

计算机应用研究

APPLICATION RESEARCH
OF COMPUTERS

1989年全国计算机应用研究学术交流会

论文集

1990年专辑

第2号

《计算机应用研究》杂志办刊单位

四川省电子计算机应用研究中心

贵州省科学技术电子计算机中心

安徽省计算中心

新疆电子计算中心

吉林省计算中心

青海省测试计算中心

甘肃省计算中心

四川省电子学会

《计算机应用研究》杂志编辑委员会

主任委员：张执谦

副主任委员：李泽民

委员：余凯 张国栋 贾洪钧

曾光初 王小华 朱景生

《计算机应用研究》杂志社董

董事长：周赛渝

董事：唐珍 郑国基 陆慰榕

秦小竹 龚宇清 黎瑰常

计算机应用研究（双月刊）

（公开发行）

一九九〇年

第七卷第二期（总34期）副刊

主 编：张执谦

副主编：李泽民

责任编辑：唐大利

编辑出版：《计算机应用研究》杂志社

印 刷 成都市中和轻印部
成都胜利中学印刷厂

出版日期 1990年3月

本刊通讯地址 成都市人民南路4段11号附1号

本刊邮政编码：610015

订阅处：全国各地邮局

总发行：成都市邮政局

本刊邮发代号62—68

国内统一刊号：CN51—1196

广告经营许可证 川蓉工商广字005号

前言

为了贯彻科技面向社会、未来和经济建设，为经济建设服务的战略方针，实现科研、教育、人才、生产、市场的有机结合，使科研成果尽快转化为生产力，让更多有真才实学和丰富实践经验的科技人员脱颖而出，为四化大业施展聪明才智，《计算机应用研究》杂志编辑部于1989年11月6日至11日在成都四川省电子计算机应用研究中心举办了1989年度全国计算机应用研究学术交流会。《计算机应用研究》杂志系国家科委系统七个省（四川、贵州、安徽、新疆、吉林、青海、甘肃）级计算机中心和四川省电子学会共同联办的国内外公开发行的一级学术刊物。由于此届学术交流会自始至终贯彻了“探讨学术，交流经验，沟通信息，增进友谊，切磋技艺，取长补短，提高效益，振兴我国信息产业”的宗旨，使会议开成了一个圆满成功盛会。

本届学术交流会的中心议题是“探讨计算机软件维护及硬件维修在计算机推广应用中的战略地位；交流软件维护、硬件维修的实践经验；展望软件维护、硬件维修的发展前景”。围绕此议题，计算机应用中具有推广价值的其它带有普遍意义的典型课题，如软件纠错、加密、解密、软件系统再开发、计算机通讯、图形文字处理技术、工业控制、办公自动化、新算法、计算机病毒的诊断、解毒与免疫、编程技巧等等，也有所涉猎。

参加此届学术交流会的246名代表及论文作者，遍及全国24个省市自治区，来自近200个大专院校、部队、科研机构和企事业单位，其中具有高级技术职称的科技人员35名，中级65名，初级146名，具有广泛的代表性。学术会共收到学术论文768篇，录用168篇。这些论文融新颖性、知识性、实用性、学术性于一体，内容丰富，方法实用。为了沟通信息，广交朋友，学术会采用了分组交流与大会交流相结合、资料散发与口头宣读相补充的方式，从而为众多的代表与作者提供了交流学术的讲坛，搜集信息的渠道，结识同行的良机 and 切磋技艺的场所，受到大家一致称许。

经过民主评议、群众推荐、毛遂自荐、专家审议，评选出18篇获奖论文，20篇优秀论文。

会议期间，四川省人民政府主管科技的副省长韩邦彦给大会亲笔书写了热情洋溢的祝贺信。他原拟到会讲话，后因外事活动，未能如愿。《计算机世界》报主编杨坤棠编审为大会发来了贺电，祝大会圆满成功；《中文信息》杂志社副编审、编辑部主任李硕到会祝贺，并向与会代表赠阅了《中文信息》杂志；湖南《计算技术与自动化》杂志副主编唐春华从长沙写来了贺信。《计算机应用研究》杂志社的许多新朋故友同仁纷纷祝贺，在此恕不再一一列举。值得一提的是四川电视台于11月7日晚对学术会实况进行了播映报道，《计算机世界》报、《软件报》均分别进行了报导，在此顺致谢意！

此届学术盛会，对于进一步发掘计算机软硬件资源，提高资源利用率，对于繁荣科技，振兴我国的信息产业，将起到积极的推动作用。

为了实现信息资源共享，避免重复开发，使众多作者的心血和汗水浇灌出的学术之花结出丰硕的社会和经济之果，本刊特出版了此册论文集。时间仓促，水平所限，疏谬之处，尚乞赐正。

此届学术交流会的优秀论文及获奖论文评委会主任是东道主的主任张执谦副研究员，委员是滕福生教授、陈尚勤教授、周明天教授、赵绍棠教授、汪亚南副教授、曾文方副教授、谢金祥副研究员、薛元海工程师；评委会秘书长是李泽民副研究员。

《计算机应用研究》编辑部

1990年3月

1989年全国计算机应用研究学术交流论文集

目 录

软 件 篇

课件写作环境的图形软件包的功能和设计.....	马瑞芳等 (1)
有序样品的自然分类方法及其应用.....	佟立伟 (3)
能源需求预测方法研究.....	赵庆远 (9)
一种CAD与高级语言接口的数据处理方法.....	赵庆远 (12)
DBASE III 的一个辅助程序.....	曹荣贵 (14)
人机对话的表格式输入方法.....	杜密科 (17)
扩充APPLE-II BASIC语言.....	陈 昕 (19)
友好用户界面的设计——FOXBASE+会计系统设计技术.....	李 华 (21)
DJS-0300系列微机信息管理与生产预测系统的设计与实现.....	丁占鳌 (28)
对IBM PC机磁盘保密的一种方法.....	叶富乐 (34)
分割多维图象的分层直方图聚类法.....	王珊珊 (36)
VAX RDB/VMS关系数据库的设计.....	茅 萍等 (40)
堆排序法在微机上的实现.....	韦盛章 (43)
具有完整性自保障功能的主从式数据库方案及其 在血站业务管理系统中的应用.....	谢金祥 (46)
单片微机直接数字控制系统算法的通用程序设计.....	张友生 (48)
Auto CAD在工艺美术中的应用.....	余素先 陈汝禔 (53)
浅谈利用高级字库3K1TZ打印特大汉字.....	龙兵生 (54)
森林资源消长变化的动态分析.....	曾光初等 (58)
微型机在光栅式平面螺纹检查仪中的应用.....	申润喜 铁木尔 (61)
用统一管理数组的方法,提高内存的有效利用率.....	杜 方 (63)
用汇编语言打印曲线的方法.....	王 伟 (66)
带动态模型有限元模拟器的数值解法.....	魏 伟 (70)
复杂物体消隐图形的显示方法.....	唐向阳 (72)
Unix进程间通讯的一种方法.....	徐阿平 (75)
C-R3A色谱数据处理机在实验人员工作量统计上的应用.....	田志强等 (78)
实时多任务控制软件设计的一种实用方法.....	阎建明 (81)
多向量任务分配调度的最佳选择.....	许丹柯 (86)
VAX机上的汉字排版打印程序.....	邹 刚 (91)
对IBM PC/AT及其兼容机的硬盘上所有文件保密的一种方法.....	叶富乐等 (93)

自适应控制新算法在大理石锯机上的应用

——记忆伺服自校正调节器·····	贺哲等(98)
人工智能—模式识别技术在制表系统中的应用·····	宋玉杰(101)
计算机在织物布边边字设计中的应用·····	张伟中(106)
耐糖实验的计算机模拟及LMC—SIMUPACK系统简介·····	李良军 朱奇天(109)
在AR—2463打印机上编制制表程序的控制技巧·····	乔军(110)
最新的PASCAL语言编译系统—TURBO PASCAL4.0·····	李志伟(112)
报刊发行市、县局微机处理系统的开发·····	邹刚(114)
使用MIRROR—REBUILD的体会·····	彭禾(118)
论软件经济学·····	李光明(119)
插入记录在编译dBASE III中的实现·····	杜文勇(120)
PC/XT硬盘根目录区的查找方法·····	谢进一(122)
一种简单、可靠的软件加密方法·····	陈泽人(123)
利用灰色系统理论进行森林资源动态预测的尝试·····	文步高等(125)
BASCOM的库扩充及其应用·····	李伟光(129)
新颖实用的电脑排版打印软件·····	肖通俊(132)
基于排序方法的比较和深入研究·····	杨宪泽等(134)
苹果系列机磁盘子目录的建立·····	伍军(136)
计算机语言的多义性问题	
——一道与实际操作密切相关的测验题·····	夏国华(138)
数据库记录定位技巧·····	琚波(139)
C—dBASE III编程技巧举例·····	李慧娟(141)
Locate指令在dBASE III与Foxbase系统下的应用·····	王新华(147)
具有记忆时间功能的dBASE—III程序·····	季福坤(148)
计算机处理搭接网络的数据结构·····	宋振帮(149)
提高统计数据库内在安全性的一种方法·····	李力(152)
为MS—Pascal语言配置屏幕控制功能·····	王宇栋(153)
Apple II Writer操作快速查改·····	唐仁光(154)
386型计算机开发应用小议·····	梅大成(155)
面向目标的程序设计·····	蒋星原(156)
用SMC—70GP微机制作数学动画片的初步探索·····	鲁道海(159)
D—Sort快速排序算法·····	周建钦(161)
IBM4341机软盘使用问题的解决·····	胡继普(162)
一个无累计误差的快速生成圆弧算法·····	刘勇奎(164)
dBASE III数据库显示方式的改进·····	卢位龙(165)
Mcs—51单片机中断程序的调试·····	马文礼(170)
REPLACE命令的使用方式对程序运行速度的影响·····	张帆 马珏(174)
集成—软件发展的方向·····	何韧(177)

使你的程序具有学习能力	田 中(178)
一个智能关系数据库管理系统的设计	朱 华(179)
打印机通用驱动程序的设计	叶志斌(182)
APPLE—Ⅱ自举程序设定与重定技术	杨安平(184)
dBASE Ⅲ应用系统的功能再开发技术	向永谦 冉坤(186)
谈谈VMS的一些逻辑名的含义	刁镜涛(188)
在汉语语音识别中应用LPC参数矢量量化方法	许俊稷(191)
IBM PC/XT机软盘容量的扩充	倪旭东(197)
在BASIC程序中实现多窗口操作	张民建(199)
功能强大的键盘支持工具软件包——Superkey	孙继闯(201)
一种利用VAX—PC终端仿真程序实现VAX和PC间磁盘传输的方法	夏耘禾(205)
统计数据的计算机处理	罗电兵(207)
第二类邻域算子的快速实现	邢小良 庄新华(210)
重选图象的恢复方法	邢小良 庄新华(214)
图形纵横比例失调的原因和纠正方法	陈庆祥(219)
IBM PC系列机的后台任务的实现	郭 立(221)
如何解决汉字编码易学性与快速性的统一问题	王晓霞等(227)
DOS在用户程序中加载执行另一程序的实现	毛长风(229)
人工智能与TURBO PROLOG	李志伟(232)
医院会计核算管理系统	孙春秋 张翼宗等(234)
怎样释放驻留程序占用的存贮空间	肖俊良(237)
应用开发中文件建立的优化	佟 平(239)
C—dBASE Ⅲ快速输入汉字的一种方法	李江伟(241)
VAX Rdb/VMS应用程序技巧	尹 哲 金恩斌(242)
微型计算机处理大批数据的技术点滴	
——乌鲁木齐市公共汽车月票OD调查数据处理之体会	周步祥(243)
报表类程序结构的优化设计	刘运君(246)
谈谈汉字输入方式的选择	苏亚华(249)
PC机运行效益的自测试及其应用	徐飞虹(250)
C—DBASE Ⅲ中数值“0”不打印的六种方法	刘俊武等(252)
医院计算机银行对帐管理系统的设计与应用	孙春秋 张翼宗(255)
DBASE Ⅲ屏幕控制二则	向永谦(258)
表格自动生成程序介绍及操作说明	高玉林(259)
应用软件中通用打印模块的设计方法	樊金生(260)
APPLE Ⅱ系统程序清单的制作	唐汉雄(264)
GWDOS汉字输入码修改程序	邓京明(267)
IBM—PC BASIC语言实现数据全屏幕修改	张民建(269)
PRINT和CHAIN用于*.BAS文件管理程序	王德才(271)

VAX FMS使用两字节汉字的解决方法	尹哲 金恩斌(273)
后援命令程序	吴世仲等(276)
网络图的优化绘制——改进的邻接矩阵的应用	宋振邦(279)
DBASE Ⅲ动态菜单设计	陆慰民 赵心慧(284)
介绍FOX BASE的数组功能	田 峰(286)
中英文操作系统的自动切换	万金保 汪立极等(291)
PC-DOS下硬盘目录首扇区地址的查找方法及实例	张 昶(292)
一种人机接口软件包介绍	宋海兵(295)
紫金AT机对CCDOS兼容性的研究与实现方法	杨厚生(297)
谈谈dBASE Ⅲ中RELATION语句的使用	肖 鸣 陈 岱(301)
Stirling公式的改进及其应用	杨大顺等(302)

硬 件 篇

PC 逻辑分析仪及其应用	朱迅红(307)
流式磁带机的调整	陈曾川(310)
磁盘串与盖罩柄、主轴间相互关系	陈兰英(311)
自制简易气压表	陈兰英(312)
磁盘机空气流通系统	陈兰英(313)

系 统 篇

正交试验数据处理新技术	赵绍棠(313)
多处理机计算机系统性能估价	许丹柯(323)
一种可行的微机间通讯方法	陈礼东 陈兴龙(324)
LOGWX管理系统的设计与实现	
——计算机在石油与天然气测井文献管理中的应用	燕 军(327)
微型机与单片机组成分布式监控系统	庞文宁 王砚方(333)
并行打印机与计算机的配接	许崇德等(336)
一种智能化的外语听力训练装置	万会全(337)
项目管理者在企业管理信息系统开发中的地位与任务	石涌江(340)
APPLE IIe微机体感诱发电位检测系统的设计	彭利安等(344)
关于DSS与MIS、OAS和ES的关系分析	胡金柱(348)
Z80微型机数据传送类指令框图	朱贻杰(350)
400kw钟罩炉微机控制系统	张常艳 罗小阳(352)
农作物产量预报微机动态监测软件系统	庄立伟等(357)
一个新颖的计算机管理系统——使用UNIFY数据库和C语言开发	胡继普(361)
AST Premium/386C概述	刘铁军 张皓月(366)
两类数据采集共存系统	周树杰(368)

一个实用图形编辑软件包 (GPS)	杨剑波等(374)
计算机等转角采样	黄恭亮 聂辉(381)
汉字屏编与特技处理系统	魏灿秋(384)
解决计算机应用中适用技术问题的必要性	赵泽兴(385)
长城系列微机图形功能分析与应用	王晓武(388)
重力式码头微机辅助设计GWCAD系统	肖泽铿(392)
微电脑在汽车薄壁缸套检测系统中的应用	陈启录(394)
GDZ—Ⅱ型低频振动校准装置微机辅助测试系统	严开丰 徐有刚(398)

维 修 篇

系统维护技术	朱 华(406)
APPLE—Ⅱ机常用卡故障分析及排除方法	张学云 宋晓丽(410)
VAX机软件维护一点体会	张 建(412)
VAX应用程序维护技巧	尹哲 金恩斌(415)
试论应用软件系统的维护与设计、实施之关系	苏凯 王叙(417)
微机硬盘故障检测与维修初探	徐兆峰(418)
浅论软件安全与维护在计算机应用中的战略地位	汪亚南(421)
恢复被NEW命令清掉程序的一种实用方法	张星河(423)
M2024打印机维修一例	成书文 黄诚献(425)
IBM—PC微型计算机及其兼容计算机故障检修点滴	王 峰(426)
IBM系统软件的控制和保护	袁 平(428)
项目评估软件系统开发及其维护	张渝南等(430)
计算机系统常见硬件故障的分析处理	肖伟民(433)
微机在使用中的环境	王德才(436)
SAP 5 程序维护述评	熊德福(437)
恢复被误删除的磁盘文件	肖 鸣(443)
IBM PC/XT 硬盘故障修复一法	陈利学(445)
从软件开发实践中,看软件维护的重要性	朱世荃等(446)
长城0520A 故障维修一例	毛 伟(449)
如何应用软件纠错工具纠错	姚光文(449)
微机病毒的消除与预防	余挺辉(454)
VAX/VMS符号查错程序的使用	莫熙明(456)
恢复被突发事件所破坏的数据库文件方法初探	郭军科(457)
微型计算机维修探讨——怎样在无资料情况下修复TIBP彩色监视器	高 翔(462)
插图更正	(365)

课件写作环境的图形软件包的功能和设计

西安交通大学 计算机系

马瑞芳 余健斌 刘甘娜

摘要 本文从课件写作环境的特点谈起, 详细介绍了一个多功能的CAI课件写作环境的图形软件包的功能和设计, 并叙述了用BASIC语言调用该软件包形成的图形, 中文并茂的画面过程。

我国很多高校已经开展了计算机辅助教学 (Computer Assisted Instruction 以下简称CAI) 课件的研制; 写作环境的优劣直接影响着课件的质量。由于课件对文字、图形、甚至声音的输入/输出要求甚高, 并要具备很好的交互功能, 设计要求复杂, 而课件开发周期比较长, 计算机技术发展又很快, 因此目前提供的写作工具均不十分理想, 使得教学课件很难在各种机上通用。所以写作环境的研究成为二十多年来计算机辅助教育的重要课题。

CAI课件开发一般说来可分为两种方法。一种是使用专用的写作语言 (Authoring Language), 如PILOT, Tutor, Coursewriters等, 但这些写作语言一般都与具体机器有关, 不利于教学软件的移植。另一种则是在通用程序设计语言的基础上扩充一些便于教学软件开发的课件写作环境程序 (如处理图形、文字、音乐等的各种程序库)。这些写作环境程序具有很多的模块性, 能容易地移植到不同的系统上去, 因此在这些写作工具基础上开发出来的教学软件就可以几乎不加修改地不同机器上运行。

本文主要论述的课件写作环境 (Courseware Authoring Environment 以下简称CAE) 的图形软件包就是在TURBOPROLOG语言为主语言的基础上开发成功的用于写作教学课件的图形软件包, 该软件包不

仅可在该系统下使用, 也可供BASIC语言用户使用, 可将一个中文, 图形并成的画面显示出来, 课件写作环境系统如图1所示。

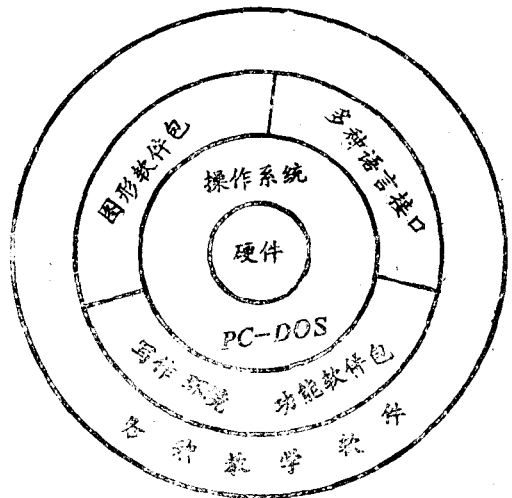


图 1

CAE是供CAI写作人员开发教学软件使用的, 它是计算机硬设备与教学软件之间的一个高级接口。根据开发教学课件的需要, CAE包括各种处理程序软件包, 能与多种语言联用 (PASCAL, PROLOG等), 图形软件包是其中的一个重要部分。由于TORBOPROLOG语言能够方便地构成下拉式菜单, 所以我们利用菜单向用户展示该系统所具有的主要功能以及使用指南。在主菜单项上GRAPH编辑模块项下拉式菜单功能如下:

1. 基本绘图功能

这是一个用键盘控制的海龟直接在屏幕

上作图的简单绘图系统，有两种工作模式，中分辨率和高分辨率。

2. 中级绘图功能

提出了视窗标度的概念，使绘图过程量化。

高级绘图功能

它以简单、方便的PASCAL子程序库的形式出现，在每个子程序中附有小小的使用说明，可以用一条语句非常方便地在PAS-

CAI程序中调用它。

4. 超级图形绘图模块

由于中、高级图形编辑采用了命令形式，虽然能绘制更为精确、更为复杂的图形，但在直观性与使用简便性上不甚好，而课件中不少图形并不需要很精确地绘制。为了加快课件的开发过程，设计了一个直观、方便，而又有很强功能的绘图子系统，它也采用了下拉式菜单，如图2所示。

File	Edit	Draw	Color	Mode	Special
New	Copy [Y]	Freehand [F]	Select Color	More Resolution	Text Format
Load	Move [M]	Line [L]	Alter Color	Less Resolution	Cursor Speed
Save	Erase [E]	Box [B]	Select Pattern	More Colors	Expand Block
Save as	Zoom [Z]	Circle [C]	Alter Pattern	Less Colors	Shrink Block
Print	Upend [U]	Paint [P]	Swap Colors		Photo
Change Dir	Reflect [X]	Repaint	Load Palette		Save Config
Load BLOCK	Rotate [R]	Width [W]	Save Palette		
Save BLOCK	Center [H]	Repeat			
Load Scrn 2	Clip Scrnz				
Quit					

图 2

下面分别介绍各子系统及有关概念

1. File: 文件管理

- 1) New: 清除现行屏幕。
- 2) Load: 装入一图形文件到屏幕。
- 3) Save: 存当前屏幕图形到一图形文件。
- 4) Save As...: 具有记忆上次操作所用文件表格的Save。
- 5) Print: 打印当前屏幕到打印机上。
- 6) Change Dir: 改变文件的存取路径。
- 7) 8) 装入或保存一块图形。
- 9) Quit, 退出超级图形编辑系统。

2. Edit.: 图形编辑模块

下拉菜单中的各项用于实现屏幕上指定块的拷贝、移动、删除，将一小块图形放大后仔细编辑，上下翻转，左右翻转，旋转，向中心调整，参考与裁剪第二个图形屏幕中的一块等等。使用非常方便，功能齐全。

3. Draw: 绘画功能

拥有绘点，绘线，绘长方形，绘椭圆，涂色，定义画笔粗细，定义动作是否重复等功能。

4. Color: 颜色与图案功能

本模块用于选择颜色，改变颜色搭配，在中分与高分间转换；还包括有关图案的一

系列操作。

5. Mode: 模式变换

有些图象解象度只需 160×100 或 320×100 时, 可以将高的解象度 320×200 或 640×200 减小, 以节约存贮空间, 加快操作速度。反之, 解象度只能以 640×200 或 320×200 为上限。

6. Special: 特殊功能

包括文体字体格式选择, 光标速度调整, 放大屏幕某块, 缩小屏幕某块, 存贮当前系统配置, 显示当前状态等功能。

为了方便BASIC语言用户绘图, 利用超级绘图模块所绘的图形可用BASIC程序来调用。首先运行系统提供的三个命令程序, 然后即可输入汉字并画图; 当一屏完成后以系统约定的方式存盘。这种画面可用非常简单的几句BASIC程序调用, 其过程如下:

第一步: 运行INT5.COM程序。

第二步: 运行GRAPH.COM程序, 选驻留项。

第三步: 运行SCR.COM程序, 按键 $\overline{M}$ 选6, 这时即可输入汉字。等汉字输入完以后, 画图形时用CTRL+ALT+“+”即可画图。一屏完成后, 按PRINT SCREEN键即可存盘, 存入的名字为101An ($n=1, 2, \dots$)。用Copy命令形成可调用的文件名filename, 格式如下:

```
C>Copy 90+101An filename
```

BASIC 调用程序如下:

```
5 SCREEN 2
10 DEF SEG = &H800
20 Bload "filename"
```

本系统是在刘甘娜、马瑞芳两位老师的指导下, 余健斌同学完成的毕业设计, 该系统在其它功能的处理上还有待完善。

参考文献略。

有序样品的自然分类方法及其应用

沈阳农业大学 佟立伟

聚类分析又称为群分析, 是数理统计中研究“物以类聚”的一些方法, 通常被分类的样品是相互独立的, 分类时各样品彼此间是平等的, 而在有些问题中, 情况就有所不同, 例如在生物学中研究作物的生长发育情况, 研究发酵过程等等所得到的样品(各指标参数记录), 是随时间的先后顺序而不能随意打乱的, 这类样品称作有序样品。

对有序样品进行聚类分析, 常用的方法是“最优分割法”, 该法由于要计算直径距离矩阵和误差函数矩阵, 当样本容量较大时, 不仅计算量大, 而且还占用大量的内存, 这给分类工作会带来不便。

本文试图用所谓自然并类方法对有序样

品分类, 该法的核心, 是将逐步聚类中的一些思想和系统聚类中的一些方法应用于有序样品的分段:

选择某些指标值极为接近的样品对(基本类对), 作为凝聚点, 此时凝聚点的个数和位置均决定于样品的自然状况, 将这些距离最近的相邻两类合并成新类, 计算新类重心, 重复并类过程, 直至全部样品并为一类为止。

在并类过程中, 随时可能产生新的凝聚点, 而各凝聚点最终也将为一类与其相邻的类进行合并。

一、并类的步骤与公式

1、N个样品各自成一类

1) 共N个基本类, 当前的最大类号是N。

2) 各基本类的重心, 就是各样品的指标值, 或指标的标准化值, 或指标的主成份值。

各类重心数据存入X数组中, 共N行M列, X称为类重心矩阵。

$$X(I, J) \quad \begin{matrix} I=1, 2, \dots, N & \text{样品数} \\ J=1, 2, \dots, M & \text{指标数} \end{matrix}$$

3) 各类的类号是I, 存入K(I, 1)中。

4) 各类包含的基本类数是1, 存入K(I, 2)中。

K数组共N行2列, 称类信息矩阵。

2、计算基本类的类间距离(离差平方和法)

$$D(I) = \sum_{J=1}^M [X(I, J) - X(I+1, J)]^2$$

$$I=1, 2, \dots, N-1$$

D(I) 是第I类与第I+1类之间的距离, 共N-1个, D数组称为距离矩阵。

3、寻找距离最小的两个类群。

1) 寻找数值最小的D(KI), 可得两个距离最近的类号是K(KI, 1)和K(KJ, 1)的值NI和NJ, 其中KJ=KI+1。

2) 二类中包含基本类的个数是K(KI, 2)和K(KJ, 2)的值LI和LJ。

4、合并两类

1) 新类号等于当前最大类号加1, 存入K(KI, 1)中。

2) 新类包含的样品数等于两类样品总

和, 即IJ=LI+LJ, 存入K(KI, 2)中。

3) 新类重心(加权平均数法)。

$$[X(KI, J) \cdot LI + X(KJ, J) \cdot LJ] / IJ$$
$$J=1, 2, \dots, M$$

结果存入X(KI, J)中。

这一步用新类的重心、类号、及其包含的样品数替代刚刚被合并成新类中的一个类群的数据。

5、计算新类与相邻两类的距离(离差平方和法)

$$D(KI-1) = \sum_{J=1}^M [X(KI-1, J) - X(KI, J)]^2$$

$$D(KI) = \sum_{J=1}^M [X(KI, J) - X(KI+2, J)]^2$$

6、整理类信息阵K, 距离阵D和类重心阵X删掉K, D, X矩阵中的第KJ行, 即删去刚刚被合并成新类中的另一个类群的数据。

7、是否全部样品都聚成一类了?

未聚完, 转第3步; 否则聚类结束。

二、程序设计

1、变量说明

N : 样品总数

M : 指标总数

MD : 工作方式

(1 对原始资料进行标准化处理。
0 直接用资料数据进行聚类。

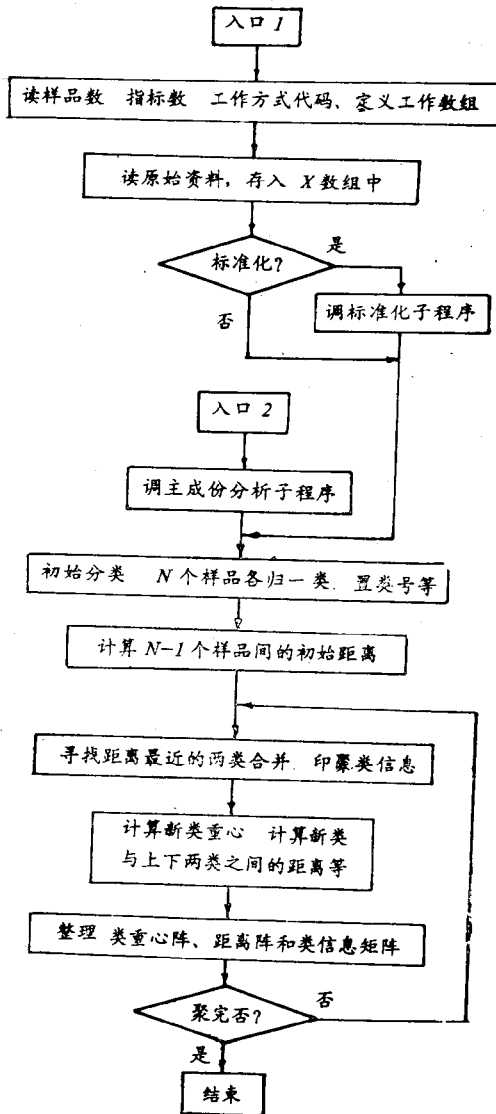
X(N, M) : 样品资料矩阵(类重心矩阵)

K(N, 2) : 类信息矩阵

D(N) : 相邻类间的距离矩阵

X1(M), X2(M) : 工作数组

2、程序框图



3、程序清单

```

3000 REM ENTRY1
3005 READ N, M, MD
3010 DIMX (N, M), D (N), K (N, 2), X1 (M)
3015 DIM X2 (M) : P$ = "####": N1 = N-1
3020 PRINT "No, DATA:"
3025 FOR I=1 TO N:PRINT USING P$; I
3030 FOR J=1 TO M:PEAD T:X (I, J) =T
3035 X1 (J) =X1 (J) +T:X2 (J) =X2 (J) +T*T
3040 PRINT USING "#####. ##": T
3045 NEXT J:PRINT :NEXT I:PRNT
3050 IF MD>0 THEN GOSUB 3245
3055 GOTO 3070
3060 REM ENTRY2
3065 GOSUB 4000 :DIM D (N), K (N, 2)
3070 IF KI=1 THEN 3180
3075 K (I, 2) =1 :NEXT I
3080 FOR I=1 TO N-1:II=I:JJ=I+1
3085 GOSUB 3225
3090 NEXT I :NN=N :KK=N-1
3095 LPRINT "P"; TAB (10); "Q";
3100 LPRINT TAB (19); "R", "Dpq"
3105 KI=1:G=D (I)
3110 FOR I=1 TO KK
3115 IF G>D (I) THEN KI=I:G=D (I)
3120 NEXT I :NN=NN+1
3125 NI=K (KI, 1) :LI=K (KI, 2) :KJ=1+KI
3130 NJ=K (KJ, 1) :LJ=K (KJ, 2) :IJ=LI+LJ
3135 LPRINT NI; TAB (5); "—";
3140 LPRINT NJ; TAB (14); "—>";
3145 LPRINT NNSQR (D<KI))
3150 FOR I=1 TO M
3155 G=X (KI, I):T=X (KJ, I)
3160 X (KI, I) = (G*LI+T*LJ) / IJ
3165 NEXT I:K (KI, I) =NN:K (KI, 2) =L
3170 IF KI=1 THEN 3180
3175 II=KI-1:JJ=KI:GOSUB 3225
3180 IF KI=KK THEN 3190
3185 JJ=KJ+1:II=KI:GOSUB 3225
3190 FOR I=KJ TO KK :II=I+1
3195 D (I) =D (II) :K (I, 1) =K (II, 1)
3200 K (I, 2) =K (II, 2)
3205 FOR J=1 TO M:X (I, J) =X (II, J)
3210 NEXT J, I
3215 KK=KK-1 : IF KK<>0 THEN 3105
3220 RETURN
3225 REM SUB.D (I)
3230 D1=0:FOR J=1 TO M
3235 G=X (II, J) -X (II, J) :D1=D1+G*G
3240 NEXT J:D (I) =D1:RETURN
  
```

4. 程序的使用

1) 提供数据的主程序通用格式

10 DATA n, m, md

20 DATA Xij i=1, 2, ...n样品数

j=1, 2, ...m指标数

Xij是第i个样品的第j个指标值

30 GOSUB 3000 (或3060)

40 END

2) 子程序的调用

①直接用原始资料或其标准化数据聚类时, 由入口1 (行号3000) 进入子程序。

②需要用资料的主成份值聚类时, 由入口2 (行号3060) 进入子程序。

为节省篇幅, 数据标准化子程序 (入口3245) 和主成份分析子程序 (入口4000) 略, 有兴趣的读者若需要, 可与作者联系。

③程序执行后, 将印出聚类过程信息, 使用者可方便准确地根据该信息画出聚类图。

三、应用实例

为研究山楂果实的生长趋势, 以指导实际生产, 用自然分类法对果实生长情况分段。

试材为甜水品种山楂, 落花后 (4/6) 至采收日 (17/10), 每隔三天测量一次果实的纵径和横径, 得如下数据资料 (每个值均是10个实际测量值的平均数)。

月	日	编号	纵径	横径	月	日	编号	纵径	横径
6	4	1	7.30	6.08			24	19.75	18.01
		2	8.08	6.45			25	19.76	18.14
		3	10.80	7.99			26	20.16	18.52
		4	13.40	9.58			27	20.14	18.76
6	16	5	14.08	11.26			28	20.66	19.00
6	19	6	16.25	12.77			29	20.92	19.38
		7	16.58	13.12			30	21.08	19.72
		8	16.90	13.60			31	21.20	20.12
6	28	9	17.00	14.56			32	21.32	20.52
7	1	10	17.90	15.07			33	21.41	20.67
		11	17.96	15.11			34	22.50	20.82
		12	18.18	15.15	9	14	35	22.54	21.22
		13	18.40	15.47	9	17	36	21.58	21.92
		14	18.50	15.60			37	21.76	22.30
		15	18.66	15.72			38	21.96	22.96
		16	18.71	15.77			39	22.21	23.23
		17	18.74	15.84			40	22.44	23.50
		18	18.76	16.32	10	2	41	22.66	23.80
		19	18.89	16.70	10	5	42	23.06	26.56
		20	19.02	16.86			43	24.70	27.04
		21	19.14	17.26			44	25.76	27.60
8	6	22	19.36	17.32			45	26.37	28.16
8	9	23	19.74	17.88	10	17	46	26.98	28.16

1. 主程序

10 DATA 46, 2, 1

20 DATA 7.30, 6.08, 8.08, 6.45

:

40 DATA 26.37, 28.16, 26.98, 28.16

50 GOSUB 3000

60 END

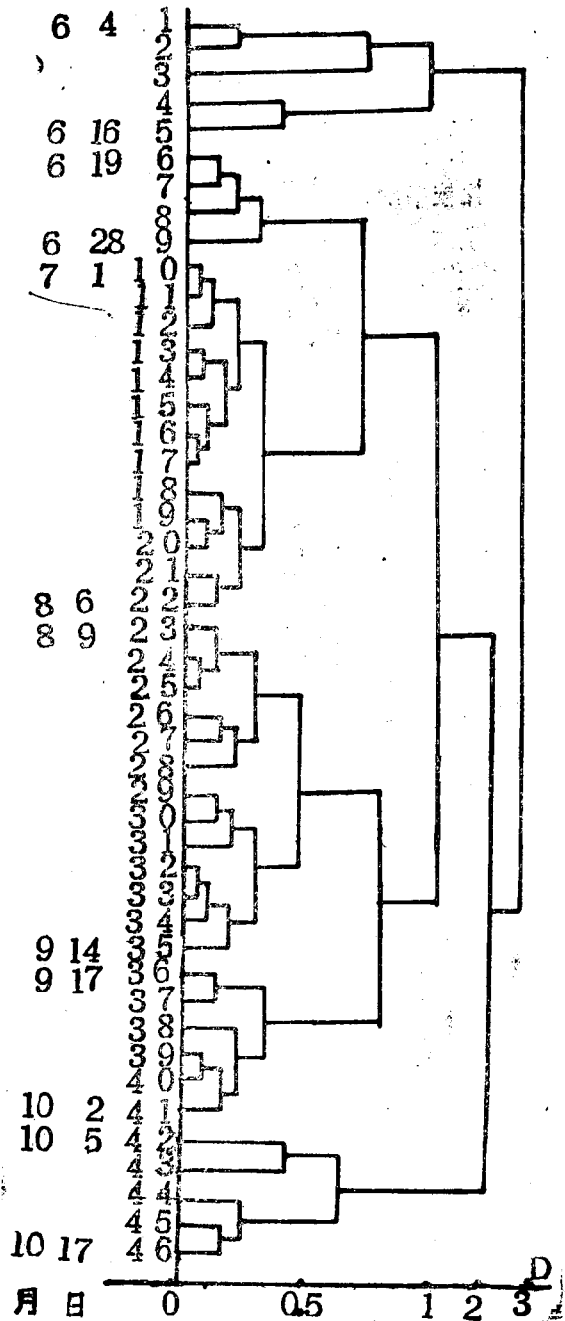
(程序中3~44组数据略, 见表)

2、运行结果

3、聚类图

聚类信息表

P	Q	R	Dpq
16	----	17 ==> 47	.0151354
10	----	11 ==> 48	.016829
15	----	47 ==> 49	.0208136
24	----	25 ==> 50	.0245102
13	----	14 ==> 51	.0349973
32	----	33 ==> 52	.0360834
23	----	50 ==> 53	.0367654
19	----	20 ==> 54	.044337
52	----	34 ==> 55	.054125
21	----	22 ==> 56	.0563694
48	----	12 ==> 57	.0637672
29	----	30 ==> 58	.0753647
39	----	40 ==> 59	.0768029
26	----	27 ==> 60	.0772379
51	----	49 ==> 61	.0781006
36	----	37 ==> 62	.0843893
18	----	54 ==> 63	.0991963
6	----	7 ==> 64	.105704
55	----	35 ==> 65	.108193
60	----	28 ==> 66	.115857
59	----	41 ==> 67	.117175
58	----	31 ==> 68	.118109
45	----	46 ==> 69	.15315
63	----	56 ==> 70	.153774
38	----	67 ==> 71	.157995
64	----	8 ==> 72	.172969
57	----	61 ==> 73	.182404
1	----	2 ==> 74	.207762
53	----	66 ==> 75	.217356
68	----	65 ==> 76	.221331
44	----	69 ==> 77	.252596
72	----	9 ==> 78	.282686
62	----	71 ==> 79	.287216
73	----	70 ==> 80	.313624
4	----	5 ==> 81	.358364
42	----	43 ==> 82	.421474
75	----	76 ==> 83	.476239
82	----	77 ==> 84	.662754
78	----	80 ==> 85	.678126
83	----	79 ==> 86	.743061
74	----	3 ==> 87	.845186
85	----	86 ==> 88	1.21924
87	----	81 ==> 89	1.42656
88	----	84 ==> 90	2.25474
89	----	90 ==> 91	3.19273

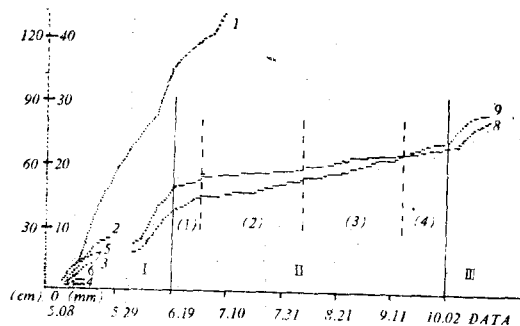


山楂果生长趋势聚类图

4、结果分析

从聚类分析图可以看出,山楂果实的生长可分为三个明显的时期:座果以后的半个月,幼果生长迅速,纵径的长速超过横径,所谓幼果速长期主要是指这个时期;果实采收前半个月,果实生长也较快,横径的长速超过纵径,这就是采前速长期;其余时间果实长速比较平缓,一般称缓慢生长期或硬核期,该期大致还可分为4个阶段,第1阶段约12日左右,第2,3阶段约2个半月,第4阶段约18日左右。

下图是山楂果实纵径和横径随时间的生长变化曲线图,从图中亦可看出山楂果的生长过程是明显地分为三个时期。



1~7是各种新梢生长曲线,8,9分别是纵径和横径

在幼果速长期之后的十余天内,果实生长速度由快变慢,在采前速长期之前的半个月左右,果实横径开始大于纵径,生长速度又开始加快,这是两个过渡阶段,但仍应属于缓慢生长期。这个分析结果与本文提出的自然分类法的分析结果是极为吻合的。

山楂果实的生长阶段过去仅限于定性的分析上,通过聚类分析,将其数量化,可使分析结果更科学更严谨。划分为这三个时期对山楂生产具有重要的指导意义。

为满足幼果速长期需要的营养,头年秋季施基肥,以增加果树营养的贮藏,翌年花

前施肥和灌水都是必要的,为增加产量,在采前速长期到来之前的半个月左右,追施肥料和灌水,以保证果实迅速生长的需要。

四、结 论

1、通过以上实例计算表明,作者提出的自然分类方法在作物生长趋势研究中,得到的结果是非常令人满意的。

该分类方法还曾应用于儿童生长发育规律和苹果葡萄等水果品种单果重的聚类分析研究中,都取得了较好的效果。

2、实践证明,该法用于对生物学中有序样品的聚类分析研究中,具有并类距离的单调递增性。在并类过程中,类数逐次减1,当所剩类数等于任意给定的分类数K时,就将N个样品分成了K个样品段。可以得出,各段内的离差平方和为最小,而段间离差平方和为最大,因此这种分类必定是K类的最佳分割。

但这种方法用于诸如地质气象等其他类型的有序样品数据,就不一定具有并类距离的单调递增性。

3、该分类方法算法简单,运算量小,分类速度快,容易编制计算机程序。

所需内存容量小,若用最优分割法计算这类问题至少需数组 $X(N,M)$, $D(N,N)$, $E(N,N)$ 个存储单元,用该法需要 $X(N,M)$, $K(N,2)$, $D(N)$ 个存储单元,当样本容量N较大时,前者比后者多用的内存容量是相当可观的。

• 在本文研究过程中,武汉大学张尧庭教授仔细审阅了初稿,并给予了具体指导;沈阳农业大学张信达教授提出过宝贵的建议;北京大学徐振邦教授给予了大力支持和帮助;沈阳农业大学张育明教授对实例的分析结果进行了校核。在此,作者谨向以上各位专家和学者致以最真诚的谢意。

能源需求预测方法研究

河南油田 设计院 赵庆远

能源需求预测是能源管理的一项重要任务,它是以实际资料数据为依据,根据能源消耗的变化规律,用几种科学的方法进行拟合推算,可预测将来的能源消耗的发展趋势。通过预测可以掌握生产发展对能源需求量和能源消费结构与变化程度,并为制订计划、规划提供科学的依据。

一、预测方法

预测方法的选择依赖于所观测数据的变化规律。能源预测方法较多,在这里我们提出四种预测方法进行讨论。

1、弹性系数法

根据石油总公司企管部能源处的要求,石油系统使用弹性系数法预测编制八五规划。对这种算法经分析提出了二点修改意见如下所述。

(1).滑动基数法。

在弹性系数法的预测公式中:

$$E_x = E_q (1 + \Delta E)^n$$

式中:

E_x ——预测期能源需求量

E_q ——初期能耗量,是预测基数

ΔE ——(弹性系数) $\times$ (工业总产值增长率)。

n ——为预测年数。

实践表明当 n 较大时,算得预测值 E_x 与实际能源消耗量的偏差较大。

这里有一点值得讨论之处:能源的逐年消耗量是个时间序列,在对它进行趋势分析时近期的数据对未来影响较大,远期数据对

未影响较小。基于这个事实我们提出两处修正:

其一:基值 E_q 随预测外推时间向后滑动(结果等于控制 n 值小于某一界限)一般采用前一年实际数据,当预测区间较大 E_q 取最后一年实际数据。

其二:预测公式中 ΔE =弹性系数 $\times$ 总产值增长率。常规方法把增长率取作常数(某一时期内的均值)。在我们看来增长率也是随时间变化的,我们也采用了一种滑动算法,用临近两年的产值算得增长率代替一定间隔的平均增长率。

(2).采用灰色权系数修正法预测产值

灰色模型权系数修正法GM(1,1)是邓聚龙教授创立的,在气象、农业灾害、能源需求等诸多领域中都有应用,并且收到明显的成效。

这种方法是上述方法的改进深化和继续,对已发生的产值数据用灰色模型预测未来的产值,再用预测的产值计算逐年的增长率。

采用灰色预测的根据有两点:一是灰色模型本质上是指数预测比较吻合这个经验公式。其次企业的产值依赖于勘探开发地下油藏信息,若明若暗;所以我们的预测是建立在灰色系统之上的,要考虑到一定的随机性,而且观测数据比较少。这些特点正适合于采用灰色预测。

对于随机因素较大观测数据(已知产值数据)参差起伏厉害,我们采用了权系数修正法,其原理类似于指数平滑。