

适用机种

796975

II
5087

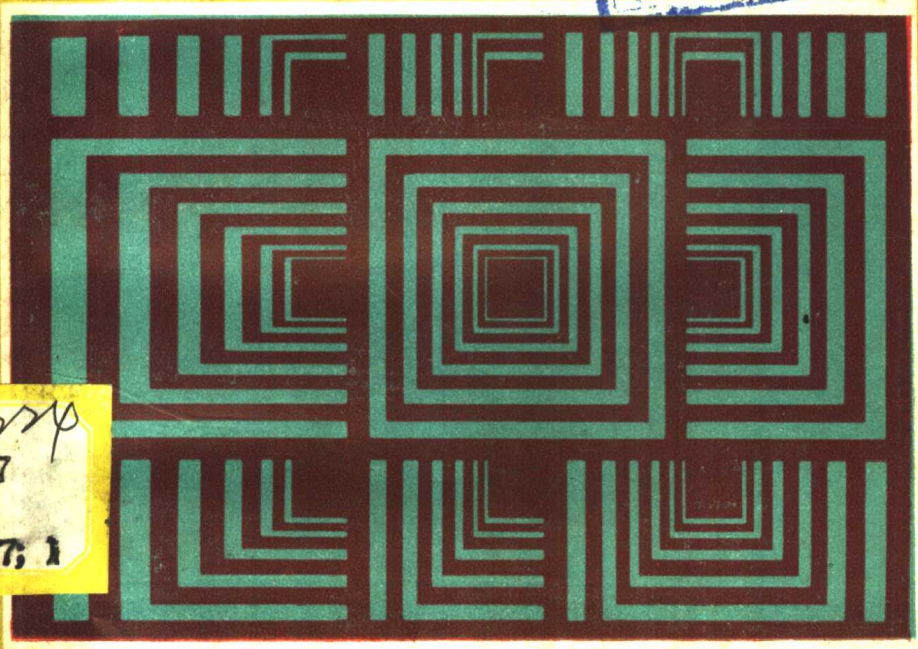
APPLE II, II+ 4647, 1

线性规划和 非线性规划系统

(版本 2.00)

使用手册

杨世胜



774
87
47, 1



上海科学技术出版社

线性规划和非线性规划系统

(版本 2.00)

使用手册

杨 世 胜

上海科学技术出版社

责任编辑 顾可敬

线性规划和非线性规划系统

(版本 2.00)

使用手册

杨世胜

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路 450 号)

新华书店上海发行所发行 江苏扬中印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 4 字数 87,000

1986 年 9 月第 1 版 1986 年 9 月第 1 次印刷

印数 1—1,000 本

统一书号: 13119·1324 定价: 0.75 元

使用 说明

本程序的

中文名称 线性规划和非线性规划系统(版本 2.00)
英文名称 THE LINEAR AND NONLINEAR PROGRAMMING SYSTEM (VERSION 2.00)

软件品种
标 号 LINEAR-2.00

本程序目前已在—个机种上开发实现, 下面右端列出的是相应的软磁盘品种标号(这些软磁盘由上海科学技术出版社公开出版, 中华科技服务公司公开发售, 而且和本使用手册配合使用)。

机 种	相应的软磁盘品种标号
APPLE II, II+ 或其他兼容机种(如银河, 紫金-II, DJS-033, LASER).	LINEAR-2.00-APPLE-1, LINEAR-2.00-APPLE-2 (5 $\frac{1}{4}$ " 单面双密度软磁盘 两片)

在上述机种上运行本程序时所需的硬设备开列如下:

机 种	所需的硬设备
APPLE II, II+ 或其他兼容机种(如银河, 紫金-II, DJS-033, LASER).	内存 64K 两个 5 $\frac{1}{4}$ " 单面双密度软磁盘 驱动器 80 列点阵式打印机

线性规划和非线性

线性规划和非线性规划系统的功能树 (图1)

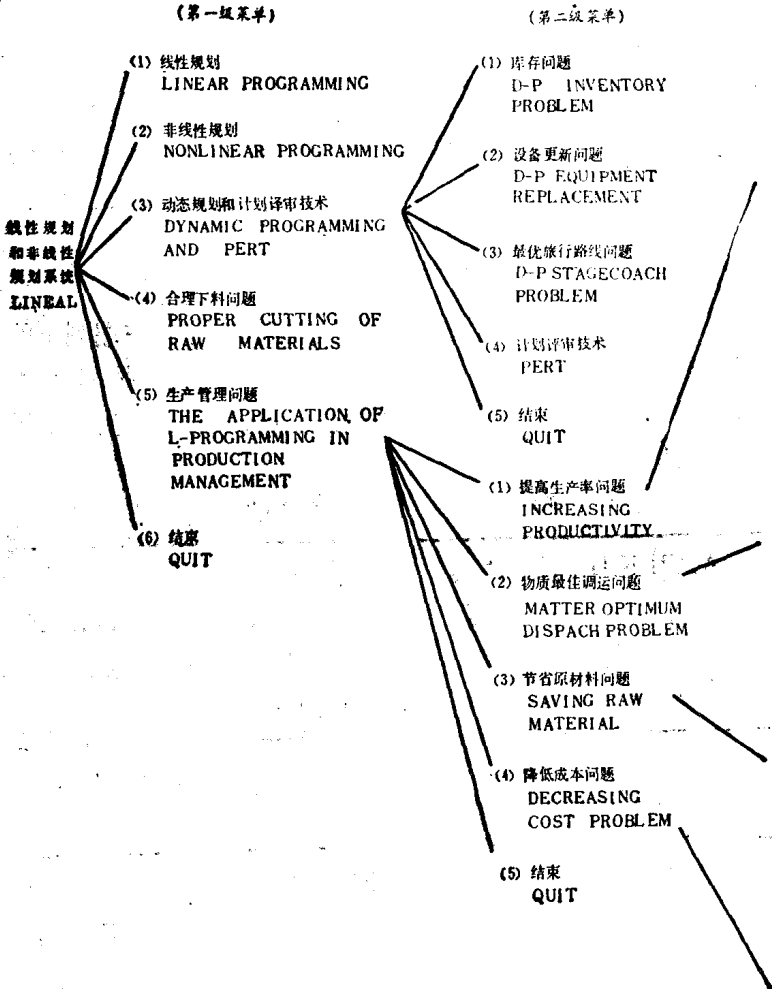


图 1

规划系统的功能树

(第三级菜单)

- (1) 决定机器的最高生产率
PETERMINING THE
MAXIMUM PRODUCTIVITY
OF THE MACHINE
- (2) 决定厂家间的最佳配合
DETERMINING THE OPTIMUM
COOPERATION
- (3) 决定主公司的最高生产率
DETERMINING THE MAXIMUM
PRODUCTIVITY OF THE COMPANY
- (4) 结束
QUIT

- (1) 产销平衡的情形
AT THE BALANCE OF
THE PRODUCTION AND
DISTRIBUTION
- (2) 产大于销的情形
PRODUCTION MORE
THAN DISTRIBUTION
- (3) 供不应求的情形
PRODUCTION LESS THAN
DISTRIBUTION
- (4) 结束
QUIT

- (0) 下料问题
NESTING MATERIAL PROBLEM
- (1) 配料问题
ALLOCATING MATERIAL PROBLEM
- (2) 结束
QUIT

- (1) 各种运输工具的充分利用
FULL USE OF THE ALL KINDS
OF TRANSPORTATION
- (2) 网络流程问题
NETWORK FLOW CHART PROBLEM
- (3) 控制生产进度
CDNTROLLING PRODUCTION PROCESS
- (4) 安排对外加工
ARRANGING COOPERATIVE MANUFACTURE
- (5) 结束
QUIT

(第四级菜单)

- (1) 求解最大流程问题
SOLVING MAXIMOM
TRANSPORT PROBLEM
- (2) 求解最短路径问题
SOLVING THE SHORTEST
ROUTE PROBLEM
- (3) 求解巡回路线问题
SOLVING TRAVELLING
ROUTE PROBLEM
- (4) 结束
QUIT

系统简介和运行操作注意点

• 使用本软件系统时的开机和关机步骤如下:

(1) 先接通外部设备(显示器、打印机等)的电源开关,再打开主机的电源开关,然后分别将标有“LINEAR-2.00-APPLE-1”的磁盘正面(即贴有标签的一面)向上插入标号为“1”的磁盘驱动器,标有“LINEAR-2.00-APPLE-2”的磁盘正面向上插入标号为“2”的磁盘驱动器,此时驱动器1上的指示灯亮。稍不久,显示器上便出现图象,开机操作结束。

(2) 关机时先要使程序从各级菜单中逐步退出,直到从第一级菜单退出后再逐一取出磁盘。若不再使用机器,要先切断主机的电源开关,然后再切断各外部设备的电源开关。切忌程序未从各级菜单退出之前就取出磁盘或切断电源,这样磁盘数据便会遭到破坏。

• 注意在两个磁盘驱动器的工作指示灯亮时,切不可打开驱动器门插拔磁盘。

• 开机后,显示器上在显示“上海科学技术出版社”社名、本软件的名称和“欢迎你使用本软件”三幅图象后,就会出现如下所示的提示信息:

AUGUST. 1984

OUR SYSTEM IS ABOUT LINEAR, NONLINEAR AND DYNAMIC PROGRAMMING AND THE APPLICATION IN PRODUCTION.

THIS SYSTEM CONSIST OF THE FOLLOWING PROGRAM:

- * LINEAR AND NONLINEAR PROGRAMMING.
- * THE APPLICATION OF LINEAR PROGRAMMING IN PRODUCTION.
- * THE APPLICATION OF LINEAR PROGRAMMING FOR PROPER CUTTING OF THE RAW MATERIAL IN INDUSTRY.
- * THE DYNAMIC PROGRAMMING WHICH INCLUDE:
 - THE STAGE COACH PROBLEM;
 - THE INVENTORY PROBLEM;
 - THE EQUIPMENT REPLACEMENT;
- * PERT.

PRESS <RETURN> TO ENTER THE SYSTEM...

接着显示器上出现光标, 用户按“RETURN”键后, 系统便进入主模块。再经过五、六秒钟后, 显示器上显示

PLEASE INPUT YOUR USED?

即要求用户在键盘上输入用户的保密字。此保密字在用户付款并收到本软件系统的磁盘时会随盘附来。

在输入保密字并按下“RETURN”键后, 显示器上便显示出本软件的第一级(主)菜单:

* MENU *

- (1) LINEAR PROGRAMMING
 - (2) NONLINEAR PROGRAMMING
 - (3) DYNAMIC PROBLEM & PERT
 - (4) PROPER CUTTING OF RAW MATERIALS
 - (5) THE APPLICATION OF L-PGRAMMING IN
PRODUCTION MANAGEMENT
 - (6) QUIT
- PRESS THE NUMBER KEY SHOWN ABOVE

当用户按下自己所需项目的对应号码键后，系统便进入第一级各子模块。

如果用户所按的键不是号码1~6之中的任一健时，机器会发出“嘟”的声音，提示您所输入的数字不合要求，待重新输入。

• 本软件系统中的功能选择是通过(已经安排好的)多级菜单，按键逐级进入的方式来实现的。

• 用户要先在前面的“线性系统和非线性系统的功能树”中查到自己所要运行的子程序级别和位置(号码)后，再从第一级菜单开始，逐级按相应的号码键，直到你所需要的子程序出现为止。

例如用户需要求解“网络流程问题”的“最短路径问题”，那就需要：

在出现第一级菜单后，按键“5”，显示器上便出现第二级菜单；

再按键“4”，显示器上出现第三级菜单；

再按键“2”，显示器上出现第四级菜单；

再按键“2”，程序便进入“求解最短路径问题”这一第四级子模块，至此便可输入原始数据，开始运行。

• 在每个(各种级别上的)子程序运行结束，输出数据完毕之后，显示器上都会出现

PRESS ANY KEY TO CONTINUE

的字样，意即用户只要再按一下(除“RETURN”键外的)任何键，软件系统即准备好将按键前的那个子程序供你再使用；如果按“RETURN”键，则软件系统返回到该子程序所在那一级菜单。如果用户要继续使用该级菜单中的某一子程序，则只要按该子程序在菜单上所对应的号码键；如果用户想从该级菜单退出，便只要按该级菜单中对应于“QUIT”的号码键，系统便返回到上一级菜单(如果在第一级菜单中进行上述操作，系统便彻底退出)。

例如用户要从求解“网络流程问题”的“最短路径问题”中彻底退出，那就需要：

先按“RETURN”键，显示器上出现第三级菜单；

再按键“5”，显示器上出现第二级菜单；

再按键“5”，显示器上出现第一级菜单；

再按键“6”，软件系统便彻底退出。

• 在用户得到的程序盘片上已经包含有运行程序所需的操作系统及其他必要的系统程序，用户只要使用购得的两个软盘，就能正常使用本系统。

前 言

现代化管理的特点是定量化和最优化。一切管理工作的任务是要充分利用企业内的所有资源(包括人力、物资、设备、资金和时间),来最大限度地完成各项计划指标,以获得最优的经济效果。诸如生产任务的安排,原材料的合理利用,物资的运输问题都必须考虑优化问题。

本软件系统包括了线性规划,非线性规划,动态规划和计划评审,合理下料以及生产管理等五个功能子系统。

在对管理问题进行优化处理时,上述软件系统要经常用到,其效用十分明显。

对于这些优化模型的算法虽然已较完善,但是当变量和方程数较多时,计算量十分庞大。所以,只有当采用计算机来求解时,才使这些优化模型具有实用的价值。

在使用本软件时,并非一定要接受完整的训练。本软件系统提供了功能很强的会话过程。只要按照本使用手册上的操作步骤和显示器上的提示信息进行操作,以及按规定的顺序输入原始数据,机器通过运行,本软件系统就能输出您所需要的正确结果。

目 录

使用说明

线性规划和非线性规划系统的功能树

系统简介和运行操作注意点

前言

第一章 线性规划	1
1.1 问题概述	1
1.2 模型的建立	2
1.3 标识符说明	12
1.4 使用操作说明	13
1.5 应用实例	15
第二章 非线性规划	23
2.1 问题概述	23
2.2 非线性规划的数学模型和 MAP 解法的原理	24
2.3 数据结构和标识符说明	30
2.4 使用操作说明	34
2.5 应用实例	40
第三章 动态规划和计划评审技术	48
3.0 问题概述	48
3.1 库存问题的动态规划	49
3.2 设备更新问题的动态规划	60
3.3 最优旅行路线问题的动态规划	67
3.4 计划评审技术(PERT)	79
第四章 合理下料问题	90

4.1	问题概述	90
4.2	算法建立	91
4.3	使用操作说明	93
4.4	应用实例	99
第五章	生产管理问题	104
5.1	提高生产率问题	104
5.2	物资最佳调运问题	105
5.3	节省原材料问题	106
5.4	降低成本问题	108
5.5	使用操作说明	110
	用户信息反馈单	116

第一章 线性规划

1.1 问题概述

线性规划是运筹学中最有用的方法之一，它的应用范围相当广泛。在工业中，几乎各行各业均有成功地运用线性规划的例子。用线性规划模型可以求解下述问题的最优化：生产任务的安排；确定产品最优配料比；确定原材料的合理利用；对车间场地和设备能力的充分利用；以及物资运输等问题。

尽管问题多种多样，但归纳起来可分为两个方面：其一为资源（人、财、物）是给定的，要求充分利用这些资源，最大限度地实现预期目标（产量、产值最大，利润最高等）；其二是任务给定，要求完成该项任务而消耗的资源（原料、工时、成本等）最少。当收益和消耗都与计划指标成正比时，列出的方程都是线性的。要解决这类问题的数学方法之一就是线性规划，利用它能从大量的方案中找出最优方案来。

线性规划，当变量和方程数较多时，计算量是很大的，因而只有当使用电子计算机来求解线性规划时，它的应用才有实用价值。线性规划解题的步骤大致如下：

1. 把所描述的管理问题，抽象成一组数学方程，建立数学模型；
2. 对原始的数据和资料进行处理，为线性规划模型提供必需和可靠的参数；

3. 采用一定的算法求出问题的最优解;

1.2 模型的建立

线性规划问题就是要求在满足一定的约束条件下, 求目标函数 S (为变量的线性函数) 的极值(最大值或最小值). 其数学模型如下:

约束条件为

这里 c_j 是 x_j 的已知的目标系数 ($j=1, 2, \dots, n$), x_j 是变量, a_{ij} 是已知的系数(约束条件), b_i 为常数项系数, 而 (*) 表示每个约束的不等式或等式符号 ($\geq, =$ 或 $\leq$).

函数达到极值的最优解。这是一个不能解决的难题。但是线性规划的定理已证明了最优解只可能在可行域的顶点上实现。我们只需进行有限次计算和比较(每一次计算,我们称之为迭代)就能求出解来。

我们把上式化成矩阵形式,即

在 $AX(=)B$ 的约束条件下,求出使 $S=CX$ 达到最大值或最小值时的 X 值($x_i \geq 0$)。

其中 $A=(a_{ij})$ 是 $m \times n$ 的矩阵,

$B=(b_1, b_2, \dots, b_m)^T$ 是 m 维列向量,

$C=(c_1, c_2, \dots, c_n)^T$ 是 n 维列向量。

在本程序中,约束条件的排列顺序为先是等于约束条件,接着是大于等于号,最后为小于等于号。

下面来分析用单纯形法来求解线性规划的步骤。由于它

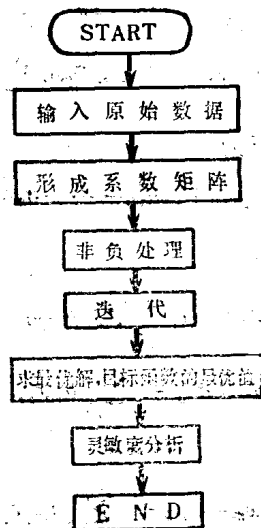


图2 求解线性规划问题的框图

