

微型计算机高等学校 教学计划管理和排课程序

孙荣胜

郭美珍

(机械系)

(教务处)

摘 要

本文介绍了一个管理型数据处理系统,阐述了高等学校教学计划管理和排课程序的原理;论述了管理型数据处理系统的设计原理,过程和方法。

教学管理系统是一个管理型数据处理系统,大致包括:

1. 教学计划的管理;
2. 计算机排课程序;
3. 学生学籍档案管理;
4. 师资队伍建设管理等。

一、设计过程和基本模型

建立一个管理系统的一般过程分为:调查分析管理对象;建立模型;详细设计;实施和评价五个阶段。

教学计划管理和排课是作为教学管理的一部分而设计的,而排课的出发点则是为教学计划服务的。首先,必须调查、研究并收集大量有关资料,从中抽取并推导出有价值有意义的数据,将其分类转化为计算机处理的信息数据。这些数据主要是系、教研室、专业和课程名称(英文),教师姓名(拼音),并决定它们的编码规定,教学计划的整理乃至改革。

这部分的基本模型是从教学计划出发,检索出各教研室的任務,返回教研室任务执行意见,然后排课,见图1所示。

程序主要由以下五个部分组成:

1. 原始数据输入编码,删改及打印程序;
2. 教学计划输入、修改,打印程序,各教研室任务检索程序及教研室实施意见输入程序;
3. 排课表,打印课表,教师任课通知,教室分配状况表程序;
4. 调课并打印调课通知程序;

本文1984年4月12日收到。

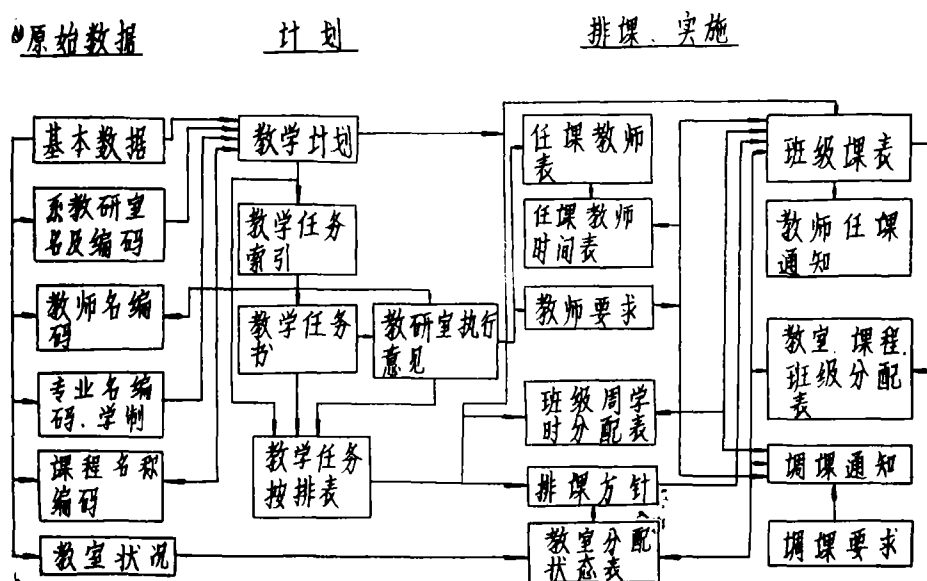


图1 教学计划管理和排课的基本模型

5. 各种统计表打印程序。

上述部分在 JSR—80 (仿 TRS—80) 微型计算机系统上实现。该系统有 48KB 的 RAM, 二只单面单密度容量为 83KB 的软磁盘驱动器, 一台 80 列针式打字机和一个字符显示器 (CRT)。利用磁盘 BASIC 语言实现上述管理。本系统操作以问答方式进行, 操作人员只要稍懂些英文即可使用, 专门规定极少。输出表格类似普通表格 (见附录)。

实施阶段的工作主要是程序的标准、通用化, 编写运行说明书。

在使用中不断评价系统的优劣, 维修甚至更改程序, 是数据处理系统管理维护的经常性工作。系统设计的初期即应注意系统的可维护性, 以延长系统寿命。

二、排课程序的基本原理和方法

数据处理的目的是从大量的杂乱无章的难以理解的数据中抽取并推导出对于某些特定的人们有价值的有意义的数据, 借以作为决策的依据。排课就是从教学计划、教室、教师、学生和实验室等基本信息出发, 合理地安排学校的教学工作。它具有一般数据处理的特点, 即大量的数据信息和极少量的数学计算。此外, 排课还具有涉及面广, 人为的变动因素多, 数据关系复杂等特点, 必须寻找切实可行的解决办法。

1. 抓住教学计划这一核心, 排课程序的任务则是填写教学计划实施表。

表1 教学工作计划表

班级人数						
课号	考试/考查	周学时	起始周	结束周	教研室	种类
92	1	6	1	18	502	0

表 2 教学计划实施表

教师号	合班号 1	合班号 2	合班号 3	优先级	教室 1	教室 2	教室 3	时间 1	时间 2	时间 3
62	21	31	41	2	206	209	216	110	320	510

教学计划表以专业和年级为单位，以代码填写，最多可有十门课程，其有效性由班级人数决定。计划以学年为时间单位，一旦输入，每学年仅作少量修改即可。同专业各年级计划自动对应。教学计划实施表的各项与教学计划一一对应。这张表的教师号及合班要求是教研室提出的，其余部分是排课结果。由于它们可逐班处理，故以随机文件存放，以节约内存空间。其余信息均以顺序文件存放，以免过多地影响速度。数据关系采用树型结构。

2. 排课规则

排课的基本方法是模拟人脑思维方法，处理班级、教师、教室和各班课程之间的关系，寻找最佳的时间分配方案。

1) 课表编制的必要条件。课程按合班学生数的多少分为大、中、小三种。设三种课的总时数分别为 $P_1、P_2、P_3$ 。相应的三种容量的教室可提供的总时间为 $W_1、W_2、W_3$ 。相应容量的教室不够时允许按排到容量大一级的教室上课。课表编制的必要条件是：

$$EA = W_1 \geq P_1 \wedge W_2 \geq (P_3 - W_3) \wedge (W_1 \geq (P_1 + P_2 + P_3 - W_2 - W_3) \\ \wedge W_3 < P_3 \vee W_1 \geq (P_1 + P_2 - W_2) \wedge W_3 \geq P_3)$$

确定课表可编制之后，必须大体分配各种课在三种教室中的时数分配，避免某一种课教室不足时，再调动容量大一级的教室的课程而使问题复杂化，以提高效率。

2) 最佳时间组合。

时间的组合可归结为排列组合问题。最佳时间组合必须满足如下条件：

① 一门课程周学时为 H_j ，则每周上课次数是：

$$K_j = INT((H_j + 1)/2)$$

则最佳间隔日是： $L_j = 6/K_j$ 。（在计划中，我们将课程周学时限定 6 小时以下，大于 6 小时的课程作二门课处理）。这样，应在上午授课的课程，这种组合共有： $L_j \cdot (C_2^1)^{K_j}$ 种。

② 必须保证每个班级一周中每天课程分布相对均匀。

3) 时间分布表

排课过程中还必须建立几张辅助表格，主要是教室分配表，班级状态表和教师任课时间表，以保证不产生二个班级排在同一教室的同一时间的错误，而且一般一个教师一天只按排一次二学时讲课时间。体育课及某些实验也要建立类似的表。排课必须查阅这些表格，讲课时间仅在教室、教师、班级均合适时才能确定下来。某一课程的最佳时间表无法确定时，必须考虑课程调整。只有在调课不成功时才采用稍次一点的时间组合。这在教室紧张的学校里是难免的。

4) 有些课程排课要求特殊，必须作专门处理。这些课程，有的以半天为单元（如某些实验），有的以一天为单元（如金工实习），有的要将几个自然班的学生重新组合（如外语的快、中、慢班）等。采用课程分类的办法，给各种课程一个分类号，由程序识别，专门处理。对

某些教师的特殊困难也给予适当处理。

5) 为提高效率, 将全部课程分为两大类, 合班课为一类, 单班课为另一类, 每类按周学时分为三级。合班课的优先级级别高于单班课, 周学时多的课高于周学时少的课。

排课中, 根据课程的特点, 理论性强的课在上午排课, 其余课程可安排一些下午时间。

6) 调课分永久性调课和临时调课两大类。永久性调课, 在选定时间后必须清除原表格中的登记项目, 填入新的内容。临时调课只要提供指定时间和容量的可使用教室清单供选择。

三、本系统设计中的几个基本问题

1. 程序结构 OJSR-80 实际可供存放程序及数据的内存仅 39KB 左右, 而计划管理和排课程序约有 6000 个语句。为此, 程序采用模块结构, 采用磁盘程序链接技术, 将各功能程序模块链接起来。计划管理和排课程序的链接框图如图 2 所示。这一方法是以牺牲磁盘空间为代价的, 各程序模块中不可避免地有某些重复的子程序或公用程序。

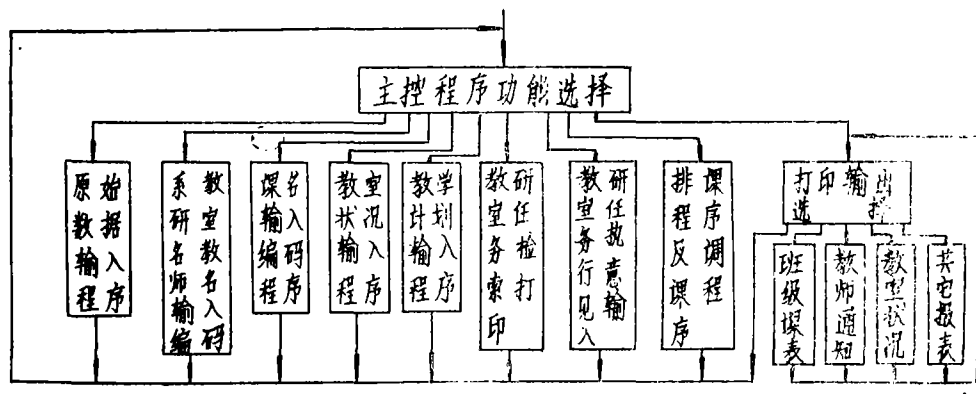


图2 磁盘程序链接框图

2. 提高检索速度。从随机文件中检索大量数据时, 速度是一个非常突出的问题。本系统采用对教学计划的二次扫描方法完成各教研室任务的检索。第一次扫描是建立教研室任务(顺序文件)的索引, 第二次扫描是检出任务, 建立任务书文件。如有 n 个教研室, 这一方法将使检索时间减少到逐个教研室检索方法的 $2/n$ 。

3. 节省内存的措施

占用内存的数据主要是教师、教室状态表, 为此必须避免给不任课教师及不可用教室建立状态表。

任课教师是全体教师的一个子集。建立任课教师号表, 将教师号由大到小排列, 这样既有利于使用二分法查找教师号, 又有利于建立教师状态表与教师号之间的对应关系。

利用指引元, 将可用教室与其分配状态表联系。不可用教室不建立状态表。

4. 本系统是以文件为中心的系统。大规模的高等学校管理系统应是数据库管理系统。随着管理现代化, 相应的管理方法、制度都必须作相应的改革, 才能实现管理的科学化和现代化。上述教学计划中, 就有一些不完善的地方, 则有待于进一步改进。

图3为排课程序的框图。

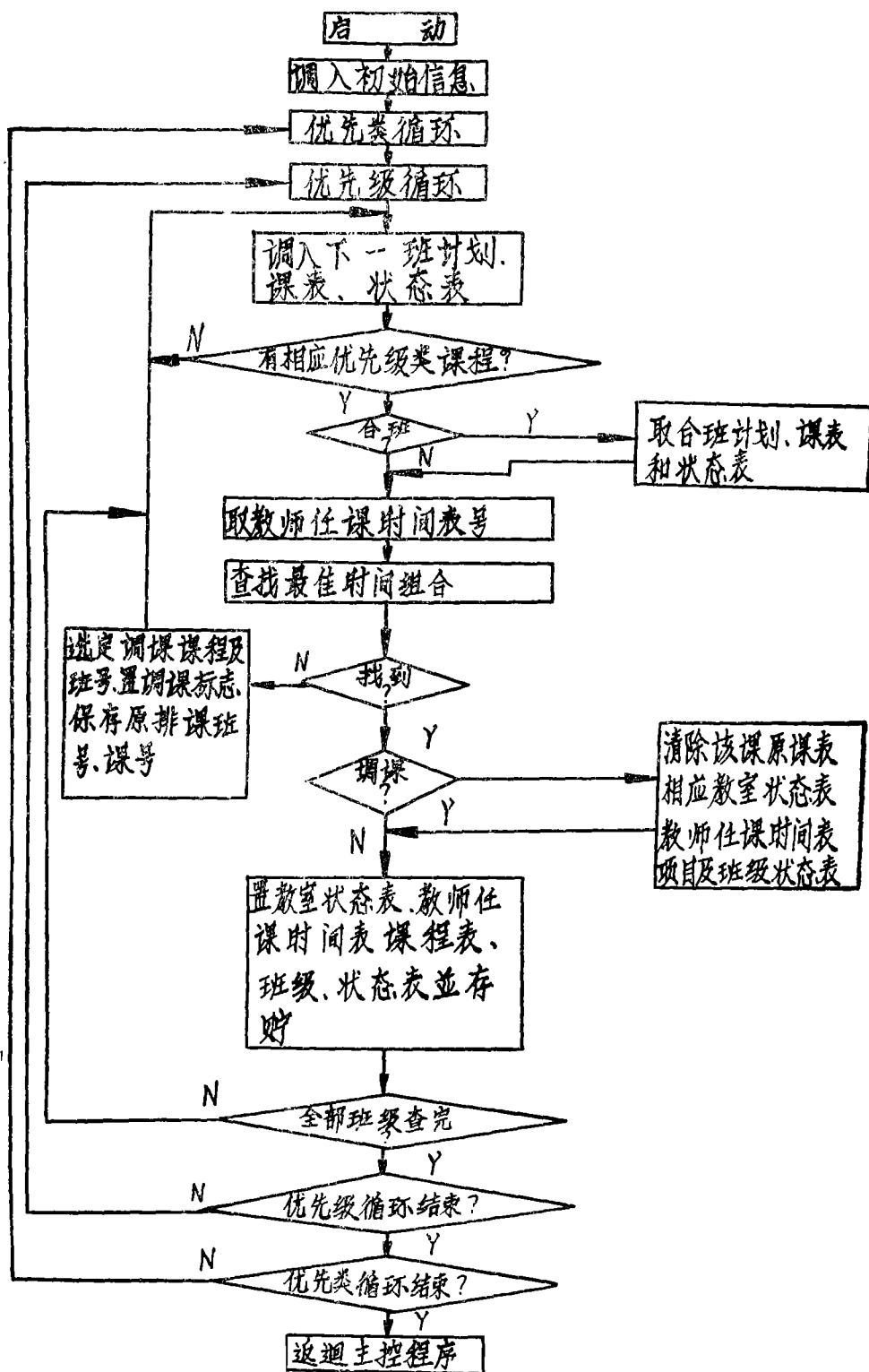


图3 排课程序框图

附录1 教研室任务书

1983—1984 2ND TERM TEACHING TASK TABLE

204 PACKAGING MACHINE RESEARCH DIVISION

TOTAL: 2

N.	COURSE	CLASS	STU- DENT	WEEK	HOUR	TE CHER	CLASSES
1	AUTOMATIC CO NTROL OF PAC KING MACHIN	1 MACHINE DESIGN 1980	31	1	6	1	
2	THEORY AND DESIN OF PACK- AGING MACHINE	1 MACHINE DESIGN 1980	31	1	12	1	

附录2 教师任课通知

COURSE	MR.	CLASS	TIME	M	T	W	TH	F	S
39 ENG- LISH(B)	LI LAN	3,1 5,1	1—2 3—4 5—6					/411	

COURSE	MR.	CLASS	TIME	M	T	W	TH	F	S
39 ENG- LISH(C)	YE XIN YU	1,1 1,1 2,1	1—2 3—4 5—6			411			41/

附录3 班级课程表

CURRICULA

3. MACHINE MANUFACTURING (P) 1983

1983—1984 2ND TERM

COURSE	TIME	1	2	3	4	5	6
	1-2						120
PHILOSOPHY	3-4						
	5-6						
PHYSICAL	1-2						
	3-4		*				
CULTURE	5-6						

续表 3

COURSE	TIME	1	2	3	4	5	6
ENGLISH(A)	1-2					116/	
	3-4						
	5-6	116					
ENGLISH(B)	1-2					411/	
	3-4						
	5-6	411					
ADVANCED MATHEATICS	1-2	220					
	3-4			220		220	
	5-6						
DESCRIPTIVE GEOMETRY AND MACHINE DRAWING	1-2		407				
	3-4						407
	5-6						
GENERAL PHYSICS	1-2			222			
	3-4						
	5-6						222
PRACTICE OF ME- TAL TECHNOLOGY	1-2				*		
	3-4				*		
	5-6				*		

参 考 文 献

- [1] 数据库系统概论——中国人民大学信息系 1981, 12
- [2] 数据管理的数据库组织 (美) S.P. 高西著 文卿译 1982, 8
- [3] 计算机应用与软件 第一卷第一期 1984
- [4] 电子计算机库存管理系统 冶金工业出版社 王正阳 1982, 12

A Microcomputer Teaching Control System of Institutions of Higher Learning

——Teaching Plan Management and Timetable Arrangement Program

Sun Rongsheng Kuo Meichen

ABSTRACT

This paper introduces a real data processing system of management type, and dilates upon the principles of teaching plan management and timetable arrangement in the institutions of higher learning. deals with the principles, processes and methods of a data processing system of this type.