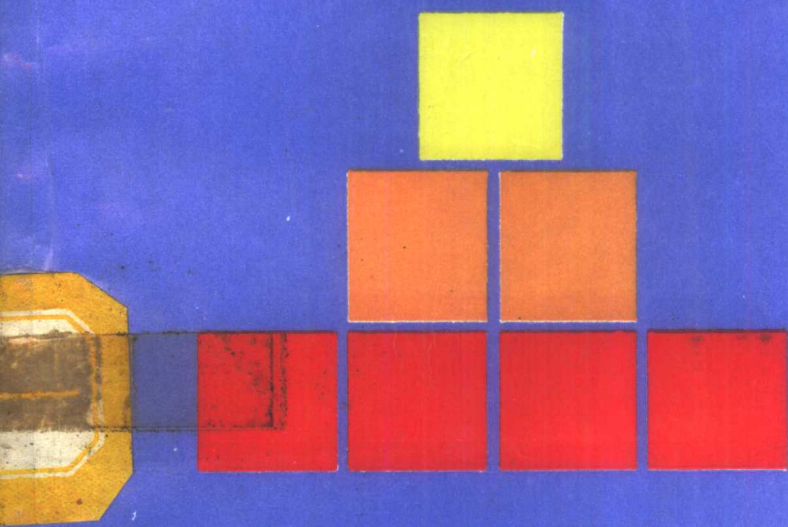


计算机决策 优化模型



西南交通大学出版社

TP319
4721
C934

965073

计算机决策优化模型

杨保群 李树良 田景丰 编译

赵 敏 审

西南交通大学出版社

新登字(川)018号

内 容 提 要

本书系统讨论决策支持系统定量模型。作者以美国著名决策支持定量模型集成软件系统 STORM 及其汉化版本为背景,基于 IBM-PC 及其兼容机,详细阐述在系统工程、运筹学、管理科学、经营管理、工业管理和统计学研究及应用中频繁使用的重要定量优化模型,包括线性规划、整数规划、分派问题、运输问题、距离网络、流量网络、网络计划技术、排队分析、库存控制、设备布置、装配线平衡问题、投资分析、预测分析、生产调度、物料需求计划、统计过程控制与统计分析等计算机模型的研究对象、求解算法、模型参数、运行操作和运算结果分析等,可供各层次管理者、科技工作者、计算机软件开发者和高校师生使用。

计算机决策优化模型

杨保群 李树良 田景丰 编译

※

西南交通大学出版社出版发行

(四川成都九里堤)

四川省新华书店经销

郫县印刷厂激光照排印刷

※

开本:787×1092 1/32 印张:9.125

字数:212.6千字 印数:1—1500册

1992年8月第1版 1992年8月第1次印刷

ISBN 7-81022-355-0/T·088

定价:4.90元

前 言

在研究和开发电子数据处理系统(EDPS)、管理信息系统(MIS)和办公自动化(OA)的实践中,人们发现,完成日常信息管理,只是计算机在管理领域中发挥功效的初级层次,若要对管理做出更高一层的实质性贡献,必须更直接地面向决策,为提高管理者和决策者的决策有效性提供支持。于是,一种更具有发展前途、更值得人们探索、借助计算机支持决策过程的信息系统——决策支持系统(DSS)引起计算机学界和管理学界的普遍重视。

决策支持系统是模型驱动的,其核心是模型库和模型库管理系统,决策支持系统的分析、设计与实施以决策所依据的模型为基础。

在本书中,作者以美国著名决策支持定量模型集成软件系统 STORM 及作者开发的汉化版本为背景,详细讨论在科学研究、管理决策和决策支持系统实施中经常使用的重要定量模型。

STORM 软件系统中的定量模型吸收了管理科学与工程、计算机集成制造系统的最新研究成果和应用经验,运用软件工程方法和技术,立足于 IBM-PC 及其兼容机,采用 C 语言设计而成,充分挖掘并利用微型机的时空资源,在实用性、通用性、可靠性、计算机算法、人机界面设计等方面有创造性的发展。因此,STORM 是迄今为止在各种档次微型机上最易使用、模型功能较全、算法先进实用性强的决策支持定量模型库。

我们深信,本书及配套软件系统必将为读者的管理决策、

管理实践活动、科学研究、应用开发、教学培训提供有力支持。

本书第一至七章由杨保群编译,第十二至二十章由李树良编译,第八至十一章由田景丰编译。全书由杨保群、李树良统稿,巴璞做了大量软件汉化工作。

在成书过程中,赵敏教授曾主审全部书稿并提出许多改进意见,武振业教授曾对书中某些专业术语提出修改建议,在此谨致谢意。

本书书稿曾在西南交通大学管理工程系 86 级本科生及 88 级研究生的教学实践中使用过,本书书稿及配套软件系统还曾用于有关科研项目研究与计算。限于作者水平,加之时间十分仓促,书中错误和不妥之处,恳请读者批评指正。

作者

1991 年 6 月于成都

目 录

一	模型概念与运行环境	1
二	数据的输入及编辑	14
三	模型的运行	29
四	线性规划模型	39
五	整数规划模型	50
六	分派问题模型	59
七	运输问题模型	63
八	距离网络模型	72
九	流量网络模型	80
十	网络计划技术模型	93
十一	排队分析模型	106
十二	库存管理模型	123
十三	设备布置模型	140
十四	装配线平衡问题模型	153
十五	投资分析模型	162
十六	预测分析模型	172
十七	生产调度模型	190
十八	物料需求计划模型	204
十九	统计过程控制模型	233
二十	统计分析模型	256
	参考文献	286

一 模型概念与运行环境

集成软件系统 STORM 作为美国著名定量模型软件产品,采用适合于管理问题与工程问题的定量建模技术,囊括了
在各类决策支持中最为常用的数学模型。本章简要介绍决策
支持与定量模型的关系、STORM 运行环境等。

1.1 决策支持系统与定量模型

决策支持系统(Decision Support Systems——简称 DSS)是以管理科学、决策理论、系统科学和行为科学等为基础,以信息技术、模拟方法和计算机技术为手段,面向半结构化决策问题,综合利用各种数据、信息和模型,辅助和支持决策者进行决策活动的人机交互式信息系统。

决策支持系统将决策者的决策技能、决策艺术同科学的定性定量分析方法以及计算机揉合集成起来,通过构造一个人机交互式科学决策的环境,以数据、模型、模拟和推理的思想,建立起真实决策过程的模拟系统,为决策者提供用于检验、分析、比较、评价多种假设条件下的各种决策方案,以作出准确、有效的决策选择。

决策支持系统是模型驱动的,其核心是模型库和模型库管理系统,决策支持系统的分析、设计与实施以决策所依据的模型为重要研究对象。

模型概念的引入,是决策支持系统有效处理半结构化问题的前提条件。决策支持系统通过对模型的有效管理,实现对真实决策环境的提炼、抽象和简化,帮助决策者理解实际决策行为,洞察影响决策效果的各个因素,从而启发决策者在信息和模型的支持下,根据自己的经验、智慧和直觉,寻求改进决策效能的途径。

如果不考虑引入人工智能(AI)和专家系统(ES)的思想,决策支持系统模型主要分为模拟模型〔4〕〔5〕和定量模型〔1〕〔2〕〔3〕。其中,定量模型是本书将讨论的内容。定量模型主要包括管理科学、运筹学、经营管理、工业管理、数理统计、技术经济和计量经济中的规范化模型。例如:线性规划、整数规划、非线性规划、分派问题、运输问题、距离网络、流量网络、网络计划技术、排队分析、库存控制、设备布置、装配线平衡问题、投资分析、预测、生产调度、物料需求计划、统计过程控制、统计分析、投入产出分析等模型都属于定量模型。决策支持系统的定量模型库软件将这些功能集成起来,统一进行数据管理、运算管理、输出管理、人机对话管理,实现模型管理与操作一体化,用以支持决策。STORM 就是由美国 STORM 软件公司于 1989 年研制成功的适用于支持各类决策的定量模型集成软件系统。

1.2 运行环境

英文原版 STORM 可在以下环境中运行:

微机类型: IBM — PC、IBM — XT、IBM — AT、PS2、

COMPAQ286、COMPAQ386、AST286 及其兼容机。

STORM 运行所需的空闲内存:256KB。

驱动器:单或双软盘驱动器或硬盘驱动器。

显示器及打印机:与上述微机配套的任何标准显示器及打印机。

软盘:三张 5.25 英寸双面双密度软盘。

MS-DOS 或 PC-DOS 版本:2.0 或更高版本。

汉化版本 STORM 立足于配置有联想汉卡(LX——VII 型卡,亦称 LX——ASIC 卡)的 IBM-PC/XT/AT 及兼容机;机器空闲 RAM 内存容量不少于 384KB;要求配置高分辨率单色显示器或 EGA、VGA 彩色显示器。其它配置与英文原版要求相同。

1.3 复制备份

在使用前,首先应将 STORM 原盘复制备份,作为工作盘和备用盘,而将原盘保存在安全可靠的地方。

1. 硬盘复制

(1)将 STORM1 原盘插入 A 驱动器中。

(2)键入 COPY A:*.*/V。

(3)按下回车键即可自动进行复制。

(4)待出现复制完毕信息时,取出 STORM1 原盘,依次将 STORM2、STORM3 插入 A 驱动器。重复执行上述步骤,即可把 STORM 的全部模型、案例和数据等复制到硬盘上。

2. 软盘复制

在具有二台软盘驱动器时可按下列步骤进行:

(1)在 A 驱动器中插入 DOS2.0 以上版本的系统盘,开机等待 DOS 提示符 A>。

(2)在 A>后键入 Diskcopy A : B : ,并按一下 Enter 键。

(3)取出 DOS 盘,将 STORM1 插入 A 驱动器,并将已格式化或未经格式化的磁盘插入 B 驱动器,进行复制操作。

(4)复制完毕后,取出 STORM1 源盘及复制的目标盘。

重复以上步骤可复制 STORM2 及 STORM3。

在单软盘驱动器环境下,复制步骤大致相同,只要根据提示信息,在同一个软盘驱动器中依次反复地插入、取出所要求的软盘,即可完成复制操作。

1.4 菜单概述

STORM 的菜单选择流程为:主控菜单(从中可选择所需的定量模型)→输入菜单(选择数据输入方式,对数据进行编辑)→处理菜单(选择数据处理方案)→解题选择菜单(选择解题要求)→输出菜单(选择输出形式)。

1.5 实例说明

我们将结合运输模型实例说明各种菜单及其应用,重点在于介绍具体操作和有关事项,至于模型分析及描述,将在后面有关章节中详细讨论。

例:设有四个工厂生产同一种产品,产品将运送到四个仓库中去,以便销售。假设:产品的总单价=产品单价+运输单价,并且价格、工厂供应量和仓库需求量是已知的,现求其最经济的运输规划。具体数据如表 1.1 所示。

从表 1.1 可知:将产品从工厂 1 运送到仓库 1 的总单价是 4 元,运送到仓库 2 是 5 元,到仓库 3、4 依次为 6 元和 7 元。每个工厂的供应量都设为 100 件,而仓库的需求量分别是 123、97、105、71 件。

工厂/仓库问题的数据表 表 1.1

工 厂 \ 仓 库	1	2	3	4	供应量
1	4	5	6	7	100
2	5	6	7	4	100
3	6	7	4	5	100
4	7	4	5	6	100
需求量	123	97	105	71	

1.6 主控菜单

运行 STORM 系统文件 STORM.EXE, 屏幕显示如图 1.1 所示的主控菜单。

主控菜单由选择项、选取选择项行、帮助行和功能键说明行四部分组成。

- (1) 选择项列出了 16 个模型名称以供选用。
- (2) 选取选择项行用来填写所选的模型编号。
- (3) 帮助行以简短信息提示操作:

STORM 主控菜单

1. 线性规划及整数规划
2. 分派问题
3. 运输问题
4. 距离网络
5. 流量网络
6. 网络计划技术(PERT/CPM)
7. 排队分析
8. 投资管理
9. 设备布置
10. 装配线平衡问题
11. 投资分析
12. 预测分析
13. 生产调度
14. 物料需求计划
15. 统计过程控制
16. 统计分析

选取选择项:1

用▼/▲改变选择;Enter 确认选择;Esc 返回

F6 配置 F7 F8 F9 F10 退出 STORM KB;

图 1.1

• 用▼/▲改变选择。▼/▲符号表示光标上下移动键,可用光标移动键来选择感兴趣的模型。

• Enter 键确认选择。表示选中某个模型后,可按一下 Enter 键,认可选择的内容,以便进行后续操作。

• Esc 键退出。如需退出主控菜单。返回 DOS 操作系统,可按一下 Esc 键。

(4)功能键说明行给出 F6~F10 五个功能键的功能描述,但并不是这五个功能键在各种菜单中都有用。例如,在主控菜单中只有 F6 和 F10 两个功能键可用。

1.7 从菜单中选取项目的方法

可用二种方法从菜单中选择项目：

(1) 用光标移动键将光标覆盖在欲选项目上，然后按一下 Enter 键。

(2) 在选择项行的右边键入欲选项目的编号，然后按一下 Enter 键。

当用第一种方法选择时，在选择项行的右边会自动给出欲选项目的编号。

由于例子是一个运输问题，对应于主控菜单的第三项：运输问题。因此我们可用光标下移键(↓)把光标覆盖在第三项运输问题上，而后按一下 Enter 键即可；或在菜单的选择项行右边键入编号 3，然后按一下 Enter 键亦可。如此可得到运输问题的输入菜单如图 1.2 所示。

运输问题：输入菜单 1. 读取现存数据文件 2. 建立新的数据集合 选取选择项：2 用▼/▲改变选择；Enter 确认选择；Esc 返回 F6 配置 F7 F8 F9 模型 F10 退出 STORM KB；
--

图 1.2 运输模型的输入菜单

Enter 键称为输入键，它能使操作前进一步而不终止操作。因此在键入信息或数据后需按一下 Enter 键，以便进行下

一步操作。

光标移动键包括光标上移(↑)、下移(↓)、左移(←)、右移(→)键,还有光标向前翻动一页(PgUp)、向后翻动一页(PgDn)键。

纠错方法。在操作中难免会出现错误,如选错了项目或键错了字符等,我们可以用下述方法纠错:

(1)当选错了项目却未按 Enter 键(即未确认输入)时,可用光标移动键把光标移到正确的置。

(2)错选了项目而已输入时,则只能按一下 F9 模型功能键返回主控菜单,以便重新选择。

(3)键错了字符时可用退格键擦去光标左边的字符,或用 Del 键删除光标覆盖的字符而后再键入正确的字符。

1.8 功能键 F6 和 F10 的作用

F6 的功能是进行系统配置,即设定系统的各种省缺值,约定输出设备及输出报告格式。

F10 的功能是退出 STORM,返回到英文操作系统或汉字操作系统。

1.9 系统配置

通常,在未进入具体模型之前,可先进行系统配置工作,也可当需要时,在 F6 功能键起作用的任何菜单下进行。但对于初学者而言,可暂时不予考虑。当配置时,在主控菜单或 F6

起作用的其它菜单状态下按下 F6 功能键,便可进入配置选择菜单,如图 1.3 所示。

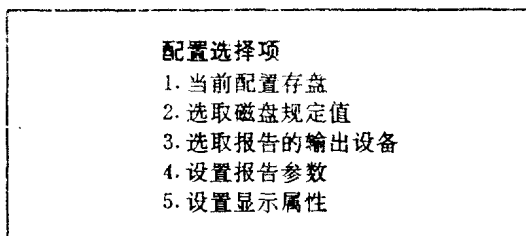


图 1.3

选择项 1 当前配置存盘

选择此项便把当前配置情况存储在磁盘文件 STORM.CFG 中。一旦存盘,就规定了系统配置的约定省缺值。以后运行时将以此为准,如果临时改变而未存盘,则在运行结束后,恢复到盘上存储的省缺值。

选择项 2 选取磁盘规定值

选择此项后,会给出如图 1.4 所示的屏幕显示。

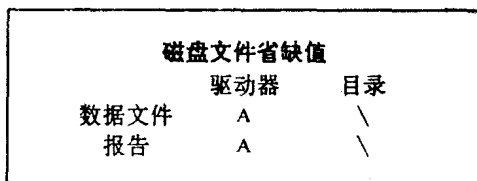


图 1.4 磁盘省缺值的选择清单

这里有二组省缺值需要规定:

(1)输入数据文件的省缺驱动器和目录。

(2)输出报告的省缺驱动器和目录。

根据系统配置情况,驱动器可以选择 A、B 或 C。目录可

任意设定,但系统设置在根目录中。若目录以\符号表示并且为空,则表示系统设置在当前驱动器的当前目录中。

可用下法修改省缺值:

①把光标覆盖在原省缺值上,键入新的省缺值,旧的省缺值就被自动刷新。

②用 Del 键将原省缺值抹去,留下空白或键入新省缺值。

当键入了新值而倾即又想恢复原值时,只要按一下 Esc 键即可。省缺值改变完毕后,必须按一下 F7 键,以便系统执行新的省缺值,并返回到配置选择菜单,以便进行其它配置操作。

一般而言,Esc 键的作用是退出正在进行的工作而返回到起始状态,具体情况如下:

- 欲中途退出选择或欲返回到上一层菜单时,可按一下 Esc 键。

- 如果按住 Esc 键不放,则可从当前的状态经过主控菜单退出 STORM。

选择项 3 选取报告的输出设备。

图 1.5 为输出设备选择的屏幕显示。可以键入 y 或 n,任意选择一种或几种输出设备,以便输出模型运行的结果报告。

选取输出报告的设备	
将报告送至屏幕?	:y
将报告送至磁盘文件?	:n
将报告送至打印机?	:n

图 1.5 输出设备的选择清单

我们还可以用 PrtSc(屏幕打印)键打印屏幕显示内容,而

不设置打印输出设备。

当要把报告存储到磁盘文件上时,按下 F7 键就会在屏幕上显示文件说明格式,只有一一回答各项提问后才能以确定的文件名和扩展名存储到规定的磁盘上。

选择项 4 设置报告参数

系统最初规定的报告形式如图 1.6 所示。

选择报告参数	
打印机每页的长度(行数)	:66
页端边缘(行数)	:0
底端边缘(行数)	:12
打印机左边距	:0
格式走纸(y/n)?	:y
页间停留(y/n)?	:n
取消控制符(y/n)?	:n
每份报告换一新页(y/n)?	:y

图 1.6 选择报告形式的参数清单

打印机每页的长度——每页行数规定的省缺值为 66 行/页,根据需要可变更。

页端边缘——通常,页头是不留空行的,故其省缺值为零,如果需要可设定一个常数。

底端边缘——和每页行数有关,每页为 66 行时,页底空 12 行。可根据行数/页的设定值作相应的变动。

打印机左边距——通常页左边不留空格,故其省缺值为零,如果需要可设定一值。

格式走纸——当不改变原约定值(y)时,则将 STORM 表头信息打印在每一张纸上,若把 y 改为 n,则每张纸将走过约