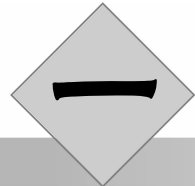




学习情境



构建小型有线局域网



项目 1 认识计算机网络

项目目标

- (1) 熟悉用户对网络需求
- (2) 理解“计算机网络”和“网络”的一些基本概念
- (3) 知道融合信息网络的功能和发展趋势
- (4) 认识网络的连接结构和组成部件
- (5) 会用 Microsoft Office Visio 画网络拓扑图

项目背景

- (1) 网络机房
- (2) 校园网络

1.1 用户需求与分析

随着信息时代的到来,计算机网络越来越得到人们普遍应用,且价格越来越低,已成为现代社会中重要的基础设施。用户对网络的应用需求可归纳为下列几个方面。

1. 办公自动化 OA(Office Automation)

人们普遍要求把一个机关或企业的办公微机、打印机等连成网络,简化办公室的日常工作。通过网络处理的事务性工作包括:信息录入、处理、存档;信息的综合处理与统计;报告生成与部门之间或上下级之间的报表传递;通信联络(电话、电子邮件等);决策与判断。

2. 管理信息系统 MIS(Manage Information System)

对于现代化企事业单位,计算机局域网的应用给现代管理信息系统提供了网络平台。特别是部门多、业务活动复杂的大型企事业单位,利用 MIS 具有更大的意义,可以使企事业单位实现管理现代化,提高经济效益。MIS 也是当前计算机网络应用最广泛的方面,常用的 MIS 主要有:①按不同业务部门设计的子系统,如计划统计子系统、人事管理子系统、设备仪器管理子系统、材料管理子系统;②生产管理子系统;③财务管理子系统;④工况监督子系统,对分布在各个现场的大型生产设备、仪器的参数、产量等信息进行实时采集并综合处理;⑤厂长或经理管理决策及查询子系统。

现代管理信息系统往往应用多媒体技术,以其生动形象的方式提供综合信息或决策指挥信息。

3. 图书、信息检索系统

图书、信息检索系统的应用由来已久,随着 Internet 的建立和发展,这方面的应用更有价值,电子图书馆、网上图书馆、网上信息检索系统使人类创造的精神财富通过 Internet 被全世界分享。

4. 证券及期货交易系统

证券及期货交易由于其获利大、风险大,且行情变化迅速,投资者对信息的依赖格外明显。金融业通过在线服务的计算机网络提供证券市场分析、预测、金融管理、投资计划等需要大量计算工作的服务,提供在线股票经纪人服务和在线数据库服务(包括最新股价数据库、历史股价数据库、股指数据库以及有关新闻、文章、股评等),用户通过任何与 Internet 相连的计算机进入证券交易系统、期货交易系统,就可进行即时交易。

5. 校园网

校园网是在学校园区内用以完成计算机资源及其他网内资源共享的通信网络。校园网是衡量学校学术水平与管理水平的重要标志。

共享资源是校园网最基本的应用,人们通过网络更有效地共享各种软、硬件及信息资源,为众多的科研人员提供一种崭新的合作环境。校园网可以与公用计算机网络相连,拓展信息空间。校园网提供海量的用户文件空间、打印输出设备、电子图书等服务,并包含为各级行政、业务部门提供服务的学校信息管理系统和为一般用户服务的电子邮件系统。

6. POS 与 ATM 系统

POS 柜台销售信息网络系统,是现代大型或超级市场(商场)现代化的标志,往往与财务、计划、仓储等业务连在一起。

ATM(自动取款机)实际上是信用卡业务的扩展,是向电子货币过渡的一个应用阶段。

7. 电子政务(Electronic Government)

所谓电子政务,就是应用现代化的电子信息技术和理论对传统政务进行持续不断地革新和改善,以实现高效率的政府管理和服务。

电子政务内容十分广泛,从电子政务服务对象看,电子政务主要包括以下几个方面:政府内电子政务(Government-Government, G2G);政府对企业电子政务(Government-Business, G2B);政府对公民电子政务(Government-Citizen, G2C)。G2G 是上下级政府、不同地方政府、不同政府部门之间的电子政务。

政府内电子政务主要包括以下内容:电子法规政策系统,对所有政府部门和工作人员提供相关的现行有效的各项法律、法规、规章、行政命令和政策规范,使所有政府机关和

工作人员真正做到有法可依,有法必依;电子公文系统,在保证信息安全的前提下在政府上下级、部门之间传送有关的政府公文,如报告、请示、批复、公告、通知、通报等,使政务信息十分快捷地在各级政府间和政府内流转,提高政府公文处理的速度;电子司法档案系统,在政府司法机关之间共享司法信息,如公安机关的刑事犯罪记录,审判机关的审判案例,检察机关检察案例等,通过共享信息改善司法工作效率和提高司法人员综合能力;电子财政管理系统,向各级国家权力机关、审计部门和相关机构提供分级、分部门历年的政府财政预算及其执行情况,包括从明细到汇总的财政收入、开支、拨付款数据以及相关的文字说明和图表,便于有关领导和部门及时掌握和监控财政状况;电子办公系统,通过电子网络完成机关工作人员大多数一般性重复工作,节约时间和费用,提高工作效率,如工作人员通过网络申请出差、请假、文件复制、使用办公设施和设备、下载政府机关经常使用的各种表格,报销出差费用等;电子培训系统,为政府工作人员提供各种综合性和专业性的网络教育课程,特别适应信息时代对政府的要求,可以加强对员工与信息技术有关的专业培训,同时员工也可以通过网络随时随地注册来参加培训课程、接受培训、参加考试等;业绩评价系统,按照设定的任务目标、工作标准和完成情况对政府各部门业绩进行科学的测量和评估,等等。

8. 电子商务(Electronic Business)

电子商务是运用电子通信作为手段的经济活动,通过这种方式,人们可以对带有经济价值的产品和服务进行宣传、购买和结算。这种交易方式不受地理位置、资金多少或零售渠道所有权的影响,公有和私有企业、公司、政府组织、各种社会团体、一般公民、企业家都能自由地参加广泛的经济活动,其中包括农业、林业、渔业、工业、私营和政府的服务业。电子商务能使产品在世界范围内交易并向消费者提供多种多样的选择。

目前电子商务正在我国蓬勃发展,主要的电子商务类型有:企业对消费者的电子商务(B to C),企业对企业的电子商务(B to B),企业对政府的电子商务(B to G),消费者对消费者的电子商务(C to C)。

9. 远程教育(Distance Education)

远程教育是利用计算机网络的一种在线服务系统,是用以开展学历或非学历教育的全新教学模式。远程教育几乎可以提供大学中所有的课程,学员通过网络登录到系统中后,就可以选择课程,下载课件、作业、辅导资料,点播视频课件,在线提问、讨论等。我国的中央电视大学和一些网络学院的开放式教育就采用这种形式。

10. 其他需求

远程医疗、气象服务、防灾减灾、交通服务等都需要高速、可靠的网络支撑。我国正在加紧进行信息高速公路建设,信息高速公路是一个国家经济信息化的重要标志。我国政府也十分重视信息化事业,目前,经国务院批准正在实施计算机网络、电视网络、电话网络的融合工程,不久一个融合的信息网络就会诞生,为人们提供更强大的网络信息服务。

总之,人类生产、生活、学习和投资都需要一个更稳定、可靠、高速的网络。

1.2 相关知识

1.2.1 计算机网络的概念

1. 计算机网络的定义

所谓计算机网络,就是利用通信线路将地理上分散的、具有独立功能的计算机系统和通信设备按不同的形式连接起来,以功能完善的网络软件实现资源共享和信息传递的系统。

它有三个基本要素:①至少有两个具有独立操作系统的计算机,且它们之间有相互共享某种资源的需求;②两个独立的计算机之间必须有某种通信手段将其连接;③网络中的各个独立的计算机之间要能相互通信,必须制定相互可确认的规范标准或协议。

2. 网络的定义

“网络”有许多不同的类型,为我们提供各种服务。在一天的生活中,我们可能要打电话、看电视、听收音机、上网搜索资料,甚至与另一个国家的人玩游戏。所有这些活动都要依赖于稳定、可靠的网络来完成。网络将世界各地的人和设备连接到一起。人们在使用网络时,无须知道网络的运行原理,也无法想象没有网络的世界会是什么样子。

网络是指“三网”,即电话网络、电视网络和计算机网络。发展最快的并起到核心作用的是计算机网络。在图 1-1 中,人们正在使用不同类型的网络,有计算机网络、电视网络、有线电话网络、移动电话网络。



图 1-1 网络使用示意图

在 20 世纪末,通信技术不像现在这么发达,语音、视频和计算机数据通信都需要单独、专用的网络。每个网络都要使用不同的设备来访问。电话、电视和计算机使用特定的技术和不同的专用网络结构进行通信。但如果人们要同时(可能的话使用一台设备)访问

所有这些网络,那该怎么办呢?

一种可以同时提供多种服务的新型网络应运而生,解决了这一问题。这种新的融合网络与专用网络不同,它可以通过同一个通信通道或网络结构提供语音、视频和数据服务。

为了利用融合信息网络的功能,市场上也推出了新的产品。人们现在可以在计算机上观看现场视频直播、通过 Internet 打电话或使用电视搜索 Internet。

在本课程单元中,“网络”一词是指这些新型的多功能融合信息网络。但这里更多的是研究计算机网络。

网络没有大小限制,它可以是小到两台计算机组成的简易网络,也可以是大到连接数百万台设备的超级网络。安装在小型办公室、家里和家庭办公室内的网络称为 SOHO 网络。SOHO 网络可以在多台本地计算机之间共享资源,例如打印机、文档、图片和音乐等。

企业可以使用大型网络来宣传和销售产品、订购货物以及与客户通信。网络通信一般比普通邮件、长途电话等传统通信方式更有效,也更经济。网络不仅可以实现快速通信,比如发送电子邮件和即时消息,而且用户可以合并、存储和访问网络服务器上的信息。

企业网络和 SOHO 网络通常提供到 Internet 的共享连接。Internet 被视为“由网络构成的网络”,确切地说,它是由成千上万个相互连接的网络所组成的网络。

网络和 Internet 还有以下一些用途:共享音乐和视频文件;研究和在线学习;与朋友聊天;安排度假;购买礼物和用品;投资和银行业务;等等。

1.2.2 计算机网络的分类

“网络”有许多不同的类型,如电话网络、电视网络、计算机网络等。计算机网络也有不同的分类方式,下面简要进行介绍。

1. 按网络的通信距离和作用范围分类

计算机网络可分为广域网(WAN)、局域网(LAN)和城域网(MAN)。

广域网(WAN, Wide Area Network)又称远程网,其覆盖范围一般为几十千米至数千千米,可在全球范围内进行连接。其传输速率通常为 56Kbps~155Mbps,现在已有 622Mbps、2.4Gbps 甚至更高速率的广域网。

局域网(LAN, Local Area Network)的作用范围较小,一般不超过 10 千米,通常局限在一个园区、一座大楼,甚至在一个办公室内。局域网一般具有较高的传输速率,例如 100Mbps、1000Mbps、10000Mbps,甚至更高。

城域网(MAN, Metropolitan Area Network)的作用范围、规模和传输速率介于广域网和局域网之间,是一个覆盖整个城市的网络。

2. 按照数据传输方式分类

广播网络:在广播式网络中,所有联网计算机都共享一个公共通信信道。

点对点网络:与广播式网络相反,在点到点式网络中,每条物理线路连接一对计算机。

3. 按照通信传输介质划分

按照通信传输介质不同,计算机网络可分为有线网络和无线网络。有线网络是指采用有形的传输介质,如双绞线、同轴电缆、光纤等组建的网络,而使用微波、红外线等无线传输介质作为通信线路的网络就属于无线网络。

4. 按照网络的应用范围和管理性质划分

按照网络的使用对象不同,计算机网络可分为公用网和专用网。专用网一般由某个单位或部门组建,使用权限属于单位或部门内部所有,不允许外单位或部门使用,如银行系统的网络;而公用网由电信部门组建,网络内的传输和交换设备可提供给任何部门和单位使用。

5. 按照网络组件的关系分类

按照网络各组件的关系来划分,网络有两种常见的类型:对等网络和基于服务器的网络。

1.2.3 计算机网络的组成

图 1-2 是典型的计算机网络系统示意图。从图中可见,一个计算机网络是由资源子网(虚框外部)和通信子网(虚框内部)构成的。资源子网负责信息处理,通信子网负责全网中的信息传递。

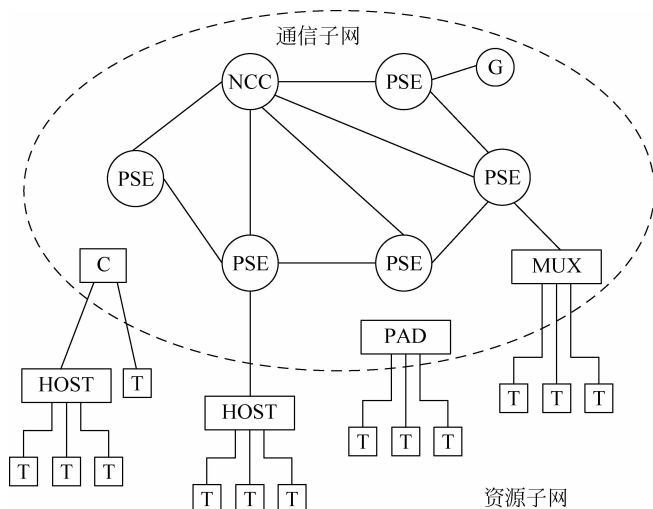


图 1-2 计算机网络构成示意图

通信子网是由用作信息交换的通信控制处理机、通信线路和其他通信设备组成的独立的数据信息系统,它承担全网的数据传递、转接等通信处理工作。

(1) 分组交换器(Packet Switching Equipment,PSE)用于实现分组交换,即接收从一

条物理链路上送来的分组,经过适当处理后,根据分组中的目标地址选择一条最佳输出路径,将分组发往下一个结点。

(2) 多路转换器(MultiPlexor,MUX)用于实现从多路到一路,或从一路到多路的转换,以便使多个终端共享一条通信线路,提高信道利用率。

(3) 集中器(Concentrator,C)与多路转换器类似,其主要区别在于集中器是以动态方式分配信道,而多路转换器则以静态方式分配信道。

(4) 分组组装/拆卸设备(Packet Assembly and Disassembly,PAD)用于连接大量的同步和异步终端。其主要功能有:①组装。PAD接收从网络中传来的分组,根据分组中的目标地址和发送时的顺序,重新组装成字符流,然后送至相应的终端;②拆卸。PAD接收从终端发来的字符流,将它们拆卸成适于在网络中传输的信息分组送入网络中。

(5) 网络控制中心(Network Control Center,NCC)主要用于管理整个网络的运行,为网络中的用户进行注册、登记和记账服务,对网络中发生的故障进行检测。

(6) 网关(Gateway,G)用于实现各网络的互联,其作用是作为各网络之间的硬件和软件接口,实现各计算机网络之间信息的格式变换和规程变换。

(7) 调制解调器(Modem)实现数字信号和模拟信号之间的转换。

(8) 网络接口部件(Network Interface Unit,NIU)又被称为网络适配器(Network Adapter),简称网卡。在局域网中,PC通过网络接口部件与网络相连。

资源子网包括网络中的所有主计算机、I/O设备、网络操作系统和网络数据库等。它负责全网面向应用的数据处理业务,向网络用户提供各种网络资源和网络服务,实现网络的资源共享。

(1) 主机 HOST 是资源子网中的主要组成单元,它通过高速通信线路与通信子网的通信控制处理机连接。在主机中除了装有本地操作系统外,还应配有网络操作系统。此外,主机中还应装有各种应用软件,配置网络数据库和各种工具软件。

(2) 终端(Terminal,T)是用户与网络之间的接口,用户可以通过终端得到网络服务。终端和主机一样,是网络的信源和信宿。但通常终端输出的是字符流,不能直接入网,而必须通过主机或 PAD 才能上网。

(3) 网络操作系统是建立在各主机操作系统之上的一个操作系统,用于实现不同主机系统之间的用户通信以及全网硬件和软件资源的共享,并向用户提供统一、方便的网络接口,以方便用户使用网络。

(4) 网络数据库系统是建立在网络操作系统之上的一个数据库系统。它可以集中地驻留在一台主机上,也可以分布在多台主机上。它向网络用户提供存、取、修改网络数据库中数据的服务,以实现网络数据库的共享。

网络包含许多组件,例如个人计算机、服务器、网络设备、电缆等。这些组件可以分为四大类,即主机、共享的外围设备、网络设备、网络介质。

人们最熟悉的网络组件莫过于主机和共享的外围设备了。主机是直接通过网络发送和接收消息的设备。共享的外围设备不直接与网络连接,而是与主机连接。主机负责通过网络共享外围设备。主机上配置了计算机软件来帮助网络用户使用连接的外围设备。网络设备和网络介质用来使主机实现互联。

根据设备连接方式,有些设备可能扮演多种角色。例如,直接连接到主机的打印机(本地打印机)属于外围设备,而直接连接到网络设备并直接参与网络通信的打印机则属于主机。所有连接到网络并直接参与网络通信的计算机都属于主机。主机可以在网络上发送和接收消息。在现代网络中,计算机主机可以用作客户端、服务器或同时用作两者。计算机上安装的软件决定了计算机扮演的角色。

服务器是安装了特殊的软件,可以为网络上其他主机提供信息(例如电子邮件或网页)的主机。每项服务都需要单独的服务器软件,例如,主机必须安装 Web 服务器软件才能为网络提供 Web 服务。

客户端是安装了特殊的软件,可向服务器请求信息以及显示所获取信息的计算机主机。Web 浏览器(例如,Internet Explorer)是典型的客户端软件。

安装有服务器软件的计算机可以同时向一个或多个客户端提供服务。

一台计算机也可以运行多种类型的服务器软件。在家庭或小企业中,一台计算机可能要同时充当文件服务器、Web 服务器和电子邮件服务器等多个角色。

一台计算机也可以运行多种类型的客户端软件。所需的每项服务都必须有客户端软件。安装多个客户端后,主机可以同时连接到多台服务器。例如,用户在收发即时消息和收听 Internet 广播的同时,可以查收电子邮件和浏览网页。

1.2.4 计算机网络的结构

计算机网络拓扑是通过网中结点与通信线路之间的几何关系表示网络结构,以反映出网络中各实体间的结构关系。拓扑设计是建设计算机网络的首步,也是实现各种网络协议的基础,它对网络性能、系统可靠性与通信费用都有重大影响。计算机网络拓扑主要是指通信子网的拓扑构型。

1. 总线型结构

总线拓扑采用一种传输媒体作为公用信道,所有站点都通过相应的硬件接口直接连接到这一公共传输媒体上,该公共传输媒体称为总线。任何一个站点发送的信号都沿着传输媒体传播,而且能被所有其他站点接收,如图 1-3 所示,总线两端为终结器。应用广泛的以太网(Ethernet)就是总线网的典型实例。

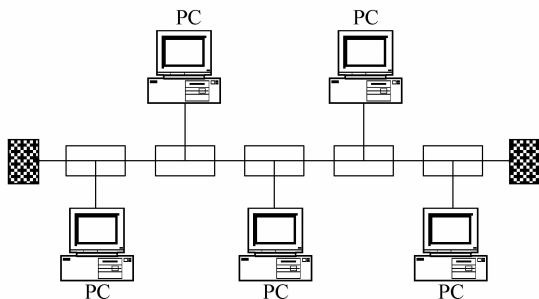


图 1-3 总线拓扑结构示意图