



江苏省医药类院校信息技术系列课程规划教材
江苏省卓越医师药师（工程师）规划教材



新编大学计算机 信息技术教程

主 编 周金海 印志鸿



南京 大学出版社

江苏省医药类院校信息技术系列课程规划
江苏省卓越医师药师（工程师）规划

新编大学计算机 信息技术教程

主 编 周金海 印志鸿
副主编 王 珍 董海艳 郑晓梅 高治国
编 委 张卫明 张 季 余侃侃
主 审 施 诚



南京大学出版社

内容提要

本书是在教育部高等学校医药类计算机基础课程教学指导分委员会的指导下,以《高等学校医药类计算机基础课程教学基本要求及实施方案》为依据,结合医药类院校的实际教学情况而组织编写的。

全书共分7章,包括信息技术概论、计算机组成原理、计算机软件系统、计算机网络、数字媒体及应用、数据库原理以及医院信息系统。在内容组织上,不仅涵盖了计算机等级考试要求的相关知识,还加入了信息技术在医药行业实际应用的知识和案例,为医药类专业学生将信息技术与专业知识更好地融合打下了坚实的基础。本书编写的宗旨是使读者较全面、系统地了解计算机基础知识,具备计算机实际应用能力,并能在各自的专业领域自觉地应用计算机进行学习与研究。

本书可以作为医药类高等院校各专业大学计算机信息技术课程的教材,也可作为医药类研究生计算机应用基础课程的参考教材,还可供医院医护人员、制药企业职工进行计算机知识能力培训时使用。

图书在版编目(CIP)数据

新编大学计算机信息技术教程 / 周金海, 印志鸿主
编. —南京: 南京大学出版社, 2015. 8
江苏省医药类院校信息技术系列课程规划教材
ISBN 978-7-305-14982-5

I. ①新… II. ①周… ②印… III. ①电子计算机—
医学院校—教材 IV. ①TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 189110 号

出版发行 南京大学出版社
社 址 南京市汉口路 22 号 邮 编 210093
出 版 人 金鑫荣
丛 书 名 江苏省医药类院校信息技术系列课程规划教材
书 名 新编大学计算机信息技术教程
主 编 周金海 印志鸿
责任编辑 钟亭亭 苗庆松 编辑热线 025-83597482
照 排 南京理工大学资产经营有限公司
印 刷 常州市武进第三印刷有限公司
开 本 787×1092 1/16 印张 15.5 字数 386 千
版 次 2015 年 8 月第 1 版 2015 年 8 月第 1 次印刷
ISBN 978-7-305-14982-5
定 价 31.80 元
网 址: <http://www.njupco.com>
官方微博: <http://weibo.com/njupco>
官方微信: njupress
销售咨询: (025)83594756

* 版权所有, 侵权必究

* 凡购买南大版图书, 如有印装质量问题, 请与所购
图书销售部门联系调换

前 言

随着信息技术的飞速发展,信息技术的应用已经渗透到高等院校的各个学科领域,大学信息技术课程的改革必须与时俱进。大学里开设信息技术课程已经很久了,相关教材也比较多,但是适用于医药类院校的好教材较为缺乏。

大学计算机信息技术基础是非计算机专业高等教育的必修课程,是学习其他计算机相关技术课程的前导和基础课程。本书是针对医药类院校中非计算机专业“大学信息技术基础”课程的教学而编写的理论教材。本书编写的宗旨是使读者较全面、系统地了解计算机基础知识,具备计算机实际应用能力,并能在各自的专业领域中自觉地应用计算机进行学习与研究。

本书是在教育部高等学校医药类计算机基础课程教学指导分委员会的指导下,以《高等学校医药类计算机基础课程教学基本要求及实施方案》为依据,结合医药类院校的实际教学情况而组织编写的。本书在内容组织上,不但涵盖了计算机等级考试要求的相关知识,还加入了信息技术在医药行业实际应用的知识和案例,为医药类专业学生将信息技术与专业知识更好地融合打下了坚实的基础。

本书概念讲解清晰正确、原理阐述简单明白、案例组织新颖实用。全书共7章,包括信息技术概论、计算机组成原理、计算机软件系统、计算机网络、数字媒体及应用、数据库原理和医院信息系统等。

本书由多年从事计算机信息技术基础课程教学、具有丰富教学实践经验的教师集体编写,本书提供配套的实验教材(《大学计算机信息技术实践教程》,南京大学出版社,2015年出版)和PPT教学课件等。

本书由周金海、印志鸿任主编,并负责全书的总体策划及统稿。王珍、董海艳、郑晓梅、高治国任副主编。各章节编写分工如下:周金海、印志鸿编写第1章、郑晓梅编写第2章、王珍编写第3章、张卫明编写第4章、张季编写第5章、余侃侃编写第6章、高治国、董海艳编写第7章。全书由中国医药信息学会(CMIA)理论与教育分会主任施诚教授主审,在此表示感谢!

本书在编写过程中得到了编者所在学校各级领导及专家的大力支持和帮助,编写过程中也参阅了大量的书籍与网络资源。由于时间仓促,加上作者水平有限,书中难免有不妥之处,敬请读者批评指正。E-mail: zhoujh2003@126.com。

编 者

2015年5月

目 录

第 1 章 信息技术概论	(1)
1.1 信息与信息技术	(1)
1.1.1 信息的定义与特征	(1)
1.1.2 信息技术与信息技术产业	(2)
1.1.3 信息社会	(2)
1.1.4 医药行业信息化建设	(3)
1.2 计算机的发展及应用	(4)
1.2.1 计算机的发展史	(4)
1.2.2 计算机的应用领域	(6)
1.2.3 计算机在医药行业的应用与趋势	(7)
1.3 数字技术基础	(9)
1.3.1 bit 与二进制	(9)
1.3.2 bit 的运算	(11)
1.3.3 信息在计算机中的表示	(12)
1.4 微电子技术基础	(14)
1.4.1 微电子技术	(14)
1.4.2 集成电路	(15)
1.4.3 集成电路的应用	(16)
1.4.4 集成电路的发展趋势	(18)
本章小结	(18)
习题与自测题	(19)
第 2 章 计算机组成原理	(21)
2.1 计算机的组成与分类	(21)
2.1.1 计算机的硬件系统和软件系统	(21)
2.1.2 计算机的分类	(22)
2.1.3 微处理器和嵌入式计算机	(24)
2.2 CPU	(25)
2.2.1 指令与指令系统	(25)
2.2.2 CPU 的结构与原理	(26)

2.2.3 CPU 的性能指标	(28)
2.3 存储系统	(28)
2.3.1 内存储器	(28)
2.3.2 主存储器	(30)
2.3.3 存储系统	(31)
2.4 PC 的主机	(32)
2.4.1 PC 机的主板与芯片组	(32)
2.4.2 CMOS 与 BIOS	(34)
2.4.3 I/O 总线与 I/O 接口	(34)
2.5 外部设备	(38)
2.5.1 常用输入设备	(38)
2.5.2 常用输出设备	(43)
2.5.3 外存储器	(46)
2.6 常见医学信息采集与处理设备	(49)
2.6.1 B 超	(49)
2.6.2 心电图仪(机)	(50)
2.6.3 脑电图和脑磁图	(51)
2.6.4 计算机断层扫描(CT)	(52)
2.6.5 磁共振(MRI)	(52)
2.6.6 单光子发射计算机断层显像和正电子发射断层扫描	(52)
本章小结	(53)
习题与自测题	(54)
第 3 章 计算机软件系统	(57)
3.1 概述	(57)
3.1.1 程序	(57)
3.1.2 计算机软件	(58)
3.1.3 计算机软件的特点	(59)
3.1.4 计算机软件分类	(60)
3.2 操作系统	(62)
3.2.1 操作系统概述	(62)
3.2.2 操作系统的分类	(63)
3.2.3 操作系统的作用	(64)
3.2.4 操作系统的管理功能	(65)

3.2.5 操作系统的启动·····	(65)
3.2.6 常用的操作系统·····	(66)
3.3 程序设计语言及其处理系统·····	(68)
3.3.1 程序设计语言概述·····	(68)
3.3.2 程序设计语言的分类·····	(70)
3.3.3 程序设计语言的组成·····	(72)
3.3.4 算法·····	(73)
3.3.5 数据结构·····	(75)
3.3.6 常用的程序设计语言·····	(76)
3.3.7 程序设计语言的选择·····	(77)
3.4 常用的应用软件·····	(78)
3.5 计算机病毒·····	(80)
3.5.1 计算机病毒概述·····	(80)
3.5.2 计算机病毒的发展简史·····	(81)
3.5.3 计算机病毒的主要特征·····	(82)
3.5.4 计算机病毒的传染原理·····	(82)
3.5.5 计算机病毒的分类·····	(82)
3.5.6 计算机病毒的典型征兆·····	(84)
3.5.7 计算机病毒的识别与预防·····	(84)
3.6 软件知识产权保护·····	(87)
3.6.1 软件许可的分类·····	(87)
3.6.2 软件知识产权保护·····	(88)
本章小结·····	(89)
习题与自测题·····	(90)
第4章 计算机网络 ·····	(92)
4.1 计算机网络概述·····	(92)
4.1.1 计算机网络定义·····	(92)
4.1.2 计算机网络发展过程·····	(92)
4.1.3 计算机网络分类·····	(94)
4.1.4 计算机网络通信原理·····	(96)
4.2 计算机网络体系结构·····	(102)
4.2.1 网络体系结构与协议标准化的研究·····	(102)
4.2.2 两种网络体系结构·····	(103)

4.2.3	网络连接设备与传输介质	(107)
4.2.4	网络拓扑结构	(111)
4.3	局域网与广域网	(113)
4.3.1	局域网	(113)
4.3.2	广域网	(115)
4.4	因特网及其应用	(117)
4.4.1	Internet 的发展	(117)
4.4.2	Internet 的层次结构与 TCP/IP	(118)
4.4.3	IP 地址与域名	(120)
4.4.4	统一资源定位器	(121)
4.4.5	Internet 的接入方式	(121)
4.4.6	Internet 服务	(122)
4.5	网络信息安全	(124)
4.5.1	概述	(124)
4.5.2	常用的安全保护措施	(126)
4.5.3	常用的系统安全软件	(128)
4.6	计算机网络在医药领域中的应用	(129)
4.6.1	医药网络资源	(129)
4.6.2	远程医疗	(130)
4.7	计算机网络新技术	(130)
4.7.1	物联网	(130)
4.7.2	云计算	(130)
	本章小结	(131)
	习题与自测题	(133)
第 5 章	数字媒体及应用	(135)
5.1	文本及文本处理	(135)
5.1.1	字符编码	(135)
5.1.2	数字文本的获取	(138)
5.1.3	数字文本的编辑	(141)
5.2	图像与图形	(141)
5.2.1	数字图像的获取与表示	(142)
5.2.2	数字图像的常见格式	(145)
5.2.3	数字图像处理与应用	(149)

5.2.4 计算机图形及应用	(151)
5.3 数字声音及应用	(153)
5.3.1 数字声音的获取	(153)
5.3.2 数字声音的压缩编码及常见格式	(154)
5.3.3 数字声音的编辑与应用	(158)
5.4 数字视频及应用	(163)
5.4.1 数字视频的获取	(164)
5.4.2 数字视频的压缩编码及常见格式	(165)
5.4.3 数字视频的编辑与应用	(168)
本章小结	(171)
习题与自测题	(172)
第6章 数据库原理	(174)
6.1 数据库系统概述	(174)
6.1.1 数据库的产生和发展	(174)
6.1.2 数据库系统的基本概念	(176)
6.1.3 数据模型	(177)
6.1.4 数据库系统结构	(182)
6.2 关系数据库系统	(185)
6.2.1 关系数据库概述	(185)
6.2.2 关系数据结构	(186)
6.2.3 关系操作	(188)
6.2.4 关系的完整性	(188)
6.2.5 关系数据库管理系统	(189)
6.3 关系数据库标准语言 SQL	(189)
6.3.1 SQL 概述	(190)
6.3.2 数据定义	(190)
6.3.3 数据查询	(193)
6.3.4 数据更新	(200)
6.4 关系数据库设计	(202)
6.4.1 数据库设计的特点	(202)
6.4.2 数据库设计概述	(203)
6.4.3 需求分析	(204)
6.4.4 数据库概念结构设计	(206)

6.4.5	数据库逻辑结构设计	(206)
6.4.6	数据库的物理设计	(206)
6.4.7	数据库的实施和维护	(207)
6.5	数据库技术新发展	(207)
6.5.1	数据库系统发展特点	(208)
6.5.2	数据库技术发展趋势	(209)
6.5.3	数据仓库与数据挖掘	(210)
本章小结		(211)
习题与自测题		(212)
第7章 医院信息系统		(214)
7.1	医院信息系统概述	(214)
7.2	医院信息系统数据标准化	(214)
7.2.1	数据技术规范	(214)
7.2.2	医疗行业数据标准	(215)
7.3	医院管理信息系统和临床信息系统	(218)
7.3.1	医院管理信息系统与临床信息系统的划分和演变过程	(218)
7.3.2	临床信息系统(CIS)基本范畴简介	(220)
7.3.3	电子病历(EMR)	(221)
7.3.4	医生工作站	(223)
7.3.5	实验室信息系统(LIS)	(225)
7.3.6	护理信息系统	(226)
7.3.7	医学影像存档与通信系统(PACS)	(227)
7.3.8	放射学信息系统(RIS)	(228)
7.3.9	临床决策支持系统(CDSS)	(229)
7.3.10	手术、麻醉信息管理系统	(230)
7.3.11	冠心病监护信息系统(CCU)/重症监护信息系统(ICU)	(231)
7.3.12	心电信息管理系统	(232)
7.3.13	移动医护工作站	(232)
7.3.14	静脉药物配置信息系统	(232)
7.3.15	临床路径	(233)
本章小结		(233)
习题与自测题		(234)
参考文献		(235)

第1章 信息技术概论

1.1 信息与信息技术

信息时代,人通过获得、识别自然界和社会的不同信息来区别不同的事物,得以认识 and 改造世界。在一切通讯和控制系统中,信息是一种普遍联系的形式。信息像传统的物质和能量一样,已成为了组成现代信息社会的一个很重要的要素,它正在改变人们的生存环境 and 生活方式。

1.1.1 信息的定义与特征

现实世界中每时每刻都产生大量的信息,但信息需要用一定形式表述出来才能被记载、传递 and 应用。这就要求人们必须使用一组符号及其组合来对信息进行表示,通常称为数据。在计算机领域中,数据的含义非常广泛,它包括数值、文字、语音、图形 and 图像等反映各类信息的可鉴别的符号。

信息究竟是什么?作为一个严谨的科学术语,信息的定义却不存在一个统一的观点,这是由它的极端复杂性决定的。信息的表现形式包括:声音、图片、温度、体积、颜色等,信息的分类包括:电子信息、财经信息、天气信息、生物信息等。信息论的创始人香农(Claude Elwood Shannon)对信息作了如下的定义:信息是用来消除某种不确定性的东西。现代控制论创始人维纳认为:“信息就是信息,不是物质,也不是能量”。经济管理学家认为:“信息是提供决策的有效数据”。李宗荣教授在他的《医学信息学导论》一书中指出:任何一个有目的的系统,都必然是材料、能量 and 信息的和谐结合,然而材料构成系统的形成、能量产生运转的活力、信息是指挥系统动作的灵魂。信息是事物的属性及内在联系的表征。

国际标准化组织(International Organization for Standardization, ISO)对信息的定义是:信息是对人有用的数据,这些数据将可能影响到人们的行为与决策。ISO对数据的定义是:数据是对事实、概念或指令的一种特殊的表达形式,这种特殊的表达形式可以用人工的方式或者用自动化的装置进行通信、翻译转换或者进行加工处理。根据这一定义,日常生活中的数值、文字、图像、声音、动画、影像等都是数据,因为它们都能负载信息——有用的数据,它们均可以通过人工的方式(或计算机)进行处理。总的来说数据是对客观事物记录下来的,可以鉴别的符号,其特点是数据经过处理仍然是数据,数据是信息的基础,经过解释才有意义。

当今人类正处于信息爆炸的时代,随着信息技术的高速发展,人们积累的数据量急剧增长。在这样的时代,为了有效地管理这些数据,提高信息利用率,使数据能真正为人们的决策生成 and 战略预测服务,一个新的研究方向——计算机数据挖掘 and 知识发现技术应运而生。

在数据量成几何倍数增加的情况下,“大数据” and “云计算”成为了当今研究的热点。大数据(big data, mega data),或称巨量资料,指的是需要新处理模式才能具有更强的决策力、洞察力和流程优化能力的海量、高增长率 and 多样化的信息资产。大数据在医疗方面的应用前景是广阔的,它能让更多的创业者更方便地开发产品,比如通过社交网络来收集数据的健康类 App。数年后,它们搜集的数据能让医生给你的诊断变得更为精确,比方说不是通用

的成人每日三次、一次一片,而是通过检测血液中的药剂代谢完成情况来自动提醒患者再次服药。

总之,数据是信息的源泉,信息是知识的基础。这些概念都是相对的,例如护士测量到的患者体温为 39°C ,这对急诊室来讲是或允许挂急诊号的信息,但对处理急诊的临床医生来讲,体温 39°C 仅是医生处理患者信息中的一个数据。再如一张化验报告,对化验室来讲是经过数据处理后获得的信息,对临床医生来讲是分析疾病的数据,同样在知识挖掘的过程中,又将已经积累的许多知识视为数据。

信息的特征有普遍性、动态性、时效性、多样性、可传递性、可共享性和快速增长性。

1.1.2 信息技术与信息技术产业

信息技术(Information Technology, IT)是主要用于管理和处理信息所采用的各种技术的总称,是用来扩展人们信息器官功能、协助人们更有效地进行信息处理的一类技术。人的信息器官系统包括感觉器官、神经网络、大脑以及效应器官,主要用于信息的获取、传递、处理及反馈。因此,信息技术主要包括信息的获取、存储、传输及控制等方面的技术,是所有高新科技的基础和核心。基本的信息技术包括以下四种:

- ① 扩展感觉器官功能的感测(即获取)与识别技术。
- ② 扩展神经系统功能的通信技术。
- ③ 扩展大脑功能的计算(即处理)与存储技术。
- ④ 扩展效应器官功能的控制与显示技术。

20 世纪以来,现代信息技术取得了突飞猛进的发展,在扩展人类信息器官功能方面取得了杰出的成果,极大地拓展了人类的信息功能水平。雷达、卫星遥感、电话、通信技术、计算机、因特网等产品代表了人类正在积极地向信息化、智能化社会迈进。

信息技术产业是一门新兴的产业。从 20 世纪 90 年代末开始,人类正走进以信息技术为核心的知识经济时代,信息资源已成为与材料、能源同等重要的战略资源。信息技术正在积极地与传统产业结合,通过它的活动使经济信息的传递更加及时、准确、全面,有利于各产业提高劳动生产率和对传统产业进行改造。信息技术还催生了许多新兴产业的发展。信息技术产业的发展对整个国民经济的发展意义重大;信息技术产业加速了科学技术的传递速度,缩短了科学技术从研制到应用于生产领域的距离;信息技术产业的发展推动了技术密集型产业的发展,有利于国民经济结构上的调整。

物联网和云计算作为信息技术新的高度和形态被提出、发展。根据中国物联网校企联盟的定义,物联网为当下几乎所有技术与计算机互联网技术的结合,让信息更快更准地收集、传递、处理并执行,是科技的最新呈现形式与应用。

1.1.3 信息社会

信息社会也称信息化社会,是脱离工业化社会以后,信息起主要作用的社会。在信息社会中,信息成为比物质和能源更为重要的资源,以开发和利用信息资源为目的,信息经济活动迅速扩大,逐渐取代工业生产活动而成为国民经济活动的主要内容。信息经济在国民经济中占主导地位,并构成社会信息化的物质基础。以计算机、微电子和通信技术为主的信息技术革命是社会信息化的动力源泉。

由于信息技术在资料生产、科研教育、医疗保健、企业和政府管理以及家庭中的广泛应用,

从而对经济和社会发展产生了巨大影响,从根本上改变了人们的生活方式、行为方式和价值观念。

信息社会的特点:

① 在信息社会中,信息、知识成为重要的生产力要素,信息、物质、能量一起构成社会赖以生存的三大资源。

② 信息社会是以信息经济、知识经济为主导的经济,它有别于农业社会是以农业经济为主导,工业社会是以工业经济为主导的经济。

③ 在信息社会,劳动者的知识成为基本要求。

④ 科技与人文在信息、知识的作用下更加紧密的结合起来。

⑤ 人类生活不断趋向和谐,社会可持续发展。

1.1.4 医药行业信息化建设

信息化是指培养、发展以计算机为主要智能化工具所代表的新生产力,并使之造福于社会的历史过程。信息技术在医药领域中的应用给医药卫生领域带来了前所未有的变革,医护人员的工作效率及病人就医效率都得到了极大的提高,医疗服务信息化是国际发展趋势。随着信息技术的快速发展,国内越来越多的医院正加速实施医院信息系统(Hospital Information System,简称 HIS)平台,以提高医院的服务水平与核心竞争力。制药企业信息化建设有利于对药品生产全过程的数据追溯,使其更加符合《药品生产质量管理规范(Good Manufacturing Practice, GMP)》要求,确保用药安全。

在过去几年中,美国医疗服务信息化行业取得了长足发展。谷歌公司跟美国的医疗中心合作,为几百万名社区病人建立了电子档案,医生可以远程监控;微软公司也推出了一个新的医疗信息化服务平台,帮助医生、病人和病人家属实时了解病人的最新状况;英特尔公司也在几年前推出数字化医疗平台,通过 IT 手段帮助医生与患者建立互动;IBM 公司的“智慧地球”项目工程也把医疗信息化纳入最新发展战略。

中国医疗信息化的发展起步较迟,20 世纪 80 年代末至 90 年代初,南方经济发达城市和国内一级城市的大医院开始尝试医院信息化,医疗信息化软件还主要以医院 IT 部门自己开发为主,软件设计、开发、测试、培训等功能都较弱,不规范,操作系统大部分为 DOS,使用的存储数据库也大部分为单机数据库,操作复杂,而且无法良好地实现信息共享与互联,系统性和稳定性较差。

随着医院环境、设备的改善,医护人员数量和技能不断提高及人们健康意识的不断增强,医院的门诊量日益增加,人们对于医疗质量、医疗态度、医疗速度、医疗价格的要求也越来越高。医院开始与专业软件公司合作开发医疗信息系统,医院 IT 部门的人员仅需做好与业务部门衔接、项目组协调、配合实施与培训、专职运营维护等工作。此时的信息化系统以 Windows 为主,大型数据库如 MS SQL Server 和 Oracle 被广泛使用,主从 C/S 结构流行,有部分先进的 IT 厂商已经在系统中采用中间件技术,将业务分解成业务组件可灵活组合,业务与用户界面(User Interface, UI)分离,这使得医院信息化提升到了一个新的水平。

自 2000 年以来,医院信息系统开始与医保系统进行集成互联,此时社区卫生服务站已经在全国开始建设。随着网络技术进入高速发展期,我国建立起了全国性的突发疾病疫情监控与上报系统,出现了药品和医疗设备网上招标采购、网上预约、网上医患交流、网上数据上报。各种专业的医疗信息系统不断涌现。医院信息化从结算收费、药品进销存及以财务计费为目

标,逐步转向以临床信息化为目标。

电子病历、健康档案、区域卫生医疗是目前最常见的。健康档案是记录每个人从出生到死亡的所有生命体征的变化,以及自身所从事过的与健康相关的一切行为与事件的档案。区域卫生医疗就是在一定区域内的所有医院实现资源共享、信息互联、患者转接等。目前由于涉及隐私、利益冲突等相关问题,此项工作进展缓慢,各方专家正在积极探索,力争早日全面实现区域医疗信息化。

自 2012 年以来,中国医疗卫生行业信息化市场保持了高速发展,县医院和社区卫生服务机构的信息化、区域卫生信息化平台建设和各省的公共卫生系统建设成为推动医疗行业信息化发展的主要动力。移动应用系统开始在大型医院使用,社交媒体继续尝试提供新的医疗服务模式,云计算技术被大力推广并且逐渐应用。有统计显示,2012 年中国医疗卫生行业信息化市场规模约为 170 亿元,比 2011 年增长 21%。至 2014 年,这一市场规模超过 200 亿元人民币。

医疗卫生事业的信息化建设已经成为新一轮医疗体制改革的重要方面,并且对促进经济转型发挥了积极作用。智慧医疗,将物联网技术用于医疗领域,借助数字化、可视化模式,进行生命体征采集与健康监测,将有限的医疗资源与更多人共享,特别是在疾病预防和个性化医疗两个方面,智慧医疗将扮演日益重要的角色。

互联网公司在移动医疗业务上已经开始了跑马圈地快速布局,健康管理类的移动应用在功能上也需要实现区域内诊疗信息与健康档案的整合与共享,因此与金融等领域相似,相关领域中后台离不开专业信息化厂商。所以,拥有更多医院信息化系统入口的厂商将可能首先成为这类商业信息交换平台的合作对象而得到快速发展。

综上所述,中国医药卫生信息化事业正随着新医改的进行不断蓬勃发展,IBM、惠普、微软、思科、东软、方正等越来越多的国内外知名 IT 企业已经进军中国医药信息化领域。随着医药信息化的不断深入,中国的医药卫生事业将会得到前所未有的巨大发展。

1.2 计算机的发展及应用

在人类文明的发展过程中,人类通过自己的聪明才智不断发明和创造各种计算工具。从 13 世纪中国的算盘到 17 世纪英国的计算尺,再到电子计算机,人类的计算工具经历了阶梯式的发展。电子计算机的发明与发展给现代科学技术和社会的发展带来了革命性的影响,当今信息技术也是随着计算机技术的发展而不断前进的。

1.2.1 计算机的发展史

1. 计算机的元器件发展

计算机具有运算快、精度高、存储记忆强、可进行逻辑判断、高度自动化和人机交互的特点。1946 年,世界上第一台电子计算机——ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Computer,电子数字积分计算机)在美国宾夕法尼亚大学诞生。1946 年 6 月,美籍匈牙利数学家冯·诺依曼首次提出“存储程序”思想模型(相关概念将在第 2 章中给出解释),从而为以后电子计算机的发展奠定了理论基础。

经历了半个多世纪的发展,计算机已经成为信息处理系统中最重要的一种工具,它不仅承担着信息加工、存储的任务,还在信息传递、感测、识别、控制和显示等方面发挥着重要作用。计算机的发展根据其结构中采用的主要电子元器件,一般分为四个时代。

第一代计算机(1946~1959年)——电子管计算机。主要采用电子管作为主要逻辑元件,如图1-2(a)所示,这时的计算机运算速度慢,内存容量小,使用机器语言和汇编语言编写程序,主要用于军事和科研部门的科学计算。典型的计算机有 ENIAC、EDVAC、UNIVAC、IBM650 等,如图1-1所示。

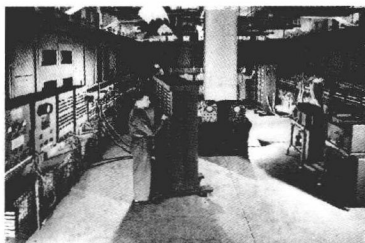


图 1-1 第一代计算机

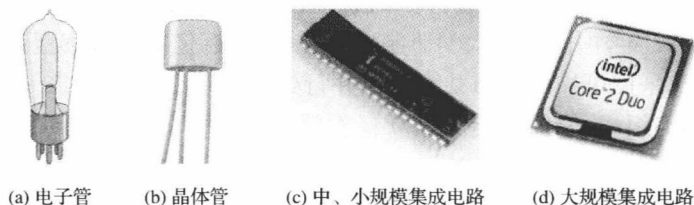


图 1-2 电子管、晶体管与集成电路

第二代计算机(1959~1964年)——晶体管计算机。采用晶体管作为主要元器件,典型的计算机有 IBM7090、IBM7094、CDC6600 等,如图1-2(b)所示。由于采用磁心存储技术,故此类计算机的运算速度比以前提高了10倍,体积缩小为原来的1/10,成本也降为原来的1/10。此时在软件上有了重大的突破,出现了 FORTRAN、COBOL、ALGOL 等多种高级编程语言。

第三代计算机(1964~1975年)——中、小规模集成电路计算机。采用小规模集成电路(Small Scale Integration, SSI)和中规模集成电路(Medium Scale Integration, MSI)作为基础元件,并且有了操作系统,如图1-2(c)所示,这是微电子与计算机技术相结合的一大突破。典型的计算机有 IBM S/360、GRAY-1 等。首次实现了亿次浮点运算/秒,运算速度和效率大大提高。

第四代计算机(1975年~至今)——大规模(Large Scale Integration, LSI)和超大规模集成电路(Very Large Scale Integration, VLSI)计算机,计算机逻辑元件采用超大规模集成电路技术,如图1-2(d)所示。器件的集成度得到了极大的提高,体积更小,携带方便,运算速度达到上百亿次浮点运算/秒,高集成度的半导体芯片取代了磁心存储器。此外,计算机操作系统得到了进一步完善,形成了软件工程理论与方法,应用软件层出不穷,计算机才真正进入社会生活的各个领域。

随着新的元器件及其技术的发展,新型的超导计算机、量子计算机、光子计算机、生物计算机、纳米计算机、人工智能计算机等将会逐步走进人们的生活,遍布各个领域。

2. 中国计算机发展历程

我国计算机的发展是从新中国成立后开始的。1956年,电子计算机的研制被列入《十二年科学技术发展规划》的重点项目。1957年,我国成功研制出“第一台模拟电子计算机”。1958年,成功研制出“第一台电子数字计算机”(“103”机)。从1964年开始,我国推出了一系列晶体管计算机,如“109乙”、“109丙”、“108乙”、“320”等。从1972年开始,我国生产出一系列集成电路计算机,如“150”、“DJS-100系列”、“DJS-200系列”等。这些产品成为我国当时的主流计算机。

从20世纪80年代开始,我国计算机产业进入快速发展时期。1983年,国防科技大学成功研制出运算速度达到每秒上亿次的银河-Ⅱ巨型机,这是我国高速计算机研制的一个重要里程碑,它的研制成功向全世界宣布中国成了继美、日等国之后,能够独立设计和制造巨型机的

国家。1993年,国家智能计算机研究开发中心(后成立北京市曙光计算机公司)成功研制“曙光一号”全对称共享存储多处理机,这是国内首次以基于超大规模集成电路的通用微处理器芯片和标准UNIX操作系统设计开发的并行计算机。1995年,曙光公司又推出了国内第一台具有大规模并行处理机(MPP)结构的并行机曙光1000(含36个处理机),峰值速度达到25亿次浮点运算/每秒。1997年,国防科技大学研制成功银河-Ⅲ百亿次并行巨型计算机系统,采用可扩展分布共享存储并行处理体系结构,由130多个处理结点组成,峰值性能为130亿次浮点运算/每秒,系统综合技术达到20世纪90年代中期国际先进水平。到了2001年,中国科学院计算所研制成功我国第一款通用CPU——“龙芯”芯片。2002年,曙光公司推出完全自主知识产权的“龙腾”服务器,“龙腾”服务器采用了“龙芯-1”CPU(如图1-3所示)。它采用了曙光公司和中国科学院计算所联合研发的服务器专用主板和曙光Linux操作系统,该服务器是国内第一台完全实现自主产权的产品,在国防安全等部门发挥了重大作用。2003年联想公司研制的“曙光6800”超级计算机,其运算速度达到4.183万亿次/每秒。2004年曙光公司研制的“曙光4000A”超级服务器,峰值运算速度达到11万亿次/每秒。2008年曙光公司研制的“曙光5000A”超级服务器,峰值运算速度到230万亿次/每秒。2009年10月29日,中国首台千万亿次超级计算机“天河一号”诞生。这台计算机每秒1206万亿次的峰值速度和每秒563.1万亿次的Linpack实测性能,使中国成为继美国之后世界上第二个能够研制千万亿次超级计算机的国家。2010年11月16日下午,北京时间17日上午,在美国新奥尔良市超级计算机2010国际会议上,国际超级计算TOP500组织正式发布第36届世界超级计算机500强排行榜,国防科学技术大学研制的“天河一号”超级计算机二期系统(天河-1A),以峰值速度4700万亿次和持续速度2566万亿次每秒浮点运算速度刷新国际超级计算机运算性能最高记录,取得世界冠军,这标志着我国自主研发超级计算机综合技术水平进入世界领先行列,取得了历史性的突破。

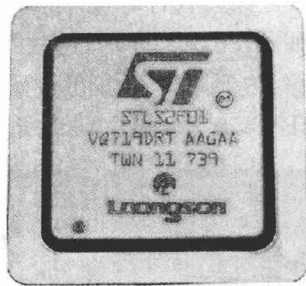


图 1-3 “龙芯”CPU

在微型计算机方面,我国出现了联想、方正、清华同方、长城、浪潮、实达、神舟等国产知名品牌,市场占有率与日俱增。软件产业更加繁荣,先后推出北大方正汉字激光照排系统、防病毒程序、字处理软件等。

1.2.2 计算机的应用领域

随着计算机的普及,计算机的应用已渗透到社会的各个领域,从科研、生产、教育、卫生到家庭生活,无所不在。计算机促进了生产率的大幅度提高,将社会生产力的发展推高到前所未有的水平,计算机已经成为人脑的延伸,使社会信息化成为可能。目前计算机的应用领域主要分为以下几个方面:

1. 科学计算

在自然科学(如数学、物理、化学、天文、地理等领域)中和工程技术(如航空、航天、汽车、造船、建筑等领域)中,计算的工作量都是很大的,所以利用计算机进行复杂的计算能够提高工作效率。

2. 信息处理

在计算机应用中信息处理所占的比例最大。现代社会是信息化社会,随着生产力的发展,

信息急剧膨胀,信息已经和物质、能量一起被列为人类活动的三个基本要素。信息处理就是对各种信息进行收集、存储、整理、分类、统计、加工、利用和传播等一系列活动的统称,其目的是获取有用的信息,为决策提供依据。

目前,计算机信息处理已广泛应用于办公自动化、企事业计算机辅助管理与决策、文档管理、情报检索、文字处理、激光照排、电影电视动画制作、会计电算化、图书管理和医疗诊断等各个方面。

3. 过程控制

在工业生产过程中,自动控制能有效地提高工作效率,过去的工业控制主要采用的模拟电路已逐渐被计算机所代替。计算机的控制系统把工业现场的模拟量、开关量以及脉冲量,经放大电路和模/数转换电路传送给计算机的处理系统,由计算机进行数据分析、显示,以及现场控制。计算机控制系统还应用于交通、卫星通信等方面。

4. 计算机辅助工程

计算机辅助工程是指利用计算机协助设计人员进行计算机辅助设计(CAD)、辅助制造(CAM)、辅助测试(CAT)、辅助教学(CAI)等操作。目前在船舶设计、飞机设计、汽车设计和建筑工程设计等行业中,均已采用了计算机辅助设计系统。在服装设计中也开发了各种服装CAD系统,例如,服装款式设计CAD系统能够帮助设计师构思出新的服装款式。

5. 人工智能

计算机是一种自动化的机器,但它只能按照人们规定好的程序来工作。人工智能就是让计算机模拟人类的某些智能行为,如感知、思维、推理、学习、理解等。这样不但能使计算机的功能更为强大,还会使计算机的使用变得十分简单。

人工智能一直是计算机研究的重要领域,例如:专家系统、机器翻译、模式识别(声音、图像、文字)和自然语言理解等都是人工智能的具体应用。

6. 网络通信

计算机网络是将世界各地的计算机用通信线路连接起来,以实现计算机之间的数据通信和资源的共享。网络和通信的快速发展改变了传统的信息交流方式,加快了社会信息化的步伐。计算机和网络的紧密结合使人们能更有效地利用资源,实现“足不出户,畅游天下”的梦想。

7. 视听娱乐

计算机的娱乐功能是随着微型计算机的发展而发展起来的。最初的计算机只能处理文字,但在20世纪80年代,由于新技术的运用,计算机可以处理文字、图像、动画、声音等各种数据,这种技术被称为“多媒体技术”。

多媒体技术进一步扩展了计算机的应用领域,人们不仅可以使计算机打字、学习、处理信息,而且还能绘画、听音乐、看电影甚至于玩游戏等。计算机的娱乐功能使计算机与人们的生活更加紧密地结合在了一起。

计算机及其相关技术的快速发展和普及推动了社会信息化的进程,改变了人们的工作、生活、消费、娱乐等活动方式,极大地提高了工作效率和生活质量,计算机已经成为人类社会不可缺少的一种工具。

1.2.3 计算机在医药行业的应用与趋势

现如今,随着计算机技术的不断发展和创新,计算机对医药信息学和生命科学等领域产生