

高等数学自测信息反馈系统的设计与实现

方明 杨军全 李天泰 (西安石油学院计算机系 710061)

摘要:本文介绍了高等数学自测信息反馈系统的设计思想和实现方法。给出了系统的总体结构、数据分析与设计 and 实现过程。

关键词: 自测信息反馈 CAI 系统分析 系统设计 数据库。

一、问题的提出

高等数学是高等工科院校最主要的理论基础课之一。学生的数学基础是否扎实,在很大程度上影响后续课程的学习,在数学教学过程中,作业是教与学的主要信息交换环节,但这一环节的传统做法有不少弊端,已很难适应现代化教学过程的需要。到目前为止,数学作业除传统的处理方法外,还有的把作业编成检测题,使作业整齐统一,好批改,但其本质仍是传统的作业形式。有的利用计算机辅助目标教学,但还不能充分利用计算机自动地把有关学习中的问题反馈给教师和学生。所以,现行的方法都难以突破传统模式,无法彻底解决问题。为此,我们研究、设计、开发出一套用于高等数学教学的大型CAI系统——高等数学自测信息反馈系统(MEEF系统——Mathematics Exercise Evaluation Feedback System)。

二、MEEF系统的目标与任务

MEEF系统设计目标是要设计出一套科学合理的形成性评价教学过程的指标体系,将其用在高等数学的教学过程中,使教师和学生及时了解每周自己目标完成的情况,并按要求将每个学生完成作业的情况按指标系统转化为对应的参数统计条输入计算机进行分析,根据输出结果以负反馈控制方法,实现目标差(教学目标与教学效果之差)的迅速减小,从而达到提高教学质量的目的。

由此 MEEF 软件系统的目标和任务是在每学年高等数学开课之前,能将使用 MEEF 系统的班学生名单输入计算机,以后每周能将学生填好的参数统计条输入计算机中,并能每周提供给任课教师两种信息密度很高的情况报告,其一是班级情况评估统计表,其二是评估分析表。通过前者,应使教师不仅可以掌握全班学生学习的分布情况,而且还可以明了班级整体在知识技能各个环

节的掌握情况,清楚各个知识点的掌握程度,并可以知道谁没有交作业,谁没有认真完成参数统计等等。通过后者,应使教师可以随意了解任意一位学生的学习情况。除此之外,每个学生每周还应能得到一份学习状况建议书,建议书应不仅分析学生在各个知识技能上的掌握情况,还可指出没有掌握好的知识点,使学生可以明了自己在这周学习中的问题、弱点所在,从而在短期内有针对性地将重点放在那些应该掌握但却没有掌握的知识点的学习上。

三、软件系统的分析、设计与组成

1. 系统的组成

根据 MEEF 系统的要求,MEEF 软件的系统组成如图 1 和图 2 所示:

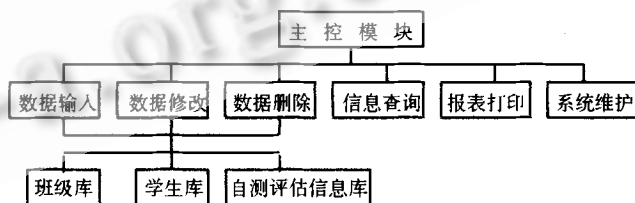


图1 MEEF系统总体结构

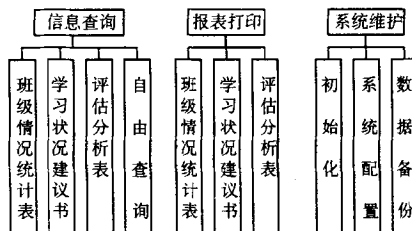


图2 MEEF系统部分子模块的组成结构

2. 系统功能设计

按照 MEEF 系统的目标, MEEF 软件系统设计有输入功能、修改功能、查询功能、统计功能、打印功能和系统维护功能。

(1)数据录入。这部分功能中包括向班级库、学生库和自测评估信息库中录入数据, 并且在输入过程中提供了有效性、正确性的检验, 以保证输入的正确和提高系统的容错性。

(2)数据查询。这部分功能中包括对班级情况统计表, 学习状况建议书, 评估分析表的查询, 以及对系统中班级库、学生库的查询。系统提供了对各数据库任一条件组合的自由查询, 并可以用全屏幕编辑方式浏览各统计表内容。

(3)统计分析。这部分功能包含对各自测评估信息库中的数据按照一定的要求进行统计和分析, 从而使教师和学生了解和掌握学习状况。

(4)报表打印。这部分功能是在统计分析的结果上, 打印出班级情况统计表, 学习状况建议书, 评估分析表以供教师及学生参考使用。

(5)系统维护。这部分功能包含对各数据库进行删除记录的初始化功能, 还包含对系统的使用学校的学校名称和所用打印机进行配制的功能, 此外还可以将系统的数据按用户要求备份到软盘上。

3. 数据分析与数据库设计

在 MEEF 系统中主要涉及的数据有班级数据库、学生数据库、自测评估信息数据库和指标数据库。

(1)指标数据库的设计。不同的章节、单元和题套其指标数据库的内容不一样, 如函数与极限这章的指标参数见表 1 所示, 其中 S1 是概念得分, S2 是一般运算得分, S3 是解题技巧得分, h1 是函数性质得分, h2 是连续性质得分, h3 是极限概念与性质得分, h4 是极限运算得分, 各 h 参数就是知识点, 表中的区间参数是根据评估项或知识点所占分值按比例确定的。有了上述指标体系, 学生就可各自完成书中作业后, 针对自己的作业根据参考解答、踩分点填写参数统计加法器, 最后由加法器的终值, 填写参数统计条。各班的参数统计条统一收齐后, 将信息通过 MEEF 软件子系统输入计算机内即可由 MEEF 软件子系统根据学生的参数统计条, 按照上述指标参数区间值确定学生的每个参数所处区间, 从而可对学生的能力进行综合诊断处理并得出诊断结果。

表 1 函数与极限一章的指标参数

分析参数	差	及格	良好	优秀
S1	(0, 30)	(30, 35)	(35, 42)	(42, 52)
S2	(0, 14)	(14, 17)	(17, 22)	(22, 25)
S3	(0, 12)	(12, 16)	(16, 21)	(21, 23)
h1	(0, 18)	(18, 21)	(21, 26)	(26, 31)
h2	(0, 15)	(15, 18)	(18, 22)	(22, 25)
h3	(0, 15)	(15, 18)	(18, 23)	(23, 26)
h4	(0, 11)	(11, 13)	(13, 16)	(16, 18)

由上述对于指标数据库的名称设计采用“BZ”+ 章节序号+ 单元序号+ 题套号+ “DBF”, 而各指标数据库的结构则设计为相同的, 包含有分析参数、差、及格、良好、优和参数名等字段。

(2)自测评估信息库的设计。自测评估信息库是按章节和单元设库的, 所以每章每节每套题的库结构都不一样, 其输入的记录也不一样, 它存放的是每个班每个学生该章该节该套题各指标参数的值。另外针对每个自测评估信息库都有一个指标数据库与之对应, 指标数据库中存放的是该章该节该套题各参数和知识点的优、良、及格和差的指标值范围, 如表一所示, 这样, 在对学生的成绩进行分析统计时, 就可以根据自测评估信息库中学生各参数得分处于哪个指标值范围而综合评判该生的学习情况。

自测评估信息库的名称采用“CJ”+ 章节序号+ 单元序号+ 题套号+ “DBF”, 由于自测评估信息库的库结构是和指标数据库的各项记录对应, 所以该数据库的结构是由指标数据库记录自动生成。

(3)班级库的设计。班级库中存放的是使用 MEEF 系统的学校名称、班级名称及年级名称, 所以该库设计包含有上述字段。

(4)学生库的设计。学生库中存放的是每个班各学生所在学校、班级、年级及该生的姓名和学号等, 所以该库设计包含有上述字段。

四、MEEF 软件系统的实现

MEEF 系统的软件开发采取了自上而下和逐步求精的结构化程序设计方法, 在系统开发中, 充分利用软件可重用技术、应用程序生成技术和程序转换技术开发和生

成程序。如对自测评估信息数据的输入,由前述可以知道每章每节每套题的自测评估信息所包含的参数各不相同,所以它们的输入格式和输入程序也不一样,因此在系统中我们利用一个输入应用生成器,它可以根据用户所选择的章节和单元所对应的标准库的内容自动生成该自测评估信息的输入格式及输入程序和显示程序,关于该生成器的设计和实现见参考文献[2]。对报表打印程序则采用程序变换的方式自动生成打印程序,关于该生成方法见参考文献[3]。使用上述方法减轻了编程的工作量,提高了程序的正确性和可维护性。

五、结束语

MEEF 系通采用 FOXBASE PLUS 编程实现。使用

简单方便,大大减轻了教师的负担。总之,高等数学教学过程中,批改作业这一令人困扰的环节,借助于 MEEF 系统的帮助,无论在效率、方便性上,还是在准确性、可信性上都会有很大的提高,并会产生良好的教学效果。

参考文献:

- [1] 郝华宁等,“高等数学自测信息反馈系统的形成方法”,第五次全国高等数学教学研讨会优秀论文,1994年8月西安。
- [2] 方明,“一个输入应用生成器的设计和实现”,小型微型计算机系统,1992,11。
- [3] 方明,“一个基于程序变换的制表程序”,微计算机应用,1992,4。