

高等职业教育计算机专业“十二五”规划系列教材
GAODENG ZHIYE JIAOYU JISUANJI ZHUANYE SHIERWU GUIHUA XILIE JIAOCAI

局域网规划设计 应用与实践

JUYUWANG GUIHUA SHEJI
YINGYONG YU SHIJIAN

主 编 岳守春 张莉莉
副主编 龙运海 唐锡雷 邓 毅 程 灿



重庆大学出版社
<http://www.cqup.com.cn>

高等职业教育计算机专业“十二五”规划系列教材
GAODENG ZHIYE JIAOYU JISUANJI ZHUANYE SHIERWU GUIHUA XILIE JIAOCAI

局域网规划设计 应用与实践

JUYUWANG GUIHUA SHEJI
YINGYONG YU SHIJIAN

主 编 岳守春 张莉莉
副主编 龙运海 唐锡雷 邓 毅 程 灿

常州大学图书馆
藏书章



重庆大学出版社

内容提要

本书主要将网络规划设计的技能型知识点作为主要内容,共分为6个项目,分别是:网络拓扑结构设计及IP规划、网络服务器选购及应用配置、网络高级互联设备——交换机应用实践、网络高级互联设备——路由器应用实践、网络测试及网络工程验收、形成××项目设计说明书。本书按照“工学结合”的人才培养模式要求,基于工作过程导向,以项目和工作任务为载体、学生为主体,进行课程设计。

本书内容选材新颖,题材广泛,难度适中,可作为高等职业院校计算机专业局域网方面的教材使用,也可作为学习局域网规划设计的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

局域网规划设计应用与实践/岳守春,张莉莉主编.

—重庆:重庆大学出版社,2015.8

高等职业教育计算机专业“十二五”规划系列教材

ISBN 978-7-5624-9222-1

I. ①局… II. ①岳…②张… 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(2015)第143960号

高等职业教育计算机专业“十二五”规划系列教材

局域网规划设计应用与实践

主 编:岳守春 张莉莉

副主编:龙运海 唐锡雷 邓 毅 程 灿

策划编辑:陈一柳

责任编辑:陈一柳 版式设计:陈一柳

责任校对:张红梅 责任印制:赵 晟

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:邓晓益

社址:重庆市沙坪坝区大学城西路21号

邮编:401331

电话:(023) 88617190 88617185(中小学)

传真:(023) 88617186 88617166

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn(营销中心)

全国新华书店经销

重庆川渝彩色印务有限公司印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:9.5 字数:219千

2015年8月第1版 2015年8月第1次印刷

ISBN 978-7-5624-9222-1 定价:20.00元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有,请勿擅自翻印和用本书

制作各类出版物及配套用书,违者必究

前言

高等职业教育近些年来发展迅速,国家非常重视,《教育部关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》中规定:高职教育的目标为培养高技能专门人才、提高学生的实践能力、创造能力等,并采用“工学结合”的人才培养模式。其中,网络规划设计对应企业中的岗位为网络工程师、网络管理员、网络安全工程师等。

本书将上述岗位对应的技能型知识点作为主要内容,体现了“工学结合”、融“教、学、做为一体”的高职教学理念。

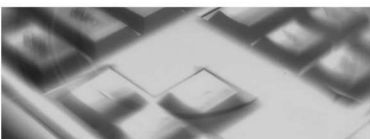
本书编写的整体设计理念是按照“工学结合”的人才培养模式要求,以工作过程为导向,以项目和工作任务为载体、学生为主体进行课程设计,将岗位的技能要求划分为若干任务对学生进行训练。同时,本书在设计中既融进了先进的高职教育理念又考虑到学生在专业发展方面应具备的可持续发展能力,能够在一定程度上实现“理论够用,重在实践”。

本书由岳守春、张莉莉担任主编,龙运海、唐锡雷、邓毅、程灿担任副主编,各项目编写的具体分工为:岳守春、张莉莉完成项目1、项目2、附录,龙运海、岳守春完成项目3、项目4,唐锡雷、张莉莉完成项目5,邓毅、张莉莉完成项目6,程灿负责附录编写,由岳守春负责全书的专业审稿工作。

本书在编写过程中得到了很多企业专家的指导和高校专业教师的宝贵意见,在此一并表示感谢。由于编者知识水平有限,疏漏的地方不可避免,望读者指正。

编 者

2015年5月8日



目录 CONTENT

■ 项目一 网络拓扑结构设计及 IP 规划	1
任务 × × 医院网络规划设计	7
■ 项目二 网络服务器选购及应用配置	13
任务一 Linux 平台组建对等网(以 Red Hat Linux 9.0 为例)	16
任务二 Linux 中 SAMBA 服务器的配置与应用(以 Red Hat Linux 9.0 为例)	19
任务三 Win2003 Server 中 Web 服务器的配置	23
■ 项目三 网络高级互联设备——交换机应用实践	39
任务一 配置通过 Telnet 远程管理交换机	46
任务二 配置单个交换机实现 VLAN 划分	54
任务三 配置跨交换机实现 VLAN 划分	59
■ 项目四 网络高级互联设备——路由器应用实践	67
任务一 路由器的基本配置与静态路由的实现	75
任务二 RIP 路由协议配置	78
任务三 OSPF 协议配置	87
任务四 简单的家用无线路由器的配置	92
■ 项目五 网络测试及网络工程验收	101
任务 网络测试与工程验收	102
■ 项目六 形成 × × 项目设计说明书	113
■ 附录一 × × 政府局域网网络规划设计说明书	117
■ 附录二 VISIO2007 绘制网络拓扑	139
■ 参考文献	145

项目一 网络拓扑结构设计及IP规划

【知识目标】

掌握网络拓扑结构基础知识、IP 设计知识。

【能力目标】

培养设计实际项目网络拓扑结构图及 IP 规划设计的能力。

【理论学习及研讨】

网络拓扑是网络呈现出的形状,它在一定程度上体现物理设备的关联性。
网络拓扑结构是指用传输媒体互连各种设备的物理布局。
网络拓扑图给出工作站、服务器、网络互联设备相互间的连接,主要有星型结构、总线结构、环型结构、混合型结构等。常规的网络拓扑结构如图 1-1、图 1-2 所示。

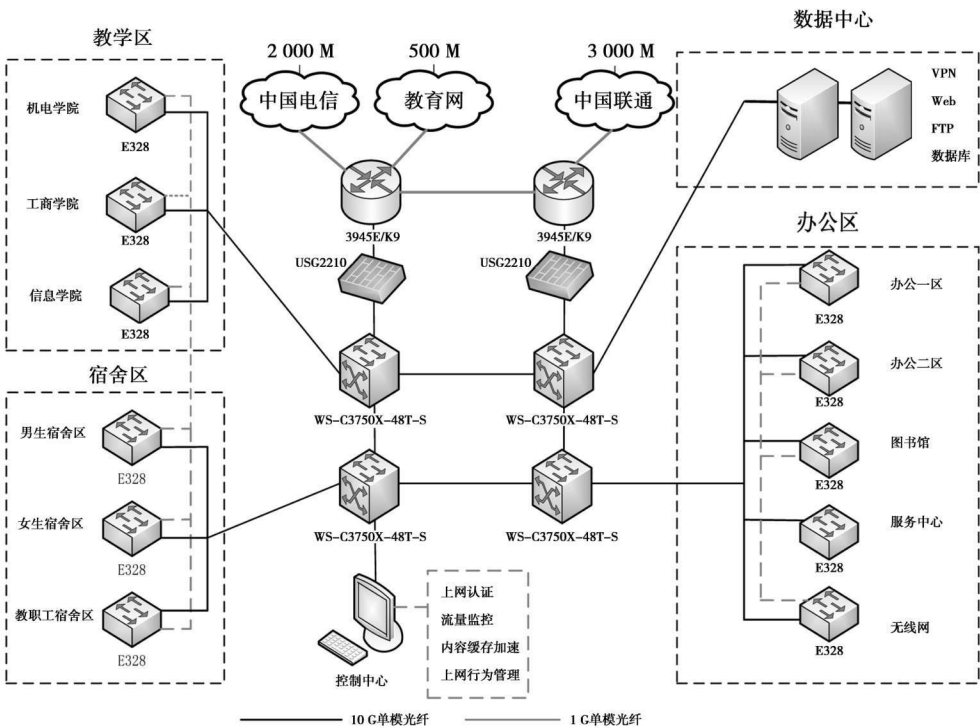


图 1-1 ××学院网络拓扑结构图

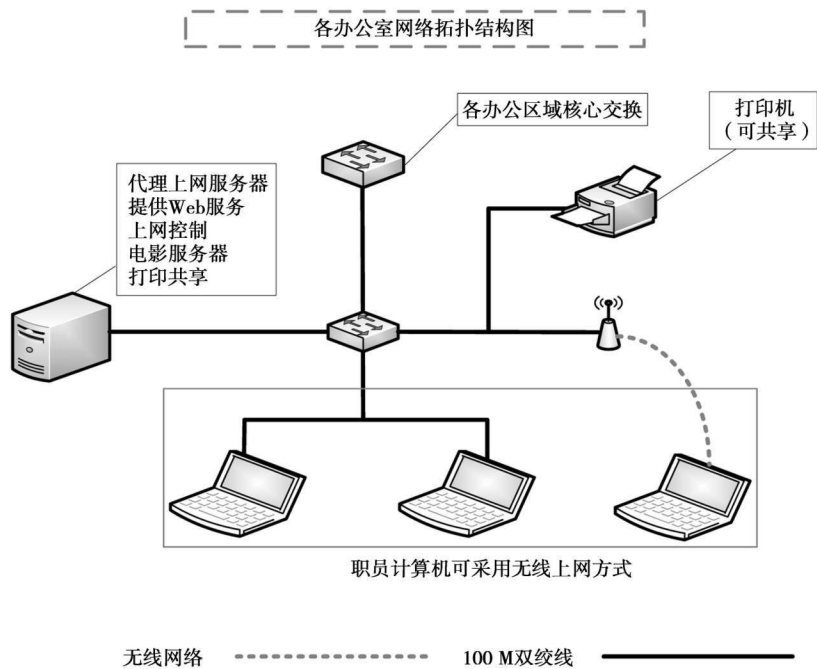
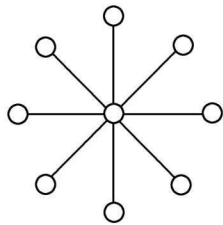


图 1-2 ××学院办公室网络拓扑结构图

1. 星型结构

(1) 星型结构的定义

星型拓扑结构是用一个节点作为中心节点,其他节点直接与中心节点相连构成的网络。中心节点可以是文件服务器,也可以是连接设备。常见的中心节点为交换机,如图 1-3 所示。



各节点通过点到点的链路与中心节点相连,中心节点可以是转接中心,起到连通的作用,也可以是一台主机,具有数据处理和转接的功能。

(2) 星型结构的优缺点

星型结构的优点:

①控制简单。任何一站点只和中央节点相连接,因而介质访问控制方法简单,致使访问协议也十分简单,易于网络监控和管理。

②故障诊断和隔离容易。中央节点对连接线路可以逐一隔离并进行故障检测和定位,单个连接点的故障只影响一个设备,不会影响全网。

③方便服务。中央节点可以方便地对各个站点提供服务和网络重新配置。

星型结构的缺点:

①需要耗费大量的电缆,安装、维护的工作量也骤增。

②中央节点负担重,形成“瓶颈”,一旦发生故障,则全网受影响。

③各站点的分布处理能力较低。

图 1-3 星型网络拓扑结构图

总之,星型拓扑结构相对简单,便于管理,建网容易,是目前局域网普遍采用的一种拓扑结构。采用星型拓扑结构的局域网,一般使用双绞线或光纤作为传输介质,符合综合布线标准,能够满足多种宽带需求。

2. 总线型结构

(1) 总线型结构的定义

总线型结构是网络中所有的站点共享一条数据通道,网络上的多个节点可以接收一个节点发出的信息,并且多个节点连接到一条公用信道上。

总线型网络上所有设备都直接与总线相连,它所采用的介质一般是同轴电缆(包括粗缆和细缆),现在也有采用光缆作为总线型传输介质的,如 ATM 网、Cable Modem 等,其网络拓扑结构如图 1-4 所示。

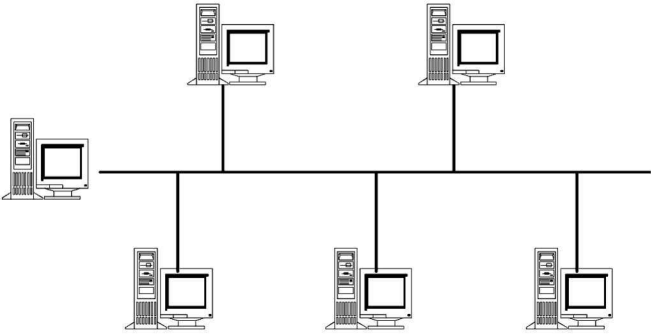


图 1-4 总线型网络拓扑结构图

(2) 总线型结构的优缺点

总线型结构的优点:

- ①组网费用低。从示意图可以看出这样的结构根本不需要另外的互联设备,是直接通过一条总线进行连接,所以组网费用较低。
- ②网络用户扩展较灵活。需要扩展用户时只需要添加一个接线器即可,但所能连接的用户数量有限。
- ③维护较容易。单个节点失效不影响整个网络的正常通信。但是如果总线一断,则整个网络或者相应主干网段就断了。
- ④安装方便,网络结构简单,需要铺设的线缆最短,成本低,某个站点自身的故障一般不会影响整个网络。

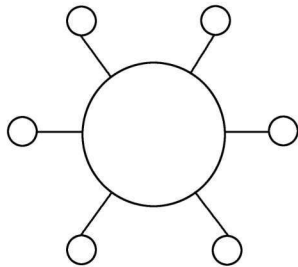
总线型结构的缺点:

- ①一次仅能一个端用户发送数据,其他端用户必须等待获得发送。
- ②因为各节点是共用总线带宽的,所以在传输速度上会随着接入网络用户的增多而下降。
- ③实时性较差,总线的任何一点故障都会导致网络瘫痪。

3. 环型结构

(1) 环型结构的定义

在环型拓扑结构中,节点通过点到点通信线路连接成闭合环路,环中数据将沿一个方向逐站传送,如图 1-5 所示。



(2) 环型结构的优缺点

①环型拓扑网络结构简单,传输延时确定,但是环中每个节点与连接节点之间的通信线路都会成为网络可靠性的屏障。对于环型网络,网络节点的加入、退出、环路的维护和管理都比较复杂。

②消除了端用户通信时对中心系统的依赖性。

③信息流在网中是沿着固定方向流动的,两个节点仅有一条道路,故简化了路径选择的控制。

图 1-5 环型网络拓扑结构图

④环路是封闭的,不便于扩充;可靠性低,一个节点故障,将会造成全网瘫痪。

实际上大多数情况下环型拓扑结构的网络不会是所有计算机真的要连接成物理上的环型,一般情况下,环的两端是通过一个阻抗匹配器来实现环的封闭的,因为在实际组网过程中因地理位置的限制不方便真的做到环的两端物理连接。

4. 树型结构

(1) 树型结构的定义

树型结构是分级的集中控制式网络,各节点形成了一个层次化的结构,树中的各个节点都为计算机,如图 1-6 所示。

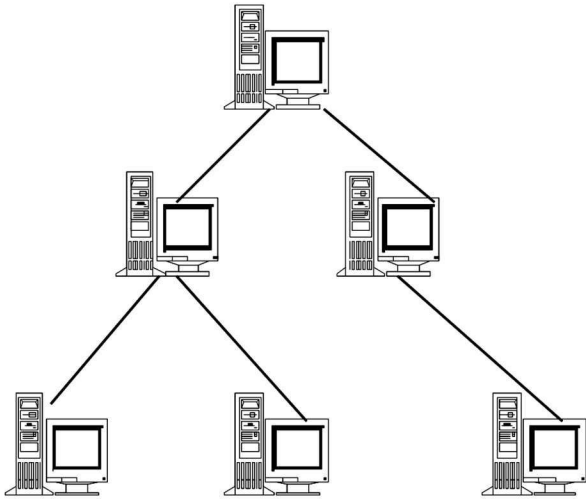


图 1-6 树型网络拓扑结构图

与星型结构相比,树型结构的通信线路总长度短,成本较低,节点易于扩充,寻找路径比较方便,但除了叶节点及其相连的线路外,任一节点或其相连的线路故障都会使系统受到影响。

注意:层次结构的层不宜过多,这样会导致高层节点的负荷过重。

(2) 树型结构的优缺点

树型结构的优点：

①易于扩充。树型结构可以延伸出很多分支和子分支,这些新节点和新分支都能容易地加入网内。

②故障隔离较容易。如果某一分支的节点或线路发生故障,很容易将故障分支与整个系统隔离开来。

树型结构的缺点：

各个节点对根节点的依赖性太大。如果根节点发生故障,则全网不能正常工作。

5. 网状型拓扑结构

(1) 网状型结构的定义

网状型结构是指各节点通过传输线互联起来,并且每一个节点至少与其他两个节点相连。网状型拓扑结构具有较高的可靠性,但其结构复杂,实现起来费用较高,不易管理和维护,局域网不常用,如图 1-7 所示。

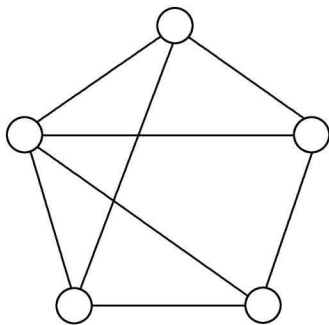


图 1-7 网状型网络拓扑结构图

(2) 网状型结构的优缺点

网状型结构的优点：

①网络可靠性高,一般通信子网中任意两个节点交换机之间存在着两条或两条以上的通信路径。当一条路径发生故障时,还可以通过另一条路径把信息送至节点交换机。

②网络可组建各种形状,采用多种通信信道,多种传输速率。

③网内节点共享资源容易。

网状型结构的缺点：

①线路费用高,不易扩充。

②软件复杂,控制复杂。

6. 混合型拓扑结构

(1) 混合型拓扑结构的定义

它是星型结构和总线型结构的网络结合,或者是星型结构和环型结构结合的网络结构。星型结构和总线型结构结合的网络更能满足较大网络的拓展,这样既解决了星型网络在传输距离上的局限,又解决了总线型网络在连接用户数量上的限制。这种网络拓扑结构主要用于较大型的局域网,如图 1-8 所示。

(2) 混合型拓扑结构的优缺点

这种网络拓扑结构同时兼顾了星型网与总线型网络的优点,在缺点方面得到了一定的弥补。

同一小区中几栋楼在地理位置上分布较远,在同一栋楼中相同楼层我们采用双绞线的星型结构,不同楼层采用同轴电缆的总线型结构,而在楼与楼之间采用总线型。传输介质当然要视楼与楼之间的距离而定,如果距离 500 m 以内,可以采用粗同轴电缆来做传输介质;如果在 180 m 之内还可以采用细同轴电缆来做传输介质;如果超过 500 m 只有采用光缆。

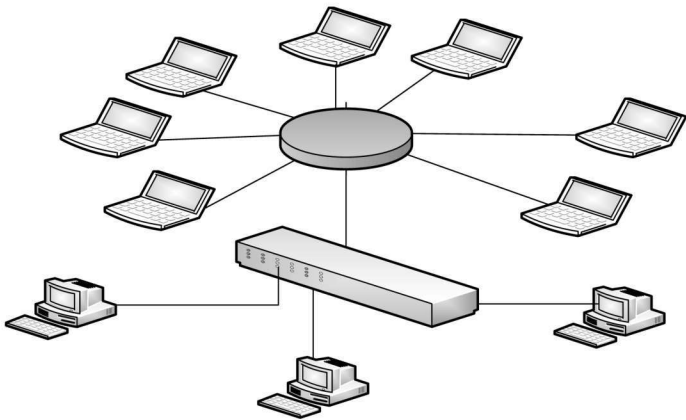


图 1-8 混合型网络拓扑结构图

7. 无线电通信拓扑结构

无线电通信利用光波或电磁波来传输信息,不用敷设缆线就可以把网络连接起来。无线电通信包括两个独特的网络:移动网络和无线 LAN 网络。利用移动网,机器可以通过蜂窝式通信系统连接起来,该通信系统由无线电通信部门提供;利用 LAN 网,机器可以通过发射机和接收机连接起来。网络可采用以太网的结构,物理上由路由器、服务器、工作站、操作终端通过集线器形成星型结构共同构成局域网。

其实网络拓扑结构图的设计应当遵循适合、实际、适用的原则,并不是各种拓扑结构都采用就是好的。

技能拓展

某单位局域网网络连接方式如图 1-9 所示,公网 IP 地址为 202.117.12.32/29,一部分计算机通过代理服务器访问 Internet,其他计算机不经过代理服务器直接访问 Internet。

根据图 1-9 所示,完成区域 A、区域 B 的参数配置:_____。

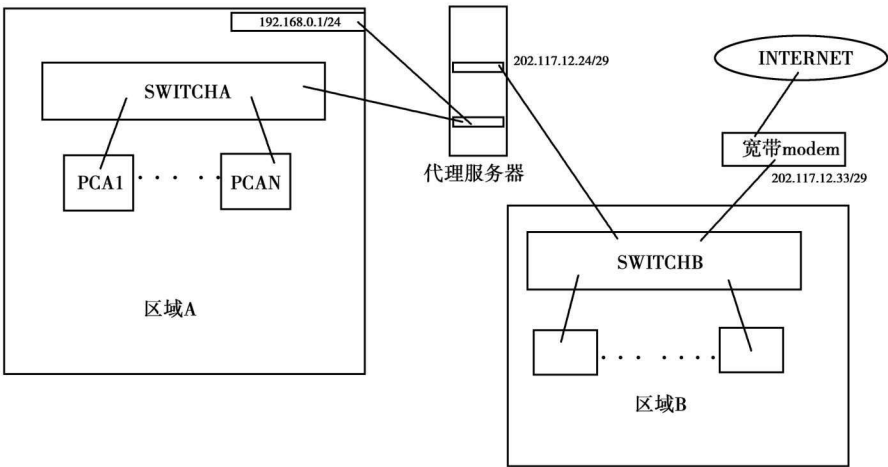


图 1-9 某单位局域网连接

区域 A 的计算机“IP 地址”(范围):_____。

区域 A 的计算机“子网掩码”:_____。

区域 A 的计算机“默认网关”:_____。

区域 B 的计算机“IP 地址”(范围):_____。

区域 B 的计算机“子网掩码”:_____。

区域 B 的计算机“默认网关”:_____。

①代理服务器还可以用何种网络连接设备实现?为什么?

②在接入 Internet 时,区域 A 和区域 B 相比,哪个区域的计算机安全性更好?为什么?

③如果该单位有一台须对外发布公共信息的 Web 和 Ftp 服务器,应将其接入图的哪个区域?为什么?

【解题关键点】

区域 A 的计算机“IP 地址”(范围):192.168.0.2 – 192.168.0.254

区域 A 的计算机“子网掩码”:255.255.255.0

区域 A 的计算机“默认网关”:192.168.0.1

区域 B 的计算机“IP 地址”(范围):202.117.12.34 – 202.117.12.38

区域 B 的计算机“子网掩码”:255.255.255.248

区域 B 的计算机“默认网关”:202.117.12.33

①能够实现 NAT 转换,可用 3 层交换机、路由器等。

②区域 A,因为 IP 没有直接保留出来,有 NAT。

③区域 B,因为有公网 IP 可用。

【项目实践应用设计】

任务 × × 医院网络规划设计

任务概述

假如你是一名网络工程师,现在 × × 医院请你为其设计网络,要求如下:

- ①能够达到医院对网络的需求并且考虑医院以后的网络升级。
- ②成本控制在 10 万元以内。
- ③网速要求千兆引入实现百兆桌面。

知识准备

现在 × × 医院迫切需要实现医疗办公、医疗管理、资源调配、对外交流的信息化建设,为用户提供流畅的挂号、划价、取药、分诊、咨询以及远程医疗等一体化服务,实现医院药品、病房、人力等资源的合理调配和利用,通过建立一个高效、稳定的网络平台为医院的发展提供可靠的支持。为了适应医院各个系统和信息资源建设的需要,医院网络将建设成为一个宽

带的多媒体网络,并能为现代医疗设备提供服务。该医院的平面图如 1-10 所示。

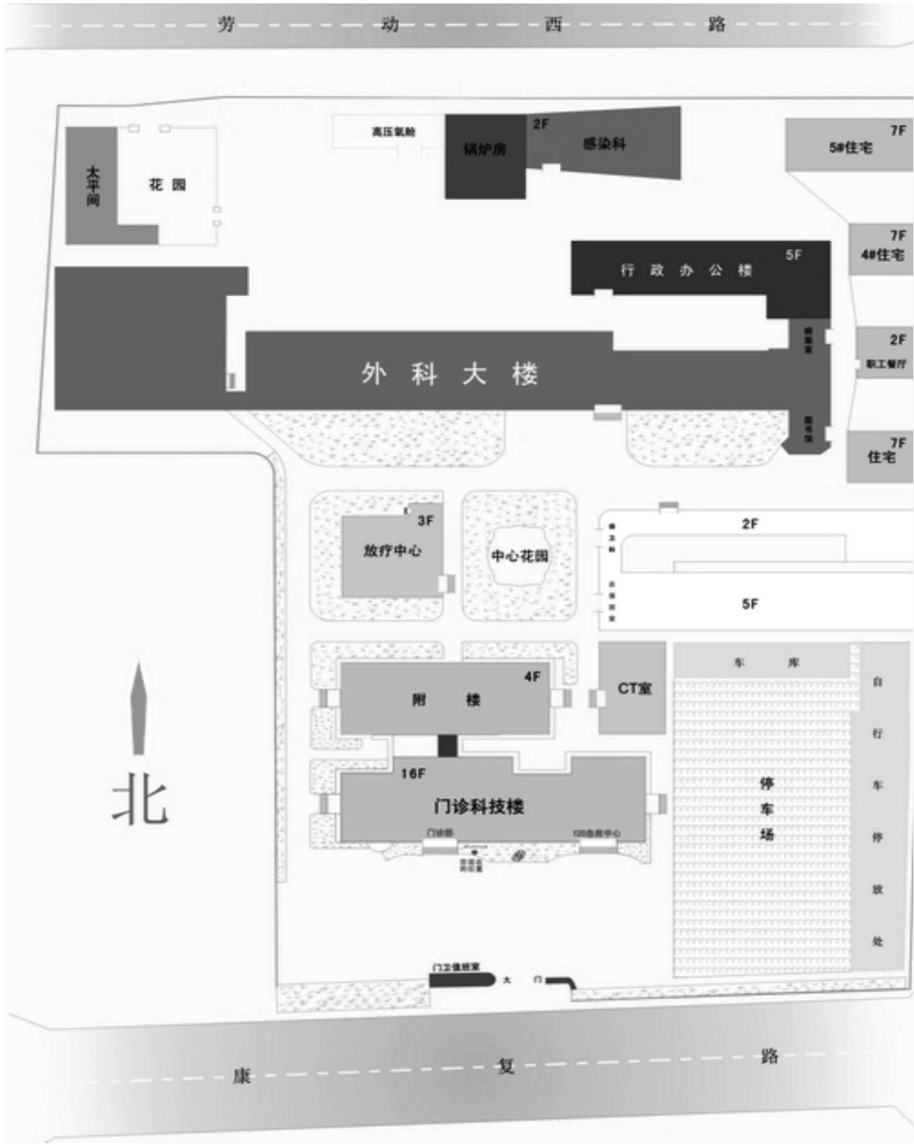


图 1-10 ××医院楼群图

现代医院的资源比较分散,需要很好地将这些资源整合起来,加强各个部门之间的沟通,实现比较特殊的网络应用,如远程医疗支持、在线手术等,从而给病人提供更好的医疗资源,提高医院本身的竞争力。

网络设计以高可靠性、高安全性、高性能、良好的可扩展性和可管理性为原则,并且考虑到技术的成熟性、先进性,实现真正的千兆互联和丰富的多媒体应用。层次性网络设计模型,由于其良好的伸缩能力、易于实现、易于排除故障、链路阻塞的可预测性、多协议支持、易于管理等特点,可充分满足大型网络的长期需求。

操作流程

根据医院信息点的规模,以及医院今后的发展,我们采用了××公司的性能较高的产品,并采用3层网络结构方式设计了医院网络的结构图,如图1-11所示。

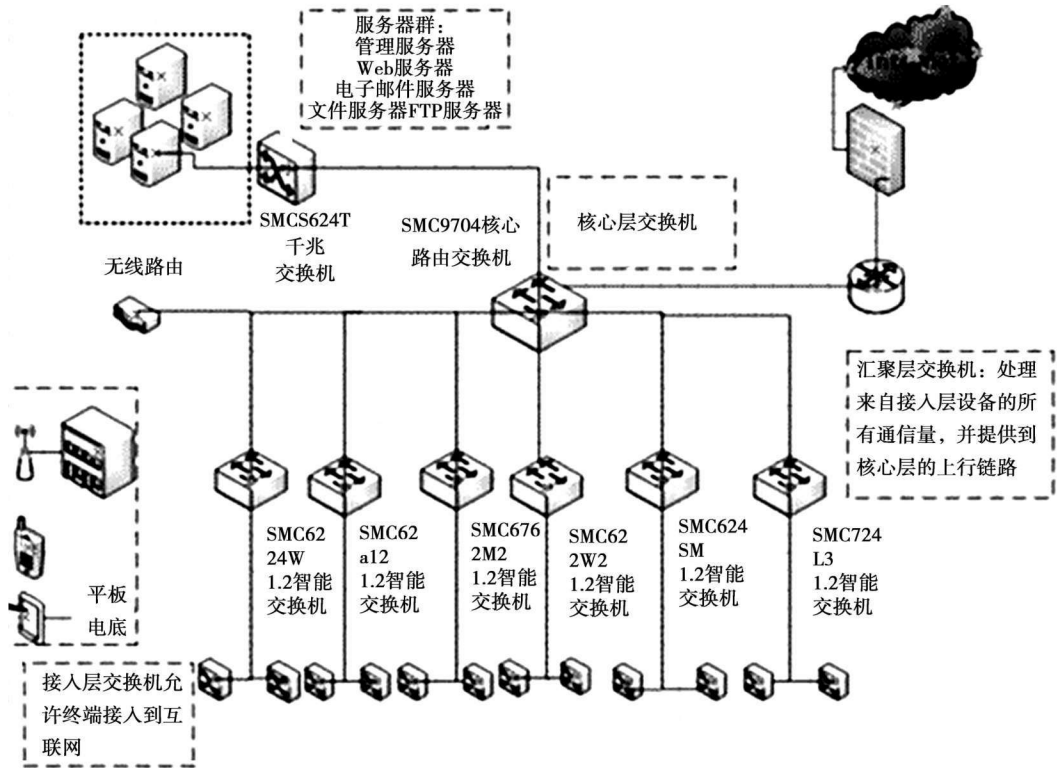


图 1-11 ××医院内部网络拓扑结构图

- ①管理机房设在科技楼 4 楼,3 层交换机、路由器、服务器、硬件防火墙以及机柜等网络设备均放置于此。
 - ②科技楼另放置一台汇聚层交换机,安装到其中一个机房的机柜中。
 - ③在外科大楼的 6 楼和 18 楼各放置一台汇聚层交换机,以汇聚所有科室和各病房流量。
 - ④行政办公楼的 5 楼放置一台汇聚层交换机,以汇聚所办公流量。
 - ⑤职工住宅楼设置一台汇聚层交换机,以汇聚职工上网流量。
 - ⑥娱乐休闲场所设置一台汇聚层交换机,以汇聚所有其他上网流量。
 - ⑦核心交换机与各汇聚交换机光纤相连。
- 其中,各设备选型见表 1-1,VLAN 划分见表 1-2,内容 IP 规划见表 1-3。

表 1-1 设备选型

类 型	型 号	数 量	用 途
核心层路由器	SMC6724L3	1	用于连接到 Internet 和防火墙功能
核心层交换机	SMC9704	1	用于高速的数据转发
汇聚层交换机	SMC6724 AL2 SMC6726 AL2 SMC6752 AL2 系列	8	用于一幢办公楼、一幢实验楼、一幢外科大楼、两幢宿舍楼,每幢楼各一个等
接入层交换机	SMC2624 L3	24	行政办公楼每层 1 个,共 6 个;科研楼每层 1 个,共 4 个;外科大楼 1 到 4 楼各 1 个,5 楼 1 个,6 到 21 层每 3 层 1 个,共 5 个,合计 10 个;职工宿舍共 5 个

表 1-2 VLAN 划分

区 域	信息点	VLAN 名称
服务器区	5	VLAN10
办公区	108	VLAN20
外科大楼	686	VLAN30, VLAN40
科研区	120	VLAN50
宿舍楼区	72	VLAN60

表 1-3 内部网络 IP 规划

区 域	IP 范围	子网掩码	网 关
服务器区:	192. 168. 110. 1	255. 255. 255. 0	192. 168. 110. 254
Web 服务器	192. 168. 110. 2	255. 255. 255. 0	
FTP 服务器	192. 168. 110. 3	255. 255. 255. 0	
Email 服务器	192. 168. 110. 254(内)	255. 255. 255. 0	
路由器	172. 18. 1. 254(外)	255. 255. 255. 0	
办公区	192. 168. 120. 1—192. 168. 120. 254	255. 255. 255. 0	192. 168. 110. 254
外科大楼区	192. 168. 130. 1—192. 168. 130. 254	255. 255. 255. 0	192. 168. 110. 254
	192. 168. 140. 1—192. 168. 140. 254	255. 255. 255. 0	192. 168. 110. 254
科研区	192. 168. 150. 1—192. 168. 150. 254	255. 255. 255. 0	192. 168. 110. 254
宿舍楼区	192. 168. 160. 1—192. 168. 160. 254	255. 255. 255. 0	192. 168. 110. 254

知识拓展

1. 成本考虑

设计者不但要考虑组建网络的实现成本,而且还要考虑网络的长期运行成本,最关键的选择是减少维护费用。

成本估算分为自顶向下的估算法和自底向上的估算法。自顶向下的估算法是从项目的整体出发进行类推;自底向上的估算法把待开发的任务细分,直到每一个子任务都已经明确所需要的工作量,然后加起来。

项目资金通常在需求收集过程的初始阶段就已确定,其中包含网络布线和运行费用。注意成本不能超出预算,整个网络的经费依赖于物理布线和安装的人力费用。

成本估算包括直接成本、非直接成本、隐没成本。

逻辑设计阶段,可能会超过已确定成本预算。这并不意味着要抛弃被认为很优秀的规划设计方案,将这个方案中每个选项展示给决策者,并对每个方法的估计成本和它所能实现的功能都作一个细致分析。决策者们确信一个设计方案能给公司/企业带来实际价值时,他们通常都能找到额外的资金。

2. 网络安全考虑

网络安全首要考虑的因素就是如何保证网络运行的稳定性、可靠性等。

①首先确定威胁网络关键系统的潜在弱点,了解哪些部分需要集中更大的精力保证安全,而不是把安全预算零散地广布于整个网络。

②检查网络介入和审核程序,以及公司/企业已确立的方针政策。

③主要考虑物理的安全措施(如防盗锁)。这样既容易实现又价格便宜,复杂的安全工具要针对不同的网络要求而定,一般不是特别需求的可不考虑。

④网络设计者应当了解适合公司/企业的安全等级,而且对达到相应的安全等级的行为和策略必须有具体的思路。

⑤制订安全计划,安全计划必须与政府机关的政治结构和文化相适应。

3. 网速考虑

①可在网络接入方案进行比较,如铺设光缆、采用微波技术、租用电路专线、ADSL 接入等,具体如下:

铺设光缆:传输速度快,专用性突出;

采用微波技术:施工简单,成本高,受天气影响,不够稳定。

租用电路专线:专用性突出,传输速度有保证,不够稳定,点对点传输,费用高。

ADSL 接入:成本低且便于安装,较适用于小型企业,适用地域广,带宽有限。

②从接线盒到核心交换机的线缆连接,可利用双光纤传输。要保障基于机架的核心交换机拥有双 CPU 的扩展卡(要考虑网络的冗余性)。

③10 GB 以太网及更高速度的以太网电考虑采用要根据实际的网络因素来确定,避免浪费资金。

请完成如图 1-12、图 1-13 所示网络拓扑结构并修改任务,让其更加完善。

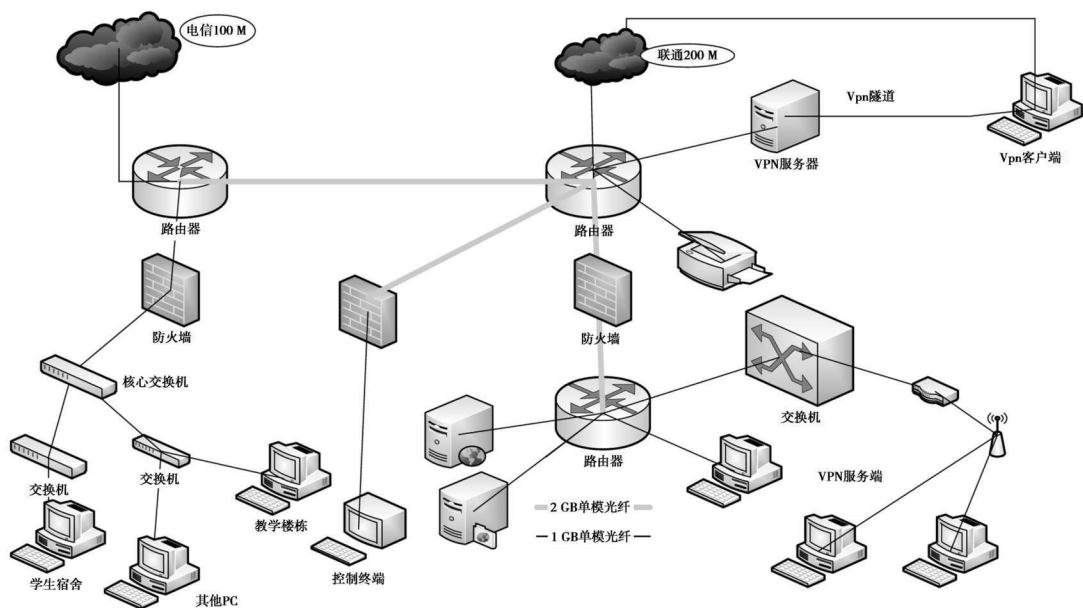


图 1-12 ××学校网络拓扑结构图

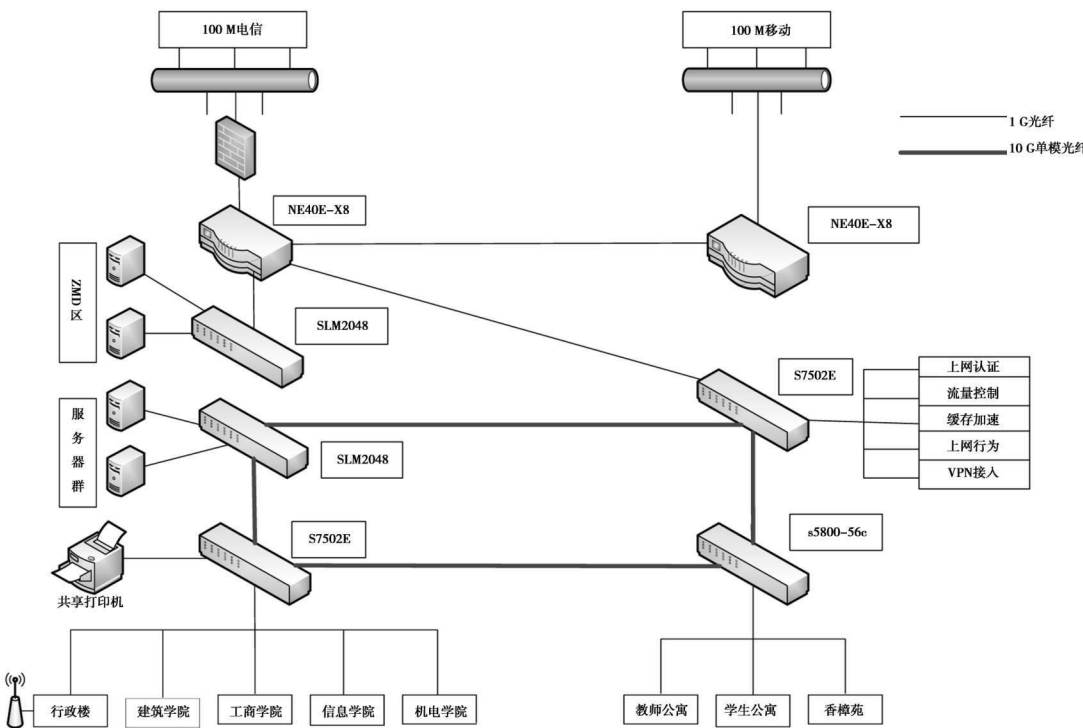


图 1-13 ××学校网络拓扑结构图