

物联网系统集成 项目式教程

金佳雷◎主编

物联网系统集成项目式教程

主编 金佳雷

主审 王继水

 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 简 介

本书依托企业真实项目,全面介绍了物联网系统集成工程管理与应用。通过网络系统集成、网络综合布线系统、物联网工程技术三个项目,培养学生综合应用物联网技术开发传感器网络技术的智能应用系统的相关能力。

本书遵循学生能力培养的基本规律,项目设计精心巧妙、涵盖的知识点系统性强。

本书既可作为应用型本科、成人高校的教材,也可作为从事物联网相关工作人员的参考用书。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

物联网系统集成项目式教程 / 金佳雷主编. —北京:北京理工大学出版社, 2014. 3
ISBN 978 - 7 - 5640 - 8762 - 3

I. ①物… II. ①金… III. ①互联网络 - 应用 - 高等学校 - 教材②智能技术 - 应用 - 高等学校 - 教材 IV. ①TP393.4②TP18

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 002397 号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (总编室)

82562903 (教材售后服务热线)

68948351 (其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 三河市天利华印刷装订有限公司

开 本 / 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张 / 9.5

字 数 / 218 千字

版 次 / 2014 年 3 月第 1 版 2014 年 3 月第 1 次印刷

定 价 / 36.00 元

责任编辑 / 陈莉华

文案编辑 / 陈莉华

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 马振武

图书出现印装质量问题,请拨打售后服务热线,本社负责调换

编委会成员

主 任：刘贤锋

副主任：顾卫杰

成 员：马长胜 王继水 王云良 王景胜 白文新
朱葛俊 朱小刚 朱 轩 毕汪虹 李桂秋
苏宝莉 陈功文 岳 峥 周汉清 钟全亮
洪晓虹 曹伟乾 霍振龙

前言

Preface

物联网是新一代信息技术的重要组成部分，是继计算机、互联网之后全球信息产业的第三次浪潮。物联网为我们提供了感知中国与世界的的能力，也为信息技术创新与信息产业发展提供了一个前所未有的机遇。无线传感器网络技术是物联网的核心技术之一，其理论和关键技术的研究是当前的一个热点，其原理及技术已经应用到国民生产和生活的各个方面。

长三角是托起当代中国制造业的擎天柱，制造业的信息化改造，尤其是引入物联网技术是今后一段时间制造业发展的必由之路。本书中的物联网系统集成技术主要是在前期课程的基础上，综合运用物联网的感知、网络、应用三层模型，设计出符合高校教学要求的教学项目，按照这一教学项目的“设计—开发—集成”三个流程来组织教材内容，分别设计了“网络系统集成”“网络综合布线系统”“物联网工程技术”三个项目，其中，第一个项目培养学生对物联网系统集成能力的应用规划与设计的能力，使学生熟悉物联网系统集成的体系结构、设计方法与步骤等知识；第二个项目培养学生基于有线网络的组建与维护，以及施工管理能力的培养；第三个项目培养学生基于物联网系统的移动监测、应用环境的安装和设置。

为了将本书的教学内容以多种形式展现给广大师生，编写组制定了课程标准，编写了学习指南，制作了多媒体课件、演示动画和操作视频，形成了一套完整的教学资源。需要的教师和学生可参阅网址：<http://zxxx.czmec.cn:8080/suite/skills/portalView.do?fwcid=portal&feature=portalCourse&action=view&courseKey=146413>。

本书由金佳雷担任主编，王继水教授担任主审，何雅琴、余宏等老师参加了部分内容的编写工作，同时，白文新、陈国栋也参与了教材的编写，并提供了项目资源与技术指导。在此，向他们一并表示谢意。

由于编者水平有限，书中难免存在疏漏和不足之处，恳请读者批评指正。

编者
2013年11月

Contents 目录

项目一 网络系统集成	1
任务一 课程准备	1
任务二 走进网络系统集成商	4
任务三 物联网体系架构	12
项目二 网络综合布线系统	21
任务一 网络综合布线的工程技术	21
任务二 常用的施工工具与材料	28
任务三 网络综合布线的工程设计	42
任务四 配线间工程技术	63
任务五 设备间工程技术	67
任务六 综合布线的整体设计	72
项目三 物联网工程技术	73
任务一 无线网络工程技术	73
任务二 无线网络摄像监控实现方法	79
任务三 GT2440 嵌入式系统安装与应用程序编写实验	100
任务四 使用 ActiveSync 与 PC 同步通信	111
任务五 基于嵌入式 WinCE 系统 C#应用程序编写	115
任务六 J-Link ARM JTAG 仿真器	124



项目一 网络系统集成

网络系统集成即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:① 前期方案;② 线路、弱电等施工;③ 网络设备架设;④ 各种系统架设;⑤ 网络后期维护。

任务一 课程准备

一、课程定位

(一) 课程性质:起点、核心、语言

课程综述:本课程是物联网应用技术专业的一门核心技能课程,其目标是培养学生综合运用传感、信息处理技术和互联网技术进行信息标识、获取、传输、处理、识别和控制的能力。

1. 起点

以实践动手能力为本位的设计原则,倡导以学生为主体的教育理念,主要体现在课程内容和实践教学的选取组织安排上。本课程在课程体系中的位置及职业岗位学习领域如图 1-1-1 所示。

职业素质 学习领域	职业岗位通用能力 学习领域	职业岗位专项能力 学习领域
大学英语 计算机应用 职业规划 就业指导	计算机网络组建 网络设备配置与管理 物联网系统集成	网络工程项目经理 网络布线工程师 网络工程监理 物联网系统设计架构师 物联网系统管理员 网络应用系统管理员 物联网应用系统开发工程师

图 1-1-1 课程体系中的位置及职业岗位学习领域

2. 核心

物联网系统集成的核心作用由以下两方面体现:

(1) 智能建筑和网络信息化建设的发展,为物联网技术专业提供了广泛的就业岗位,决定了本课程在物联网技术专业的核心地位。

(2) 课程培养的素质和能力是职业岗位的核心技能：会设计、会施工、会管理、会测试。

3. 语言

语言的功能：沟通+表达思想。

网络结构设计的功能：思维+表现。

本课程在整个网络工程中的作用：正确理解用户需求，并合理解决用户设计需求。

通过本课程的学习，可培养和提高学生知识在类似环境中的迁移应用能力。

本课程对于物联网技术应用专业学生的重要性：具有基于无线传感器网络的物联网工程的设计、安装、测试和维护能力；具有较强的应用信息网络相关知识解决问题的能力 and 工程实践能力。

(二) 课程教学目标：目标、能力、素质

本课程对应的物联网技术专业人才培养方案中的能力目标，如图 1-1-2 所示。

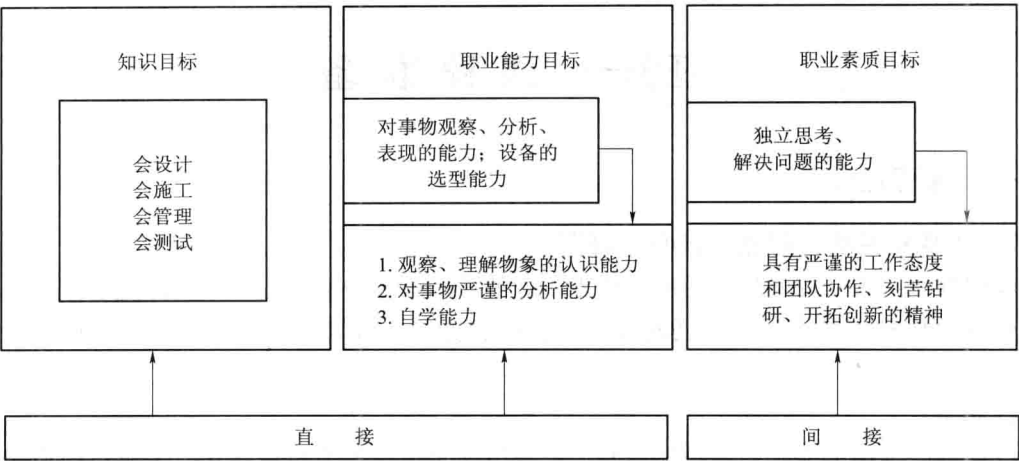


图 1-1-2 物联网技术专业人才培养方案中的能力目标

二、教学内容

(一) 课程设计原则

课程设计原则如图 1-1-3 所示。

教学过程——以“思维表现能力的培养”为中心；

课程安排——围绕“物联网技术专业特点”展开；

教学方法——以三位一体的“互动教学”为主；

教学形式——以“课题训练”方式导入教学；

发展形态——关注学生“个性”的发展。

(二) 教学内容组织

本课程以项目为载体选取教学内容和组织教学，项目与工作任务采用分段式和对应式两种匹配模式。64 学时，4 学分。教学网站内容如图 1-1-4 所示。

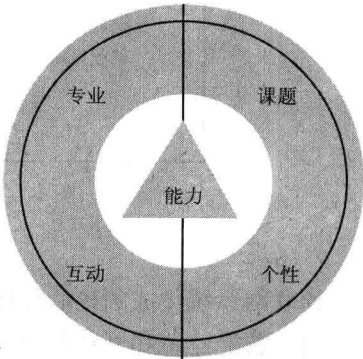


图 1-1-3 课程设计原则

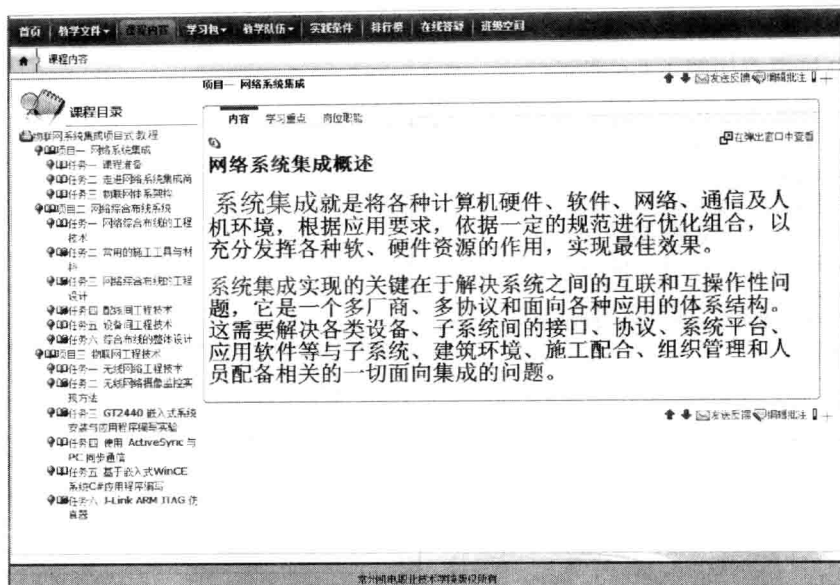


图 1-1-4 教学内容组织

(三) 课程设置与专业及职业岗位技能需求的符合度

网络规划——物联网、综合布线系统设计；

网络施工——综合布线系统施工；

系统测试——综合布线系统验收。

本课程为学生未来工作岗位培养的职业能力如表 1-1-1 所示。

表 1-1-1 工作岗位培养的职业能力

职业岗位	本课程培养的职业能力
项目经理	能以工程的方法管理一个项目
网络工程师	物联网相关企业，主要从事系统设计、施工、调试及维护工作
技术支持工程师	网络系统集成公司，主要从事工程施工、系统调试及系统维护等工作
售前、售后	物联网产品、设备生产厂商，主要从事设备销售、售前支持及售后服务等工作

(四) 学情分析

学生知识结构、专业能力现状分析，如图 1-1-5 所示。

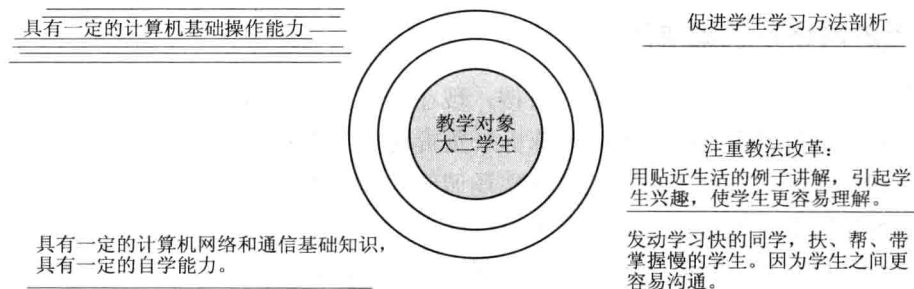


图 1-1-5 学情分析

(五) 教学重点与难点

教学重点与难点如图 1-1-6 所示。

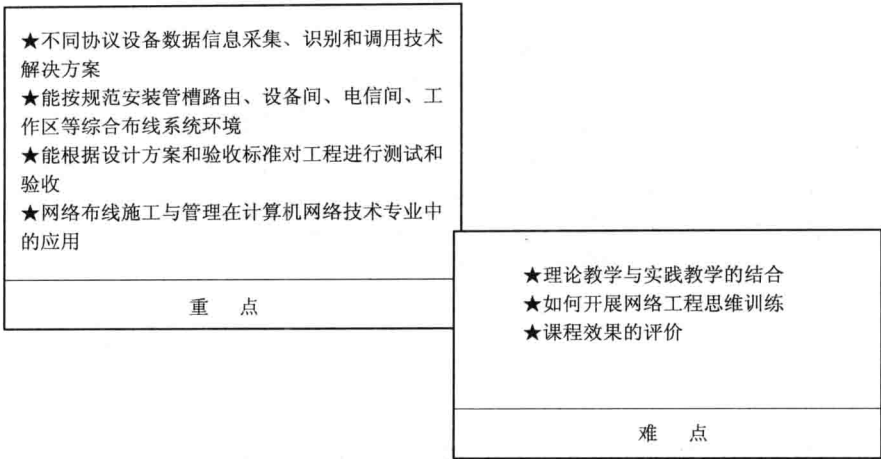


图 1-1-6 教学重点与难点

任务二 走进网络系统集成商

【目标】

- (1) 能够认识网络系统集成商的角色。
- (2) 能够明白网络系统集成的体系框架、流程及人员组成。
- (3) 能够根据客户需求规划网络并分析项目成本和效益。
- (4) 能够制订项目计划、人员分配和实施项目。

【工作任务】

- (1) 走进网络系统集成商。
- (2) 认识网络集成项目体系框架、人员组成及管理。
- (3) 网络系统集成需求分析与项目规划。
- (4) 网络系统集成项目质量控制与成本及效益分析。
- (5) 网络系统集成项目进度计划、实施、监理及验收。

【相关知识】

一、走进网络系统集成商

竭诚公司新建立了一幢 7 层高的办公楼，现在，要完成此办公楼的计算机网络组建。公司的陆总责成网络技术中心的技术经理陈勇来负责这项工作的开展。

陈勇接到任务后，进行了办公地点的现场调研和业务需求分析，准备了一份这幢办公楼计算机网络组建的需求报告。并举办了工程招标会。中标单位为上海宁致科技有限公司。

上海宁致科技有限公司是一家专业从事网络产品分销、网络综合布线、弱电智能化系统和计算机系统集成的高科技企业。宁致的企业目标是成为“中国最专业的增值分销商和 IT 服

务商”，将最优秀的网络安全、网络管理、整体弱电智能应用方案提供给用户。在供应商渠道方面，宁致与国内外众多知名网络设备、布线产品厂商建立了紧密的合作伙伴关系：是 Cisco、H3C、Intel、友讯 D-Link、NETGEAR(美国网件)华南区授权代理商；是 Commscope(AVAYA)、AMP 授权专卖店；是 Belden/CDT (IBDN)、Panduit、德国 Harten 综合布线产品华南区总经销；IBM 机柜、HP 机柜、图腾机柜、金盾机柜的华南区专营；是 NEC、西门子、国威语音程控交换机特约集成商；是三星、松下、泰科安防系统集成商；是 Honeywell、江森等楼宇自控产品增值集成商。本工程监理为云南致信监理有限公司。

注：计算机网络系统集成商应具备以下专业资质。如图 1-2-1 所示为通信信息网络系统集成企业资质证书、图 1-2-2 为产品授权书、图 1-2-3 为工程设计资质证书、图 1-2-4 为 IBDN 授权书。除此之外还应具有营业执照、税务登记等相关资质。



图 1-2-1 通信信息网络系统集成企业资质证书



图 1-2-2 产品授权书



图 1-2-3 工程设计资质证书



图 1-2-4 IBDN 授权书

二、认识网络集成项目体系框架、人员组成及管理

现在一家名为春天的小型多媒体制作公司雇用你为他们升级 IT 资源。该公司主要为当地企业制作印刷广告。近来, 他们的客户群体得到了极大的发展, 客户对交互式广告媒体 (包括视频演示) 的需求也越来越多。该公司意识到此新兴市场的商业潜力, 因此雇用你来审核他们现有的 IT 资源并给出改进方案, 使公司能够在该新兴市场中占据优势。合伙双方表明, 如果你提出的方案满足他们的要求, 他们可能会让你的公司专门负责实施和管理这些新的

资源。

步骤 1: 收集信息并确定客户需求

从与关键人物交谈入手是收集信息的一个好办法。可首先与公司内部的重要人物进行会谈,了解他们的需求。这些人一般分为三类:经理、最终用户和 IT 部门。每一群体都可提供相当有价值的信息。

经理——经理可回答与预算、期望值和未来规划有关的问题。任何 IT 解决方案都必须考虑公司未来在员工人数或采用技术方面的发展规划。经理还可提供一些有关公司信息,这些信息可能对建议的解决方案产生影响。政策可包含诸如访问、安全和隐私等方面的要求。

通常,可从经理处收集到的信息包括:

- (1) 预算。
- (2) 需求和期望值。
- (3) 限制。
- (4) 人员配备。
- (5) 未来的发展。

最终用户——最终用户是直接受到你所设计解决方案影响的群体。尽管经理也属于最终用户,但他们的需求往往与大多数员工有着相当大的区别。与各个部门或各个工作区域尽可能多的员工进行沟通,以确定他们的需求。同样重要的是确定哪些才是真正的需求,而不是臆想。站在客户服务的角度来说,让员工参与初始讨论可提高员工对最终解决方案的理解和接受程度。

通常可从最终用户处收集到以下信息:

- (1) 需求和期望值。
- (2) 目前对设备性能有何感受和想法。
- (3) 使用的应用程序。
- (4) 工作方式。

IT 部门——大多数小型企业没有专门的 IT 部门,而是根据工作职责和专业知识的,将相关工作安排给一个人或几个人来负责。较大的公司可能有单独的 IT 部门。处理 IT 事务的员工可为你提供更多的技术信息。例如,最终用户可能会抱怨现有的网络速度变慢,而 IT 人员则可提供技术信息供你判断性能是否有所下降。

通常可从 IT 部门处收集到以下信息:

- (1) 使用的应用程序。
- (2) 工作模式。
- (3) 硬件资源。
- (4) 网络基础架构(物理和逻辑拓扑结构)。
- (5) 网络性能和问题。

春天多媒体公司信息:

公司规模非常小,所以没有设置 IT 部门。每个人负责维护自己的资源。如果他们自己无法解决问题,则会寻找外部的维修人员。所有机器都使用 5 类电缆通过 100 Mbps 交换机连接在一起。经理及他们的秘书均使用带 1 GB 内存和 500 GB 硬盘的 i3 处理器的计算机。所有系

统运行的都是 Windows XP 办公室计划进行重组，将招进一些负责视频制作这一新工作的员工。该公司将具有以下几类员工：

行政经理（目前为秘书）——其职责包括：安排工作计划、招聘和管理兼职员工、周薪支付和项目跟踪。行政经理使用电子表格和数据库软件，而且必须能够使用 ISP 提供的电子邮件。

影像制作编辑——需要使用特殊编辑软件处理高分辨率图形。该软件至少需要 4 GB 的内存才能有效运行，它还会与使用计算机 PCI 插槽的视频采集卡交互。目前，该专用软件只能在 Windows XP\2000\2003\2007 环境中使用。为此职位购买的计算机必须支持高分辨率视频，而且具有足够的内存以便编辑能高效工作，这两点非常重要。制作编辑需要制作影片的最终版，交货时间通常都非常紧迫。他必须能够使用 ISP 提供的电子邮件。

剧组人员——另外六个员工是移动员工，包括两名制作助理、两名摄像师、一名制作经理和一名导演。他们平均每周有两天待在办公室，其余时间要么跟客户在一起，要么就在影片拍摄点。无论身处办公室内外，所有移动员工都必须能够访问电子邮件和制作计划。因此，他们需要能够从任何位置连接到办公总部。他们没有特殊的软件需求，但确实需要大容量硬盘来存储制作的影片文件。移动员工没有固定的工作位置，可能无法每次都能找到可用的数据端口。所以他们必须以无线的方式连接到内部网络。

行政经理需要处理某些敏感文档和记录，所以必须在经理办公室中安装一台专用的彩色激光打印机。此外，还需购买复印/打印一体机和高分辨率扫描仪供全体员工使用。

出于培训和兼容性的需要，所有计算机应尽量使用相同的操作系统和应用程序。

目前尚未确定完成此项目需要多少预算。公司转向该领域的目的是让公司不致倒闭，因此实施项目的费用越低越好。

办公室平面图：如图 1-2-5 所示。

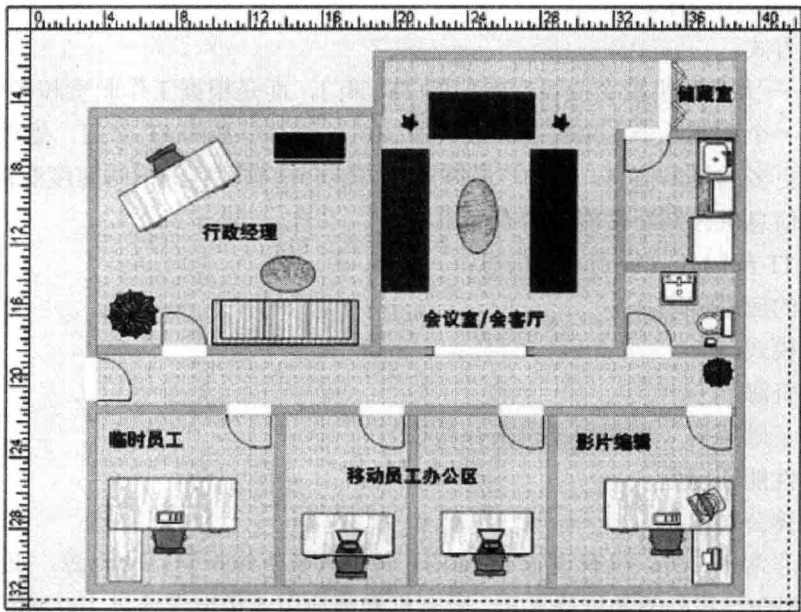


图 1-2-5 办公室平面图

解决方法：与行政经理交谈。

Susan Roberts: 我是春天多媒体公司的新任行政经理。感谢您帮助我们策划 IT 需求，我想和您聊聊这方面的问题。据我所知，您已收到一份我们预计的员工配备表，以及他们如何使用计算机的一些信息。我有一些细节问题想和您探讨一下，这些资料可能对您而言非常重要，因为您将会为新办公室选择设备和介质。

你：**Susan**，很高兴见到您。是的，我确实收到了一封信，上面列出了重新设计后的办公室将会有哪些类型和数量的员工。我的理解是办公室中一共会有八名员工：两个办公室职员和六个移动工作人员。您就这些工作人员如何使用网络而提供的任何信息，都可以帮助我更好地为贵公司的本地网络规划方案。

Susan Roberts: **Fred Michaels** 是影像制作编辑。他和我在正常工作时间内都会待在办公室中。我们需要访问 ISP 那里收到的电子邮件。他们提供的电子邮件系统使用 Web 客户端，我们可通过 Internet 来进行访问。我们也可以从家里的计算机访问这个电子邮件。我俩之间，以及我们与移动工作人员之间需要能够共享文件。这些文件一般是电子表格和文档，但有时候在快到交货期限时，移动工作人员和办公室之间会来回发送一些比较大的影片文件。无论是在白天还是在晚上，大家离开办公室后，都必须能够下载这些文件。这些影片文件的大小通常在 512 MB 到 3 GB 之间。

你：我收到的信息中说到您需要一台共享打印机。您打算怎么使用这台打印机？

Susan Roberts: 我们希望这是一台带有复印功能的彩色打印机。我们估计这类打印机会比较贵，所以有必要让办公室内的每个人员都能使用这台机器打印。有些影片的情节提要文档超过 100 页，而且配有很多图。

你：移动工作人员待在办公室的时间有多少？他们在办公室时，都需要访问哪些内容？

Susan Roberts: 我们的移动工作人员任何时候都可能回到办公室，无论是白天还是晚上。他们通常离家外出或者是到某个地点工作，但是当我们临近交货期限时，他们可能 24 小时都待在办公室中。在办公室的时候，他们需要使用打印机和扫描仪。我不想把移动工作人员用到的文件放在我的计算机上，因为当我不在办公室而且计算机没有打开时，他们可能需要用到这些文件。当我和 **Fred** 在办公室工作时，我还需要与他共享文件。这些文件可保存在我和他当中某一个人的计算机上。

你：我了解到您的电子邮件账户是 ISP 通过 Web 提供的。您觉得有没有必要在本地设置 Web 或电子邮件账户？

Susan Roberts: 我们在有需要的时候还会雇用一些临时的兼职人员。这时，我们希望能够为他们设置工作用的电子邮件账户。我们一次雇用的临时员工一般不超过五六个。这些人都是在家工作，用的是自己的计算机。

你：谢谢您抽时间让我了解这些人的住处。我想我已收集足够的信息，可以着手开始了。如果当中我遇到其他问题，可以与您联系吗？

Susan Roberts: 可以。如果您需要什么信息，请打电话给我。谢谢！

此时，最好仔细审视一下你所收集到的信息和注意事项，明确总结出具体需求。若还有不清楚的地方，返回信息收集步骤。不要作任何猜测或假定，因为错误的代价可能非常高昂。

步骤 2: 选择适当的服务和设备

收集完所有必需的信息后,是时候进行一些研究了。你现在必须运用知识和研究技能,根据有限的预算和时间要求规划出适当的技术解决方案。设计一份超出财政承受能力的解决方案无甚益处。但是,你可设计一份符合当前预算的解决方案,然后提供一些可改进网络性能或效率的建议,以便在有额外资金时实施。如果你可证明这些额外费用的合理性,公司可能会考虑在今后实施,甚至设法筹措所需的额外资金。

设计方案时,较简单的方法是从最终用户开始,然后回溯到网络 and 任何共享资源,最后是与 Internet 或其他网络的任何外部连接。人们设计了各式表格来帮助规划和选择设备。你可使用此类表格或自行设计一份表格来保持条理性。

选定最终用户系统后,便应该审视工作流程并确定用以支持该流程的所有共享组件和网络技术。例如共享打印机、扫描仪和存储器,以及路由器、交换机、接入点和 ISR 等。规划网络基础架构时,必须将未来的发展变化考虑在内。规模较大的公司通常会在这方面投入巨大的资金,因此其基础架构应能运作 10~15 年。对于小公司和家庭用户,投入的资金相对较少,变更的频率也更高。

步骤 3: 规划安装

选定设备并计划好所需的服务后,便应着手进行物理和逻辑安装。物理安装包括设备和装置的位置,以及这些设备的安装方式和安装时间。在企业环境中,务必尽量减少对正常工作的干扰。因此,大多数安装、更改和升级都是在业务活动较少的时候进行。对于家庭环境,这一因素不太重要,但仍应加以考虑。物理安装还应考虑电源插座是否足够、通风是否良好以及所需的数据点位置等事项。

步骤 4: 准备和提交建议书

你必须有效组合所有收集到的信息和推荐的技术解决方案,使要求你提供解决方案的公司或个人能够清晰地了解你要传达的信息。对于小型企业和家庭市场,通常一份清晰明了地列出关键点的摘要报告便已足够。对于企业级市场,此过程变得更具结构化和规范性。正式报告一般包含多个不同部分,包括:

- (1) 封页说明。
- (2) 标题页和目录。
- (3) 执行摘要。
- (4) 项目方案,包括需求陈述、目的和目标、方法和时间表、评估、预算概要、详细预算、未来的资金投入计划。
- (5) 附录信息。

此报告通常需要提交多个群体以供审批。陈述报告时,需以自信、专业、热诚的态度进行。还应针对目标受众选择得体的着装。报告和陈述在技术上必须准确,不含拼写和语法错误。在正式陈述之前,务必校对一遍你的报告和陈述稿,并让你的同伴再审阅一次。如果建议书或陈述做得很糟糕,则再优秀的技术解决方案也无法通过。

步骤 5: 安装和配置网络

建议书被个人或公司接受后,便可进行安装。此阶段也必须作细致周到的规划。如果能在安装前预配置和测试设备,则可节约大量的时间,同时减少故障发生率。

步骤 6: 测试和排除故障

安装期间, 必须尽可能多地在各种不同情况下对网络进行测试。使用大多数操作系统和网络设备附带的各种故障排除工具, 确保网络设备在其即将应用的常规工作流程中能够按预期运作。记录下所有测试。

步骤 7: 归档和签核

当客户表示解决方案与你承诺的一致, 并对其感到满意时, 便可作出签核。佣金通常也是在此时交付。许多内部的 IT 部门也需要在完成的工作符合最终用户要求时进行签核。签核时, 需一并提交性能和测试报告的印刷副本及配置信息。对于大型网络, 签核时需提交的信息更多, 通常包括物理和逻辑拓扑图。

三、总结

1. 网络系统集成的基本过程

- (1) 网络系统规划和需求分析。
- (2) 逻辑网络设计。
- (3) 物理网络设计。
- (4) 投标和合同的签署。
- (5) 分包商的管理及布线工程。
- (6) 设备订购和安装调试。
- (7) 服务器的安装和配置。
- (8) 网络系统测试。
- (9) 网络安全和网络管理。
- (10) 网络系统验收。
- (11) 培训和系统维护。

2. 计算机网络系统集成角色划分

- (1) 用户是指出资进行网络系统建设的机构或企业, 是网络系统集成服务的对象。
- (2) 系统集成商是指为用户的网络系统提供咨询、设计、供货、实施及售后维护等一系列服务的公司实体, 是系统集成活动的主要执行者。
- (3) 产品厂商是指设计、生产系统集成项目中所选用产品的生产厂家。
- (4) 供货商是指为系统集成商直接提供集成项目相关产品的企业, 如某种产品的代理商、经销商等。
- (5) 应用软件开发商是指从事用户应用软件开发的专业公司, 有些系统集成商也有自己的软件开发部门, 兼具应用软件开发商的角色。
- (6) 施工队是指专门从事计算机网络布线相关业务的施工队伍。
- (7) 工程监理是指在系统集成项目中专门对设计、施工、验收等活动进行质量检查 and 控制的机构或公司, 常见于一些大中型项目。

【练习题】

1. 利用本课程和其他可用资源, 为春天多媒体公司选择提供连接的本地 ISP。这家 ISP 需要提供 DNS 和 Web 邮件服务, 而且在 99.999% 的时间内都必须能够正常运行, 从而使人