~ 100 M 自适应网卡)。

(2) 总线类型。

常见网卡按总线类型可分为 ISA 网卡、PCI 网卡等。ISA 网卡以 16 位传送数据,标称速度能够达到 10 M。PCI 网卡以 32 位传送数据,速度较快。目前市面上大多是 10 M 和 100 M 的 PCI 网卡。建议不要购买过时的 ISA 网卡,除非用户的计算机没有 PCI 插槽。

(3) 接口。

常见网卡接口有 BNC 接口和 RJ-45 接口(类似电话的接口),也有两种接口均有的双网卡。接口的选择与网络布线形式有关,在小型共享式局域网中,BNC 口网卡通过同轴电缆直接与其他计算机和服务器相连;RJ-45 接口网卡通过双绞线连接集线器(HUB),再通过集线器连接其他计算机和服务器。另外,在选用网卡时,还应查看其程序软盘所带驱动程序支持何种操作系统;如果用户对速度要求较高,考虑选择全双工的网卡;若安装无盘工作站,需让销售商提供对应网络操作系统上的引导芯片(Boot ROM)。目前市售网卡多为软跳线设置即插即用网卡,只是低档网卡 Windows 98 不容易识别,安装设置略为困难。

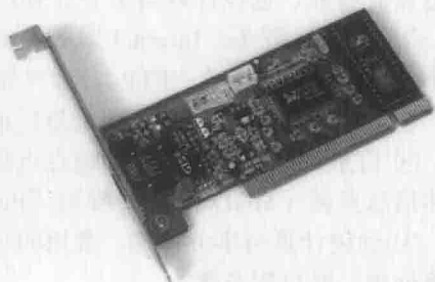


图 1-2 网卡

1.4.2 集线器 (图 1-3)

集线器 (HUB) 是局域网中计算机和服务器的连接设备, 是局域网的星状连接点, 每个工作站是用双绞线连接到集线器上, 由集线器对工作站进行集中管理。最简单的独立型集线器有多个用户端口 (8 口或 16 口), 用双绞线连接每一端口和网络站 (工作站或服务器) 的连接。数据从一个网络站发送到集线器上以后, 就被中继到集线器中的其他所有端口, 供网络上每一用户使用。独立型集线器通常是最便宜的集线器, 最适合于小型独立的工作小组、部门或者办公室。选择集线器主要从网络站容量考虑端口数 (8 口、16 口或 24 口), 从数据流考虑速度 (10 M、100 M)。集线器型号、类型很多。

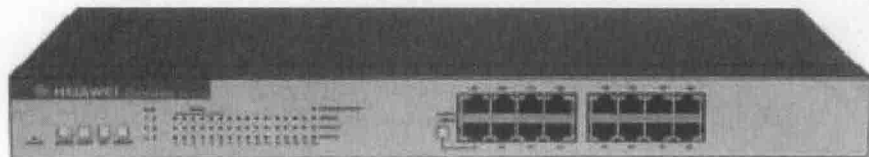


图 1-3 集线器

1.4.3 交换机 (图 1-4)

交换机也叫交换式集线器, 是局域网中的一种重要设备。它可将用户收到的数据包根据目的地址转发到相应的端口。它与一般集线器的不同之处是: 集线器是将数据转发到所有的集线器端口, 既同一网段的计算机共享固有的带宽, 传输通过碰撞检测进行, 同一网段计算机越多, 传输碰撞也越多, 传输速率会变慢; 而交换机每个端口为固定带宽, 有独特的传输方式, 传输速率不受计算机台数增加影响, 所以它更优秀。

交换机是数据链路层设备, 它可将多个局域网网段连接到一个大型网络上。目前有许多类型的交换机。

根据架构特点, 交换机可分为机架式、带扩展槽固定配置式、不带扩展槽固定配置式 3 种。

(1) 机架式交换机: 是一种插槽式的交换机, 这种交换机扩展性较好, 可支持不同的网络类型。它是应用于高端的交换机。

(2) 带扩展槽固定配置式交换机: 是一种有固定端口数并带少量扩展槽的交换机, 这种交换机在支持固定端口类型网络的基础上, 还可以通过扩展其他网络类型模块来支持其他类型网络。

(3) 不带扩展槽固定配置式交换机: 仅支持一种类型的网络 (一般是以太网), 可应用于小型企业或办公室环境下的局域网, 应用很广泛。

根据传输介质和传输速度, 交换机可以分为以太网交换机、令牌环交换机、FDDI 交换机、ATM 交换机、快速以太网交换机和千兆以太网交换机等多种, 这些交换机分别适用于以太网、快速以太网、FDDI、ATM 和令牌环网等环境。

根据应用规模, 交换机可分为企业级交换机、部门级交换机和工作组交换机。

(1) 企业级交换机: 属于高端交换机, 它采用模块化的结构, 可作为网络骨干来构建高速局域网。

(2) 部门级交换机：面向部门的以太网交换机，可以是固定配置，也可以是模块配置，一般有光纤接口。它具有较为突出的智能型特点。

(3) 工作组交换机：是传统集线器 Hub 的理想替代产品，一般为固定配置，配有一定数目的 10Base T 或 10/100Base TX 以太网口。

根据 OSI 的分层结构，交换机可分为二层交换机、三层交换机等。

(1) 二层交换机是指工作在 OSI 参考模型的第 2 层（数据链路层）上的交换机，主要功能包括物理编址、错误校验、帧序列以及流控制。一个纯第 2 层的解决方案，是最便宜的方案，但它在划分子网和广播限制等方面提供的控制最少。

(2) 三层交换机是一个具有 3 层交换功能的设备，即带有第 3 层路由功能的第 2 层交换机。

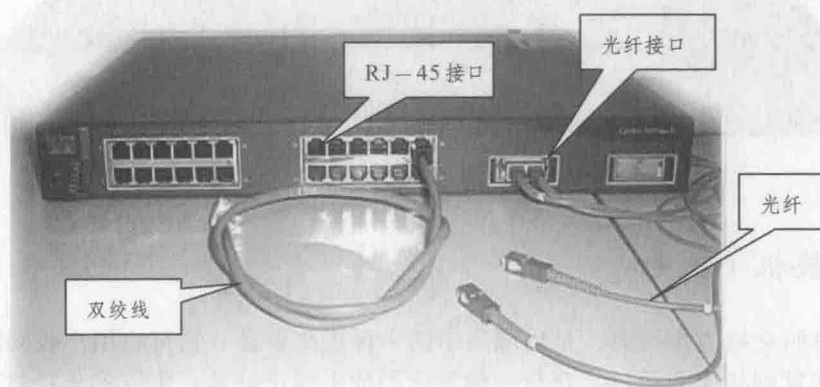


图 1-4 交换机

1.4.4 路由器（图 1-5）

路由器（Router）用于连接网络层、数据层、物理层执行不同协议的网络，协议的转换由路由器完成，从而消除了网络层协议之间的差别。路由器适合于连接复杂的大型网络。路由器的互联能力强，可以执行复杂的路由选择算法，处理的信息量比网桥多，但处理速度比网桥慢。



图 1-5 路由器