

市场分析的一种框架*

毛军 陆玉昌

常芸

(清华大学计算机系 北京 100084) (玉溪卷烟厂计算机管理科 玉溪 653100)

摘要 本文提出并实现了一种利用市场信息进行市场分析的框架,并认为市场分析是一种提高市场行为决策质量的信息加工过程.在此基础上讨论了市场分析框架的组成结构,并且对信息加工中的主要问题如趋势分析、定性因果分析等进行了初步研究.

关键词 市场分析,信息处理,决策支持.

1. 市场分析的意义

在市场营销决策中,如何有效地利用市场信息与生产数据是重要的.通常市场行为的决策者掌握一定数量的市场数据,并基于这些信息选择正确的营销策略.在这种情况下,通过数据分析手段从有限的数据中提取关键信息,提供给决策者是重要的.

一般意义上市场分析可以将决策问题分解为若干个部分,以使决策判断可以变得较为简单.分析的过程实际上是一个信息产生的过程,一个市场分析的输出结果并不可能是一个决策结果,而是更进一步的信息.市场分析是一个对市场信息进行有效加工,并产生新的信息的过程,其目的是提高市场行为决策的质量.

几十年来,由于问题复杂性的增加,企业管理人员越来越多的通过市场分析过程进行决策支持,另外,由于计算机的快速发展,更刺激了对有效市场分析手段的需求.从而国内外出现了各种各样的市场分析理论和工具.本文将讨论一种市场分析的实现框架,并对其中关键性的问题进行较为详细的讨论.

2. 市场分析的内容

我们认为一个完整的市场分析框架应包含以下4个方面的内容:

- (1) 建立信息综合处理的数学模型,可以对一个市场对象各方面属性进行整体性的处理,得出其在市场上的影响效果;
- (2) 提供一种定性定量相结合的信息加工手段,可以从经济学含义的角度对自变量的数值及其变化情况作出定性解释;
- (3) 根据变量间的依赖关系,对有定性因果关系的变量的变化情况作出合理的推断;
- (4) 根据市场数据的变化,寻找影响变量的有关因素.

* 作者毛军,1971年生,硕士生,主要研究领域为人工智能及应用.陆玉昌,1937年生,教授,主要研究领域为人工智能.常芸,1969年生,工程师,主要研究领域为市场分析与数据处理.

本文通讯联系人:陆玉昌,北京 100084,清华大学计算机系

本文 1996-01-30 收到修改稿

3. 使用数学与知识相结合的方法

仅仅使用数学方法或类似专家系统的知识方法都是不充分的. 需要数学模型对市场对象进行合理的描述, 并通过数学手段解决变量间的数值依赖, 另外, 在整个数据处理和因素发现中, 统计学的数学方法是必不可少的. 由于不仅仅关心变量数值的大小, 更重要的是揭示其经济意义, 所以在市场分析的实现中, 需要可控制的推理系统, 不仅能处理显式的规则, 而且可以进行基于定性因果关系的推理过程.

在整个框架的研究中, 我们着重于定性定量相结合的推理机制, 以有效的综合使用数学方法与知识方法.

1 市场分析框架

1.1 框架结构

市场分析是一个信息加工的过程, 加工的依据是原始的市场调查数据, 目的是得到能够反映某产品在市场上目前被接收的程度和未来发展的潜力等信息. 图 1 给出了市场分析所起的信息处理作用.



图1

可以通过一个三元组来描述一个市场分析的框架: $F = \{I_0, I, M\}$, 其中 I_0 表示原始信息, I 表示目标信息, M 为信息加工手段. M 是由 I_0 和 I 决定的. 以下根据已阐述过的市场分析内容对 M 作一般性的讨论.

1.2 原始信息特征

讨论信息加工的方法首先需要了解市场分析时所掌握的原始信息的特征.

由于信息来源通常是基于市场调查和生产情况的统计数据, 所以原始数据一般反映市场对象的一些表面特征. 通常原始数据反映以下 4 种市场对象的特征:

1. 生产厂家(Plant). 例如: 固定资产、总产量、职工人数等;
2. 产品(Products). 例如: 销售量、价格、占有率等;
3. 消费者(Customer). 例如: 人均收入、教育程度、年龄结构等;
4. 市场背景(Background). 例如: 人口、国民生产总值、社会商品零售总额等;

这些信息之间具有普遍的相关性, 例如, 某产品在某地区的销售量, 不仅与该产品的牌号、质量、价格及其生产厂家的情况有关, 而且与该地区的市场背景和消费者特性也有间接关系.

1.3 目标信息特征

我们希望市场分析所产生的目标信息应具有以下性质: ① 综合反映市场特征; ② 反映隐含市场信息; ③ 反映信息相关性.

例如, 可以通过价格指数反映某类产品在某地区的综合价格情况. 另外, 我们还关心价格变化趋势等隐含的市场信息以及某指标产生变化后对其他相关指标的影响.

1.4 信息加工方法

信息加工方法需要包含一种数据综合处理的过程, 以及对数据趋势、因果关系的描述及处理手段. 实际上信息加工方法 M 是整个框架的核心部分.

信息加工方法 M 可用以下方法描述: $M = \{D, P_0, P_T, P_R, \dots\}$, 其中 D 表示用户对信息加工内容的定义, P_0, P_T, P_R 分别表示数据综合处理、趋势分析、因果分析等信息加工方法.

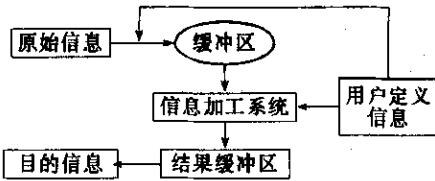


图2

用户通过描述以下信息定义信息加工内容: ① 原始信息获取途径; ② 数据综合处理模型; ③ 数据定性化参数; ④ 数据间已知的相关性; ⑤ 需要进行趋势考察的变量集; ⑥ 需要进行因果考察的变量集.

整个信息加工过程如图 2 所示.

2 信息加工中的几个关键问题

2.1 市场数据综合处理

市场数据综合处理是指通过一种数学模型, 根据一组原始市场信息求出一个能反映某一市场特征的相对数值的过程. 市场数据综合处理的基本过程如下: $Y = F(X)$, 其中 Y 为综合市场信息, X 为原始市场信息向量, F 为数据综合加工模型.

假设时间 t 市场是由一系列市场对象 O_1, O_2, \dots, O_n 组成的, 而整个市场又可以划分为 A_1, A_2, \dots, A_m 等若干个地区对象, 则 $X(t)$ 可以如下表示:

$$X(t) = \begin{Bmatrix} P_{11} & P_{12} & \dots & P_{1n} \\ P_{21} & P_{22} & \dots & P_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ P_{m1} & P_{m2} & \dots & P_{mn} \end{Bmatrix}$$

其中 P_{ij} 表示 O_j 在 A_i 的指标向量, $P_{ij} = \{p_{1ij}, p_{2ij}, \dots, p_{kij}\}$.

则由每一个加工模型 F 所得到的综合信息 Y 为:

$$Y(t) = \begin{Bmatrix} q_{11} & q_{12} & \dots & q_{1n} \\ q_{21} & q_{22} & \dots & q_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ q_{m1} & q_{m2} & \dots & q_{mn} \end{Bmatrix}$$

其中 q_{ij} 表示 O_j 在 A_i 的某一综合指标.

多数情况是 $Y(t)$ 不仅与 $X(t)$ 有关, 而且与 $X(t-1), X(t-2), \dots$ 都有关, 所以可以这样定义加工模型 F : 数据综合加工模型是一种将由指标向量组构成的多个时间的原始市场信息转换为表现某一市场特征的单一综合指标的数学过程.

一个市场分析系统完成数据综合处理一般的流程是:

- (1) 用户设定原始数据来源;
- (2) 用户设定数据综合加工模型;
- (3) 系统分别对每个市场对象求解其综合指标;
- (4) 用户判断结果合理性;
- (5) 若不合理, 返回(2).

系统提供给用户一个开放的数据处理模块, 用户可以逐步调整加工模型, 使结果数据具

有较强的说服力.

这样设计的原因在于,数据加工模型可以分为2类,一类是以经济理论为基础的;一类是基于决策者的长期经验的,并不具有直观的经济学意义.这类模型需要反复的调整才能达到理想的模式.

2.2 趋势分析

在市场研究中,决策者通常关心某一经济指标在某一时间区间的变化趋势.可描述如下:给定与时间 t 相关的函数 $f(t)$,考察其从时刻 t_0 以来在时刻 t_1 的变化趋势.

这里对趋势的讨论,不同于考察函数 $f(t)$ 在 t_1 时刻一阶导数的符号,如图3所示,函数 $f_1(t)$ 与函数 $f_2(t)$ 在 t_1 时刻的一阶导数的符号相同,但从直观上, $f_1(t)$ 与 $f_2(t)$ 在 t_1 时刻的变化趋势是不同的.另外,也不能仅仅考察 $f(t)$ 在 t_0 时刻与在 t_1 时刻的函数值差,如图4所示,函数 $f_1(t)$ 与函数 $f_2(t)$ 在 t_0 时刻与在 t_1 时刻的函数值差相同,但从直观上, $f_1(t)$ 与 $f_2(t)$ 在 t_1 时刻的变化趋势也是不同的.

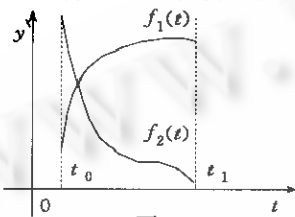


图3

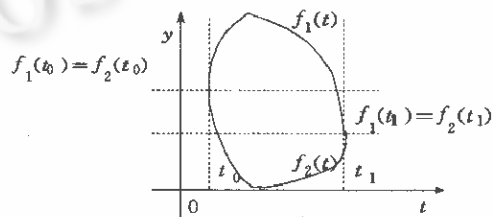


图4

所以我们认为,考察已知函数 $f(t)$ 在时间区间 $\{t_0, t_1\}$ 上的趋势情况,需要遵循以下原则:与整个区间上函数的变化状态有关; t_1 邻近时刻 $f(t)$ 的变化状态对趋势判断有较大影响(近期敏感).

所以在我们的市场分析框架中,利用以下函数进行趋势判断:

$$Trend(t_c) = \int_{t_0}^{t_c} \frac{f'(t)}{1+k(t_c-t)} dt$$

其中 t_0 为开始时刻, k 为近期敏感系数.

当 $Trend(t_c) > 0$ 时认为函数从开始时刻 t_0 起在 t_c 时刻为上升趋势;

当 $Trend(t_c) < 0$ 时认为函数从开始时刻 t_0 起在 t_c 时刻为下降趋势;

当 $Trend(t_c) = 0$ 时认为函数从开始时刻 t_0 起在 t_c 时刻为不变趋势.

近期敏感系数 k 越大则趋势函数受较近时间变化方向的影响越明显.

由于实际数据的采集是不连续的,所以在系统实现中,使用如下函数替代趋势函数:

$$Trend(t_c) = \sum_{i=1}^c \frac{f(t_i) - f(t_{i-1})}{[1+k(c-i)] \cdot |f(t_{i-1})|} dt$$

其中 t_0, t_1, \dots, t_c 为等差的时间数列.

根据函数的取值对趋势的判断同上.

2.3 定性因果分析

在市场研究中,决策者另一个关心的问题是在若干个市场因素发生变化时,将会在市场上产生怎样的效果.市场分析系统可依据用户提供的市场知识,在市场数据的驱动下,向决策者提供信息.

这里需要解决知识表示的问题. 知识表示方式是由问题的性质决定的, 在这里可以利用一个简化的定性市场变量相关模型.

假设一个定性量(结果变量)的变化是受到一组定性变量(原因变量)变化影响的, 而这些变量可以分为强正相关、正相关、负相关、强负相关 4 类, 当强正相关变量发生上升或下降时, 结果变量会发生敏感的上升或下降效果, 正相关变量的影响与强正相关变量效果相同, 只是程度上较弱, 负相关和强负相关变量对结果变量的影响与正相关与强正相关变量的影响相反.

用户只需提供每个结果变量所对应的相关变量集, 不仅简化了知识表示, 而且推理系统的复杂性也相对降低.

在这里定义定性算子 $\Delta_t(v)$, 当变量 v 在时刻 t 的一阶导数 $\geq, <$ 阈值 Δ_0 且 > 0 时, $\Delta_t(v)$ 分别取值 $+2, +1 (\Delta_0 > 0)$, 当变量 v 在时刻 t 的一阶导数 $\leq, >$ 阈值 Δ_1 且 < 0 时, Δ_t 分别取值 $-2, -1 (\Delta_1 < 0)$, 而当变量 v 在时刻 t 的一阶导数 $= 0$ 时, $\Delta_t(v) = 0$.

假设变量 V 有强正相关变量集 $RelV_1(V) = \{v_{11}, v_{12}, \dots, v_{1n}\}$, 可以定义变量 V 的强正相关效应和 $Effect_1$:

$$Effect_1 = 2 \times \frac{\sum_{i=1}^n \Delta_t(v_{1i})}{n}$$

同样地, 有正相关变量集 $RelV_2(V)$, 负相关变量集 $RelV_3(V)$, 强负相关变量集 $RelV_4(V)$ 分别等于 $\{v_{21}, v_{22}, \dots, v_{2n}\}, \{v_{31}, v_{32}, \dots, v_{3n}\}, \{v_{41}, v_{42}, \dots, v_{4n}\}$, 变量 V 的另几个相关效应和 $Effect_2, Effect_3, Effect_4$ 分别可定义为:

$$Effect_2 = \frac{\sum_{i=1}^n \Delta_t(v_{2i})}{n} \quad Effect_3 = -\frac{\sum_{i=1}^n \Delta_t(v_{3i})}{n} \quad Effect_4 = -2 \times \frac{\sum_{i=1}^n \Delta_t(v_{4i})}{n}$$

这样可以通过 $Effect_1, Effect_2, Effect_3, Effect_4$ 之和对变量 V 的变化状态作出判断.

3 系统实现

我们以玉溪卷烟厂的信息管理和决策支持系统为应用背景, 在 SGI 的 Indy, Indigo2 工作站上对上述市场分析框架进行了系统实现. 数据库管理系统为 Sybase System 10, 数据库服务器为 DEC 的 Alpha 10000.

系统实现中主要考虑的问题是合理的数据结构和系统工作效率.

在数据组织上, 采用一致的规范表数据接口, 以避免市场调查数据来源多、结构混乱的问题, 这样不仅简化了系统设计也方便了软件维护人员.

合理的安排系统工作流程, 减少客户机与服务器之间的数据读写次数, 是提高系统性能的关键. 采用数据集中读写后, 系统性能提高了 5~10 倍.

致谢 本项工作进行过程中, 得到石纯一导师的关心和指教, 张尧庭、陈良焜老师也曾对本项工作提出宝贵意见. 另外, 系统实现工作中, 王令赤、刘卫东老师也曾提供重要帮助, 在此一并表示由衷感谢.

参考文献

- 1 Pindyck Robert S, Rubinfeld Daniel L. *Microeconomics*, second edition. Macmillan Publishing Company, 1992.
- 2 Nylen David W. *Marketing decision-making handbook*. Prentice-Hall, 1990.
- 3 Holloway Charles A. *Decision making under uncertainty models and choices*. Prentice-Hall, 1979.
- 4 Jain Subhash C. *Marketing planning & strategy*, fourth edition. South-Western Publishing Co., 1993.

A FRAMEWORK OF MARKET ANALYSIS

Mao Jun Lu Yuchang

(Department of Computer Science Tsinghua University Beijing 100084)

Chang Yun

(Yuxi Cigarette Factory Yuxi 853100)

Abstract In this paper, a market analysis framework and its implementation are presented. This framework considers market analysis as an information process course to enhance the quality of making market decision. The paper discusses the structure of this market analysis framework and gives the preliminary research results of some key issues such as trend analysis, qualitative causality analysis and etc.

Key words Market analysis, information process, decision support.