



新世纪

新世纪应用型高等教育
网络专业系列规划教材

网络规划与设计

新世纪应用型高等教育教材编审委员会 组编

主编 赵启升

大连理工大学出版社



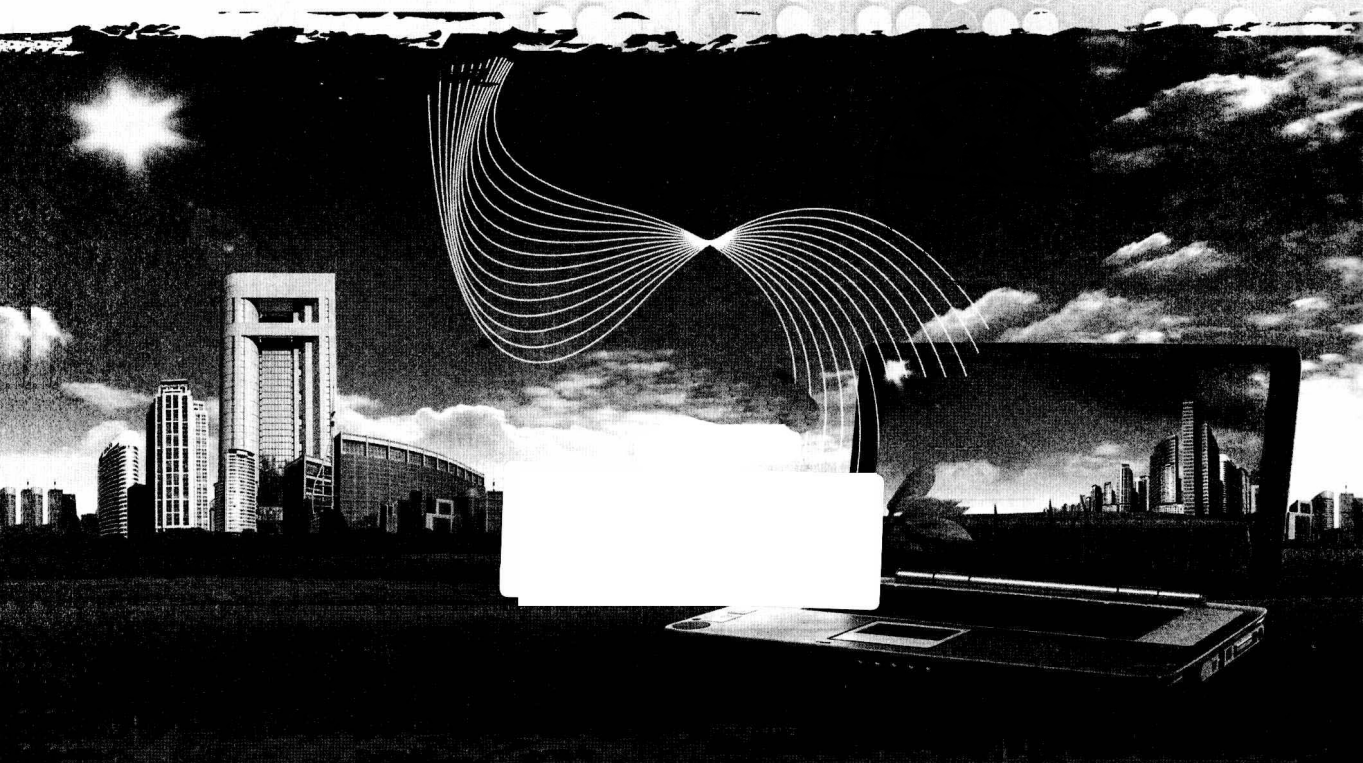
新世纪应用型高等教育
网络专业系列规划教材

网络规划与设计

新世纪应用型高等教育教材编审委员会 组编

主编 赵启升

副主编 后盾 刘海涛



大连理工大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

网络规划与设计 / 赵启升主编. — 大连 : 大连理工大学出版社, 2011. 8

新世纪应用型高等教育网络专业系列规划教材

ISBN 978-7-5611-6302-3

I. ①网… II. ①赵… III. ①计算机网络—高等学校—教材 IV. ①TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 122312 号

大连理工大学出版社出版

地址:大连市软件园路 80 号 邮政编码:116023

发行:0411-84708842 邮购:0411-84703636 传真:0411-84701466

E-mail: dutp@dutp.cn URL: http://www.dutp.cn

大连美跃彩色印刷有限公司印刷 大连理工大学出版社发行

幅面尺寸:185mm×260mm 印张:19.25 字数:445 千字

印数:1~2000

2011 年 8 月第 1 版

2011 年 8 月第 1 次印刷

责任编辑:马 双

责任校对:薛伟华

封面设计:张 莹

ISBN 978-7-5611-6302-3

定 价:37.00 元

前 言

网络设施在 IT 行业中属于基础设施,随着无线技术及新一代网络技术的发展,网络建设在广度和深度上不断被扩展和加强,基于 IP 的网络部署和网络应用迅速发展。网络规划与设计是网络建设的开始,也是网络工程中最重要的一环,良好的网络规划与设计是保证网络快速、稳定、安全运行的基础和关键。

开放式的网络体系结构和网络协议的标准化让我们很容易地在技术上实现网络互连,但是如何规划和设计一个适合复杂环境、综合各种因素、满足用户需求的网络却不是易事,因为在这一领域,很多的原则和方法大多还停留在经验交流,甚至是口头传授的层面上,还没有形成成型的系统方法。如何能让刚毕业的学生在走出校园时就拥有一定的网络建设经验并尽快地成为前景广阔的网络建设大军中的成功者,关键是找到一本能够系统讲授网络工程设计、规划和实践知识的教材。但遗憾的是,目前的高校教育缺乏这样的教材,也缺乏系统地培养网络工程设计人才的经验,这也是造成社会所需求的合格的网络设计专业人员十分匮乏的原因。

本书作者具有多年的网络规划、设计、运行维护经验及丰富的教学经验,本书是作者在多年网络规划与设计教学实践的基础上,结合某特大型钢铁公司网络建设案例而编写的。本书在编写过程中采用案例驱动的形式,尝试从网络工程的角度探讨网络需求、规划和设计方面的问题,系统地介绍了网络工程设计的理念、技术和方法。本书的实践性较强,适合作为本科或高职类院校网络工程及相关专业的教学参考资料,也适用于企业或机构的信息技术主管或有意从事相关工作的工程技术人员。

全书共分 9 章。第 1 章为计算机网络工程概述,介绍了网络工程的基本概念、网络设计的目标准则及系统集成的一般过程。第 2 章为网络需求分析与总体设计,介绍了需求分析的主

要内容和方法。第3章为网络硬件及软件选型,主要介绍了网络工程中常用的软、硬件设备的工作原理及性能指标。第4章为网络基础结构设计,主要介绍了网络拓扑、网络编址等设计的基本方法。第5章为无线局域网,介绍了作为有线网络重要补充形式的无线网络的主要技术标准及其设计过程。第6章为网络安全结构设计,介绍了网络安全的主要威胁及主流安全设计模式。第7章为网络管理设计,介绍了网络管理的主要内容及常见的网络管理软件的使用。第8章为工程项目招投标、验收与鉴定,从工程管理的角度介绍了如何对一个网络项目进行规范化的管理。第9章为网络规划和设计案例,以某特大型钢铁联合企业的企业网建设为例,介绍如何构建一个科学的网络方案。

本书由赵启升任主编,后盾、刘海涛任副主编。其中,赵启升负责编写第1~3章的内容,后盾负责编写第4、6、8章及第9章的部分内容,其余章节由刘海涛编写,全书由赵启升负责统稿。本书在编写过程中,还得到了李存华博士、伍俊明教授的大力帮助,在此表示衷心感谢!

由于网络技术发展迅速,加之编者水平有限,书中有不妥之处敬请读者批评指正。

所有意见和建议请发往: dutpbk@163.com

欢迎访问我们的网站: <http://www.dutpgz.cn>

联系电话:0411-84707492 84706104

编 者

2011年7月

目 录

第 1 章 计算机网络工程概述	1
1.1 计算机网络工程的若干概念	1
1.2 网络设计的目标与准则	2
1.3 网络设计过程	4
1.4 网络系统集成	8
习 题	12
第 2 章 网络需求分析与总体设计	13
2.1 网络需求分析	13
2.2 分层网络设计的一般方法	19
习 题	22
第 3 章 网络硬件及软件选型	23
3.1 传输介质选型	23
3.2 设备选型	29
3.3 网络基础软件	68
习 题	104
第 4 章 网络基础结构设计	105
4.1 网络体系结构设计	105
4.2 网络拓扑结构设计	108
4.3 冗余设计	118
4.4 模块化网络拓扑设计	120
4.5 IP 地址规划	130
4.6 虚拟局域网 VLAN	136
4.7 网络命名设计	144
4.8 路由协议的选择	148
习 题	154
第 5 章 无线局域网	156
5.1 无线局域网基础	156
5.2 无线局域网标准	159
5.3 无线局域网规划和设计	162
5.4 无线局域网产品	173
5.5 无线网络的连接方式	181

5.6 无线网络的现状和发展前景	186
习 题	188
第 6 章 网络安全结构设计	190
6.1 网络安全概述	190
6.2 影响网络安全的隐患	195
6.3 网络安全设计	202
6.4 安全设计的效果	209
习 题	210
第 7 章 网络管理设计	211
7.1 网络管理概述	211
7.2 网络管理设计	220
7.3 网络管理软件	227
7.4 基于 Windows 的网络管理	232
习 题	241
第 8 章 工程项目招投标、验收与鉴定	242
8.1 概 述	242
8.2 工程项目施工招标程序	244
8.3 网络工程验收和鉴定的含义	254
8.4 工程验收	254
8.5 文档与系统测试验收	257
8.6 乙方要为鉴定会准备的材料	257
8.7 鉴定会后资料归档	258
习 题	258
第 9 章 网络规划和设计案例	259
9.1 网络规划与设计方案制作介绍	259
9.2 网络规划与设计方案综述	259
9.3 ××企业网设计方案	261
9.4 广域网组网案例	276
9.5 无线网组网案例	277
9.6 网络管理设计案例	283
9.7 网络安全设计案例	286
习 题	291
附 录	292
附录 1	292
附录 2	295

网络工程是复杂的系统工程,不仅是一项技术工程,更是一项管理工程。本章首先对工程、网络工程、网络规划与设计的概念做了一个简单的概述,然后对网络设计的一般过程进行了介绍,最后对网络工程中所涉及的系统集成的含义、优点、原则、主要工作及质量保证体系进行了详细的介绍。

1.1 计算机网络工程的若干概念

1.1.1 工程的含义及特点

简单地讲,工程是指按计划进行的工作。工程是一个涵盖面很广的概念,与一般日常生活中的工作相比,工程具有以下几个主要特点:

(1)工程要有非常明确的目标,目标在工程开始之前就必须确定,在工程进行中绝对不能随意更改。

(2)工程要有详细的规划,规划可以分为不同的层次,有的比较概括,如总体规划;有的则比较具体,比如实施方案。

(3)工程要有正规的依据,比如国际标准、国家标准、军队标准、地方标准或行业标准。

(4)工程要有完备的技术档案,例如可行性论证报告、总体技术方案、总体设计方案、实施方案以及各子系统的相关文档。

(5)工程要有法定的或固定的责任人,并有完善的组织实施机构,如项目经理、承包商或领导小组、指挥部等。

(6)工程要有可行的实施计划和方法。

(7)工程要有客观的监理和验收标准。

1.1.2 计算机网络工程的含义及特点

计算机网络工程,除了具备上面提到的工程所具有的含义和特点以外,还包含以下一些要素:

(1)工程设计人员要全面了解计算机网络的原理、技术、系统、协议、安全、系统布线的基本知识,发展现状以及发展趋势。

(2)总体设计人员要熟练掌握网络规划与设计的步骤、要点、流程、案例、技术设备选型以及发展方向。

(3)工程主管人员要懂得网络工程的组织实施过程,能把握住网络工程的方案评审、监理、验收等关键环节。

(4)工程开发人员要掌握网络应用开发技术网站 Web 技术、信息发布技术以及系统安全防御技术等。

(5)工程竣工之后,网络管理人员使用网管工具对网络实施有效的管理维护,使网络工程发挥应有的效益。

综上所述,我们可以给计算机网络工程下一个描述性的定义:

计算机网络工程是指为达到一定的目标,根据相关的规范,通过详细的规划,按照可行的方案,将计算机网络的技术、系统、管理等高效地集成到一起的工程。

1.1.3 网络规划与设计概述

网络规划与设计是指在一定的方法和原则指导下,对网络进行分析、逻辑设计及物理设计。所谓网络包括移动/固定网络,计算机网,广播电视网,电力、石油等专用通信网等,涉及到的具体内容有通信基础设施的建设、网络结构和拓扑、网络标准和服务、网络协议和网络传输技术等。网络规划和网络设计处于网络建设的不同阶段,层面不同,但所用的思想和过程接近。很多时候,网络规划与网络逻辑设计合在一起完成,统称为网络设计。

(1)网络规划:网络规划处于高层,是从宏观上和整体上对网络进行规划,把握设计方向;根据网络用户需求及存在的问题,对 3~5 年内网络的发展提出可行的规划方案,并进行初步的投资估算。网络规划有利于网络主导者把握未来网络发展方向,提前进行网络部署,避免误入歧途。

(2)网络设计:在规划的前提下,对网络方案进行进一步细化,落实到可操作的层面是施工单位进行网络建设的依据。是指在网络规划的指导下进行的具体的逻辑设计和物理设计,在网络拓扑、网络服务、技术选择、地址、网络管理及安全等方面给出具体的设计和实施方案。

1.2 网络设计的目标与准则

需求分析完成后,将产生正规的需求分析报告,并与用户交互、修改,最终经过用户方组织的评审,并根据评审意见,形成最终的需求分析报告。有了需求分析报告,网络系统方案设计阶段就会从容得多。设计阶段包括确定网络总体目标、网络方案设计原则以及网络总体设计、网络拓扑结构、网络设备选型和网络安全设计等。这里我们仅就网络总体目标及网络方案设计原则进行介绍,其他内容将在后续章节中进行介绍。

1.2.1 网络设计目标

网络的建设关系到将来用户网络信息化水平和所开展业务的成败,因此在设计前掌握如何确立网络总体目标的方法,如何对主要设计原则进行选择 and 平衡,并排定其在方

案设计中的优先级,对网络的设计和工程实施将具有指导性的意义。

网络建设的总体目标要明确采用哪些网络技术和网络标准,构筑一个满足哪些应用的多大规模的网络。如果网络工程分期实施,应明确分期工程的目标、建设内容、所需工程费用、时间和进度计划等。

不同的网络用户其网络设计目标不完全相同,除应用外,主要限制因素是投资规模。任何设计都会有权衡和折中,计算机网络设备性能越好、技术越先进,成本就越高。

1.2.2 网络设计准则

网络的设计除了应满足上述目标外,还应遵循以下的设计准则:

1. 实用性原则

服务器设备和网络设备在技术性能逐步提升的同时,其价格却在逐年下降,不可能也没必要实现所谓“一步到位”。所以,网络方案设计中应把握“够用”和“实用”原则,网络系统应采用成熟可靠的技术和设备,达到实用、经济和有效的结果。

2. 开放性原则

网络系统应采用开放的标准和技术,如 TCP/IP 协议、IEEE 802 系列标准等,其目的是,有利于未来网络系统扩充,有利于在需要时与外部网络互通等。

3. 高可用性/可靠性原则

对于证券、金融、铁路和民航等行业的网络系统,应确保很高的平均无故障时间和尽可能低的平均故障率。在这些行业的网络方案设计中,高可用性和系统可靠性应优先考虑。

4. 安全性原则

在企业网、政府行政办公网、国防军工部门内部网、电子商务网站以及 VPN 等网络方案设计中,应重点体现安全性原则,确保网络系统和数据的安全允许。在社区网、城域网和校园网中,安全性也要考虑,同时侧重于网络畅通等各方面。

5. 先进性原则

建设一个现代化的网络系统,应尽可能采用先进而成熟的技术,应在一段时间内保证其主流地位。网络系统采用当前较先进的技术和设备,符合网络未来发展的潮流,但太新的技术会存在不成熟、标准不完备不统一、价格高、技术力量跟不上等问题。

6. 易用性原则

整个网络系统必须易于管理、安装和使用。网络系统具有良好的可管理性,并且在满足现有网络应用的同时,为以后的应用升级奠定基础。网络系统还应具有很高的资源利用率。

7. 可扩展性原则

网络总体设计不仅要考虑到近期目标,也要为网络的进一步发展留有扩展的余地,因此需要统一规划和设计。

1.3 网络设计过程

1.3.1 网络设计过程中的常见问题

同所有的技术开发一样,当设计一个满足特定业务需求的网络时,必须遵循一定的处理流程。一个好的、正规的工程设计过程不会成为干扰实际建网工作的负担,反而会使设计者的工作更简单、更高效、更令人满意。

但是由于许多专业技术人员总是不想进行正规的设计,而直接开始工作,即使是最简单的工程设计,往往也会出现以下的问题:

(1)不能满足需要:如果不清楚实际需要是什么,就不可能得到一个满足需求的网络。

(2)蠕动需求:需求的逐渐增多和不断变化会大大增加花在变化上面的时间、精力和经费。所有需求必须清楚地记录下来,并及时沟通和评价。

(3)延误工期或超支:随意地做项目几乎必然要延误工期或超支,这常常是由于重复工作的原因。而且,急于求成往往容易错过缩减开支的机会。

(4)不能令人满意:不管一个网络看上去多好,但如果它不能使最终的用户满意,它就是失败的。

(5)不能使管理层满意:遵循规范进行处理不一定会导致繁重的负担。设计过程就像建设蓝图,小的网络项目可以只遵循简单的过程,例如记录开始的需求、解决方案的实现、记录对建成网络的改变;大而复杂的工作则需要正规的、记录详实的开发过程。

1.3.2 系统开发生命周期

开发一个新的系统或升级一个现有系统的过程叫做生命周期。在这个周期中,一个新的网络或新的特征被设计、实现和维护。这个过程在升级后又重新开始。可以看出,这种周期与软件工程及系统分析的周期很相似。

尽管没有哪个生命周期能完美地描述所有项目,但有两种基本的生命周期模型得到了软件工程师们的认可:流程周期和循环周期。它们对所有网络工程项目都有一定程度的描述。

1. 流程周期

流程周期由不同的阶段来定义。基于流程模型不同的过程在不同的阶段有不同的名字,但它们在一定程度上遵循以下几个步骤:

- (1)分析规划。
- (2)设计。
- (3)施工。
- (4)管理与测试。
- (5)运行。

这种生命周期叫做一个流程,工作从一个阶段“流到”下一个阶段。系统投入正式运行后,生命周期就会因为更新而重新开始。

但按照流程模型开发时,每个阶段必须在下一个阶段开始之前完成,要回到前一个阶段一般是不允许的。在当前开发周期中,做不到的将被安排在下一个周期。当不允许返回前面的阶段时,经常会有一些不良影响:工期会被拖延,而且常常会带来严重的超支。

流程周期的主要好处是所有计划在较早的阶段完成,该系统所有角色都知道具体的情况以及工作进展。这样可以较早知道工期,协调起来更加简单。

尽管流程方法的固定性得到了很多开发者的认同,但它显得死板,除非是做很小的项目。而且在项目完成之前,其需求往往会变化,流程周期不灵活的缺点使得开发变得困难。

2. 循环周期

循环周期是流程周期的变种,它比流程周期出现得晚,目的在于克服流程周期的缺陷。这种周期常用于多版本软件开发项目中,但是它的一些原则也可以用于网络工程的开发中。

循环周期的指导性原则是变化管理。与流程周期不同,循环周期可以很快适应新的需求。这是通过几次重复所有阶段来实现的,每个轮回产生一个新版本。通过网络工程设计中的每个轮回完成最终性能的一个子集,用户就有机会在项目完成前反馈他们的意见,这些意见在新的一轮中被考虑。在每次轮回中,都会有新的性能被加入,原先的问题被修正。

尽管循环周期在处理变化的需求方面优于流程周期,但它也有明显的不足。因为没有办法预知用户会再要求什么,就很难估计最终经费和完成时间。而且,需要更长时间来开发,主要性能也很难完成。更重要的是,按循环周期法进行开发,很容易陷入无休止的更新中。

1.3.3 网络开发过程

流程周期和循环周期都不能很好地描述所有网络开发项目,同一个项目可能从一个周期跳到另一个周期。例如,流程周期模型可能可以描述一个新网络工程的设计和实施过程,而循环周期模型可以更好地描述将来的更新与维护。网络开发过程描述了开发一个网络时必须完成的基本任务,但每个项目都有它自身的独特需求,需要略作修改以完成不同的任务。

1. 开发过程各阶段

通过分成多个阶段,大项目被拆分成多个易理解、易处理的部分。如果把一个项目看成是一个任务表,阶段就是这类简单的任务。也就是说,每个阶段都包括将项目推动到下一个阶段必须做的工作。一个网络工程开发项目的生命周期可以由以下几个阶段组成:

- (1)需求分析。
- (2)现有网络分析。

- (3)逻辑网络设计(又称概念设计)。
- (4)物理网络设计(又称最终网络设计)。
- (5)网络安装与维护。

2. 输出

一个项目的输出,实际上就是一个项目的效果。如果有人问一个项目的输出是什么,可以回答是一个网络。但是为了达到建成实用网络的最终目标,开发小组必须整理出一些相关的材料,比如设计文档、评估和报告。且每个阶段都有自己的输出,这些输出将成为下一个阶段的输入。

所有的输出,构成了强大的体系以支持整个工程的设计。所以,所有记录设计设想、技术选择、用户信息和上级许可的文件都应该保存好,以方便将来查询和参考。但要清楚,并不是每个项目都需要所有这些阶段及其输出。小项目可以跳过一些阶段,或将几个阶段结合起来。

3. 需求分析

需求分析是开发过程中最关键的阶段,因为需求提出了网络设计应达到的目标。但是,尽管需求收集对网络设计来说是很基本的,却因为要从多方面收集和整理信息太困难而常被忽略。

(1)需求特性

收集需求信息意味着要与用户、经理及其他网络管理员交谈,然后归纳和解释谈话结果。有时网络设计人员与用户之间的交流不是很畅通,导致他们不能清楚了解用户的需求,这就意味着网络需求分析需要解决不同用户群体之间的需求矛盾。

收集需求信息是很耗时间的工作,而且不能立即提供一个结果。但是,需求分析有助于设计者更好地理解网络应该具有的性能,有助于设计者更好地评价现有网络,更客观地做出决策,并提供网络移植功能,给所有的用户提供合适的资源。

“输入的是垃圾,输出的也将是垃圾”经常被用来形容需求分析,好的结果有赖于收集好的需求,这些需求应该同时以用户和业务为中心,既详细又明确。收集需求的过程有一系列的步骤。首先,从上层管理者那里开始收集业务信息,然后收集用户群体的需求,收集支持用户及其应用和已安装设备的网络需求,最后考虑的是网络自身。刚开始收集需求时,不要考虑网络和网络技术。

在需求分析阶段,应该尽量明确地定义用户的需求,同时还必须考虑设计网络的现在和将来的需要。详细的需求描述会使得整个网络最终更有可能满足用户的要求,明确的需求描述可帮助防止“蠕动需求”。好的需求收集不仅会帮助个人的工作,更可以提高整个企业的效率。

(2)需求说明书

网络设计者必须提供一份规范的网络需求说明书,需求说明书是需求分析阶段的最终结果,该说明书详细描述了单位或个人对网络的需求,清楚和细致地总结单位和个人的需要和愿望,而不应该仅仅是建议解决方案或设计方案。在写完需求说明书后,管理者与网络设计者应该达成正式的共识。也就是说所有负责的领导应该在说明书上签字,这样,该说明书才能真正成为开发小组和管理者之间的协议,即管理者认可说明书中的

系统描述。

尽管正式的需求说明书很重要,但它并不是绝对不可修改的。情况在变化,新的因素经常出现,所以工程主要人员应该经常就网络的需求进行协商。需求说明书正式通过后,设计过程就可以进入下一个阶段了。

4. 分析现有网络

当项目是一个需要升级或改善的网络时,必须先分析现有体系结构及其性能。分析阶段是需求收集阶段的补充,需求告诉将要干什么,分析则告诉现在处于什么状态。

新网络设计的效率依赖于现有设备是否支持新的需求。现有网络设备及其支持系统可能对新的开发很有用,同时也可能是一种负担。所以在写完需求说明书后,在设计过程开始之前,开发小组必须彻底分析与现有网络和新网络相关的各种资源。

质量(如用户对存储量和通信流量的评价)和数量(如测到的数据流量大小和来自网络管理者的统计数据)方面的信息都应该被收集起来。在该阶段,还应该写出一份正式的数据流量说明文档,在下一阶段逻辑设计时使用。

网络分析阶段提供的说明文档主要包含以下内容:

- (1) 现有网络的逻辑拓扑图。
- (2) 反映网络容量的每个应用、网段及网络整体所需的通信容量和模式。
- (3) 详细的统计数据、基本的测量值和所有其他能反映现有网络性能的测量值。
- (4) Internet 接口和广域网提供的服务质量报告。
- (5) 限制因素清单。

5. 逻辑网络设计

逻辑网络设计阶段将描述满足用户需求的网络行为和性能,但并不涉及网络元素的物理位置。设计者利用需求分析和现有网络分析的结果来设计逻辑网络结构。如果现有的软、硬件不能满足新网络的需要,就必须进行升级。如果现有系统能继续使用,新设计可以将它们集成进来。如果不集成旧系统,设计小组可以找一个新系统,并对它进行测试,以保证符合用户需求。

在逻辑设计时,应该确定满足用户需求的服务、网络设备、网络结构和寻址等。在该阶段应该得到一份逻辑网络设计文档,主要包含以下内容:

- (1) 逻辑网络图。
- (2) 寻址策略。
- (3) 安全措施。
- (4) 具体的软件、硬件、广域网连接设备和基本的服务。
- (5) 培训员工的具体说明。
- (6) 对软件、硬件、服务及培训费用的初步估计。

6. 物理网络设计

物理网络设计阶段体现如何实现逻辑网络设计。在这个阶段,网络设计者必须确定具体的软件、硬件、连接设备、服务和布线等。

物理网络设计阶段的输出用以指导如何购买和安装设备,所以物理网络设计文档必须尽可能详细、清晰,一般包括如下内容:

- (1)物理网络图和布线方案。
- (2)设备和部件的详细清单。
- (3)软件、硬件和施工费用的估计。
- (4)施工日程表。
- (5)施工后的测试计划。
- (6)用户培训计划。

7. 安装与维护

前六个阶段的工作做得越细致,本阶段的实施就会越顺利。如果网络开发者在前面阶段严格遵守规范,真正付出了努力,就可以避免许多常见的施工问题。

本阶段的输出主要是网络本身,此外输出还应该包括:

- (1)最后修改过的更新网络图(逻辑网络图和物理网络图)。
- (2)做了清晰标记的线缆、连接器和设备。
- (3)所有可以为以后的维护和纠错带来方便的记录和文档,包括测试结果和新的数据流记录。

所有软、硬件在安装开始之前必须到位并进行测试。在网络最后投入运营之前,所有需要的资源都应该妥善安排。培训和服务协议等都是需要管理好的资源。这些资源的获得也必须在安装阶段开始前完成。如果在安装开始前,某个关键的子系统没能就位,部分或整个系统可能就要进行重新设计。网络工程施工完成以后,就转到了接受用户反馈意见和监控网络工作上。每当有新的需求出现时,网络生命周期就会重复出现。

1.4 网络系统集成

1.4.1 系统集成概述

我们从工程总体的策略出发,讨论建设网络系统高效途径的问题。目前,IT 业界对这个途径的一致认可的方案是系统集成。

集成即集合、组合、一体化,也就是以有机的结合、协调工作、提高效率、创造效益为目的,将各个部分组合成为全新功能的、高效的和统一的有机整体,各部分协调合作。系统集成则是指以系统工程科学方法为指导,根据用户提出的需求,以最优的原则选择各种技术和产品,整合用户原有系统,提出系统性的应用方案,并按照方案对组成系统的各个子系统进行综合性集成,使之成为一个经济、高效的系统。

更加具体地说,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、应用软件等组成一体,使之成为能够满足设计目标、具有良好性能价格比的计算机网络系统的全过程。

网络系统集成的含义可分解为以下要素:

- (1)目标:系统生命周期中与用户需求始终保持一致的服务。
- (2)方法:先进的理论+先进的手段+先进的技术+先进的管理。
- (3)对象:计算机及通信硬件+计算机软件+计算机使用者+管理。

(4)内容:计算机网络集成+信息和数据集成+应用系统集成。

必须明确的是,网络系统集成既不是一套系统,也不是一套计算机硬件,更不是一套软件,也不仅仅是开放系统和标准化,而是一种思想、观念和管理,是一种系统的规则、实施的方法和策略。系统集成也绝不是指各种硬件和软件的简单堆积,而是一种在系统整合、系统再生过程中为了满足客户不同的、日益具体的需求的增值服务业务,可以说是一种价值再创造的过程。一个优秀的系统集成商不仅应关注各个局部的技术服务,更应该注重整体系统的、全方位的无缝整合与规划。

网络系统集成在计算机及其他相关技术得到飞速发展和普及的今天,已经成为提供整体解决方案、提供整套设备以及提供全方位服务的代名词,它不仅反映了人们对现状的不满足和对新型系统开发的期望,而且还体现了改善现有系统性能的目的和手段。

1.4.2 为什么要进行网络系统集成

1. 技术集成的需要

计算机与网络技术的几十年发展,使得计算机网络与通信技术产生了许多分支,各种网络通信技术层出不穷,仅最近几年出现的就有:全双工交换式 LAN、三层交换、ATM、千兆以太网、虚拟专用网络、非对称数据链路以及异构网、混合网、宽带远程互联系统等。由于网络技术体系日益纷繁复杂,使得建网单位、普通网络用户和一般技术人员都难掌握和做出正确选择。这就要求有熟悉各种网络技术的技术单位,完全根据客户应用和业务需求,对技术发展的变化做出充分考虑,帮助用户分析网络需求,根据用户的需求特点去选择组网时应该采用的各项技术,为用户提供解决方案和组网系统设计方案。

2. 产品集成的需要

每项技术标准的诞生都会促使一大批丰富多样的产品随之产生。每家公司的产品都自成系列而且功能和特点上也存在差异。事实上,没有一个网络专业制造公司能为用户解决从方案到应用的全部问题。而系统集成商则不同,他们不是某个公司产品的代理,尽量会根据用户组网时的实际应用需求和经费承受能力,为用户进行硬件、软件设备选型与配套、工程施工等。

3. 应用集成的需要

用户的需求各不相同,因此会有许多面向不同行业、不同规模、不同层次的网络应用。这些不同的应用系统肯定需要不同的网络平台支持,这就需要系统集成技术人员要花费大量的时间进行用户调研、应用模型分析、方案反复论证,使得用户能得到一体化的解决方案,并在最后付诸实践。

1.4.3 系统集成的主要工作

实施网络系统集成的具体内容因项目不同而异,一般应包括以下内容:需求分析、技术方案设计、产品选型、网络综合设计、设备结构、综合布线系统与网络工程具体施工、软件平台构架、网络系统调试、后续应用开发、用户培训、网络运行技术支持以及制定各种

生成文档以便日后维护。

(1)需求分析:了解用户组网的需求或用户对原有网络升级改造的要求,主要包括物理拓扑结构、应用类型、带宽要求以及流量特征分析等。

(2)技术方案设计:确定网络主干和分支采用的网络技术、传输介质和拓扑结构排列以及网络资源配置和连接外网的方案等。

(3)产品选型:根据所采用的设备进行选择,包括网络设备和服务器设备的选择。

(4)网络综合设计:根据产品的选择进行网络细化设计。

(5)设备结构:系统设备、产品的采购及进口代理。

(6)综合布线系统与网络工程具体施工:综合布线系统设计、组织施工、网络设备的互联与调试等。

(7)软件平台构架:确定网络基础应用平台方案以及网络操作系统、数据库系统、网络基础服务系统的安装和配置。

(8)网络系统调试:包括网络设备测试、综合布线系统测试和网络运行测试。

(9)后续应用开发:根据用户的不同要求来开发,也可以外购,并在外购软件基础上进行二次开发,这是一个可选项。

(10)用户培训:包括三类对象,即管理者、网络/数据库管理员和网络业务用户。

(11)网络运行技术支持:在网络工程完成后,根据双方最初协议执行。技术支持是有偿的,而且一般不超过1年,最多不超过3年。

(12)制定各种生成文档:协助用户验收鉴定。

网络工程系统集成的实施步骤如图1-1所示。

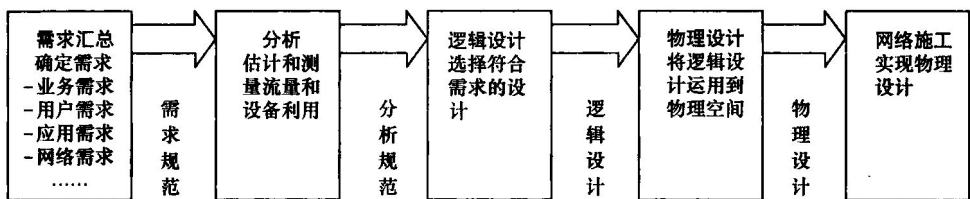


图 1-1 网络工程系统集成实施步骤

1.4.4 网络系统集成的具体设计

一般而言,一个正常的网络设计过程应该包括如下四个过程:

1. 需求分析

(1)现状分析:资金状况、人员状况、设备状况、软件应用、地理分布、站点数目、通信线路状况、业务特点和数据流量流向等。

(2)功能需求和性能要求:达到的功能、响应时间、每秒处理的工作单元、存储容量、正常运行的时间比、信息传输的错误率、将来的扩充等。

(3)风险预测:对建立网络可能造成的危险或失败做出预测。

(4)书写需求报告和审查:将需求分析的结果用正式文档记录下来。