

计算机辅助教学系统设计

王丹亚 (浙江大学计算机系)

计算机辅助教学(CAI)是计算机应用的一个重要领域,目前各国的教育机构都采用 CAI 技术,并把 CAI 与专家系统技术结合起来,产生了新一代计算机智能化辅助教学。本文主要讨论了人工智能、专家系统及 dBASE 程序设计在 CAI 中的应用,并且通过学习反馈系统的原理提供了 dBASE III 计算机辅助教学(DNCAI)的设计方案技术。DBC AI 包括学生模块、教师模块和控制模块。其相互关系如图 1 所示。

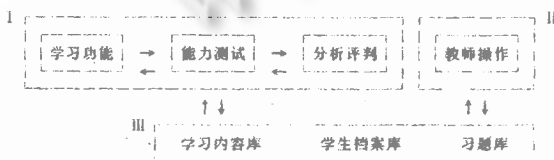


图 1

1. 学生运行模块。是核心模块,主要是以学习为服务对象,通过学习—测试—再学习,使学生很快掌握知识。
2. 教师运行模块。可供教师在学习档案中进行学籍管理,可增加、删除、修改习题,可更新学习内容等。
3. 数据组织是面向学生和教师的,可以使学者按自身学习的能力选择不同难度的学习内容和习题。

一、面向学生的功能模块

在此,首先讨论学习机制,这是 CAI 技术的关键之处。鉴于目前人机信息交流的发展,计算机还很难做到开口说话和讲课等,因而学习的主要方法是靠学习者阅读教材。设计学习器的好坏与实现高效率应用密切相关。从宏观上考虑,学习器主要由主阅读器部分组成。为了使 CAI 教学能智能化。引入了信息反馈处理器。信息反馈处理器的功能主要是接收有关学习者在测试中出现的错误信息,在以后复习中能根据这种情况因人而

异实施教学。在技术上,阅读器的功能主要是调用文本文件库,即把学习内容库调出文件显示在屏幕上。因此在该模块中设计了三种功能。

1. 学习功能

通过学习阅读一定量的知识内容,使学习者掌握 dBASE III 的基本知识,而且能与能力测试相结合,了解学习者的薄弱节,以便于在今后的学习中巩固与强化。

教材的编排分为六章,介绍 dBASE III 的基础知识、基本语法、基本操作、基本处理技术等,并在此基础上介绍程序设计、调试、模块设计技巧等内容。内容基本上是循序渐进的。学习者可以任意阅读某一章的内容,也可以选择循序渐进的学习方式,即在每一章后面都附有若干习题,只有通过测试才能进入下一章的学习,否则计算机将请学习者再复习一下本章的内容。如图 2 所示。

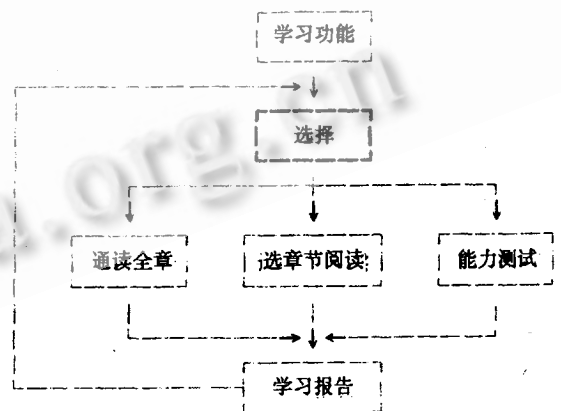


图 2

2. 能力测试

dBASE III CAI 能力测试分成二方面。一方面是在学习 dBASE 中的每一章的末尾都附有一定量的习题,这主要是检测学生的每一阶段的学习效果,并使学习中增加一点趣味性。另一方面是在学习的末尾以试卷的形式对每个学生进行一次测验,并给予分析与评判。

习题采用标准化试题,分成两类,是非题与选择题,

学习者允许对每道题选择进行答题。在设计习题时要考虑与学习内容密切联系,同时要覆盖知识面大,难度适宜,重复率小。习题存放在习题库中。

能力测验也是一种很好的辅助教学方式,它主要通过人机对话的方式,计算机问,学者予以回答,并随时得到鼓励与错误的信息。同时能力测验打开学生错误文件,把每个学生每一章答错/对的数值,以及转化成的有关比例存入这个文件。在学习过程中,dBASE III CAI再访问学习错误记录文件,可以针对弱点、难点给以适当的细化与加强等。

3.手册查阅与范例程序阅读

为了使每个学生在实际应用 dBASE III 中查阅各种环境下的编辑键、环境设置、以及常用 dBASE 命令的说明与函数等内容。因此 dBASE III CAI 提供了手册查阅功能。为了提高学习者的编程技巧,同时也为初学者进行编程提供一个参照。dBASE III CAI 的学习内容还编排了从易到典型程序,提供给学习者参考。其中包括如何编制简单程序、如何打印一份美观的报表,以及如何建立格式文件等。

二、面向教师的功能

1.管理学生档案

dBASE III CAI 建立学生档案文件,它主要包括学生学习情况文件与学生错误记录文件。前者记载了学生姓名、学号、各章学习情况,以及最后考试成绩等。后者记录该学生在每个章节中答题的错误情况,以及每章中各节掌握的好坏程度。教师通过增添学生、删减学生以及修改学生等管理学生档案。同时教师可以对学生档案进行排序。即可以按学号排序,也可以按成绩排序来了解每个学生的学习情况。

2.管理习题库

dBASE III CAI 的习题库中,习题是按章节的顺序存放的,教师主要通过增添习题、删减习题、修改习题的方式管理习题库。这种管理是十分必要的,因为在最初学习过程中,学生反复练习的一些习题显然应该换以新的内容。但随着学习的深入,学生水平的提高,可能会出现诸如习题难度不适合今后的学习,学习内容一定程度上已经得到发展导致相应试题已经失去了它的价值等问题,因而通过管理习题库,使 dBASE III CAI 能及时更

新内容,日臻完善。

3.生成试卷

dBASE III CAI 能生成一套难度适宜的试卷,并能存储在试卷库中,以待今后采用。生成试卷的方法:每道习题在习题库中都有两个项,即答对次数和调用次数。每道习题的难度就依据以下公式求出:

$$\text{难度系数} = (1 - \text{答对次数} / \text{调用次数}) \star 0.67$$

0.67 是个实验值,是根据经验得出来的正态分布。

在生成试卷前先产生一个 0.6~0.8 之间的随机数,然后每次再产生另一个随机数以决定抽取习题哪一道题,判别该题的难度系数是否在整体试卷难度系数正负 0.1 的范围,以决定是否录用。这样生成的试卷有以下优点:

- (1)不易猜题。
- (2)难度适宜,而且有适当的广度与深度。
- (3)较客观评价一个学生的水平。

三、控制模块

该模块能自动从习题库中抽取一组难度适宜的习题组成试卷,而且能实现对试卷的评阅、分析以及成绩管理自动化。习题是采用标准化的,这是为了编程时能用 dBASE III 精确刻划。答案设计与学习内容密切相关,选对选错均表示学习者对某一具体内容掌握到何种程度。而且十分便于计算机统计分析,并有通过分析反馈来的信息调整教学重点。从发展的观点看,对智能化 CAI 研究的深入,标准化试题是最易于自动生成,从而容易实现 CAI 智能化和自动化。在此我们设计了 4 个库文件。

1.习题库的数据组织

题号	章节号	题型	难度系数	调用次数	答对次数	答案	习题行数	内容
----	-----	----	------	------	------	----	------	----

2.试卷库数据组织

卷号	出卷时间	选用时间	分页标记	试卷难度	备注
----	------	------	------	------	----

3.学生档案库

学号	姓名	班名	班级	第一章成绩	...	第 n 章成绩	考试成绩
----	----	----	----	-------	-----	---------	------

用于记录每个学生的基本情况、学完各章的成绩,以及最后的考试成绩。

4.学生错误记录库

学号	第 1 章第 1 节答错题数	...	第 N 章第 M 节答错题数
----	----------------	-----	----------------

(下转第 27 页)

