

3导 自考 3导丛书
教材·讲义·题库

最新版

应
对
自
考
课
程
大
规
模
修
订
后
新

核心学案

自学考试新教材·计算机网络专业

局域网技术与组网工程

教材依据 / 经济科学出版社《局域网技术与组网工程》 张公忠 / 主编
组 编 / 全国高等教育自学考试命题研究组



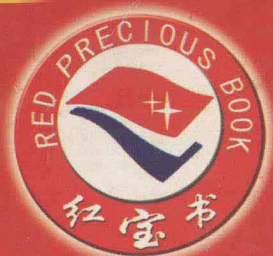
同步辅导同步过关



指定教材核心浓缩



预测试卷历年真题



航空工业出版社

内
容



高等教育自学考试3导丛书

局域网技术与组网工程

教材依据 / 经济科学出版社《局域网技术与组网工程》
组 编 / 全国高等教育自学考试教材编写组
主编 / 张公忠

应对自考课程大规模修习教材内容

自学考试

核心方案

江苏工业学院图书馆藏
教材编写组



航空工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

局域网技术与组网工程/自学考试命题研究组,《局域网技术与组网工程》编委会编. —北京:航空工业出版社,2005.2

(自学考试新教材核心学案. 计算机网络专业)

ISBN 7-80183-543-3

I. 局... II. ①自...②局... III. 局部网络—高等教育—自学考试—自学参考资料 IV. TP393.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 007958 号

局域网技术与组网工程

Juyuwang Jishu Yu Zuwang Gongcheng

航空工业出版社出版发行

(北京市安定门外小关东里 14 号 100029)

发行部电话:010-84926529 010-64978486

北京市通县华龙印刷厂印刷

全国各地新华书店经售

2005 年 3 月第 1 版

2005 年 3 月第 1 次印刷

开本: 850 × 1168 1/32

印张: 44

字数: 1620 千字

(全 7 册) 定价: 98.00 元

简介



自強不息
厚德載物

张立勇 一个普通的农民孩子，清华大学打工8年，一直坚持刻苦自学，不仅80分以上通过四级、六级考试，托福考试630分，而且获得了北京大学本科文凭。2004年10月共青团中央向张立勇颁发了“中国青年学习成才奖”，他被誉为共青团中央树立的全国十大杰出学习青年之一。

张立勇的事迹被中央电视台“东方之子”“面对面”“新闻会客厅”等多个栏目采访报道，被北京电视台、中国教育电视台等电视媒体，新浪网、雅虎网等网络媒体，《人民日报》《中国青年报》《大学生》等报纸杂志，共100多家媒体采访报道，在社会上引起很大反响。被众多青年学子视为学习的榜样。

“**因**为我选择了这样一条自己的人生道路，所以我没有机会像大多数的学子那样，经历从学校到学校，顺利地接受高等教育的过程。我只能通过自学来圆我的大学梦。”

“**我**常常想，上帝会厚爱每一个人的，它会用不同的方式对你所付出的艰辛和努力给予补偿。但是，上帝只钟爱那些自助的人。如果你不努力，你不拼搏，所有的机会都会和你失之交臂。如果在这十年之中，我放弃了对人生理想和人生价值的追求，那么，当这一切机遇到来的时候，我又怎么可能把握住呢？”

“**大**家觉得我是一个榜样，但我个人并不这么想。社会把我放到这样的位置，充当这样的角色，能够影响一些人，这是最让我自豪的。”

----- 张立勇



导教·导学·导考

★ 编委会 ★



编委主任：程 琨 魏 莹



编委名单：（按姓氏笔画排列）

万 鹏 刘 斌 刘海飞 刘 涛

闫树茂 宋玉珍 张 沁 张远盛

肖 果 邵桂英 崔海燕 程 琨

董金波 董 蕾 蒋 怡 魏 莹



“其实人的智力相差并不悬殊,可毅力的差距却使每个人拥有各自不同的前途。尤其是对于参加自考的人来说,毅力是非常重要的,当然还需要有得当的学习方法。”

“有很多人抱怨自考难以通过,然而正是这种严格的管理制度保证了自考毕业生的质量,使自考生获得了社会的认可和一致的好评。”

——一名从自考获得本科学历后又考上硕士生直到博士生的成功者的自述

参加自学考试,除了需要具备以上成功者所提到的毅力和方法外,还应该了解自考的每门课程都采用我们通常所说的“过关”考试——只要通过课程的一次性考试,就可拿到课程的学分,通过某专业要求课程的全部考试,也就会顺利获得这个专业的自考毕业证。然而,一分之差也会导致参考课程过关失败,有些考生难免多次重考才能修完规定课程。因此,在本书的编写过程中,编委们反复研讨自学考试的特点,努力寻求帮助自考生的有效途径。本书是多位学者、专家,历时数年的产物,具有以下优点。

一 掌握核心内容,了解命题动态,注重知识系统化

了解命题精神,是自学考试的核心,是达到专业标准的关键。自学考试的课程命题以课程自学考试大纲为依据,以最新指定教材为范围。本书紧紧贴住每一门课程的考试大纲和指定教材,用【考纲要求提示】、【知识结构图示】、【核心内容速记】、【同步精华题解】、【典型例题解析】等多个栏目解剖教材内容,是一套脉络清晰的速成讲义,可以使考生在厚厚的教材中抓住重点,对教材的系统学习有极强的指导作用。同时,对于临考考生,它又可以成为离开教材仍能独立使用的贴身笔记。《核心学案》摒弃了一些辅导书的题海战术,引导考生重视教材的学习。那么怎样去自学才能看懂教材并将厚书读“薄”呢?抓住重点才是关键。《核心学案》用清晰的思路,帮助考生将教材知识系统化,使考生在答卷时知识系统、逻辑清晰、胸有成竹。

二 依据权威资料,重视最新信息,紧跟时代脉搏

参加高等教育自学考试的考生,常常会感到市面上的辅导资料甚至教材都有



滞后性。全国高教自考办也认可这一事实,并采取了一些有效措施,比如在发布考试大纲和指定教材的基础上又组编了《全国高等教育自学考试活页丛书》等补充学习材料,并明文规定增补内容纳入统一命题范围,要占卷面5~10分。同时高教自考办还加快了教材的修订频率。面对这种情况,原有的一些辅导资料的严重滞后和内容缺陷也是必然的。本套《核心学案》则高度重视这一现象,在依据考试大纲和指定教材时,选用高教自考办的最新修订本(2004年起自考课程已在做大规模修订),并将活页丛书等内容融会贯通其中,有的科目还特意增加了【最新内容补充】以引起考生重视。另外,本套书还吸收了许多自考强化班的授课精华,目的是帮助考生了解最新考试动态。我们还将开通网上自考辅导随时更新有关内容和提供特色售后服务,欢迎点击 www.study-book.com.cn。

三

做到讲练结合,力求精讲精练,提高辅导命中率

本套书配有【同步精华题解】和综合演练题,是在对考纲、教材归纳总结后选编的一些经典同步练习题。这些练习题的题型与考试题型完全一致,使考生能够迅速掌握答题方法与同步要点。另外,本书的编者还依据各科内容,遴选考点,在对历年实考真题做详细分析的基础上精编了《命题预测试卷》。这些试卷不仅题型题量完全与真考试卷保持一致,而且力求覆盖考试大纲的各科重点。考生如果在学习《核心学案》的基础上再认真研习《命题预测试卷》,既可熟悉题型、了解试卷难易度,又可将其作为自测、练习之用,找出差距,查漏补缺。因此,在《核心学案》的首印首发优惠活动中,为了帮助考生用好的学习方法提高应试过关率,我们特意将《命题预测试卷》作为《核心学案》的赠品送给每个考生。这样,本书即成为真正具有命中率的辅导用书。

总之,面对数千万的自考考生,我们是抱着高度的责任感来完成这项使命的。我们的目的是:减轻考生的学习负担;我们口号是:用最短的时间使考生自考过关!因为工作量的巨大和考期的压力,也许我们遗留了某些不足,欢迎读者批评指正。来函可致:reader@study-book.com.cn,我们将高度重视,以求完善。

编者

第一章 局域网技术基础

考纲要求提示	(1)
知识结构图示	(1)
核心内容速记	(2)
同步精华题解	(9)

第二章 以太网

考纲要求提示	(13)
知识结构图示	(13)
核心内容速记	(14)
同步精华题解	(26)

第三章 高速以太网

考纲要求提示	(30)
知识结构图示	(30)
核心内容速记	(31)
同步精华题解	(43)

第四章 交换型以太网

考纲要求提示	(47)
知识结构图示	(47)
核心内容速记	(48)
同步精华题解	(54)

第五章 环网

考纲要求提示	(58)
知识结构图示	(58)
核心内容速记	(59)
同步精华题解	(71)



第六章 路由器

考纲要求提示	(75)
知识结构图示	(75)
核心内容速记	(75)
同步精华题解	(83)



第七章 第三层交换技术

考纲要求提示	(86)
知识结构图示	(86)
核心内容速记	(87)
同步精华题解	(95)



第八章 虚拟局域网

考纲要求提示	(100)
知识结构图示	(100)
核心内容速记	(101)
同步精华题解	(106)



第九章 异步传输模式 ATM

考纲要求提示	(110)
知识结构图示	(110)
核心内容速记	(111)
同步精华题解	(123)



第十章 局域网系统组网工程

考纲要求提示	(128)
知识结构图示	(128)
核心内容速记	(129)
同步精华题解	(144)



综合演练题 (148)



综合演练题参考答案 (151)



第一章 局域网技术基础

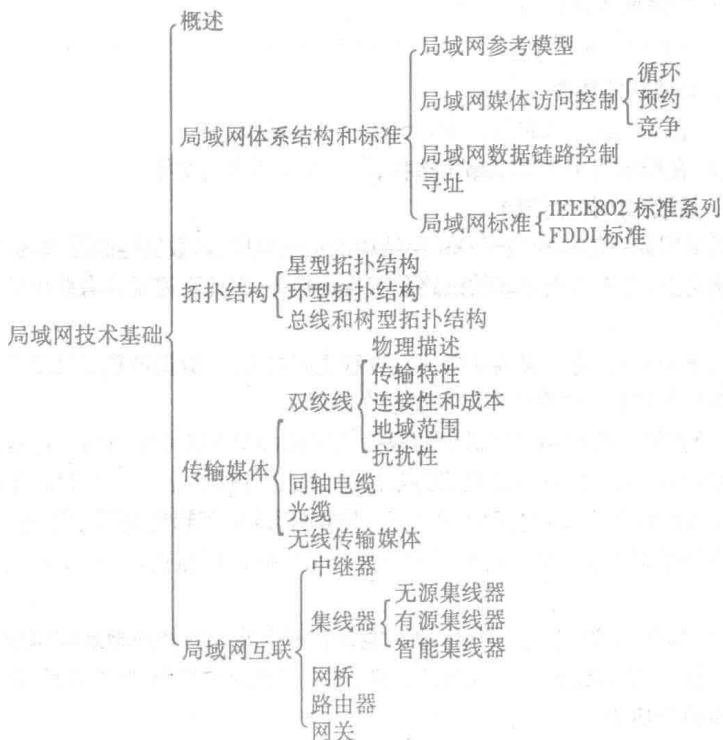


考纲要求提示

1. 了解局域网的定义、技术要素及应用范围；
2. 了解局域网的体系结构与标准；
3. 理解局域网拓扑结构及其对网络性能的影响；
4. 了解局域网各类传输媒体及其基本性能；
5. 了解局域网的各类互联设备的基本概念。



知识结构图示



核心内容速记

一、概述

(一) 局域网的定义

在一个小区域范围内,将分散的微机系统互联起来实现资源的共享和通信,便构成了局域网(LAN)。局域网也可以认为是一种在小区域范围内对各种数据通信设备提供互联的通信网。

(二) 局域网的技术要素

1. 体系结构和标准。
2. 传输媒体。
3. 拓扑结构。
4. 数据编码。
5. 媒体访问控制。
6. 逻辑链路控制。

二、局域网体系结构和标准

(一) 局域网参考模型

1. 局域网的特性

- (1) 在局域网上以带物理地址的帧来传送数据。
- (2) 在局域网中不要求路由选择,不存在中间路由交换。

2. 局域网的体系结构

局域网体系结构相当于 OSI 层结构的最低两层,即数据链路层和物理层。在局域网上,由于站点之间的链路是直接连接的,因此不需要具有路由寻址的第三层。

对于局域网,为了直接支持站点进程之间的通信,数据链路层又划分成逻辑链路控制(LLC)和媒体访问控制两个子层。

(1) 逻辑链路控制子层提供的服务访问点(SAP)就可作为站点进程的接口,通过 SAP 之间的进程连接,形成站点之间的逻辑链路。由于 LLC 子层上 SAP 可以配置多个,因此,两个站点之间同时形成的逻辑链路可以不止一路。逻辑链路控制子层还提供逻辑链路上的 SAP 寻址、流量控制、差错控制等功能。

(2) 媒体访问控制子层的主要功能是在两个站点的物理地址间构成一条物理链路,在物理链路上实现帧的装卸、站点发送帧的控制、物理寻址、帧传输差错检验等功能。

(3) 物理层的主要功能

- ①传输信号的编码/译码;
- ②帧前导码的生成/删除;
- ③比特的发送/接收等。

(二) 局域网媒体访问控制

在媒体访问控制技术中的关键参数是“地点”(where)和“方法”(how)。

1. 访问控制方法

“方法”指控制是在集中方式下或分布方式下来实现。在集中方式下,网络上的一个控制器被指定拥有准许站点访问媒体的控制权,即要求发送的站必须等待,直到它收到控制器的准许为止。在分布方式下,由各个站点集体来完成媒体访问控制功能,动态地确定站点的发送顺序。

集中式方案具有以下优点:

(1)可提供诸如优先权、保证带宽这样一些做法,具有较大的控制访问的能力。

(2)允许每个站有尽可能简单的逻辑。

(3)避免了协调问题。

它的主要缺点包括:

(1)会出现影响全网的单点的故障。

(2)会发生瓶颈作用,使效率降低。

分布式控制的优、缺点正好与集中式控制的优、缺点相反。

2. 访问控制技术分为同步和异步两大类

在同步技术下,每个连接均被分配一个专用规定的传输容量。

异步方法可以进一步划分成循环、预约和竞争三种方法。

循环以“给每人轮流一次”的原理为基础,依次给每个站分送机会。轮次的控制可以是集中式的,也可以是分布式的。

预约技术。典型是将媒体上的时间分成许多时隙,这与同步时分复用(TDM)十分相似。

对于突发式业务,竞争技术通常是合适的,采用这类技术时,所有的站都以一种比较粗糙和杂乱的方法来争夺时间。

(三) 局域网数据链路控制

LLC 与没有中间交换节点的两个站之间的数据帧的传输有关。它在三个方面不同于传统的链路层:必须支持链路的多路访问特性;可利用 MAC 子层来实现链路访问中的某些功能;必须提供某些属于层 3 的功能。

(四) 寻址

用户数据向下传递给 LLC,该 LLC 附加一个标题(LH)。该标题包含用于本地 LLC 实体和远程 LLC 实体之间的协议管理用的控制信息。用户数据和

LLC 标题的组合称做 LLC 协议数据单元(PDU)。LLC 准备好 PDU 之后,即将它作为数据向下传递给 MAC 实体。MAC 对它再附加上一个标题(MH)和一个尾标(MT),以管理 MAC 协议,结果得到一个 MAC 子层的 PDU。为了避免与 LLC 子层的 PDU 混淆,MAC 子层的 PDU 称做帧。

MAC 子层标题必须包含一个用来惟一地标识局域网上某个站的目的地址。之所以需要这样,是因为在局域网上的每个站都要读出目的地址字段,以决定它是否捕获了 MAC 子帧,若是,MAC 实体剥除 MAC 标题和尾标,并且将 LLC 子层的 PDU 向上传递给 LLC 实体。LLC 子层标题必须包含 SAP 地址,以使 LLC 可以决定该数据需要交付给谁。因此,两级寻址是需要的。

1. MAC 地址:标识局域网上的一个站。

2. LLC 地址:标识一个 LLC 用户。

(五) IEEE802 标准系列

IEEE802 标准系列是专门描述局域网的标准系列。标准中所描述的网络适用于一个中小规模的地理区域,例如一座办公楼或一个大学校园。这种网络一般建立在具有中、高数据速率,低时延及低差错率的通信信道基础上,它们一般为单个组织所拥有和使用。

由 IEEE802 委员会制定的标准当前已达 10 余个,其中主要的标准包括如下:

- 802.1(A) 概述和体系结构
- 802.1(B) 寻址、网络管理、网间互联及高层接口
- 802.2 逻辑链路控制(LLC)
- 802.3 带碰撞检测的载波侦听多路访问(CSMA/CD)方法和物理层规范(以太网)
- 802.4 令牌传递总线访问方法和物理层规范(TOKEN BUS)
- 802.5 令牌环访问方法和物理层规范(TOKEN RING)
- 802.6 城域网访问方法和物理层规范分布式队列双总线网(DQDB)
- 802.9 LAN—ISDN 接口
- 802.10 互操作 LAN 安全标准(SILS)
- 802.11 无线局域网(wireless LAN)
- 802.12 100VG ANY LAN 网
- 802.14 交互式电视网(包括 cable modem)

IEEE 802 系列标准之间的关系,如图 1.1 所示。

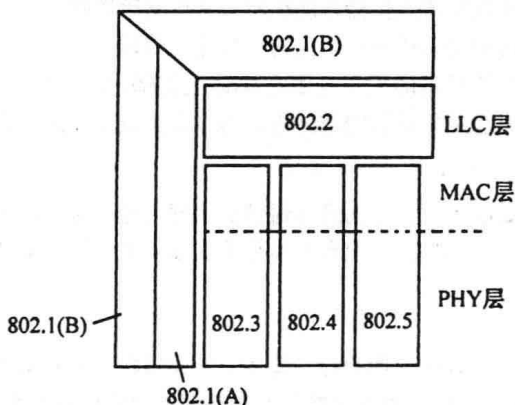


图 1.1 IEEE802 标准系列之间的关系

三、局域网的拓扑结构

(一) 星型拓扑结构

在星型拓扑结构中,每个站由点到点链路连接到公共中心,任意两个站之间的通信均要通过公共中心,中心节点可以是一个中继器,也可以是一个局域网交换机。发送数据的站以帧的形式进入中心节点,以帧中所包含的目的地地址到达目的站点,实现了站间链路的简单通信,目前局域网系统中均采用星型拓扑结构,几乎取代了环型和总线结构。

(二) 环型拓扑结构

在环型拓扑结构中,局域网是由一组转发器(repeater,又称中继器)通过点到点链路连接成封闭的环所构成的。转发器接收一条链路上的数据,并以相同的速度(转发器中无需缓冲)将数据逐位地发送到另一条链路上去,各条链路都是单向的,即数据仅沿一个方向传送,并且所有链路都顺次向一个方向传送。因此,数据是沿一个方向(顺时针或逆时针)绕环运行的。每个站在转发器处与网络连接。数据以帧来传送。每一帧包含被发送的数据和一些控制信息,包括所希望到达的目的站地址。对于大的数据块,发送站将其分成若干较小的块,并将每一小块用一帧来发送。一个站发送每一帧时,它都要等待到下一个轮次,然后才可发送。发送的每一帧要通过环上所有其他的站。当此帧经过目的站时,该站就可识别其地址,并在本地缓冲器中复制该帧。但此帧将继续环行,直到回到源发站,并在那里被除去。

(三) 总线和树型拓扑结构

就总线拓扑结构来说,通信网络只是传输媒体,没有交换机,也没有转发

器。所有站通过合适的硬件接口连接到一条线状传输媒体(即总线)上,任何一个站的发送都在媒体上传播并能被所有其他站所接收。

树型拓扑结构是总线拓扑结构的一般化。传输媒体是不构成闭合环路的分支电缆。来自任何站的发送也都在媒体上传播,并能被所有其他站接收。通常把总线和树型拓扑结构的媒体称之为多点式或广播式媒体。

四、传输媒体的种类及基本性能

传输媒体是收发双方之间进行通信的物理信号通路。用于局域网的传输媒体有双绞线、同轴电缆、光缆和无线传输媒体4类。目前常用的为双绞线和光缆。

(一) 双绞线

双绞线是一种普遍使用的传输媒体。在建筑物内将网络站点与集线器连接起来,将电话机连接到程控交换机的线路都可以使用双绞线。

1. 物理描述

双绞线是由有规则的两根绝缘导线螺旋状绞合组成的线对。导线是铜线或镀铜的钢线。铜提供良好的导电性,钢可以用来增加强度。一条线对起单条通信链路的作用。将这些线对捆在一起,封在一个坚硬的护套内,以构成一条电缆。电缆可以包含数百条线对,长度可达几千米。

2. 传输特性

线对可用来传输模拟信号和数字信号。对模拟信号,约每5~6km要有一个放大器;对低频数字信号,每2~3km需用一个转发器。

(二) 同轴电缆

同轴电缆是局域网过去广泛使用的传输媒体,现在几乎完全被双绞线所取代。现仅讨论两种类型的同轴电缆,即CATV系统中使用的75Ω电缆和仅用于基带数字信号的50Ω电缆。75Ω电缆主要用于宽带FDM模拟信号、高速数字信号以及不采用FDM的模拟信号。

1. 物理描述

和双绞线类似,同轴电缆也由两根导体组成,但是,为了能够使它在更宽的频率范围内工作,两者在结构上是不同的。它由空心圆柱形导体套置单根内导体构成。内导体是实心的或者是绞成的;外导体是整体的或纺织的。内导体用规则间距的绝缘材料来固定,外导体用护套或屏蔽物包着。单条同轴电缆具有约1~2.5cm的直径。

2. 传输特性

50Ω电缆专用于数字传输。一般使用曼彻斯特编码,数据速率可达10Mbps。CATV电缆可用于模拟和数字信号。对模拟信号,高达300~400MHz的频率是可能的。与空间无线电和广播一样,在CATV电缆上可以像

传送视频和音频信号那样传送模拟数据。每个电视信道分配 6MHz 的带宽；每个无线信道需要的带宽大大低于这个带宽，因此，使用 FDM 可在一条电缆上荷载大量的信道。当使用 FDM 时，CATV 电缆称为宽带电缆。电缆的频谱被划分成信道，每条信道均可传送模拟信号。除传送模拟数据外，也可传送数字数据。对于数字数据有多种调制方案，包括 ASK、FSK 和 PSK。调制解调器的效率确定了给定数据速率下所需要的带宽。一种好的经验是：对 5Mbps 和更高的速率可设定为 1Hz/bps，对较低速率则可设定为 2Hz/bps。例如，一条 6MHz 的 TV 信道能达到 5Mbps 的数据速率，在当今的技术条件下，约 20Mbps 的数据速率是可以达到的，在这样的速率下，带宽的利用效率可超过 1bps/Hz。

（三）光缆

1. 物理描述

光缆具有圆柱形的形状，由三个同心部分组成：纤芯、包层和护套。纤芯是最内层部分，它由一根或多根非常细的由玻璃或塑料制成的绞合线或纤维组成。每一根纤维都由各自的包层包着，包层是一玻璃或塑料的涂层。最外层是护套，它包着一根或一束已加包层的纤维，由分层的塑料及其附属材料制成。

2. 传输特性

光纤利用全内反射来传输经信号编码的光束。频率范围覆盖了可见光谱和部分红外光谱。

（四）无线传输媒体

在 LAN 上，目前常用的无线传输媒体包括射频 (RF) 和红外线 (IR) 两种。

五、局域网互联

LAN 互联就是 LAN 之间、LAN 和 WAN 之间或者 LAN 和大型主机之间的设备彼此连接起来，以实现用户对互联网络的资源共享及相互间的通信。网络互联时，一般要通过中间设备相连，这些设备概括起来主要有：中继器（又称转发器，在物理层实现互联）、网桥（又称桥接器，在数据链路层实现互联）、路由器（在网络层实现互联）、网关（在传输层或传输层以上的层次实现互联）等。

（一）中继器

中继器 (Repeater) 又译为重发器，是最简单的连接设备。它的作用是对网络电缆上传输的数据信号经过放大和整形后再发送到其他电缆段上。因此，中继器实际上只能算是数字信号的再生放大器。中继器工作在 OSI 的物理层上。