

XINXIGAOSUGONGLU
YUDUOMEITIJISHUJICHUJIAOCHENG



信息高速公路 与多媒体技术 基础教程

陈汝全 杨 辉 林水生

高分辨率电视

500条频道

多媒介

电话通讯

光纤/同轴

互动性

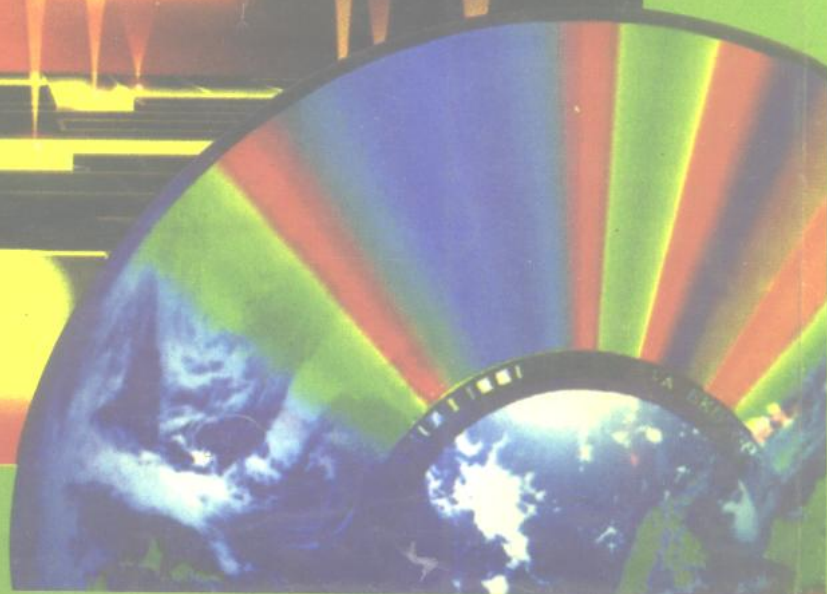
随时收视录像

无线

卫星

数字压缩

电子科技大学出版社



7A411126
C52

384817

信息高速公路与多媒体技术基础教程

陈汝全 杨 辉 林水生

电子科技大学出版社

• 1995 •

mei/05
[川]新登字 016 号

内 容 提 要

本书比较全面系统地介绍信息高速公路与多媒体这一高新技术的基础知识。

全书共分 12 章,前 4 章介绍信息高速公路的概念、由来、意义、对生产、生活和社会的影响以及与多媒体的关系,各国的建设与计划,我国的对策与思想。启动工程,实现途径及方法,关键技术等。后 8 章介绍多媒体计算机的概念、系统,硬件,软件,压缩技术,交互式通信系统与终端,视像点播系统,应用,家用多媒体的配置、选购与应用,我国的发展情况。每章末附有复习思考题。

本书内容新颖、详实,图文并茂,深入浅出,以送“雪中碳”为主,并闪烁“锦上添花”。本书适合作理、工、农、医、管、文各有关专业教材,又可自学用,对广大青年、干部、战士、电子与电脑爱好者、经营开发者等也是一本有价值的参考书。

信息高速公路与多媒体技术基础教程

陈汝全 杨 辉 林水生

*

电子科技大学出版社出版

(四川省成都建设北路二段四号 邮编 610054)

四川省资源研究所印刷厂印刷

四川省新华书店经销

*

开本 787×1092 1/16 印张 23 字数 560 千字

版次 1995 年 9 月第一版 印次 1995 年 9 月第一次印刷

印数 1—3000 册

ISBN 7-81043-346-6/TP·128

定价: 21.70 元

前 言

90年代以来,多媒体的旋风吹进千家万户,1993年以后,信息高速公路的浪潮波及世界各国,各国都在很短的时间内达成共识,考虑和实施建设自己的信息高速公路,这在历史上是罕见的。正在深入进行改革开放、与世界接轨的中国来说也不例外,对于这一跨世纪的高新技术,广大读者渴望学习和了解。综览书市,除了为数有限的几本专业人员用书外,尚无一本较适合作大学教材的书,为此我们编写了这本比较全面系统地介绍这一高新技术知识的教材。

本书在内容取舍、层次安排、编写方法、读者阅读方面,作了一些新的尝试,即以多媒体的思想来写多媒体与信息高速公路。

把多媒体与信息高速公路这两个密切相关的内容联系在一起,但又具有相对的独立性。多媒体是信息高速公路的首要发展目标,是目前的热门;信息高速公路的发展又为多媒体的普及和发展创造了有利的条件,提供了更美好的前景和更广泛的应用范围。

全书内容分为信息高速公路(1~4章)和多媒体技术(5~12章),第四章和第九章是比较深入的内容,主要供电子类专业教学使用,当然也可作为读者进一步学习参考。

第一章介绍信息高速公路的概念,信息高速公路的由来和意义及与多媒体的关系,各国建设信息高速公路的计划和实施情况。第二章介绍我国信息高速公路建设情况。第三章信息高速公路的实施途径。第四章信息高速公路的一些关键技术,比较深入地介绍如何具体实现信息高速公路的方法,如光纤通信,宽带综合业务数据网(B-ISDN),异步传输模式(ATM)交换方式,卫星通信,移动通信,并介绍个人和全球通信概念及实现方法。第五章介绍多媒体计算机(MPC)系统的特点、构成、国际标准和典型MPC系统。第六章多媒体系统硬件。第七章多媒体软件,首先介绍PC软件(主要是操作系统),在此基础上介绍多媒体操作系统与普通操作系统的区别和联系以及典型的多媒体操作系统。第八章多媒体压缩技术,这是多媒体和信息高速公路的关键技术,为此比较系统而又全面地介绍了压缩的必要性和压缩方法,目前的国际标准(声音、图形、图像的压缩标准)。第九章多媒体通信终端与网络,这是多媒体技术与信息高速公路密切相关之处,也是两者的关键技术所在。第十章介绍多媒体应用。第十一章家庭多媒体组成、选购和应用。第十二章介绍多媒体在中国的主要发展过程、成绩、问题和今后的发展方向。

在层次安排上,两大部分均尽量从最原始的来由讲起,并以今后的发展趋势和还需研究的问题结束。从一般的概念、内容讲到比较深入的一些实现技术。这样读者可以循序渐进,层层深入。

章与章之间既是统一的整体又具有相对的独立性,不同读者可首选自己感兴趣的部分阅读,再顺藤摸瓜往前走。正因为如此,有些重要的名词、术语、概念在各章有些必要的重复,以加深印象。

由于是高新技术,新名词术语较多,且大多是外文缩写。为了方便读者学习,书中用中文说明,并在书中各章第一次出现时用括号标注其英文缩写或英文全文。为了更形象地理解一

些新的抽象概念,采用了图文并茂的方式,使读者一目了然。为便于自学思考,抓住要点,各章末附有复习思考题。本书既可作教材,适合于各学科各专业的学生,也可作自学读本。

信息高速公路和多媒体是当今信息社会的核心,与人民的富裕、素质的提高、国家的富强、综合国力的提高密切相关,是现今和二十一世纪的发展方向,每个人和每个家庭也都会离不开,让我们都来学学这一跨世纪的知识。多媒体就在您的眼前,信息高速公路也在逐步实现。

本书第1~3章由林水生编写,第4章和第9章由陈汝全编写,第5,6,7,8,10,11,12章由杨辉编写。全书由陈汝全审阅和统稿。

华中理工大学图书馆杨丽霞为本书提供和整理了部分资料,在此表示感谢。电子科技大学鲍尚志、赵宏峰、蔡文正、王宏辉、路川、王兴宏及韩晓华为本书整理了部分资料,在此一并表示感谢。

本书的出版得到电子工业部有关领导和电子科技大学领导的支持与鼓励,作者在这里表示衷心的感谢。本书也得到“多媒体世界”及“今日电子”杂志社的支持,作者一并表示感谢。对引用了资料又无法一一列名的作者也表示感谢。最后,对电子科技大学出版社领导和编辑的大力支持,使本书得以迅速出版表示由衷的感谢。

书中谬误之处,敬请读者赐教。

编 者

• 1995.7 于成都 电子科技大学

目 录

第一章 信息高速公路概述	(1)
一、信息高速公路的由来	(1)
二、什么是信息高速公路	(2)
三、信息高速公路的深远意义	(3)
四、信息高速公路将使人类面临多媒体时代	(4)
五、信息高速公路和全球防御网	(5)
六、信息高速公路对社会的影响	(6)
七、信息高速公路对教育的影响	(7)
八、世界各国竞相建设自己的信息高速公路	(12)
九、信息高速公路的讨论	(27)
复习思考题	(28)
第二章 我国信息高速公路建设	(29)
一、发展我国信息基础设施的基本思考	(29)
二、三金工程是我国国民经济信息化的起步	(33)
三、金智工程正式启动,编织金网连九州	(35)
四、信息高速公路主干线——光纤通信网络发展迅速	(37)
五、我国的数据广播网	(41)
六、我国金融数据网	(47)
七、我国将发展 CT-2——第二代数字无绳电话	(49)
八、我国电信发展进入快车道	(49)
九、全球信息高速公路向中国延伸	(50)
复习思考题	(52)
第三章 信息高速公路的实现途径	(53)
一、信息高速公路的构成	(53)
二、信息高速公路的关键技术	(58)
三、信息高速公路面临的问题	(60)
四、从有线电视到信息高速公路	(65)
五、光纤到家庭	(69)
复习思考题	(75)
第四章 实现信息高速公路的关键技术	(76)
一、通信的发展与多媒体及信息高速公路	(76)
二、光纤通信	(79)
三、宽带综合业务数字网(B-ISDN)	(87)
四、ATM 网络的特性和技术	(95)
五、卫星通信	(103)

六、移动通信	(117)
七、个人通信与全球通信	(130)
复习思考题	(140)
第五章 多媒体计算机(MPC)系统	(142)
一、多媒体计算机的概念	(142)
二、多媒体计算机	(150)
三、多媒体套件	(158)
四、多媒体计算机系统举例	(168)
复习思考题	(174)
第六章 多媒体系统的硬件	(175)
一、多媒体硬件的性能	(175)
二、多媒体硬件	(188)
三、光盘驱动器	(192)
复习思考题	(200)
第七章 多媒体软件	(201)
一、操作系统	(201)
二、多媒体操作系统软件	(208)
三、多媒体数据准备软件	(211)
四、多媒体编辑软件	(212)
五、多媒体应用软件	(219)
复习思考题	(227)
第八章 多媒体压缩技术	(228)
一、数据压缩技术概述	(228)
二、数据压缩方法	(235)
复习思考题	(243)
第九章 多媒体通信、终端与网络	(244)
一、什么是多媒体通信	(244)
二、多媒体通信的关键技术	(244)
三、电子会议系统	(248)
四、多媒体通信的发展	(258)
五、多媒体终端	(263)
六、多媒体连网基础知识	(279)
七、交互式视频通信的发展	(300)
复习思考题	(307)
第十章 多媒体技术的应用	(308)
一、多媒体应用分类	(308)
二、家庭应用	(309)
三、在广告艺术中的应用	(310)
四、在出版方面的应用	(311)

五、在制造业的应用	(312)
六、电视会议应用	(313)
七、局域网信息管理系统的应用	(314)
八、语音音乐合成的应用	(314)
九、销售和咨询的应用	(316)
十、办公自动化的应用	(316)
复习思考题.....	(317)
第十一章 家庭多媒体构成选购与应用.....	(318)
一、家用 PC 与多媒体 PC 的关系	(318)
二、家用多媒体 PC 设备的选购	(321)
三、家庭电脑多媒体化是当今世界的新时尚	(337)
四、联想“1+1 星座”系列多媒体电脑	(342)
五、家庭多媒体应用举例	(343)
六、家用多媒体购买、安装、使用中常见问题分析及解决方法	(346)
复习思考题.....	(350)
第十二章 多媒体在中国:发展与思考	(351)
一、我国多媒体的发展情况	(351)
二、我国多媒体技术发展的思考	(355)
复习思考题.....	(357)
参考文献.....	(358)

第一章 信息高速公路概述

- 信息高速公路的由来
- 什么是信息高速公路
- 信息高速公路的深远意义
- 信息高速公路将使人类面临多媒体时代
- 信息高速公路和全球防御网
- 信息高速公路对社会的影响
- 信息高速公路对教育的影响
- 世界各国竞相建设自己的信息高速公路
- 信息高速公路的讨论

本章主要介绍“信息高速公路”的由来,什么是信息高速公路,建设信息高速公路的重大意义及其与多媒体技术的关系和对整个社会特别是对教育的影响。最后概略介绍世界各国建设信息高速公路的考虑和计划。以期读者对信息高速公路有一总体的初步认识,后续章节陆续作更详细更深入的介绍。

一、信息高速公路的由来

近两年来,关于信息高速公路(Information Super Highway)的讨论和政府行动已从美国、欧洲到亚洲乃至全球。可以认为自1993年以来,在全球范围内掀起了一个建设信息高速公路的浪潮。信息高速公路这个名称很新颖、别致,人们已熟悉解决客运和货物流量的高速公路,而现在又需要熟悉解决信息流量的信息高速公路。

信息高速公路的源头在哪里?这个浪潮是如何掀起的,请看看历史就会明白。众所周知,本世纪50年代美国修建全国的高速公路干线,对加速美国商品、劳务和人员的流通发挥了极其巨大的作用,推动了美国经济的发展。90年代美国着手建立国家信息基础设施(National Information Infrastructure, NII),对美国和世界来说,这一举措决不亚于物质形态的高速公路所能产生的经济和社会效益。信息基础设施将传送空前的信息流量,传送知识形态的各种信息,使拥有这些设施的国家和地区真正跨入信息社会。人们将借助信息基础设施改变传统的生产和生活方式以及相互沟通的生活方式。从而大幅度地提高社会生产力和生活质量。

1955年,美国田纳西州的参议员阿尔伯特·戈尔在国会提出建立州际高速公路的法案,这个法案要求美国联邦和州政府共同努力,在全美建设当时世界上效率最高、技术最先进、纵横北美的高速公路网。这一法案的实施,促成了遍布美国全国的高速公路网。至今高速公路网仍是美国现代经济的基础。因此人们常说“美国是架在四个轮子上的国家”。

1979年,美国一位参议员提出了建立信息高速公路的新建议。1991年,阿尔伯特·戈尔

的儿子阿尔·戈尔又提出了一个划时代的法案——美国信息高速公路法案。这个法案要求美国联邦政府引导工业界建立以现代计算机网络、通信技术为基础,以光缆为骨干的跨越北美的大容量的、高速度的电子数据传送系统。他们的倡议具有开拓性、创新性和继承性,都在为美国创造伟绩。

1993年,克林顿就任美国总统后,科技政策有重大调整,比如耗资巨大的星球大战计划大部已停,大功率正、负电子对撞机也已停止,而显著加强了信息技术地位。这便是国外普遍报道的信息高速公路计划或称“电子高速公路”计划。这是美国政府于1993年9月制定的“国家信息基础设施:行动计划”的重要文件。该计划由美国副总统戈尔于1993年9月15日在华盛顿宣布,正式名称为“建立全国通信网络”计划或“国家信息基础设施”,简称NII。在美国政府报告中对NII明确定义为“国家信息基础设施是一个能给用户随时提供大容量信息的,由通信网络、计算机、数据库以及日用电子产品组成的完备网络”。并且“NII能使美国人享用信息,并在任何时间、任何地点,通过声音、数据、图像或影像相互传送信息”。

也可以把这个计划归纳为三个要点:

1. 敷设覆盖美国的光纤网络,由政府 and 私营机构共同承担。
2. 用光纤网络联接所有的通信系统、电脑资料库和电讯消费设施。
3. 让光纤网络能传输视频、音频、数字、图像等多种媒体。

克林顿还授权成立“信息基础特别小组”,并由商务部部长布朗任组长。副总统戈尔和总统经济顾问劳拉·泰森参加该小组工作。并计划在今后15年内,投资几千亿美元,在美国建成四通八达的信息高速公路。

最近,有的公司还提出利用卫星架设空中信息高速公路的设想。可以预见信息高速公路将首先在美、日、欧等国家和地区建成,然后实现联网。届时信息高速公路将成为联结世界各地的高速度、大容量、自动化信息网络,它的服务广,涉及电视、电信、教学、科研、商业和金融等。

兴建信息高速公路有其深刻的科技、社会和政治背景。近几年高科技,尤其是计算机技术和通信技术的迅猛发展促使兴建信息高速公路;经济的迅速发展和人们日益增长的文化生活需要也呼唤着信息高速公路;自冷战结束后,国际竞争制高点从军事转向了经济和科技,能大幅度提高综合国力的信息高速公路必然成为各国竞争的焦点。

二、什么是信息高速公路

众所周知,高速公路是能让许多车辆并行高速通过的公路,信息高速公路必然也是一条很宽的信息通道。可以大量地、并行地、高速地传送多种信息。高速公路可以联成网,四通八达,信息高速公路也能构成大容量、高速度的信息传输网络。所以信息高速公路实际上是一个高速信息网体系。主要由三大部分组成:信息源、通信平台和应用信息系统。信息源包括经济、科技、教育、文化、法律、政治、军事等各种各样的社会信息资源,这些信息资源以有序的形式(如信息库、数据库和知识库等)存在,或以无序的形式(如零星的资料、情报和文献等)存在。通信平台用以完成各种信息处理、传输交换和分配,并把有关的应用信息系统联接和综合起来,最大限度地发挥信息资源共享和信息系统整体功能的效用。应用信息系统可根据各个用户的需求,为其信息活动提供各种信息服务。

高速信息网络,通常应具有大容量的多媒体数据库,高性能的计算机及其控制显示和操作系统。它们在通信平台的支持和协调下,能快速、有效地开发和利用各种信息源解决各种实际问题。

所以信息高速公路又是现代软件、硬件和组网技术相结合的产物,促使这一结合的推动力是信息的日益数字化,比如数字电话、数字电视、数字音响、数字终端和各种数字化仪表。

信息高速公路的干线将采用现有的广域通信技术,包括光纤、卫星和微波,将用户接入干线的将是光纤、同轴电缆、铜线和无线设备。数据服务器将是超级计算机、主机、小型计算机、微机和大容量并行计算机。各种用户设备集中在网络终端。主要有PC机、多媒体计算机(MPC)、新式电话、电视、包装拆器、电话应答机等。网上使用的软件将包括操作系统、组网协议和业务、用户接口、数据库和数据源。这些干线传输设备和网络终端设备通过宽带综合业务数字网(B-ISDN)实现各种功能的综合,采用ATM(异步传输方式)实现信息的高速交换,在网络上同时实现话音、数据、视频通信及高清晰度的电视广播和图像传输。

综上所述,信息高速公路可说是一个以宽带大容量光纤为公路,以异步传输交换机为节点(车站和车队),融电脑、电视、音响、传真和电话等于一体的多媒体为车辆的高速通信网络。

三、信息高速公路的深远意义

现在全球信息技术贸易日益扩大,信息产业的销售额1982年是2370亿美元,1985年是4000亿美元,1988年是4700亿美元,估计到2000年会接近1万亿美元。从而成为世界第一大产业。目前全球约有3000亿美元信息技术产品进行国际贸易,美国占全球贸易额的三分之一以上,美国已拥有各类信息管理系统50万个。软件开发和服务占国际市场的60%。微电子技术是电子信息技术的基礎,现在美国最大的制造行业是微电子行业。从业人员有240万人,是汽车工业从业人员的3倍,是钢铁工业从业人员的9倍。

瑞士国际金融研究所(IMD)和世界经济论坛(The World Economic Forum)1993年发表了《世界竞争力评估报告》,这个报告根据各国的经济实力、国际化、政府、金融、基础设施、经管、科技和人力素质8项要素对56个国家的竞争力进行了比较。美国在经济合作与发展组织(OECD)的22个国家中,其基础设施排名第9。因此美国政界和产业界都急于想改善本国的基础设施,以利于提高自身在世界的竞争地位。

我们知道,一个国家的基础设施不完善,对外资的吸引力是微弱的,对本国经济发展的支持也是软弱的。美国需要改善自己的基础设施,尤其要改善信息基础设施,因为今天的美国,供车辆行驶的高速公路已贯穿全美,这方面他们已有相当的优势,而供信息流通的高速公路具有更深远的战略意义。他们认为必须率先起步。

美国在50年代建设高速公路的同时,也开始了大规模普及电话,通过50年代到90年代的大规模普及电话,美国1994年电话普及率已达93%以上。与此同时,美国家用电脑普及率已达36%,美国有几亿部电话机和几千万台计算机投入使用,其中计算机安装数约占世界总量的60%。要实现这么多电话机和计算机的有效沟通,就需要有高速通道,特别是计算机之间的联网操作,通道狭窄会使传输速度、容量和效率都受到很大影响。从技术角度讲在通信干线上已从同轴电缆时代走向光缆时代,一条典型的光缆由32根70~80 μ m的光纤

组成,整个外径只有 1.3cm,能传送 5000 个电视频道的图像信号和 50 万路电话的话音信号。由同轴电缆走向光缆时,其容量提高了 1 万倍,目前光纤能利用的能力,只占实际容量的千分之一,因此可以说,一条典型光缆将是海量的,可以大规模地为用户提供各种服务。美国认为,通过光缆建设,将使全美的电话机和计算机能在高速通道内畅通无阻地、更快地传递信息。

首先建立这种计算机网络之间通信的是美国国防部的一种网络。叫交互式网络(Internet),后来也称网际网或国际网。美国国防部最初建设的 Internet 在逐渐延伸和扩展。1969 年开始筹建时,只连接国防部及与国防部有关的大学、实验室及军事基地,以后逐渐向社会开放,也为专家和企业提供服务。现在 Internet 通过卫星和电缆已连接 102 个国家和地区,在这个网络中有 900 多个网络中心和 1 千万个计算机网络。现在美国每天使用该网及其支持网——国家科学基金会网络(NSF Net)的用户已达 1500 万人,包括全球用户已达 2 千多万户。这个网络中的数据及软件资源供全体用户共享。一般来说,各种信息包括书籍、杂志、报纸以及气象、商品、股票信息,只要能以英语形式进入数据库的都可从 Internet 中提取。从某种意义上讲,已把信息使用者与信息源的距离缩短到零。因为这些信息在以光速传输,我们几乎感觉不到它的时间距离和空间距离。

四、信息高速公路将使人类面临多媒体时代

1. 信息高速公路与多媒体的关系

大家知道高速公路除了有宽广封闭的道路,还必须要有公路的出入口、运载货物和人员的汽车,相应的停车场、加油站以及管理整个高速公路的机构和人员。有严密的管理制度和行车规章。与高速公路类似,信息高速公路除有频带很宽的信息通道(比如光缆)外,也有各类信息出入口,信息交换机,装载多种信息(语言、音乐、图画、影像、数据等)的多媒体设备(也称为多媒体终端)。

信息高速公路的终端就是一个多媒体终端。在终端上,由电话、电视、计算机可合成一个“家庭信息中心”和“办公中心”。在这种信息中心,可自由地进行可视电话交谈,可浏览各种商品,购物、订货、看病、点播电视台节目,就象录音机一样,可以快进、倒退、暂停,可以异地一起玩某种电子游戏,可以在终端收发电子邮件(E-Mail),可查阅世界各个图书馆和数据库资料。

要实现这种“家庭信息中心”的建设现有的技术是成熟的。如果一个家庭已拥有电话、电视和家用电脑,那么只需增加一种附加装置就可以组成一个家庭信息中心。这种附加装置已经开发出来了,典型的一种叫百宝盒(Set-Top),另一种叫升级箱或升级套件(Up Grade Kits),即在电话、电视、家用电脑基础上加一个百宝盒或升级箱就构成了多媒体,有了多媒体就可以实现上述功能。

多媒体电脑在美国发展很快,1993 年全美已销售 71.8 万台,比 1992 年增长了两倍半,并且价格由 1992 年的 2500 美元降低到 1500~1800 美元,这价格就和普通 PC 机差不多了,美国公众都有这个支付能力,Apple 公司预测:10 年内多媒体市场将达到 3.5 万亿美元。日本电信电话公司估计:多媒体在 3~5 年内也将成为重振日本经济的主要因素。

由于近几年将计算机、通信和声像技术融为一体的多媒体技术的迅速兴起,而现有信息

网络传输融图像、文字、声音于一体的多媒体信息并不通畅,为了改变信息传输上的“车多路窄”的瓶颈问题,修建可将传输速度提高上万倍的信息高速公路势在必行。

2. 信息高速公路使人类面临多媒体时代

随着信息高速公路的兴建,人类将进入多媒体时代,人们的工作和生活将发生一次巨变。伴随着信息高速公路而来的多媒体时代将对全球政治、经济及人们的工作和生活造成巨大冲击,坐在家中就能通过电脑浏览世界各地当天出版的报纸、查阅各地图书馆的图书、声像资料,收看电视节目、欣赏音乐,甚至办公。这些幻想,随着多媒体时代的到来,将变成现实。届时人们将不必分别购买电视机、录像机、计算机、电话、音响等家用电器,而只需有一台多媒体计算机即可。

专家估计,由于信息高速公路的兴建,多媒体产品将在全球形成一个数以万亿美元计的巨大市场,另外,信息高速公路还将带来产业结构的大调整,电信业(如电话)与大众传播业(如广播与电视)有融合的趋势。据估计,到2007年,美国的国民生产总值将因信息高速公路而增加3210亿美元,到2010年,日本将因信息高速公路的修建,使多媒体市场达到123万亿日元(约合1.2万亿美元)。

另外信息高速公路巨额投资本身就将形成一个信息高速公路业,可提供更多的就业机会,美国兴建信息高速公路需耗资2000亿美元,加拿大需投资200亿美元,韩国将投资553亿美元,英国在今后10年将投资380亿英镑(570亿美元),日本计划在头3年投资500亿日元(4.8亿美元)。

但是,由信息高速公路带来的信息革命有可能扩大贫富差距。根据1993年统计,世界上还有2/3以上的家庭连电话都没有,其中绝大多数都在发展中国家,由于缺乏资金、技术和人才,发展中国家建设信息高速公路力不从心。即便是在发达国家,贫困者也很难公平地享受信息高速公路带来的便利。美国贝尔大西洋公司2000年前计划在华盛顿建设的信息高速公路,就将黑人占多数的贫民区排斥在外。

工程量巨大的信息高速公路建设不可能一蹴而就,信息高速公路在发达国家建成需10年至20年时间,而在发展中国家建成就需要更长时间,因而全人类进入多媒体时代尚有一个漫长的过程。

五、信息高速公路和全球防御网

在信息高速公路出现不久,美国军方提出建设全球防御网,那么这两者又有什么关系呢?顾名思义,信息高速公路是民用的,是为商用领域发展的,而全球防御网是军用的,是为国防部门开发的。全球防御系统是指贯穿全球的各种信息系统和通信网络的总和。

每个国家和地区可以建立起自己的一套地区性信息高速公路。在此基础上与国防通信系统联网,同时考虑全球性的需要(一般要依靠卫星通信),这样就可以实现全球防御网。这个全球防御网若建成,将提供几万Mb/s的传输速率,海湾战争被认为是一场数传率为每秒千兆比特的信息战,这意味着具有同时打几十个海湾战争的通信能力。1Mb/s即每秒传送一百万(比特)数据信息,相当于6.2万个汉字信息。

自从80年代后半期以来,国际上迅速发展现代小卫星,这是由于不断总结几十年来空间技术实践的经验和积极采用高技术的结果。现代小卫星具有一系列优点,例如重量轻(几

十公斤到几百公斤),成本低(几百万美元以下),体积小(可以搭载或一弹多星),性能高(可与当前大卫星相当,某些性能可能更高),研制周期短(1~2年)等。小卫星容易组成星座,目前全世界提出的小卫星星座不下十几个,其中能与信息高速公路联网的,要算美国 Calling 公司的全球通信网(Teledesic)。它由 840 颗小卫星分别部署在 21 个轨道平面所组成,卫星轨道高度 700 公里。它具有宽带和高数传率的性能。与地面宽频带(光纤)通信网络能无缝兼容。可以实现全球信息高速公路,能传输动态图像和多媒体通信。

建设混合型的全球信息高速公路(由卫星和光缆组成),是当今世界工业国家技术政策的基石,虽然还有很多困难,例如技术、资金、组织管理和体制等。但是随着技术的进步和巨大经济效益的取得,全球信息高速公路和全球防御网,或者类似这类技术,一定会在世界上实现。

六、信息高速公路对社会的影响

信息高速公路将永久地改变人们的生活、工作、互相沟通的方式以及社会的结构,其影响可能超过电话、电视、电脑三者的历史影响之和。信息高速公路将对社会产生如下影响。

1. 对社会政治经济生活的影响

在未来,谁拥有信息资源,谁能有效使用信息资源,谁就会在各种竞争中占据有利地位。过去按经济能力把社会划分为资产阶级和无产阶级等阶层。在未来,将按拥有信息的程度,把社会划分为新的有知识阶级和无知识阶级。这说明未来社会结构将发生变化。

信息高速公路的运行将促进经济的发展,增强国家的综合国力。首先,信息高速公路将变成一个国家的基础设施,成为社会经济发展的支柱。其次,信息高速公路计划的实施,将带动信息技术及相关高技术的发展,而且信息技术设备需求的庞大市场,将成为经济发展的推动力之一。再次,信息高速公路将加快整个社会经济发展的速度,根据当代西方经济学的观点,信息交流是国民经济发展的倍乘因子,其关系式可表示为

$$\text{社会净产值} = \text{各部门物质生产(人力+资金)投入总和} \times \text{信息流量}$$

信息高速公路建成以后,社会的信息流量将成几何级数增加,其对经济发展速度的影响就可想而知了。

2. 对工作和生活方式的影响

一旦信息高速公路建成,下列幻想将成为现实:

电视电话:人们在通话时可在电视上看到对方,就如同面对面交谈。

电视购物:人们可在家中座在舒适的沙发上,通过电视购买全国各地的商品,并可货比三家,还可邮购到家中。

电视会议:既省钱,又省时。

家庭影视室:观众可随时向电影、娱乐公司点播你所喜爱的任何节目,节目在几秒中内就会出现你家的电视屏幕或音响中。

家中办公:更多的职员可在家中办公。

增加有线电视节目:有线电视节目可从目前的 50 多个增加到 500 多个以上。

电脑数据库:可随时取得国内各种资料和图书,包括气象、旅行、银行、购物、书籍、图片等。甚至可取得国外有关资料和信息。

医生联合看病;医疗设备技术人员、护士、医疗专家及其它各种医务人员可同时给一个病人看病;医务人员和医疗专家系统互为补充,以弥补医务人员在医技和知识方面的不足,各种电视会议技术使医生在遇到疑难病症时可以得到一个或更多个医生的现场指导。

科学家们将组成各自领域的研究圈,信息技术将使世界各地的科学家频繁地、方便地参加电子会议,在专用电子公告牌上发表最新的思想、最新的论文,并且异地的科学家们可同时进行相同的课题研究和分担研究工作的各个部分。

3. 对社会组织和结构的影响

社会的结合更加紧密,不管你处在什么地理位置,也不管你是何种身份,只要你和信息高速公路相连,你便既是信宿,又是信源。“信息人将会为同样的事情快乐、同样的事情悲哀、迎接共同的挑战”,控制论的创始人维纳说:“信息是社会粘合剂”,只有到这时,才能体会到这句话的精辟。

社会有了公平的基础,城乡之间的差别,获得商业、成才的机遇,接受医疗、教育的水准,对于现代社会的人来说,一生下来,就不平等。而信息高速公路有可能解决这些许久以来无法解决的矛盾,为所有的人提供同等的机会。

原始人几乎不依靠任何技术便能生存,未来社会正好相反,对社会(特别是信息技术)的依存程度越来越大。使用的技术越多,失效的可能性就越大。(由于许多的人为和非人为的因素),从而使社会的正常运行受阻,所以社会更加脆弱。

不仅如此,作为信息时代的一个新里程碑——信息高速公路的实施,其影响决不仅限于这些,势必将对全球的信息化社会产生深远的影响。

七、信息高速公路对教育的影响

教育作为社会的一个重要组成部分,与其它方面一样,信息高速公路将对教学内容、教学方式方法、教育结构乃至整个教育体系产生重大影响。

1. 对教育内容的影响

伴随信息高速公路而来的信息社会是以快速高效地传播和利用大量信息资源为主要特征,人类的各种活动都较强地依赖于信息技术。专家预测,在未来信息社会中,2/3的职业是与信息有关的职业,1/3的职业则是高度依赖信息资源的。因此,人们应当具备在信息化的环境中工作、学习和生活能力,获得、利用和处理各种信息能力和使用以计算机和各种通讯设备为主体的先进信息工具的能力,即要求人们必须掌握有关的信息技术知识。为此在各级各类的学校教育中,必须加入有关信息技术或处理、计算机、通信技术、多媒体等方面内容的课程。不同类别的学校均应开设程度不同的《信息技术基础》、《电子信息技术》、《程序设计基础》、《硬件技术》、《软件技术》、《计算机应用》、《信息处理》、《多媒体技术》、《文书处理》、《信息管理》等方面的课程。普及信息技术与处理知识、普及计算机文化、并在其它课程中加入信息技术在该领域的应用以及如何利用信息工具获得该课程的有关知识的内容等。为迎接未来的挑战,当前必须注意如下几个问题:

(1)要大力宣传、弘扬人是整个现代化的关键,树立全民信息化意识,提高全民信息化素质

世界经济在飞速发展,信息化也迅速在普及,我国应有长远目标,将眼前的工作与长远

的目标结合起来,研究表明信息产值占国民生产总值的 60%,才能认为达到国民经济信息化的目标。在我国改革开放的前沿深圳,其信息业就业人员仅占全部就业人员的总数的 2.8%,信息业产值占全市工业总产值的 1.27%,从这里看出我国发展信息业潜力很大。因此对全民的信息化教育至关重要。

(2) 将普及计算机文化作为基础教育的一个内容

邓小平同志的“普及计算机要从娃娃做起”的指示是非常重要的,要充分利用别人的成果、经验,不要走别人的老路,要解决学校中专业与普及的关系。要动员社会各界,不仅仅是国家教委,要有中央政府的支持及各行各业的协同,不仅要疾呼,还要有具体措施,要为普及计算机文化贡献自己的力量,如果在基础教育领域普及计算机教育,21 世纪我国的计算机文化水平必将大大提高。

(3) 计算机的普及及教育中的量与质的问题

当前我国需要大量计算机人才的是在应用部门,特别是软件人才,需求日益增加,几年前,日本提出缺少 200 百万计算机人才,美国也缺数以百万计的人才,而我国这方面的人才缺乏恐怕不是以百万计的人才。除数量的差别外,还有素质的差别,信息化社会需要人具有多方面的知识,仅某一专业的知识是不够的。因此在计算机普及教育中要抓住质和量两个重要环节。

(4) 特别要重视社会的计算机教育问题

要将学校的普及计算机教育与社会普及相结合,充分利用学校的优势加强面对社会的计算机教育及培训,就业考试的计算机方面的工作可由学校承担起来,学校、社会相结合,还可以为学校创收,又从另一角度扩大了教育面。这样对于迅速提高全民的计算机意识,信息化意识将起积极作用。

2. 对教育方式方法的影响

信息高速公路将使现代教育技术以广播电视为主体,以个人自学为主要学习方式,转为以计算机、多媒体技术和通信技术为主体。以个人自主的个别化学习和交互式集体合作学习相结合为主要的学习方式。具体地讲将会出现下列新的学习方式。

(1) 出现了远程国际化的交互式教学环境

传统的课程教学是教师面向学生传播知识技能。教师能够通过学生的动作、表情以及形成性练习来了解学生对所学知识的理解、接受程度,并据此调整以后的教学策略,但这种方式以教师传授为主,学生处于被动地位,且不利于个别化学习。而广播电视教学有利于大面积施教和个别化学习。但教师无法及时收到学生的反馈信息,无法控制教学进度和节奏,学生也不能向教师请教和提问。由于信息高速公路具有传播容量大,速度快、范围广、双向交互作用等特点。因此它的实施将出现把课堂教学和广播电视教学融于一体的新型的远距离双向交互式教学方式。这种方式可以很容易地对所有学生进行测试,并对结果进行分析,从而了解学生总体水平和差异,了解学生对知识的理解、掌握程度,以便及时了解教学进度、内容和方法。学生则一改被动的学习地位,积极主动地参加到教学活动中。同时还能将系统对学生的评价结果及时地反馈给学生。便于对学生行为的及时强化。这种方式是通过卫星电视配合电话传输系统和计算机网络进行教学,如图 1-1 所示。

即教育信息由信源通过卫星电视、电话、计算机三条通道到达信宿,而反馈信息及时地通过电话、计算机网反馈到信源,从而实现了远程双向信息传播。随着信息高速公路的实施,

卫星通信和光纤通信网的不断完善,使得家庭、办公室、学校、一个国家、几个国家,甚至全世界都连成一个双向视频网络。届时将实现把学习时间、地点和进度的控制权还给学习者,每个学习者都可通过网络随时随地提取材料进行自学,并可通过输入装置如鼠标、键盘、摇控单元、触摸屏、扫描仪、乃至语言、声音等多种灵活的方式与计算机交互作用,讨论学习的心得、体会,所完成的作业练习及向计算机提出的问题,由网络传输给教师及学习同一门课程的其它人。所有学习者及教师在不同的时间内,

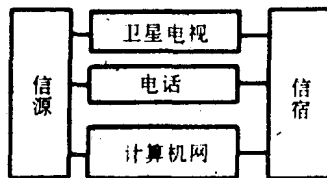


图 1-1 远程国际化交互式教学示意图

通过同一学习内容而相互联系,开展讨论,形成交互式学习,在学习内容、时间、地点和进度的安排方面学生又有了主动性,同时又给他们提供了与教师或其它学习者共同学习的交互式环境,既能主动学习又有集体学习的环境。这时就能真正体现出一切信息向一切学习者开放和教育面向每个人。

(2) 提供多媒体教学信息

远程交互式教学与多媒体有机结合将是信息高速公路给教育带来的新的教学方式,它是将多媒体计算机能综合处理、存储,传输声音、文字、图形、图像、图表、动画等信息的能力与电视对视频信号的处理能力在一起而形成多媒体交互式学习环境。这种环境能做到图文并茂、动静结合、声情融汇,使视觉、听觉并用,这种全息表达,为教学提供逼真的表现效果。扩大了人的感知时间和空间,提高了主观对客观的认识范围。同时提供了图形声音、语言等交互界面和窗口交互操作,并使学习者通过各种灵活方便的交互界面来操纵控制学习,从而提高了学习的效果。因此,未来教育将出现下列方式:

在线目录——只要目录卡在 CD-ROM 上学生就可很快查找到世界各地图书馆的有关资料。

参考资源——若 CD-ROM 上有词典或百科全书一类的数据库。学生可很快地查询到他们所需的答案。

索引服务——学生可从 CD-ROM 上查出其它有关参考书刊、论文索引,还可打印出索引甚至某篇文章的全文。

多种多媒体材料——每个人都能以不同方式利用多媒体,如图形、图像、声音、语音、动画等。

公开的软件程序——学生可打印出这种公开的程序并与自己的朋友共享。

综合学习系统——可以利用系统设计和开发的某些课程设置,包括预习、复习、辅导、练习,实际训练项目和管理软件。

(3) 教学内容灵活有利于个别化教学

今后教材制作完成后,均存放在计算机外存储器中,当前可在 CD-ROM、WORM 可读光盘等大容量存储器中,可存放大量信息,CD-ROM 存储容量可达 650MB, WORM 容量可达 3.4GB, 可读光盘容量可达 76.8GB, 而像大英百科全书这样一本包括文字、图像、图片的内容只需占用大约 400MB 存储器,大量教学信息可以随时查询、调用,这将是一个灵活的可控制系统,这个系统的不同地区的不同学习者在同一门课的学习,可以根据自身的特点以不同的教学进度,选择不同的教学内容进行教学,而同一地区不同学校不同学习者可以对教学