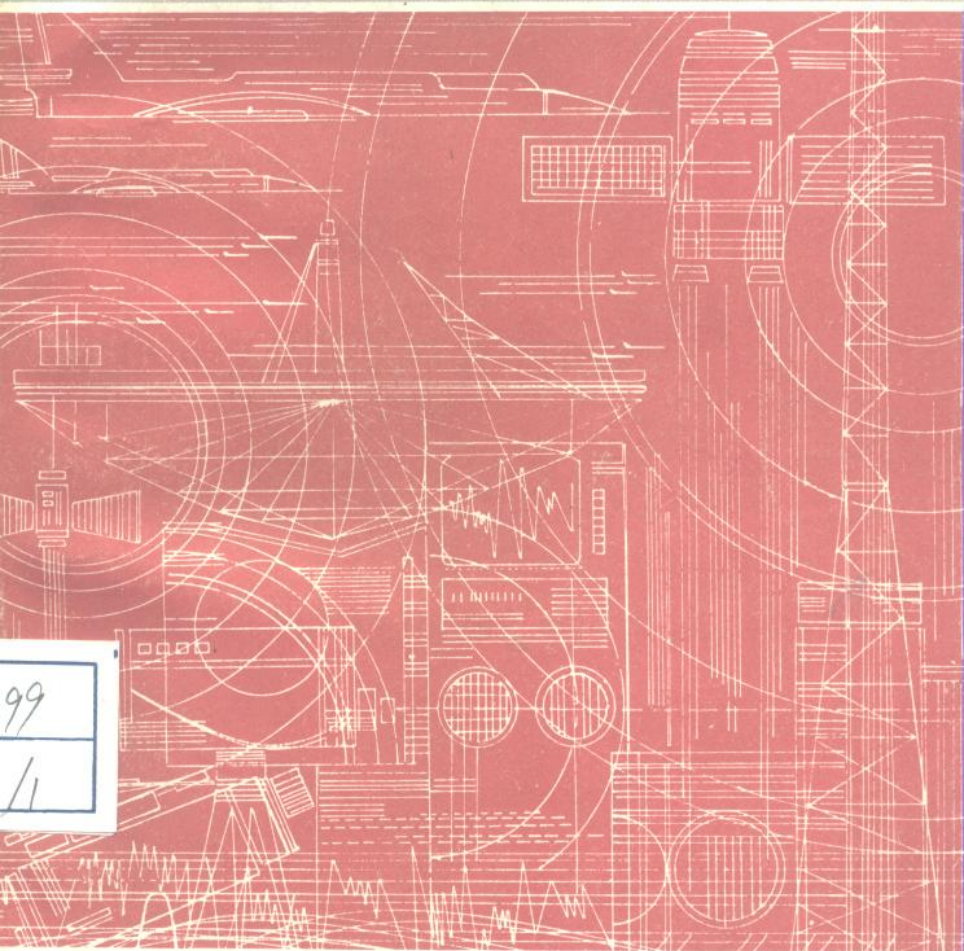


计算机 在人类社会中的应用

●朱 凯 郭云玲 辛 禾 编译 ●范庆忠 审校



99
/1

电子工业出版社

TP399
ZK/1

计算机在人类社会中的应用

朱凯 郭云凌 辛禾 编译

范庆忠 审校

电子工业出版社

本书通俗易懂、深入浅出地介绍了计算机在教育、艺术、人文和社会科学、金融、商务、工业、运输、通信、能源、医学、人工智能、家庭应用、法律与犯罪、政策等十三个领域中的应用,并列举了具有世界先进水平的应用实例,很多应用在我国尚属空白,令人耳目一新。

本书是大、中学教师、学生、领导干部及计算机爱好者的良师益友。

计算机在人类社会中的应用

朱凯 郭云凌 辛禾 编译

范庆忠 审校

责任编辑:周 琰

电子工业出版社出版(北京海淀区万寿路)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经营

一二〇五工厂印刷厂印刷

*

开本:787×1092毫米 1/32 印张:8 字数:163千字

1988年11月第一版 1988年11月第一次印刷

印数:1—5,000册 定价:2.50元

ISBN 7-5053-0435-6/TP·58

目 录

第一章 教育

第一节 综述	1
第二节 计算机在教育中的应用	2
第三节 社会反映	14
第四节 展望	16

第二章 艺术、人文科学和社会科学

第一节 综述	18
第二节 计算机在艺术方面的应用	19
第三节 计算机在人文科学中的应用	26
第四节 计算机在社会科学领域中的应用	30
第五节 社会反映	33
第六节 展望	35

第三章 金融

第一节 综述	36
第二节 计算机在银行和金融业中的应用	37
第三节 电子化资金流通的发展	38
第四节 无支票社会;电子化资金流通(EFT)	40
第五节 股票市场	45
第六节 金融管理	47

第七节	社会反映	49
第八节	展望	50
第四章 商务		
第一节	综述	52
第二节	商用计算机	53
第三节	情报系统	54
第四节	情报系统的基本单元	54
第五节	数据库管理系统	55
第六节	对商业机构的影响	56
第七节	美国商业计算机系统的应用	56
第八节	小型商务活动中的计算机	58
第九节	办公技术	59
第十节	通讯	63
第十一节	综合办公室系统	64
第十二节	公文包办公室	65
第十三节	零售计算机	65
第十四节	社会反映	67
第十五节	展望	69
第五章 工业		
第一节	综述	71
第二节	工业中的计算机	72
第三节	社会反映	83
第四节	展望	85
第六章 运输		
第一节	飞机的计算机系统	87
第二节	航天运输	91

第三节	车载计算机	94
第四节	计算机指挥铁路运输	95
第五节	大规模运输系统	96
第六节	都市交通	97
第七节	城市规划和交通控制	97
第八节	汽车电子技术	98
第九节	社会反映	101
第十节	展望	103
第七章 通信		
第一节	综述	105
第二节	通信系统中的计算机	106
第三节	社会反映	121
第四节	展望	123
第八章 科学、工程和能源		
第一节	综述	125
第二节	计算机在科学、工程和能源中的应用	126
第三节	社会反映	138
第四节	展望	140
第九章 医学		
第一节	综述	141
第二节	电子计算机在医学中的应用	142
第三节	社会反映	161
第四节	展望	162
第十章 人工智能		
第一节	综述	164

第二节	计算机在人工智能中的应用·····	165
第三节	社会反映·····	181
第四节	展望·····	183
第十一章 家庭应用		
第一节	综述·····	185
第二节	家用计算机·····	186
第三节	社会反映·····	197
第四节	展望·····	199
第十二章 政府、法律和犯罪		
第一节	综述·····	200
第二节	计算机在政府中的应用·····	201
第三节	计算机在法律系统的应用·····	210
第四节	计算机犯罪·····	212
第五节	社会反映·····	221
第六节	展望·····	222
第十三章 政策、人和职业		
第一节	综述·····	224
第二节	计算机系统·····	225
第三节	政策·····	227
第四节	人·····	229
第五节	职业·····	232
第六节	结论·····	240

第一章 教 育

第一节 综 述

尽管计算机应用于教育领域已有二十多年历史,但只是近年来微处理器和个人计算机的革命化进展,才使人们开始对这个领域产生极大的兴趣。我们不仅可以教学生如何使用、操作计算机,如何给计算机编程序,而且还可以用计算机在学校和工作单位教课——从基本的拼读到现代有机化学,从幼儿园到研究生院,都可以利用计算机进行教学。此外,让人们了解计算机的应用及其对社会的影响,将有助于减少人们对使用计算机的担忧和误解,也有助于掌握计算机的知识,这是了解当今世界所必须进行的工作。然而,教师、家长和学生对这方面的应用在教育上将会产生的影响存在着很多顾虑。下面摘引的这段文字表达了这种顾虑。

“在计算机稳固地占领课堂之前,似乎要在教育界经受一场长期而艰难的斗争。和旧的、早已稳固起来的教学方法相比,计算机必须具有更明显的优越性才能得到广泛的应用。”

(马特莱诺,1980)

有人认为计算机会使人显著地丰富学识和提高创造力,而有人则声称计算机会使人失去知识。我们有必要对此进行

更深入的考察。因此,本章将扼要介绍一些事实和争论,以便读者能对这个复杂的问题形成自己的看法。

第二节 计算机在教育中的应用

关于计算机在教育中应用的争论主要集中在计算机教学上,而对于计算机在教育领域里的其他应用的争议却比较少。例如计算机可以象在处理企业事务中所发挥的作用一样,完成以下任务:算账、发工资、货单报表管理、采购物品、保存记录、行政管理报表等等。因此,本文在讨论如何把计算机用于教学之前,先简要地将计算机在教育领域中的一些特殊用途介绍如下:

一、计算机的三个非教学用途

从历史发展的角度来看,计算机首先应用于教育领域、行政管理和商业事务处理。然而,一旦教学系统把计算机应用于上述这些工作,其他的用途也很快接踵而至。

(一) 学校行政管理

在一个教育机构中,每天要完成大量的日常文书工作,诸如会议记录、成绩报表、财务支出、为学生安排课程和教室以及其他与课程有关的工作。其中有许多工作是重复、乏味而且耗费时间的。使用计算机能较快、较准确地完成这些任务,从而解放了工作人员,使他们不必去做这些单调、频繁的事务性工作,而可以把时间用于处理其他事情。此外,如果采用一个数据库管理系统(见第四章),就可以使重复的记录大大减少。几个办公室可共用一个数据库,而不必各自为政、互相重复。除满足行政管理的需要外,计算机还可以提供那些人工操作

系统无法提供的服务。例如,做出详尽的行政报告,打印邮递的表册和标签,对报告和信件进行文字处理,并能完成短期的教学课程及其他有关任务,其中包括灵活地安排那些对人来说既费时间又复杂的工作。这样便加速了统计调查和其他报告的进程,从而可以更好地进行决策和规划。

(二) 协助顾问指导就学和就业

现在,美国很多高等院校都利用地方的、州立的以及国立的数据库来协助进行教育和职业的指导。因为美国的雇佣市场状况和院校的教学计划都是不断变化的,所以顾问们发现,如果不借助计算机,就很难对特定学生的主攻目标提供所有相关的最新动态。通过查询中央数据库,顾问可以及时向学生提供关于雇佣市场的信息,因为中央数据库是经常更新的(至少每月更新一次)。顾问们还可以利用计算机软件对上千种情况进行分类,并对必要的信息进行检索以供学生选择职业时参考。

例如,有一个程序就是专为学生选择合乎自己要求的学院,它允许学生提出二十条要求,诸如学习的课程、学校所在地区的范围、附近城镇的大小、学校注册总人数,等等。在规定了这些条件后,计算机就会检索出符合学生要求的学院来。另一种程序则能提供选择职业的指导,如有关美国目前的雇佣市场、工资、高消费地区及担任某一职务所需的文化水平等。在一些变化急剧的领域,例如计算机科学,为了做出最佳选择,必须访问大型的现代化系统。

(三) 计算机管理教学

对于一个教师来说,计算机是他做簿记工作的好帮手。出测验题、试卷评阅、试题分析、记录每个学生的成绩和评语以

及其他一些辅助教学的杂务,原则上都能用计算机来处理。计算机管理教学的软件就可以完成所有这些任务。它还能给教师及时地提供有价值的反馈信息,如学生的进步,某些需要改进的方面或技能,评价测验或考试的效果及指出在哪些方面学生存在的问题最多等。这些有关学生进步和测验结果的信息可以使教师通过了解学生问题最多之处来改进自己的教学。他可以用不同的方式把教材解释清楚,也可以改写或删除去某些考题。此外,计算机管理教学软件还能为学生提供信息。例如指出书中应引起重视的部分或推荐其他参考资料,这些资料有助于进一步阐明或充实所学习的内容。因此,对教师而言,一方面,计算机管理教学有益于改进教学和学习,另一方面,可把更多的时间用于研究每个学生的个性情况。然而,为了更充分地表现计算机管理教学的优越性,最好把计算机管理教学和计算机辅助教学联系起来使用。

二、计算机辅助教学(CAI)

“计算机能非常直观地、多方面地提供学习经验,这可以使一个年青人在大约几个月的时间内达到用传统教学方式需几年才可达到的水平。”

(埃斯特伦,1978)

在六十年代初期,出版公司和教育工作者开始用循序渐进的教学方法进行授课。这种方法可以使学生按照自己的步调学习,使学生们回答问题后立即可以知道自己的回答正确与否。这些自教自学循序渐进教学法的课本是根据哈佛大学的B·F·斯肯尼尔研究出的学习理论而编写的。这一理论认为:假如学生在回答了教材提出的问题后立即得到反馈信息,这会促进学习。除了这种课本以外,还制造了教学机,即在→

个小投影屏上把教材图片投影出来。学生通过按下小键盘上的回答键来答复问题。接着,在六十年代后期,随着分时和对话式程序语言的出现,一些学校开始用计算机来演示类似的教材,这就是计算机辅助教学的开始。

(一) 程序设计的改进

在计算机辅助教学的初期,由于有许多程序编得不够好,使得很多教师对计算机有效地用于教学的可能性不抱什么希望,甚至持反对态度。他们的不满主要基于如下理由:第一,这种设备很昂贵,而且需要计算机专家给计算机编程序,并且要维修保养设备。第二,初期的程序是由没有教学经验或教学经验很少的计算机专家编写的。因此,这些程序基本上是模仿已有的教学机和循序渐进课本。第三,没有关于如何设计和编制计算机辅助教学程序的标准和指南(这种计算机辅助教学程序常叫做课程软件)。这就是程序编写得不好的原因,而且师生都难于理解和使用这种程序。结果,所有这些困难使得教师和行政管理人员对计算机辅助教学抱怀疑态度,有时他们甚至担心这种机械化的学习过程会使教育失去人性和个性。

到七十年代,计算机辅助教学程序设计取得了有深远意义的进展,上述提到的问题已基本上得到了解决。首先,在硬件和软件上的花费大幅度地降低了,设备使用起来更方便、更可靠了。其次,也许是更重要的一条,软件质量有了很大的提高。这一重大成就归功于两个方面:有了一个高质量的公用或商用的课程软件程序库;另外,教师有了编写计算机辅助教学程序的能力。

虽然最近十年来,计算机教学已经取得了重大的进展,但有些教育工作者由于仅接触过早期的低质量的产品,不熟悉

更新的更优越的课程软件和硬件,因此仍然存在着某些担心和忧虑。此外,很多熟悉这些新教材的教师对于使用计算机辅助教学仍感到不太适应。再说,计算机教学不近人性的问题或害怕被计算机取代的担忧仍影响着大多数教师,使他们迟迟不愿采用计算机教学。大多数教师还没有接触过计算机辅助教学,或还没有受过计算机辅助教学的训练。因此,他们很难热心于此。尽管有这些保守思想的阻力,但计算机辅助教学还是广泛的推广了,并且无疑地将会成为大多数教学系统的一部分。此外,计算机辅助教学不仅应用于学校,而且在事务处理与管理方面也得到广泛的使用。在诸如医学、法律及其他信息密集型行业中,它可以作为培训雇员和提供在职教育的重要手段。

为了更好地理解计算机辅助教学给学生、教师和教育系统带来的益处,下面我们介绍几种不同的计算机辅助教学方法。

(二) 程序的种类

在讨论计算机辅助教学和程序的具体种类之前,先强调几个有关计算机辅助教学的重要方面。第一,计算机辅助教学获得成功的最关键的因素是编程技术。只有具备了高质量的程序,计算机辅助教学才能在教学上发挥重要的作用。第二,计算机辅助教学的问题的焦点是它辅助了教学,而并非取代人在教学中的作用。在大多数的计算机辅助教学的环境中,学生实际上每周通常只花1~4小时在计算机上学习。第三,设计课程软件时要能把学生给出的回答自动记录下来,这样就可以根据学生实际回答的情况来改进程序。

虽然计算机辅助教学(CAI)和计算机管理教学(CMI)是

各自独立的,但只有当它和计算机管理教学直接相联系时才能更好地发挥作用。这样,不仅可以精确更新和修订课程软件,而且可以使程序和教育工作者有效地解决学生可能遇到的困难。实质上,把计算机管理教学和计算机辅助教学连在一起后,可以构造出一个学生学习模式的模型,正确指出学生的长处和短处,把这些情况报告给教师,并且切实地修改教材和解决问题,以保证学生掌握全部学习内容。这样,教师就可以在上课时直接与学生接触,把精力集中于满足每个学生的个人需要。最后一点,当程序的作者能够与使用这个程序的学生实际交谈时,计算机辅助教学就会工作得更好。有时,学生个人的见解会成为改进计算机辅助教学课程软件的有价值的意见。现在让我们简要介绍计算机辅助教学的六种程序。

1. 练习和实践。计算机常借助于图形、图表或其他类型的图像的方式,用练习和实践的方法,对学生以前学过的教材提问或测验。在大多数计算机辅助教学程序中,教材通常用终端或打印机来显示。这是计算机辅助教学最简单的方式,这种方式很适于拼写、词汇、算术、外语和其他类似学科的教学。

2. 个别指导。通常用这种程序提供新的学习材料(课文、图像、图表),然后向学生提问。这种方式通常包括一些技巧,这些技巧可以根据学生对问题回答的情况改变提问的顺序,跳过某些教材,或给出更容易或更难一些的学习材料。例如学生正确地回答了前三个问题,那么计算机提出的第四个问题实际上的难度可能相当于第八个问题。也就是说,计算机会不断地调整问题和教材的难度以适应学生的水平。由于学习内容安排得恰到好处,所以学生既不会有厌烦情绪,也不会失去信心。

3. 解题。在这种应用中,学生把计算机当作一种功能很强的“计算器”,用它来协助解答复杂问题。例如,在化学或物理课中,学生把从实验中采集的数据输入到计算机里,计算机进行大量的计算,并通知学生这些数据是否符合特定实验的标准。或者在会计课上,只要学生提供了正确的借方和贷方,计算机就能完成一张资金平衡表中必需的全部记帐程序。解題型计算机辅助教学的重要特性是学生必须懂得必要的公式,必须提供正确的输入数据,以保证程序正常工作。有时在解答难题时,学生有可能为得到正确的解答而请求计算机给以提示或帮助,通常这也意味着根据计算机给予学生帮助的多少来从学生的总得分中扣去若干分。虽然新设计的解題程序也许不能对学生提出的各种困难都给以帮助,但它却能够把这些处理不了的问题记录下来,便于程序的编者增加原程序没有而学生们经常提出的要求。这种反馈对各种类型的计算机辅助教学都非常重要。

4. 模拟。这也许是计算机辅助教学的一个最大的优点,利用计算机能描述复杂系统的功能来进行教学,它常以学生能够参加的游戏的形式出现。例如污染、电子线路、化学反应及行星运动等物质现象,经济、选举及消费者购物的模式等社会现象,都可以用计算机模拟。计算机辅助教学的模拟程序可以让学生在不断变化的情况下观察系统,并提出假想的问题:“假如发生了某种情况,那会对系统产生什么影响?”例如,在研究人口增长问题时,一个学生可能会提出下面的问题:假如男女的比率是 3:1,或概率寿命增长十年,或婴儿自然死亡率的增/减为 10%时会有什么影响?计算机模拟各种情况给予准确的回答。模拟也可以使学生研究一些因为太昂贵(如

黄金)或太危险(如放射性物质)而在实验室里不能研究的系统。另外,还可利用不同的时间、距离尺度来对所研究的系统进行探索,以便容易理解瞬态/漫长过程(例如子弹穿过玻璃片)中产生的活动和宏观/微观(如原子中发生的关键化学反应)中产生的活动。

在研究生院,用一些最尖端的计算机辅助教学的模拟程序,给学生们在自己专门研究的领域,如企业、医学、经济、法律及财政金融领域提供实际的决策环境。此外,私营公司和军队广泛地利用模拟来教练飞行或其他现代化尖端设备的操作。大多数开设企业课程的专科学校使用模拟经营的游戏程序,通常由学生组队比赛,以便给学生们经营企业的机会,让他们观察自己的决策对所模拟机构的生产和效益所产生的后果。甚至还有大众化的模拟游戏,叫作“汉姆尤瑞比”(Hamurabi),它几乎可以由各种年龄的人用来模拟古代国家的管理。在这个游戏中,你必须做出关于土地利用、粮食生产和食物分配等关键性决策,你可能遇到的问题是人口过多、饥饿和弹劾。假如你没遭到弹劾,你就可以管理这个国家,并根据你管理的优异程度,来把你的管理效果和其他领导人如杰佛逊或尼禄相比较。各种计算机辅助教学的模拟课程软件现在用得相当广泛,这里只举几个例子,如相对论,原子核反应,人类心脏的手术,历史上的战役,培育庄稼和森林以及管理一个炼油厂等等。

5. 对话。这是计算机辅助教学最尖端的形式。在这种情况下,学生可以和计算机进行苏格拉底式的对话,可以问问题,检查概念,获得答案,请示增加数据,并在提交最终回答前进行计算。这种计算机辅助教学形式实际上能包括它的全部

六种不同的类型。由于计算机必须具有回答特殊问题的能力，所以题目的范围通常限制在非常特殊的领域，有时人们把这个特殊领域叫作小小世界。这个小小世界是一个详尽的数据库，它拥有关于特定题目或系统的有限信息。例如人的心脏，微电子线路设计或一个特定的城市或州的经济问题。通常，对话程序提出问题，由学生和计算机一起来“讨论”这个问题，即互相问答。当学生深信自己已经掌握了必要的信息时，就会提出解决方案。计算机检查这个方案并显示出学生决策的结果，提出为了改进所提方案应当询问的其他问题。虽然还没有很多通用的对话程序（主要由于研制的经费昂贵和需要大量的计算机存储器），但是通过开发和使用已有的这些程序就可以使我们获得有关人类决策形成的大量知识。

6. 大数据库。它使学生能研究大量的资料，就好像浏览一个图书馆的藏书。不同的是所有的资料都可以在计算机的一个终端上检索到，而不必用图书目录卡片在书架上从上到下地通架查找。在这类计算机辅助教学中，学生一开始就要求有现有科目的索引（常叫作“菜单”）。学生可以从这个菜单中选择一个科目，接着屏幕上显示出这个科目中适用的专题。因为大多数数据库采用联机的随机存取的存储器，信息不是按顺序或按字母次序存储的，因而可以用不同的方法检索它。假如我们有一个用计算机存储文章的数据库，我们就希望得到一个特定专题的有关文章的目录。很多数据库采用一种叫“上下文关键字”的索引方法，而不是按字母索引。这就是说在输入项目时，同时存储某些与此项目有关并能表示该材料要点的关键字或解说符，例如作者、出版日期、出版物的原始资料 and 文章中参考的重要专题或其他个人的资料，这些就是典型的