

商用选购计算机辅助决策系统的研制

西南交通大学 于功弟

摘要: 本文以实用角度叙述了商用选购计算机辅助决策系统的结构、功能和设计原则。文中结合实例介绍了系统采用的新的决策方法——模糊决策法的运用。最后简述了系统的特点。

目前,国内计算机市场机型品种繁多,功能各异,令人眼花,使选购者举棋不定,无从下手。许多单位的采购人员手拿各式广告和多种信息,走公司串厂家,看机型,想达到择优选购的目的。但由于对计算机市场的行情、价格和机型没有较全面的了解,再加上没有较科学的购机手段,往往不能对购机目标快速决策,既影响了用户单位的计算机使用,又拖延了计算机经营领域的产品流通速度。为了能帮助购机者科学决策,用科学手段经营计算机销售,达到促销和推广计算机应用的目的,笔者提出了科学购机的设想,并初步研制了商用选购计算机辅助决策系统,供经营者和用户参考。

一、系统功能和结构

1. 功能特点

(1) 从选购者的基本功能需要出发,协助购机者确定计算机技术指标。

(2) 为购机者提供国内销售的主要大、中、小微型计算机的型号、厂家、技术指示、价格和销售服务等全方位信息,供检索查询。

(3) 根据购机者输入的技术指标信息进行初步决策、分析后给出几种较优方案。然后进一步通过购机者所给的投票信息进行辅助决策,给出最佳购机方案。

(4) 具有知识学习功能,可不断扩充信息量和知识深度。

(5) 可完成计算机销售管理的日常业务。包括合同管理、销售财务管理、用户档案、市场信息、产品流向等业务的管理。

2. 系统结构

图中各子系统功能为:

(1) 会话管理模块。具有菜单选择、文本编辑、图形显示和打印输出等功能,并配有多屏幕窗口的用户界面。

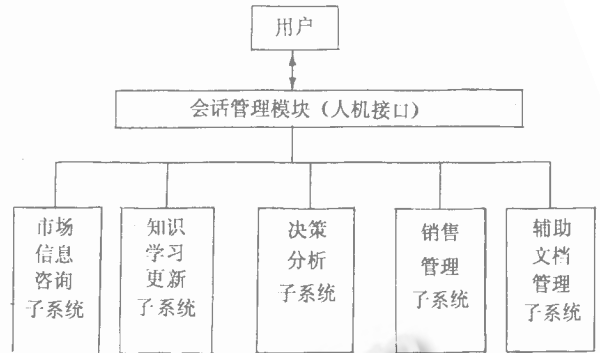


图1 购机辅助决策系统结构示意图

(2) 市场信息咨询子系统。负责大量市场信息的贮存、处理和存取,具有信息处理和快速检索功能。

(3) 知识学习更新子系统。它内部所有的知识与处理的程序独立分别描述。系统具有一定的知识插入和更新时的检查功能。有较好的知识表示方式和数据结构,以提高系统进行推理和处理知识的能力。由于知识和数据的表现形式不同,为了使这些信息能统一处理,知识系统还具备了数据变换功能,将知识库数据与数据库信息进行转换。

(4) 决策分析子系统。主要存贮决策分析模型。如预测模型、数学规划模型和决策树模型等。在此系统中主要采用模糊决策模型。

(5) 销售管理子系统和文档管理子系统。主要完成销售业务管理和系统文档信息的管理,并提供在线帮助

信息。

二、系统的设计过程

一个面对问题的决策者必须首先决定是否值得去开发一个以计算机为基础的决策支持系统。在某些情况下,手工方式决策的支持方法有可能是令人满意的而且成本——效益也比较合适。一般,提出采用以计算机为基础的决策模型方法的条件是:

- (1)数据处理工作很复杂;
- (2)在取得最终吉果之前要反复进行工作;
- (3)需要多次进行重复分析工作。

我们在设计此系统时,按上述观点,对系统的实用性和应用前景进行了分析评估,然后开始设计实施。

1.设计原则

(1)总体可行性原则。本系统的设计按总体可行性原则进行全面评估、分析可行性、实用性,然后进行总体设计。

(2)开发系统的软件工程原则。本系统总体设计采用快速原型法进行,以求快速形成系统雏型,详细设计采用系统工程的周期法进行。整个过程经历系统分析、设计、实施和评价四个阶段进行周期设计。

(3)采用大系统分解、协调以求得整体最优的原则和有限合理性原则。整个系统设计将两者有机结合起来。在系统初设计时,以总体目标出发,自上而下进行设计,将系统总目标分解成子目标,变换成所需要的功能。在具体实施时从 DSS 每个子系统的实际需要出发自下而上进行设计,综合形成整个系统,并注意协调各子系统的合理性以求整体最优。

(4)灵活性原则。灵活性原则是对设计一个决策支持系统的基本要求。我们在设计此系统时,遵循此原则充分考虑了设计时可能遇到的问题:

- 能不能完全理解决策者的真正意图;
- 决策者对系统的要求也是变化的,系统是否有灵活的扩展适应性;
- 对一些情况的未来发展能不能事先确定。

为了能解决上述问题,必须考虑一种设计策略,既可缩短开发生命周期,同时又使系统具有较强的灵活性,以适应各种变化。

2.系统方案设计

(1)采用程序式与非程序式决策。决策支持系统能支持这两种决策。目前的发展趋势是:以交互式方式使用决策支持系统。这样,包括程序式决策输出在内的所有决策结果都要显示出来,供决策人审核。决策支持系统应该对程序式决策规则的生成和执行以及非程序式决策的制定给予辅助。本系统主要采用程序式决策。

(2)决策方案的选择。决策的方式多种多样,方式的差别不仅影响到方案的表达及其选择,而且也影响到支持决策活动的信息系统的设计。目前辅助人们进行决策的方案和方法很多。这些方法的基本前提是,即使在所有的可行方案未审定之前已停止探索的情况下,已经知道或者可以知道所有的方案。目前常用的决策方法是最优化技术(包括线性规划、整数规划、动态规则、排队模型、库存模型、资金预算分析和损益分析等)、收益矩阵(规则有最小后悔度、小中取大和大中取小原则)、决策树、决策平衡表、筛选法、对策论和统计推理等。本系统除采用必要的常用决策方法外,结合购机特点主要采用模糊决策法。

(3)“满意度”的确定。评价决策活动的一个观点是“满意度”,它来自于描述性的行为模型,该模型认为决策者并不完全清楚各种方案,因此必须进行探索,在探索过程中,他们既不是完全有理性的,也不是一丝不苟的。他们简化了所考虑的因素。因此满意度这一概念只在某种程度上是合理的,而不是完全合理的。我们在确定方案时,利用决策支持系统开发和应用的交互性和渐进性的特点,使决策者能搜索各种解决方案,并利用模糊决策方法,制定较为科学合理的评判条件,提供充分的搜索空间,使用户最后得到较为合理的决策结果。

三、系统采用的主要决策模型和方法

本系统主要采用了 DSS 较新的决策方法——模糊决策法,并建立了相应决策模型。

我们知道在模糊决策法的模糊综合评判涉及到下列定义:

- 1.因素集 $U = \{U_1, U_2, \dots, U_n\}$ 是用以评判的有关因素;
- 2.决策集 $V = \{V_1, V_2, \dots, V_m\}$ 是评判的评语、判断及行动;
- 3.单因素评判,是从 U 到 V 的一个模糊关系 R , 叫做评判矩阵。

$$\tilde{R} = \begin{pmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1m} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{n1} & r_{n1} & \dots & r_{nm} \end{pmatrix}$$

其中: 矩阵元素 r_{ij} 表示从因素 u_i 出发, 应该满足或获得评语 V_j 程度, $r_{ij} \in [0, 1]$ 。

4. 模糊权重 $a = (a_1, a_2, \dots, a_n)$, 它是对于各影响因素考

虑的一种着眼点, $a_i \in [0, 1]$, $\sum_{i=1}^n a_i = 1$ 。

5. 综合评判 $b = a \times \tilde{R}$ (矩阵相乘)

$b = (b_1, b_2, \dots, b_m)$ 是评判结果, b_j 表示研究对象获得结论 V_j 的程度。最后取 b 集中最大元素值为模糊决策的结果。

我们在设计 DSS 决策模型时, 主要采用上述原理进行决策。首先确定:

1. 因素集 $U = \{u_1, u_2, \dots, u_{10}\}$ 十个因素进行评价; 具体为: $U = \{\text{CPU, 时钟频率, 内存, 软驱, 硬盘, 屏幕显示, 串/并接口, 通讯网卡, 键盘, 软件系统}\}$

2. 决策集 $V = \{V_1, V_2, V_3, V_4\}$ 为 4 个因素评语; 具体为: $V = \{\text{优、良、一般、差}\}$

3. 在选购机型辅助决策时, 系统通过知识库或外部采集数据综合给出单因素评价, 形成一个从 U 到 V 的模糊关系 \tilde{R} 。

4. 定义模糊权重 $a = (a_1, a_2, \dots, a_{10})$, 与因素集元素个数一致, 其值表示购机者对有关技术指标的需求程试。(顺序对应因素集的十项指示元素)

5. 综合评判 $b = a \times \tilde{R}$, 结果为 $b = (b_1, b_2, b_3, b_4)$ 其含义分别对应决策集 V 中的优、良、一般、差。决策评判结果取 b 集中最大值元素, 表示购机者对某种微机的满意程度。

例: 在实用中用户评判小组对某种微机得出的单因素评价数据如表一所示。

表中每行单项数据取值在 0 至 1 之间, 表示用户评判小组对微机单项指示因素的满意程度。每行单项评语数据间没有必然的联系。如对微机单项指标因素 CPU 评语“优” 0.8 表示评判“优”的用户对“优”含义(如质量性能、应用等)的满意程度。其它各项各行同此含意(满

意程度越低其值越小)。

从表 1 的原始数据可得到模糊关系评判矩阵 \tilde{R} :

表 1 单因素评价数据表

U	V: 优	良	一般	差
CPU	0.8	0.2	0.3	0.1
时钟频率	0.8	0.5	0	0.2
内存	0.5	0.8	0.1	0.1
软驱	0.3	0.2	0.8	0.2
硬盘	0.8	0.5	0	0.1
屏幕显示	0.2	0.8	0.2	0.1
串/并接口	0.2	0.3	0.1	0.5
通讯	0.5	0.4	0.2	0.1
键盘	0.2	0.8	0.3	0.4
软件系统	0.7	0.2	0.1	0.1

$$\tilde{R} = \begin{pmatrix} 0.8 & 0.2 & 0.3 & 0.1 \\ 0.8 & 0.5 & 0 & 0.2 \\ 0.5 & 0.8 & 0.1 & 0.1 \\ 0.3 & 0.2 & 0.8 & 0.2 \\ 0.8 & 0.5 & 0 & 0.1 \\ 0.2 & 0.8 & 0.2 & 0.1 \\ 0.2 & 0.3 & 0.1 & 0.5 \\ 0.5 & 0.4 & 0.2 & 0.1 \\ 0.2 & 0.8 & 0.3 & 0.4 \\ 0.7 & 0.2 & 0.1 & 0.1 \end{pmatrix}$$

且: 采集用户的权重数据为:

$$a = (0.2, 0.1, 0.1, 0.05, 0.2, 0.05, 0.05, 0.05, 0.1, 0.1)$$

满足

$$\sum_{i=1}^{10} a_i = 1.$$

求: $b = a \times \tilde{R}$

得到: $b = (0.6, 0.365, 0.175, 0.1425)$

由于 $b_j \in b (1 \leq j \leq 4)$ 表示决策对象获得结论 V_j 的程度。其最大值为 b_1 是决策结果, 含意对应“优”, 从而得到决策结果; 此种微机满足购机者的需要, 是“优”选对象。

四、系统特点

1. 系统结构简单, 具有积木式、模块化的特点。在系统设计上, 主子系统是积木式的。子系统内子目标功能

实现是模块化的,以使整个系统便于扩展和维护。

2. 知识具有独立性。系统内所有的知识与它所处理的程序独立,分别描述,无矛盾性,无冗余性。

3. 由于计算机机型种类之间不存在截然分划界限,采用模糊决策方法,以适应用户选购计算机的不确定性,提高决策质量,改善系统的实用性。

4. 程序设计采用结构化设计和软件工程中的 YOURDON 程序设计风格。使各个模块程序具有线性或树型顺序结构,便于理解维护。

5. 系统具有很好的用户友好性能,采用下拉式菜单,操作直观方便。

结束语:由于市场经济的需要,笔者研制了这套商用决策系统。它使得计算机经营者能用科学手段推销产

品,购机者用现代技术进行购机决策,生产商通过其快速反馈信息,指导生产,以促进计算机应用的发展。此套系统显然还有待进一步完善,但其设计思想、方法也可应用于其它行业服务于广大读者。

参考文献:

1. 刘锡芸,王海燕。网络模糊随机分析——原理、方法与程序。北京:电子工业出版社,1991

2. 于功弟。DSS 新的决策方法——模糊决策法的应用。计算机工程,93 年第 3 期

3. G · B · Davis, M · H · OLson. *MANAAGEMENT INFORMAATION SYSTEMS conceptual Foundaations, Structure, and Development.* McGRAW-HILL BOOK COHPANY, 1985