



国家示范（骨干）高职院校
重点建设专业优质核心课程系列教材

主 编 王登科
副主编 刘加森 李卫星
主 审 左晓英

局域网组网技术



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

国家示范(骨干)高职院校重点建设专业优质核心课程系列教材

局域网组网技术

主 编 王登科

副主编 刘加森 李卫星

主 审 左晓英



地址:北京市西城区德胜门内大街100000号 电话:(010) 88380000 网址:www.waterpub.com.cn E-mail:info@waterpub.com.cn	行集總出 書 登
184mm×260mm 1/16开本 2013年5月第1版 2013年5月第1次印刷 0001-30 30.00元  中国水利水电出版社 www.waterpub.com.cn	册 每 印 册 数 册 次 册 数 册 价 元

内 容 提 要

本书按照项目教学法模式编写,以工作任务为导向,层次分明、图文并茂地介绍了在局域网组网过程中需要用到知识和技能。内容安排适当,重点突出,充分考虑教学与行业实际需求。所有模块都安排有相应任务,可以通过具体任务帮助读者理解知识、掌握技能。

按照局域网组网的工作过程,通过一个完整的项目,将本书7个单元的知识有机地结合起来,以提高读者应用理论知识解决实际问题的能力。

本书适合作为各高职高专院校计算机相关专业的教材,也可作为各类网络培训班的培训资料或广大网络爱好者自学网络管理技术的参考书。

本书配有电子教案,读者可以从中国水利水电出版社网站和万水书苑免费下载,网址为:
<http://www.waterpub.com.cn/softdown/>和 <http://www.wsbookshow.com>。

图书在版编目(CIP)数据

局域网组网技术 / 王登科主编. — 北京: 中国水利水电出版社, 2013. 2

国家示范(骨干)高职院校重点建设专业优质核心课程系列教材

ISBN 978-7-5170-0594-0

I. ①局… II. ①王… III. ①局域网—高等职业教育—教材 IV. ①TP393.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第011981号

策划编辑: 石永峰 责任编辑: 宋俊娥 加工编辑: 宋 杨 封面设计: 李 佳

书 名	国家示范(骨干)高职院校重点建设专业优质核心课程系列教材 局域网组网技术
作 者	主 编 王登科 副主编 刘加森 李卫星 主 审 左晓英
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: mchannel@263.net (万水) sales@waterpub.com.cn
经 售	电话: (010) 68367658 (发行部)、82562819 (万水) 北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	三河市铭浩彩色印装有限公司
规 格	184mm×260mm 16开本 17印张 440千字
版 次	2013年2月第1版 2013年2月第1次印刷
印 数	0001—3000册
定 价	30.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社发行部负责调换
版权所有·侵权必究

前 言

《国家中长期教育改革和发展规划纲要》文件指出,职业教育要面向人人、面向社会,着力培养学生的职业道德、职业技能和就业创业能力。高等职业教育肩负着培养生产、建设、服务和管理领域一线高素质、高端技能型专业人才的重要使命。《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》教高[2006]16号文件指出,课程建设与改革是提高教学质量的核心,也是教学改革的重点和难点。高等职业院校要积极与行业企业合作开发课程,根据技术领域和职业岗位(群)的任职要求,参照相关的职业资格标准,改革课程体系和教学内容,建立突出职业能力培养的课程标准,规范课程教学的基本要求,提高课程教学质量。

为落实教高[2006]16号文件精神,中国水利水电出版社以课程建设为核心,以服务为宗旨,以就业为导向,积极围绕职业岗位人才需求的总目标和职业能力需求,根据不同课程在课程体系中的地位及不同作用,根据不同工作过程,将课程内容、教学方法和手段与课程教学环境相融合组织编写系列教材。本教材由高职院校的一线教师与行业企业共同努力开发完成。

《局域网组网技术》一书有如下特点:

(1) 按照项目教学法进行编写,根据作者多年的一线教学经验,同时结合从事网络工程工作多年的实践经验,经过课程规划与提炼,按照再现企业工程项目的组织方式将内容进行串接,并把这些工程项目在网络实验室中搭建处理,做到从实际出发,强化实际应用,帮助读者积累项目经验,尽快适应企业岗位,真正体现基于能力培养的教学目标。

(2) 在编写过程中,作者严格依据“以应用为目的,以必须、够用为度”的原则,力求从实际应用的需要出发,尽量减少枯燥、实用性不强的理论概念,加强了应用性和实际操作性强的内容。

(3) 采用“项目案例”的编写方式,引入项目案例教学。

本课程的组织、实施都以工程项目的形式开展,将理论知识融合在工程项目实现所需的知识中。课程教学在网络实验室进行,以工作过程的形式开展,分项目小组组织实施,真正采用“教—学—做”一体的教学模式。

网络信息的发展给社会的发展带来了动力,高职高专教育要随时跟进社会的发展,抓住机遇,培养适合我国经济发展需求、能力符合企业要求的高端技能型人才,为国家的建设与发展添砖加瓦。希望通过本教材的出版,能为我国高等职业教育的教学质量的提高做出贡献,也为社会培养所需要的高技能人才做出更大的贡献。

左晓英

2012年7月

前 言

“局域网组网技术”是计算机相关专业一门十分重要的专业课程，是计算机网络及相关专业重要的核心课程。本书按照项目教学法模式进行编写，依据一般企事业单位组网的过程，共分7个单元，分别介绍如下。

单元一“局域网规划”分为2个模块，模块一通过完成 Microsoft Office Visio 软件的安装和使用，来学习如何绘制网络拓扑图；模块二通过完成小型基本星型网络、中型扩展星型网络和校园网网络结构设计，来学习如何进行局域网规划。单元二“局域网硬件”分为4个模块，模块一通过完成网卡的硬件安装和网卡驱动程序安装，掌握常用网卡的安装和驱动；模块二通过完成交换机的配置，掌握局域网交换网络的组建，进而掌握 VLAN 的配置；模块三通过完成路由器的配置，学习使用路由器实现网络的互联互通；模块四通过完成防火墙的配置，掌握使用防火墙实现网络安全。单元三“局域网综合布线”分为3个模块，模块一通过完成双绞线的制作和光纤熔接，掌握直通双绞线的制作规范和光纤熔接方法；模块二通过完成信息插座的制作和模块式配线架的端接，使学生掌握综合布线基本设计和实施方法；模块三通过完成使用测试仪进行铜缆、光缆的现场测试，掌握测试标准并进行正确分析、检查和验收。单元四“服务器的配置”分为7个模块，通过完成 Windows Server 2008 服务器各种服务的搭建和配置，掌握网络服务器的部署。单元五“接入 Internet”分为2个模块，通过完成 ADSL 接入和光纤接入任务，掌握接入 Internet 的各种方法。单元六“局域网安全管理”分为3个模块，通过配置局域网操作系统、实施网络管理、进行局域网灾难备份与恢复，提高学生安全管理能力。单元七“工程技术文档的撰写”分为2个模块，通过完成综合项目书的制作和验收报告的编写，掌握局域网工程项目文档的制作方法。

课程实施建议以4~6人为一组，每组可选择一名同学作为组长，承担项目经理工作，负责本组工程组织、管理和实施工作。组长组织本组成员进行技术交流和沟通，查阅相关技术资料，撰写项目实施方案，最后组织项目测试、报告、总结等。授课老师作为整个项目的设计师，根据实际需要可调整项目内容，负责项目的技术咨询和指导工作，控制课程的组织和进度。

本书适合作为各高职高专院校计算机相关专业的教材，也可作为各类网络培训班的培训资料或广大网络爱好者自学网络管理技术的参考书。

本书由王登科担任主编，由刘加森、李卫星担任副主编；其中王登科编写单元一至单元三、单元五，李卫星编写单元四，刘加森编写单元六、单元七；全书由王登科统稿，左晓英担任本书主审。

在编写过程中参考了许多网络资料，由于大部分无法知道作者的姓名，因此未能在参考文献中一一列出，在此深表感谢。由于编者水平有限，加之时间仓促，书中难免有疏漏与不妥之处，恳请广大读者批评指正。

编 者

2012年10月

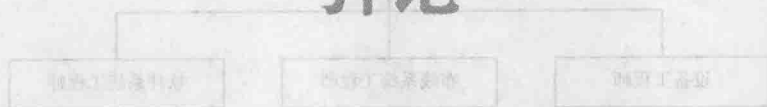
目 录

序	1
前言	1
引论	1
单元一 局域网规划	5
模块一 绘制网络拓扑图	5
任务 1 Microsoft Office Visio Professional 2003 软件的安装	5
任务 2 网络拓扑图的绘制	6
模块二 局域网规划	12
任务 1 小型基本星型网络结构设计	12
任务 2 中型扩展星型网络结构设计	14
任务 3 校园网网络规划设计	16
单元二 局域网硬件	28
模块一 网卡的硬件安装和网卡驱动程序的安装	28
任务 1 网卡的硬件安装	28
任务 2 网卡驱动程序的安装	29
模块二 交换机的配置	38
任务 1 交换机端口的基本配置	39
任务 2 交换机端口隔离	40
任务 3 跨交换机实现 VLAN	41
任务 4 端口聚合提供冗余备份链路	44
模块三 路由器的配置	49
任务 1 路由器端口的基本配置	49
任务 2 静态路由	52
模块四 防火墙的配置	56
任务 1 配置防火墙访问控制列表	56
任务 2 配置防火墙动态地址转换	58
单元三 局域网综合布线	64
模块一 传输介质	64
任务 1 直通双绞线的制作	64
任务 2 光纤熔接	66
模块二 端接设备	74
任务 1 RJ-45 信息插座的安装	74
任务 2 模块式配线架的端接	76
模块三 综合布线的测试和检查	86
任务 1 测试电缆	86
任务 2 线缆敷设检查	87
任务 3 线缆端接检查	89
单元四 服务器的配置	92
模块一 Windows Server 2008 的安装与基本配置	92
任务 1 Windows Server 2008 的安装	92
任务 2 角色的添加与管理	96
任务 3 Windows Server 2008 控制台	102
模块二 AD DS 域服务和活动目录	107
任务 1 安装 Active Directory 域服务	107
任务 2 安装活动目录	109
任务 3 活动目录的备份与恢复	112
模块三 用户账户与组策略	118
任务 1 创建并设置域用户账户	118
任务 2 创建并设置用户组	120
任务 3 创建并设置 OU	121
任务 4 将 Windows 客户端加入域	122
模块四 DNS 服务的搭建和配置	124
任务 1 安装 DNS 服务器	124
任务 2 添加正向查找区域	125
任务 3 添加反向查找区域	127
任务 4 添加 DNS 记录	130
任务 5 安装辅助 DNS 服务器	132
任务 6 设置转发器	135
模块五 DHCP 服务的搭建和配置	138

任务 1 安装 DHCP 服务器	138
任务 2 创建作用域	142
任务 3 DHCP 客户端的配置	147
模块六 Web 服务的搭建和配置	149
任务 1 架设 Web 服务器	149
任务 2 对 Web 服务器进行基本配置	152
任务 3 虚拟目录的创建	157
任务 4 虚拟网站的创建	158
模块七 FTP 服务的搭建和配置	160
任务 1 FTP 服务的安装	160
任务 2 创建 FTP 站点	162
单元五 接入 Internet	167
模块一 通过 ADSL 接入 Internet	167
任务 1 单机接入	167
任务 2 使用宽带路由器接入	172
任务 3 使用无线路由器接入	176
模块二 通过光纤接入 Internet	181
任务 1 单机接入 Internet	181
任务 2 通过 ICS 接入 Internet	182
任务 3 双出口接入 Internet	183
单元六 局域网安全管理	190

模块一 局域网操作系统安全	190
任务 1 Windows XP 系统安全配置	190
任务 2 Windows Server 2003 系统安全配置	192
任务 3 Windows Server 2008 系统防火墙	195
模块二 局域网网络管理	208
任务 1 网络故障诊断和排除	208
任务 2 使用网络管理系统	209
模块三 局域网灾难备份与恢复	218
任务 1 创建 RAID 10	218
任务 2 创建存储热备盘	221
任务 3 Windows Server 2008 系统备份和恢复	222
单元七 工程技术文档的撰写	243
模块一 制作综合项目书	243
任务 1 制作项目总体设计方案	243
任务 2 制作项目实施方案	250
模块二 编写验收报告	256
任务 1 编写项目竣工报告	256
任务 2 编写验收报告	258
参考文献	265

引论



计算机局域网工程要建设三个平台,即网络硬件系统平台、网络软件系统平台以及网络安全和管理平台。网络硬件系统平台包括主机、网络设备、外部设备、综合布线系统等硬件。网络软件系统平台包括网络操作系统、网络数据库管理系统、网络开发环境和网络应用系统。网络安全和管理平台包括网络安全系统和网络管理系统。

1. 局域网工程的组织

健全、高效的组织机构是局域网工程质量、工期、效益的有力保证,组织机构可分为工程甲方、工程乙方和工程监理方。

1) 工程甲方。

甲方是网络的使用者,是工程的提出者和投资方。例如在校园网工程中大学就是甲方。甲方的职责包括以下方面:

1) 组织网络专家进行局域网工程的可行性论证。可行性论证的目的是论证工程是否具备建设的客观成熟的条件。在可行性论证过程中,甲方要明确提出自己的用户需求、建设目标、局域网的功能、技术指标、现有条件、工期、资金预算等方面的内容。可行性论证结束后,要形成可行性报告,作为局域网工程的纲领性文件。可行性报告要经过甲方组织的评审。可行性报告评审通过即意味着局域网工程可以进行,也意味着可行性论证阶段工作的结束。

2) 编制标书和组织招投标。标书中要说明甲方要求的工程任务、工程技术指标、参数和工程要求等内容。甲方把审定后的标书向全社会或全行业公布。有时也只向少数专业公司邀标,只请他们来投标。投标的公司按照标书的要求和指标,提出自己的实现方案,形成投标书。投标书重点阐述投标者方案的先进性、适用性、可靠性以及创新性。同时,投标者的资金预算也是中标与否的关键因素之一。甲方接到所有投标书以后,要进行评标,比较各投标书中方案的优劣,对投标方进行综合评定,最终确定中标方。

3) 工程监督。甲方具有对工程进行全面监督的权利和责任。对于那些技术力量薄弱的甲方,其监督工作的重点一般放在工程的进度和资金的使用上,而对工程质量等有关技术的监督工作可以聘请专业的监理公司来负责。

(2) 工程乙方。

工程乙方是局域网工程的承建者。例如校园网由A公司承接,则A公司就是工程乙方。有时,局域网工程量比较大,可以由多个公司各承建一部分,那么,此时就存在多个乙方。

目前,乙方在承接局域网工程时多采用项目经理制。所谓项目经理制是指工程作为一个项目由一名乙方任命的专业公司的经理来具体负责工程的实施。项目经理制的人员结构如图1所示。

乙方的职责主要包括以下几个方面:

1) 编制投标书。乙方在接到甲方的招标书后,认真研究甲方的标书,然后制定自己的方案,编制投标书,参与竞标。

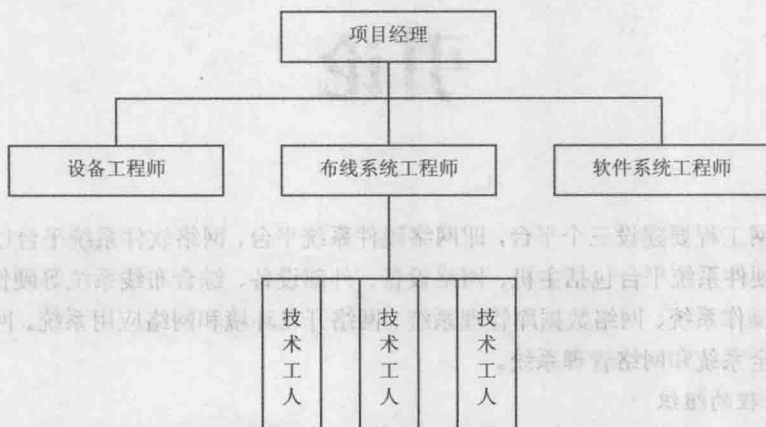


图1 项目经理制人员结构

2) 签订工程合同。如果中标的话，乙方要与甲方签订工程合同。工程合同一般由甲方起草。双方协商修改后，签字生效。

3) 进行用户需求调查。乙方在甲方的配合下，对计算机局域网的用户需求进行调查，以确定计算机局域网应具备的功能和应达到的指标。

4) 进行规划设计。根据应用的需求，乙方对计算机局域网工程进行规划。规划是指要对计算机局域网的建设范围、建设目标、建设原则、总体技术思路等问题给出粗线条的回答。规划使乙方对所承建的计算机局域网工程的认识更进一层。同时，为进行局域网工程设计工作做必要的准备。设计是指要对计算机局域网工程的具体问题给出明确的、可行的、系统的解决方案。设计过程是工程技术人员运用局域网的原理和技术知识解决实际工程问题的过程。规划和设计工作结束后，要形成总体设计方案。该方案是局域网工程的技术依据。该方案要进行评审，评审专家由甲方聘请。

5) 制定实施计划。总体方案通过评审后，局域网工程进入实施阶段。乙方要制定一个实施计划。该计划要明确工程的工期、分工、施工方式/方法、资金使用、竣工验收等内容。实施计划要以规范的形式存档，即形成项目实施方案，是工程实施的基本依据。

6) 产品选型。乙方根据设计方案的技术要求，为满足网络的功能指标，需要选择合适型号的产品。产品包括硬件设备和软件系统，例如路由器、交换机、集线器、网卡、服务器、网络存储设备、网络管理系统、安全工具系统等。选型工作要以用户应用需求为目标，以设计方案为依据，在做好市场调研的基础上，兼顾产品的适用性、可靠性和先进性。

7) 系统集成。做好上述工作的基础上，工程进入到具体的实施阶段，这一阶段的核心工作就是系统集成，即按照设计方案和实施方案的要求，进行设备的安装、调试、软件环境的配置以及试运行等工作。系统集成任务结束后意味着局域网工程主体工作的完成。接着要进行竣工验收工作，以检验乙方的工作是否达到了合同要求的目标，形成验收报告。

8) 合同规定的其他工作。例如技术支持、人员培训等。

(3) 工程监理方。

局域网工程监理是指在局域网建设过程中给用户提供服务的一系列服务，例如前期咨询、网络方案论证、系统集成商的确定、网络质量控制等。工程监理的作用是帮助用户建设一个性能优良、技术

先进、安全可靠、成本低廉的局域网系统。提供工程监理服务的机构就是监理方，它一般是具有丰富工程经验、掌握技术发展方向、了解市场动态的专业公司或研究咨询机构。

工程监理方的具体工作包括以下几个方面：

1) 帮助用户做好需求分析。深入了解用户需求的各个方面，通过与用户的各类工作人员进行交流并作相应分析提出明确、切实的系统需求。

2) 帮助用户选择系统集成商。好的系统集成商应具备较强的经济实力和技术实力，有丰富的系统集成经验、完备的服务体系、良好的信誉。由于监理方与多家系统集成商有着长期的合作，因此，它了解哪个系统集成商最适合用户。

3) 帮助用户控制工程进度。工程监理方的专业技术人员可以帮助用户控制工程进度，按分期对工程进行验收，保证工程按期、高质量的完成。

4) 帮助用户控制工程质量。

工程监理方控制工程质量的相关工作包括以下方面：

①论证系统集成方案是否合理，所选设备的质量是否合格，能否达到企业要求；

②确认基础建设是否完成，综合布线是否合理；

③确认信息系统硬件平台环境是否合理，可扩充性如何，软件平台是否统一合理；

④确认应用软件能否实现相关功能，是否便于使用、管理和维护；

⑤确认培训教材的内容是否合适。

5) 帮助用户做好各项测试工作。工程监理人员应严格遵循相关标准，对系统进行全面测试工作。

2. 局域网工程任务和实施要点

(1) 局域网任务流程。

局域网任务流程如图 2 所示。

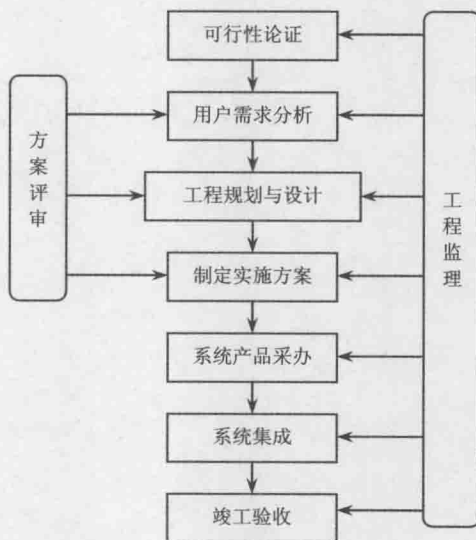


图2 任务流程

丰月 (2) 局域网工程实施要点。小南各湖監請界工并器, 受各网限因的案分幸查, 得即全安, 致于

局域网工程实施是在完成工程规划, 制定工程设计方案之后, 把纸上的方案付诸实践的过程。局域网工程实施主要包括以下过程, 即工程现场调查、系统产品采办、系统集成以及工程验收与优化。

实际上, 在进行网络拓扑结构设计的过程中就需要对局域网工程范围内的建筑物分布、建筑物层数及长度、网络结点的位置以及室内网络插座的方位进行调查和定位, 以便分层结构的设计。

设备及系统的采办在平台选型之后进行。采办过程中的首要工作是做好充分的市场调研, 多方比较。必要时签订购销合同。综合布线中用到的设备可以先行购置, 设备到货后即可进行综合布线。软件系统可以在布线的同时和结束时购置, 只要在系统集成之前到位即可。

局域网工程实施的核心阶段是系统集成。系统集成的任务包括综合布线系统、软件系统和硬件设备的安装、调试测试以及试运行。系统集成完成之后是工程验收和优化阶段。该阶段的任务是检验工程质量是否达到设计要求。对于验收过程中发现的问题, 或是达不到设计要求的环节要进行改进和优化。

A 公司在×××大学校园网工程招标中参与竞标, 最终成功中标, 签订工程合同, 调查用户需求, 进行局域网规划, 正式开展局域网工程项目。现在就让我们开始边做项目边学习相关知识。

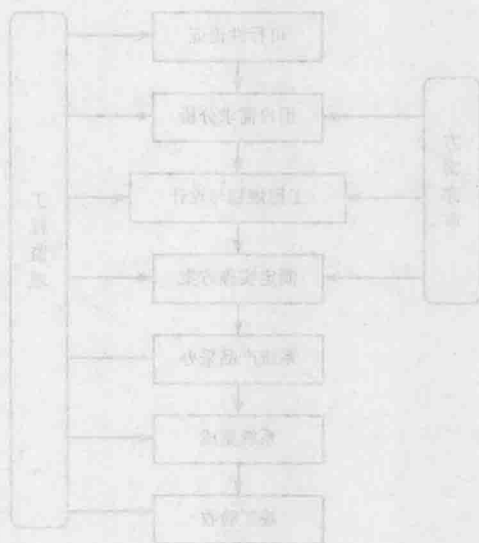


图 1-1 局域网工程实施流程图

单元一

局域网规划



学习目标

本单元通过具体的任务讲解局域网规划，具体包括以下几个方面：

- 绘制网络拓扑图
- 局域网规划

模块一 绘制网络拓扑图

本模块通过完成 Microsoft Office Visio 软件的安装和使用，来学习如何绘制网络拓扑图。网络拓扑结构设计是一切网络组建的基础，如果事先不把网络结构确定下来，那么后面的网络设备连接和网络配置也就很难确定，甚至无法进行。即使网络最终连通了，如果连设计者都不清楚整个网络的结构，那么今后的维护和管理就会相当不便，甚至完全不能满足企业的实际应用和未来发展需求。

任务1 Microsoft Office Visio Professional 2003 软件的安装

【任务描述】

A 公司投标×××大学校园网工程，现招聘员工，要求掌握网络拓扑图的绘制。

【任务目标】

掌握 Microsoft Office Visio 的安装和使用。

【实施过程】

通常使用 Microsoft Office Visio 应用软件绘制网络拓扑图。可以从网上下载 Visio 最新版本 2010 版，但为方便读者下载和注册，本书使用 Microsoft Office Visio Professional 2003 版本，安装步骤如下：

(1) 首先下载 Microsoft Office Visio Professional 2003, 单击其中的 setup.exe 安装文件, 在如图 1-1 所示的对话框中输入产品密钥, 单击“下一步”按钮。

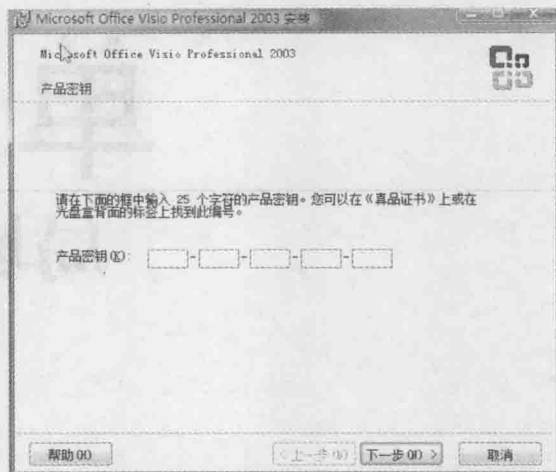


图 1-1 输入产品密钥

(2) 显示“用户信息”对话框, 输入用户名, 如图 1-2 所示。

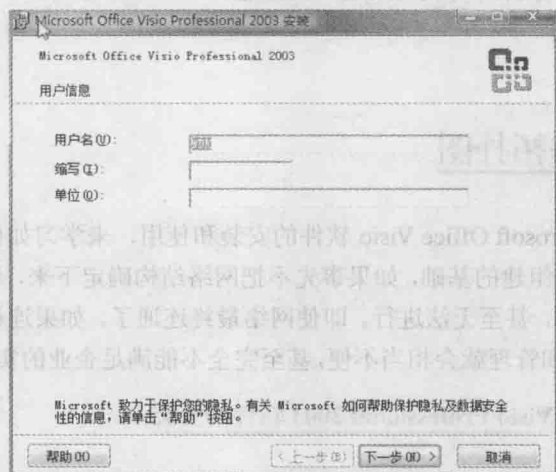


图 1-2 输入用户信息

(3) 单击“下一步”按钮, 选择“我接受《许可协议》中的条款”, 单击“下一步”按钮。显示“安装类型”对话框, 选择“典型安装”单选按钮, 输入安装位置, 然后单击“下一步”按钮, 如图 1-3 所示。

(4) 显示安装信息, 单击“安装”按钮, 提示安装完成后单击“完成”按钮即可。

任务 2 网络拓扑图的绘制

【任务描述】

你应聘进入 A 公司, 现公司要求画出一个星型拓扑图。

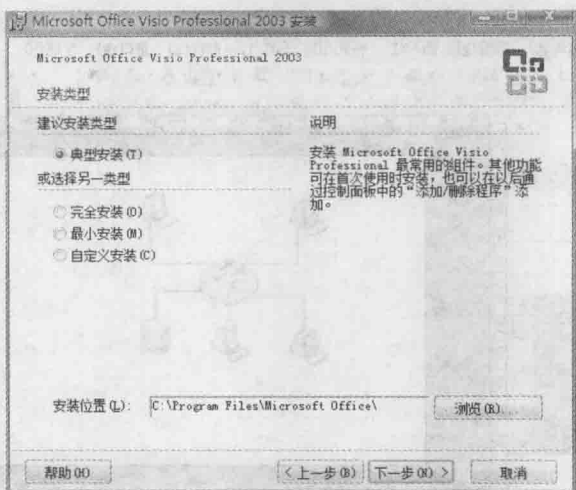


图 1-3 “安装类型”对话框

【任务目标】

掌握 Microsoft Office Visio 的使用。

【实施过程】

(1) 单击“开始”→Microsoft Office→Microsoft Office Visio 2003 选项，打开 Microsoft Office Visio，其界面如图 1-4 所示。

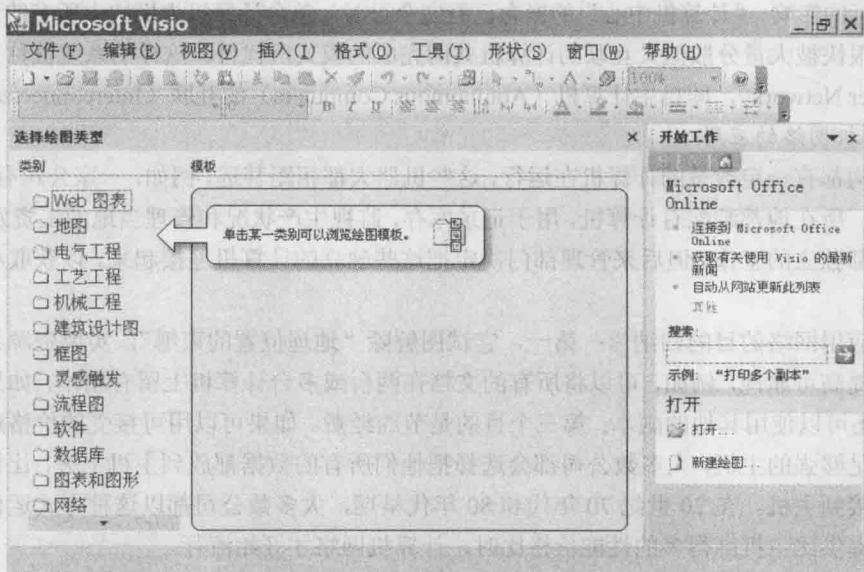


图 1-4 Microsoft Office Visio 界面

(2) 在左侧栏中单击“网络”→“详细网络图”，选择需要的交换机、服务器和 PC 机，拖到工作区，在工具栏上单击“连接线工具”按钮，将它们连接起来即可，如图 1-5 所示。

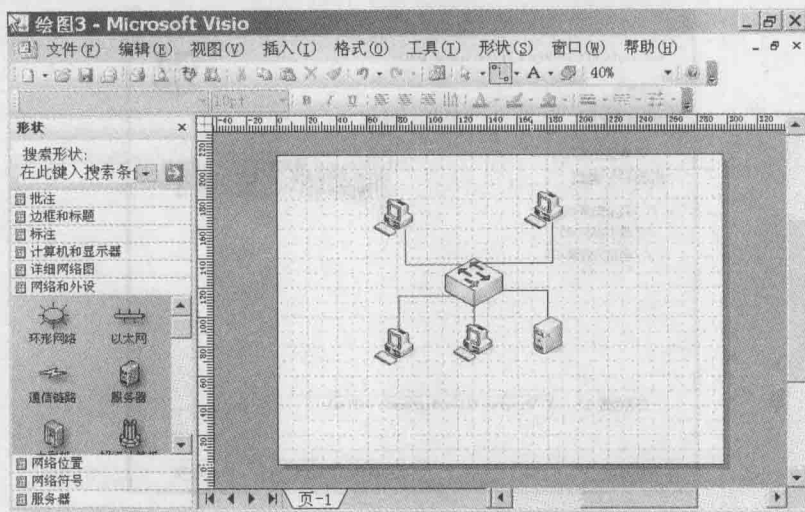


图 1-5 绘制网络拓扑图

【知识链接】

1. 计算机网络的发展历史

过去的 300 年中, 每个世纪都有一种主流技术。18 世纪伴随着工业革命而来的是伟大的机械时代; 19 世纪则是蒸汽机时代; 而在 20 世纪, 关键技术是信息收集、处理和发布。我们已经看到了世界范围通信网络的安装, 计算机工业的诞生及迅速发展, 通信卫星的发射, 以及其他种种成就。

由于技术的飞跃发展, 这些领域正在迅速地融合。计算机和通信的结合, 对计算机系统的组织方式产生深远的影响。“计算机中心”的概念已经完全过时, 单台计算机为机构中所有的计算机服务的这一概念很快被大量分散但又互联的计算机共同完成的模式所代替。这样的系统被称为计算机网络 (Computer Network), 即自主计算机 (Autonomous Computers) 的互联 (Interconnected) 集合。

2. 计算机网络的应用

许多机构都有一定数量的计算机在运行, 这些机器大都相距甚远。例如, 一家公司有许多工厂, 可能每个工厂所在地都装配有计算机, 用于记录库存, 监视生产状况和管理当地的工资发放。最初, 每台计算机都独立的工作, 但后来管理部门决定把这些独立的计算机连接起来, 以获取和核对整个公司的信息。

可以将应用网络的目的归纳为: 第一, 它试图解除“地理位置的束缚”, 实现资源共享; 第二个目的就是提高可靠性, 例如, 可以将所有的文档在两台或多台计算机上留有副本, 如果其中一台不能使用, 还可以使用其他的副本; 第三个目的是节约经费。如果可以用可接受的价格购买到足够大的和功能足够强的主机, 大多数公司都会选择把他们所有的数据都放到主机上去, 让他们的员工通过终端连接到主机。在 20 世纪 70 年代和 80 年代早期, 大多数公司都以这种方式运作。当个人计算机网络提供比主机高得多的性能价格比时, 计算机网络才开始流行。

从 20 世纪 90 年代开始, 计算机网络开始为居家的个人用户提供服务。第一类应用就是访问远程信息, 如在网络上购物、看新闻等。第二类应用就是人际交往, 人们可以在网络上聊 QQ, 发 E-mail, 甚至召开视频会议。第三类应用是娱乐, 如在网络上玩游戏, 进行视频点播等。网络的信息发布、通信和娱乐的能力将打造一个基于计算机网络的巨大产业。

3. 计算机网络的基本组成

计算机网络主要由四个部分组成,分别为计算机系统、通信线路和通信设备、网络协议和网络软件,它们常被称为计算机网络的四大要素。

(1) 计算机系统。

具有两台以上独立功能的计算机系统是计算机网络的第一个要素,计算机系统是计算机网络的重要组成部分。计算机系统是网络的基本模块,是被连接的对象。它主要负责数据信息的收集、处理、存储和提供共享资源。在网络上可共享的资源包括硬件资源(如巨型机、高性能计算机外围设备、磁盘柜等)、软件资源(如各种软件系统、应用程序、数据库系统等)和信息资源。

(2) 通信线路和通信设备。

计算机网络的硬件除了计算机本身以外,还包括用于连接这些计算机的通信线路和通信设备,即数据通信系统。其中,通信线路是指传输介质连接部件,包括光缆、同轴电缆、双绞线等。通信设备是指网络连接设备、网络互联设备,包括网卡、集线器、交换机、路由器以及调制解调器等。使用通信线路和通信设备将计算机互连起来,在计算机之间建立一条物理通道,以便传输数据。通信线路和通信设备负责控制数据的发出、传送、接收或转发,包括信号转换、路径选择、编码与解码、差错校验、通信控制管理等,确保完成信息交换。通信线路和通信设备是连接计算机系统的桥梁,是数据传输的通道。

(3) 网络协议。

网络协议是指通信双方必须共同遵守的约定和通信规则,如 TCP/IP 协议、NetBEUI 协议、IPX/SPX 协议。它是通信双方对如何进行通信所达成的协议。比如用什么样的格式组织和传输数据,如何校验和纠正信息传输中的错误,以及规定传输信息时的时序组织与控制机制等。现代网络都是层次结构,协议规定了分层原则、层次间的关系、执行信息传递过程的方向和解组与重组等约定。在网络上通信的双方必须遵守相同的协议,才能正确地交流信息,就像人们说话要说同一种语言一样,如果谈话时使用不同的语言,就会造成听不懂对方在说什么,将导致无法进行交流。因此协议在计算机网络中是至关重要的。一般说来,协议的实现是由软件和硬件分别或配合完成的,有的部分由联网设备来承担。

(4) 网络软件。

网络软件是一种在网络环境下使用、运行、控制和管理网络工作的计算机软件。根据软件的功能,计算机网络软件可分为网络系统软件和网络应用软件两大类型。

1) 网络系统软件。网络系统软件是控制和管理网络运行、提供网络通信、分配和管理共享资源的网络软件。它包括网络操作系统、网络协议软件、通信控制软件和管理软件等。

网络操作系统是使网络上的计算机能方便、高效地共享网络资源,为网络用户提供资源访问途径以及其他基本服务的系统软件。

网络协议软件是实现各种网络协议的软件。它是网络软件中最重要的部分,任何网络软件都要通过协议软件才能发生作用。

2) 网络应用软件。网络应用软件是指为某一目的而开发的网络软件。网络应用软件为用户提供访问网络的手段、网络服务、资源共享和信息的传输。

4. 网络分类

(1) 按地理范围分类。

按照网络覆盖的地理范围,可将计算机网络分为局域网、城域网和广域网。

1) 局域网。

局域网是将较小地理区域内的计算机或数据终端设备连接在一起的通信网络。局域网覆盖的地理范围比较小,一般在几十米到几千米。它常用于组建一个办公室、一栋楼、一个楼群、一个校园或一个企业的计算机网络。局域网的主要特点如下:

①覆盖的地理区域比较小,仅工作在有限的地理区域内(0.1km~20km)。

②传输速率高,能达到1Mb/s~10Gb/s,误码率低。

③拓扑结构简单,常用的拓扑结构有总线型、星型、环形等。

④局域网通常由单一的组织管理。

2) 广域网。

广域网是在一个广阔的地理区域内进行数据、语言、图像信息传输的通信网。广域网覆盖广阔的地理区域,通信大多借用公用通信网络(如PSTN、DDN、ISDN等)进行,传输速率比较低,这类网络的作用是实现远距离计算机之间的数据传输和信息共享。广域网可以覆盖一个城市、一个国家甚至多个国家。因特网是广域网的一种,但它不是一种具体独立性的网络,它将同类或不同类的物理网络(局域网、广域网和城域网)互联,并通过高层协议实现不同种类网络间的通信。

广域网的主要特点是:

①覆盖的地理区域大,网络可跨市、地区、省、国家甚至多个国家。

②广域网连接常借用公用网络。

③传输速率比较低,一般在64kb/s~2Mb/s。随着广域网技术的发展,其传输速率正在不断提高,目前通过采用光纤介质,传输速率理论上可以达到10Gb/s。

④网络拓扑结构复杂。

3) 城域网。

城域网的覆盖范围介于局域网和广域网之间,一般在一个城市内。

(2) 按传输技术分类。

根据使用的传输技术,可以将网络分为广播式和点到点网络。

1) 广播式网络。在广播式网络中,仅使用一条通信信道,该信道由网络上的所有站点共享。在传输信息时,任何一个站点都可以发送数据分组,网络上的其他站点都可以接收。这些站点根据数据包中的目的地址进行判断,如果是发给自己的,就接收,否则丢弃。

2) 点到点网络。在点到点网络中,每对站点之间都有专用的通信信道。当一个站点发送数据分组后,它会根据目的地址,经过一系列中间设备的转发,直接到达目的站点。

(3) 按网络的拓扑结构分类。

按网络的拓扑结构,可以将网络分为总线型网络、环型网络、星型网络、树型网络、网状型网络和混合型网络。拓扑学是几何学的一个分支,它是从图论演变过来的,拓扑学首先把实体抽象成与其大小、形状无关的点,将连接实体的线路抽象成线,进而研究点、线、面之间的关系。计算机网络拓扑通过网络结点与通信线路之间的几何关系,表示网络结构,反映网络中各实体间的结构关系。

1) 总线型结构。

总线型结构采用一条单根的通信线路(总线)作为公共的传输通道,所有的结点都通过相应的接口直接连接到总线上,并通过总线进行数据传输,如图1-6所示。

总线型网络使用广播式传输技术,总线上的所有结点都可以发送数据到总线上,数据沿总线传播。但是,由于所有结点共享同一条公共通道,所以在任何时候只允许一个站点发送数据。当一个