

带有回报计划的超市 DCRM 模型构建与实证分析

李纯青^{1,2}, 徐寅峰¹

(1. 西安交通大学管理学院, 陕西 西安 710049; 2. 西安工业学院经济管理学院, 陕西 西安 710032)

摘要: 通过对忠诚计划模型的修正, 以回报计划的回报率、回报极限、计划的时间范围及营销组合策略为主要变量, 提出了带有回报计划的动态客户关系管理的模型。将该模型用于某超市的客户数据库中, 发现模型的结果对这类客户是适用的, 并给出了不同的客户状态空间对应的最优营销组合策略。结果表明: 合适的回报计划可以促进客户的购买、提高公司的利润及缓解价格竞争。回报极限应该比客户的平均购买水平偏高, 回报率应与回报极限的改变方向一致, 计划的时间范围应定在一年左右比较合适。对于累积购买水平较高的客户一般不邮寄商品信息。在回报计划的初期与末期不用打折, 中期对那些购买次数很少的客户可以实行相应的降价策略。

关键词: 最优回报计划; 动态客户关系管理 (DCRM); 客户效用; 客户全生命周期价值 (CLV)

中图分类号: F224.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-6062(2004)02-0085-05

0 引言

回报计划 (Reward programs) 也叫忠诚计划 (loyalty programs), 是公司基于客户对公司特定产品或服务累积购买的基础上对客户所提供的激励^[1], 它已成为很多企业市场营销战略中很重要的组成部分^[2], 且在营销领域成为越来越普遍的工具^[3], 尽管每一个回报计划的细节是不同的, 但它们共同的主题是回报计划对客户的重复购买提供好处^[2]。长期以来, 回报计划已成为航空、旅馆及汽车租赁等行业确定的客户管理的要素, 并且在竞赛、金融服务及零售这些非旅游行业正逐渐变得流行起来^[4,5]。实施回报计划的首要问题是如何设计回报计划才能保证客户及公司的利益都最大。国际上尽管已经有很多学者对回报计划在不同层面上进行了研究^[1-7], 但将回报计划的三个结构因素 (回报率 (reward rate 用 R 表示)、回报极限 (reward threshold 用 TH 表示) 及计划的时间范围 (program time horizon 用 T 表示)) 作为设计对象进行建模的并不多见, O'Brienes 等人认为客户在评价计划时所考虑的两个主要因素是赎回回报的相对价值及达到一个回报的可能性^[7], 而这两个因素都可以用 R 、 TH 及 T 联合表示 (从后面的建模可以看出), 当然也有人将回报类型 (提供什么) 和回报量 (提供多少) 作为主要研究对象^[1], 但这两个因素实际上是属于 R 的范畴, 也有人将客户的转移成本作为回报计划的关键目标^[6], 但转移成本是属于 TH 的范畴。本文在忠诚计划模型^[3]的基础上, 通过细化 TH 在模型中的作用, 增加 R 及 T 对回报计划的影响、丰富客户的状态空间等措施从客户最大化效用及公司最大化 CLV 的角度 (原模型只考虑

客户单方面的利益), 构建并验证了带有回报计划的超市动态客户关系管理模型, 该模型可以根据不同的客户数据得出最优回报计划的结构因素及不同的客户状态得出最优的营销组合策略 (邮寄商品信息及价格策略等)。

1 模型

1.1 公司与客户之间的交互行为

分析建立在客户与公司决策之间相互影响的基础上。假定客户在一个长期时间范围内最大化效用, 考虑购买商品的当前及未来的利益。所考虑的是一种独家卖主垄断的市场局面, 每一个时期公司给每个状态的客户选择营销组合策略, 客户在一个给定的时期决定是否购买及购买的数量, 这样建立了一个多阶段重复博弈的框架。从公司角度讲, 客户的决策也就是系统的转移概率是一个随机变量, 在购买决策只是当前客户状态和公司策略的函数的假设下, 客户状态序列形成了马尔可夫链。由于公司有能力通过选择控制变量来控制马尔可夫链的演化, 所以客户管理可以看成马尔可夫决策过程^[3]。通过求解该随机博弈的马尔可夫完美均衡, 就可以得出针对不同的客户状态, 使客户效用及公司利润都最大的营销组合策略及最优的回报计划的结构因素。

1.2 客户的效用模型及价值函数

(1) 客户的效用模型

给带有回报计划的客户建立效用模型的主要挑战是如何将回报计划的三个结构因素 R 、 TH 、 T 考虑进去。这里采用 O'Brienes 的思想^[7], 将赎回回报的相对价值及达到一个回报的可能性作为客户参与回报计划的判断标准。假设回报

收稿日期: 2003-07-31

基金项目: 国家自然科学基金优秀创新群体基金 (70121001); 陕西省自然科学基金 (02G11, 03C07); 陕西省教育厅专项基金 (02JK09, 03JK176)。

作者简介: 李纯青 (1970—), 女 (汉族), 河南南阳人, 西安交通大学管理学院博士研究生, 西安工业学院经济管理学院副院长, 副教授, 研究方向: 动态客户关系管理等。

计划是在每年的年初开始实施,时间以月为单位,一年只进

行一次。于是客户的效用模型为:

$$u_{ik} = \begin{cases} 0 & \text{如果 } d_{i0} = 1 \\ k + m_k M_{it} + p_k P_{it} + r_k R_{it} + 2r_k R_{it}^2 + f_k \ln(1 + f_{it}) + M_k M_{it} + M_{-sq,k} M_{it}^2 + \\ R_k (1 - G_{it}) R_{it} + F_k G_{it} F_{it} + i_{ik1} & \text{如果 } d_{i0} = 0 \text{ 且 } t = T \\ k + m_k M_{it} + p_k P_{it} + r_k R_{it} + 2r_k R_{it}^2 + f_k \ln(1 + f_{it}) + M_k M_{it} + M_{-sq,k} M_{it}^2 + i_{ik2} & \text{如果 } d_{i0} = 0 \text{ 且 } T < t \leq 12 \end{cases} \quad (1)$$

其中, p_{it} 表示第 i 个客户在第 t 期的价格 P_t 与原价 P_0 相比的变化率,它用来体现公司的价格策略对客户效用的影响,其表达式为:

$$p_{it} = \frac{P_t - P_0}{P_0} \quad (2)$$

$F_{it} = R * M_{S_{it}}$ 表示客户达到回报后, R 与累积购买对客户效用的综合影响,其中 $M_{S_{it}}$ 表示 i 客户到第 t 期为止客户的累积购买量离散化后所对应的级别,最大级别为 MM ,具体应根据数据库的数据特性来决定级别的数量。 R_{it} 体现达到回报的可能性,其定义为:

$$R_{it} = \left(\frac{A/12}{H/T} \right)^2 * R * \left(\frac{H}{T} - \frac{H - M_{S_{it}}}{T - t + 1} \right) \quad (3)$$

A 为客户年平均购买金额 A_v 离散化后的级别, R 为回报率。

式(3)中的第一项括号内表示的是月购买平均值的级别与为达到回报而必须购买的月平均值级别之间的比值,若该比值小于1,则达到回报的可能性就较小,离1越远,可能性就越小,相反也一样,取平方是使其作用大一些。公式(3)最后一项括号内的第一项表示要想达到回报,客户所需购买的月平均金额的级别,第二项表示要想达到回报,客户在回报允许的剩余时间内,所需购买的月平均金额的级别,两者之差表示所剩时间内客户达到回报的难易程度,两者之差越大,客户在剩余时间内达到回报越容易。

r, f 的定义及状态转移见文献[8], M_i 表示将第 i 个客户第 $t-1$ 期的购买量离散化后的级别,作为 t 期的状态,如公式(4)所示:

$$M_{it} = \begin{cases} 0 & \text{如果 } (t-1) \text{ 期不购买} \\ 1 & \text{如果 } (t-1) \text{ 期少量购买} \\ 2 & \text{如果 } (t-1) \text{ 期中量购买} \\ 3 & \text{如果 } (t-1) \text{ 期大量购买} \end{cases} \quad (4)$$

其状态转移方程为:

$$M_{S_{i,t+1}} = \begin{cases} M_{S_{it}} & \text{Prob}(M_{S_{it}} | d_{i0} = 1 \text{ or } M_{S_{it}} = MM) = 1 \\ M_{S_{it}} + 1 & \text{Prob}(M_{S_{it}} + 1 | d_{i1} = 1, M_{S_{it}} = MM) = p_1 \\ M_{S_{it}} & \text{Prob}(M_{S_{it}} | d_{i1} = 1, M_{S_{it}} = MM) = 1 - p_1 \\ M_{S_{it}} + 1 & \text{Prob}(M_{S_{it}} + 1 | d_{i2} = 1, M_{S_{it}} = MM) = p_2 \\ M_{S_{it}} & \text{Prob}(M_{S_{it}} | d_{i2} = 1, M_{S_{it}} = MM) = 1 - p_2 \\ M_{S_{it}} + 1 & \text{Prob}(M_{S_{it}} + 1 | d_{i3} = 1, M_{S_{it}} = MM) = 1 \end{cases} \quad (5)$$

G_{it} 表示 i 客户在第 t 期初是否达到了回报,表达式如下:

$$G_{it} = \begin{cases} 0 & \text{如果 } M_{S_{it}} < H \\ 1 & \text{如果 } M_{S_{it}} \geq H \end{cases} \quad (6)$$

其中 H 表示离散化后 TH 的级别,其值与累积购买量的

级别 $M_{S_{it}}$ 的离散化程度一致。其状态转移方程为:

$$G_{i,t+1} = \begin{cases} G_{it} & \text{Prob}(G_{it} | d_{i0} = 1 \text{ or } M_{S_{it}} = H - 1) = 1 \\ G_{it} + 1 & \text{Prob}(G_{it} + 1 | d_{i1} = 1, M_{S_{it}} = H - 1) = p_1 \\ G_{it} & \text{Prob}(G_{it} | d_{i1} = 1, M_{S_{it}} = H - 1) = 1 - p_1 \\ G_{it} + 1 & \text{Prob}(G_{it} + 1 | d_{i2} = 1, M_{S_{it}} = H - 1) = p_2 \\ G_{it} & \text{Prob}(G_{it} | d_{i2} = 1, M_{S_{it}} = H - 1) = 1 - p_2 \\ G_{it} + 1 & \text{Prob}(G_{it} + 1 | d_{i3} = 1, M_{S_{it}} = H - 1) = 1 \end{cases} \quad (7)$$

这里假设第 i 个客户在第 $t-1$ 时期的购买决策最多可以使第 t 期累计购买状态 $M_{S_{it}}$ 增加一个级别,其转移概率的假设与公式(5)相同。这样,状态空间维数的表达式为:第1期客户的状态空间为3个,第 t (t 不等于1) 期客户的状态空间为 $7(t^2 - t)/2$ 个;从第1期到第 t 期共有 $7(t^3 - t)/6 + 3$ 个,如果 $t = 12$ (即一年的时间),共可得到2005个状态空间。

在公式(1)中,将没有购买的单期效用规定为0,在回报计划要求的时间范围内效用表达式如其第二部分所示;当客户在规定的回报计划时间范围之外但没有达到一年再进行购买时,其表达式与没有回报计划的效用表达式相同,如其第三部分所示。 i_{ik1} 、 i_{ik2} 表示未观察到的误差项。关于客户效用与流失时间 r 及连续购买次数 f 之间的关系直接用的是我们的其他两项研究结果^[8,9]。

(2) 客户的价值函数

客户第 t 期的价值函数为:

$$V_{ik}(S_{it}) = u_{ik} + \rho E\{V_{i,t+1}(S_{i,t+1} | d_{ik} = 1)\} \quad (8)$$

其中,

$$E(V_{it}(S_{it})) = \sum_{k=0}^K \exp(V_{ik}(S_{it})) \quad (9)$$

这里 ρ 是欧拉常数(其值为0.577216 见文献[11] p1012),上面的横线表明价值函数中确定的部分。选择概率就可以用以下的形式来表示:

$$\text{Prob}_{ik}(d_{ik} = 1 | S_{it}, m_{it}, p_{it}) = \frac{\exp(V_{ik}(S_{it}))}{\sum_{k=0}^K \exp(V_{ik}(S_{it}))} \quad (10)$$

公式(8)到(10)的具体推导可参考文献[10]。

1.3 公司利润模型

第 i 个客户第 t 期的购买决策为公司带来的当期利润为:

$$\pi_{it}(S_{it}, D_{it}) = \sum_{k=0}^3 \text{prob}_{ik}(d_{ik} = 1 | S_{it}, D_{it}) * (A_k * r_1 - C_s - C_r) - C_m * m_{it} \quad (11)$$

其中 A_k 表示客户进行 k 级购买时所对应的平均购买量, C_s 为客户一次购买时的服务成本, C_m 为给客户邮寄所

需的成本, C_r 为公司的回报成本, $D_{it}(m_{it}, p_{it}, TH, R, T)$ 为公司的决策空间。

m_{it} 是指公司在 t 时刻对客户 i 实行的邮寄商品信息的二元决策, 即,

$$m_{it} = \begin{cases} 1 & \text{如果 } t \text{ 时刻对客户 } i \text{ 进行邮寄} \\ 0 & \text{否则} \end{cases} \quad (12)$$

p_{it} 表示公司实施的价格策略, 其定义见公式(2)。

令 r_0 是采用原价 P_0 时相对原价的毛利率, C 为进价,

r_1 是采用现价 P_t 时相对现价的毛利率, 则 $r_0 = \frac{P_0 - C}{P_0}$, $r_1 =$

$\frac{P_t - C}{P_t}$, 因此, 可以得到式(13):

$$r_1 = \frac{p_{it} + r_0}{1 + p_{it}} \quad (13)$$

于是, 第 i 个客户从第 t 期到未来为公司创造的最大利润函数为:

$$CLV_{it}(S_{it}) = \max_{D_{it}} \left\{ \begin{aligned} & CLV_{it}(S_{it}, D_{it}) + f^* \\ & \left[\sum_{k=0}^3 \text{prob}_{it}(d_{itk} = 1 | S_{it}, D_{it}) * \right. \\ & \left. CLV_{i,t+1}(S_{i,t+1} | d_{itk} = 1, S_{it}) \right] \end{aligned} \right\} \quad (14)$$

1.4 最优营销组合策略及回报计划结构因素的算法

这里采用随机博弈及可评估的结构动态规划联合求解的方法, 由于客户的状态空间为可数, 公司的决策空间中的每个变量均为有限的, 故其决策空间也为可数, 故根据文献[10], 本文所提出的模型对该问题解的存在性并无影响。另外, 对于每一个可能的客户状态, 都会有唯一的公司最优策略与之对应, 故也不影响本文所提出的模型对该问题的唯一性。其算法可参考文献[10]。

2 模型的评估及实证分析

2.1 数据

所研究的对象是超市的长期客户, 该超市从 2002 年 1 月初开始实施回报计划, 具体方案是: 凡在 2002 年一次性购买超过 100 元的客户均可参与该回报计划, 在当年的 12 月 31 日之前累积购买金额达到 4000 元的按累积购买金额的 1% 返回购物礼券, 客户在 12 月 25~12 月 31 日凭回报计划卡领取礼券, 回报计划卡上的记录清零, 次年一月回报计划重新开始。当年该超市 1 月份共有 1648 个客户参加了回报计划, 从中选取购买次数最少为 4 次的 1000 个客户作为样本, 具体的数据特性如表 1 所示。

2.2 似然函数及评估结果

客户 i 在周期 t 的对数似然函数是:

$$L_{it} = d_{itk} \times \ln(\text{Prob}_{itk}(d_{itk} = 0 | S_{it}, m_{it}, p_{it})) \quad (15)$$

样本的对数似然函数是 $LL = \sum_{i=1}^I \sum_{t=b_i}^{B_i} L_{it}$, 这里 I 是客户的数量, 周期 $[b_i, B_i]$ 是个体 i 被观察的时间间隔。最大似

然评估程序是在整个参数空间通过改变参数的值来寻求最优值的, 这里为解决全局最优问题, 采用的方法是遗传算法^[12], 具体算法为:

第 0 步: 设定祖先群体规模 N 为 100 个(随机产生效用方程的变量系数集, 然后把它们转换成二进制码, 形成基因码链(该过程进行 100 次)), 规定停止条件为: a: $\sum_{i=1}^N f_i < 0.01$; b: 该过程进行了 5000 步(其中 f_i 为适合度函数, 其定义见第 1 步)。

第 1 步: 计算出每个个体所对应的样本的对数似然函数 LL_i , 找到其中最小的对数似然函数 LL_{\min} , 然后定义适合度函数 $f_i: LL_i - LL_{\min}$ 。

第 2 步: 根据适者生存的原则, 个体的适合度越高, 个体被选择的概率 p_i 越大, 定义 p_i 为 $f_i / \sum_{i=1}^N f_i$, 采用精英原则, 保留该群体中两个最好的个体(适合度函数 f_i 最大), 在该群体的其他个体集合中选择两个个体作为父代。

第 3 步: 根据所选择的父代随机选择截断点, 将双亲的基因码链在截断点切开, 交换其尾部, 得到两个后代基因个体。

第 4 步: 定义变异率为 0.01(即有百分之一的机会产生变异), 若产生变异则随机选择若干个体, 对其中的每个个体, 随机选取某一位, 将该位的数码翻转, 进行变异(变异操作是为了克服可能陷入局部解)。

第 5 步: 重复第 1 步, 直到满足停止条件中的一条, 就停止(本例中, 该过程满足停止条件 a, 共进行了 3136 步, 停止)。

表 1 样本统计

样本特性	Mean	Std. Dev.	Min	Max
单个客户收到商业信息的次数	3.367	1.582	0	8
单个客户享受 0.9 折价格的次数	1.333	1.2883	0	6
单个客户购买的次数	10.118	1.3900	4	12
单个客户连续购买的次数	7.53	1.3903	2	9
单个客户购买少量的次数	3.619	1.3586	0	7
单个客户购买中量的次数	4.291	2.1309	0	10
单个客户购买大量的次数	2.2080	1.3945	0	6
客户购买少量的 r 值	0.004145	0.1139	0	4
客户购买少量的 f 值	5.2882	3.4911	0	12
客户购买中量的 r 值	0.01352	0.1695	0	4
客户购买中量的 f 值	4.7162	2.5957	0	11
客户购买大量的 r 值	0.5507	0.6603	0	4
客户购买大量的 f 值	1.2722	1.7925	0	10
两次购买的时间间隔(月)	1.1266	0.4053	1	5

注: 样本中的客户数为 1000。总共观察到的记录为 12000。

为了将单期模型与动态模型进行比较, 除以上提出的动态模型外, 还评估了一个客户根本不考虑未来价值($c = 0$)



的单期模型。这里采用 Akaike 信息标准(AIC)及贝叶斯信息标准(BIC)来判断模型的适用性。另外,将月贴现因子也当作一个参数来调整(这样可以保证该值更符合数据库的特

性),其评估值为 0.64,即客户的未来效用以每月 56%进行贴现。评估结果如表 2 所示。

表 2 单期模型及动态模型的评估结果

参数	单期模型 $c = 0$	动态模型 $c = 0.64$	参数	单期模型 $c = 0$	动态模型 $c = 0.64$	参数	单期模型 $c = 0$	动态模型 $c = 0.64$
β_1	- 5.33	- 5.88	β_2	- 1.01	- 1.34	β_3	0.44	- 0.11
m_1	- 0.52	- 0.46	m_2	0.36	0.41	m_3	1.18	1.17
β_1	- 8.60	- 6.20	β_2	- 15.10	- 12.60	β_3	- 7.50	- 5.60
β_1	- 0.24	- 0.40	β_2	- 3.20	- 3.40	β_3	- 0.18	- 0.27
β_2	0.22	0.22	β_2	0.72	0.58	β_3	- 0.07	- 0.07
β_1	1.10	1.09	β_2	0.81	0.79	β_3	- 0.05	0.07
M_1	3.03	3.04	M_2	0.78	0.70	M_3	- 0.54	- 0.62
$M-sq_1$	- 0.36	- 0.36	$M-sq_2$	- 0.30	- 0.31	$M-sq_3$	- 0.58	- 0.67
R_1	22	21	R_2	- 20	- 22	R_3	- 34	- 38
H_1	- 13	- 6.8	H_2	- 5	- 1	H_3	21	26
参数	单期模型 $c = 0$				动态模型 $c = 0.64$			
LL	- 10993.33				- 10786.99			
AIC	22046.66				21633.98			
BIC	22268.43				21855.76			

从表 2 可以看出:依照两个模型的 AIC 指标及 BIC 指标,动态模型要比单期模型履行得好。

2.3 最优营销组合策略及最优回报计划结构因素

通过求解 $CLV_{it}(S_{it})$ 最大化,可求出各期最优的邮寄策略及价格策略,使 $CLV_{it}(S_{it})$ 最大化就可以求出对应整个时期的最好的回报计划的结构因素。其中,针对不同客户状态的最优邮寄策略及最优价格策略 m_{it}^*, p_{it}^* ,如表 3 所示(由于客户的状态空间非常多(2005),故仅写出几个作以说明)。

表 3 带有回报计划的不同客户状态下的最优邮寄策略及最优价格策略

$TH = 5500, R = 0.03, T = 12$							
t	r	f	M	M_s	G	m^*	p^*
1	0	1	1	0	0	0	0
1	0	1	2	0	0	1	0
1	0	1	3	0	0	0	0
2	0	2	1	0	0	1	0
...
8	5	0	0	0	0	1	- 0.04
8	5	0	0	1	0	1	- 0.04
8	5	0	0	2	0	1	- 0.05
8	6	0	0	0	0	0	- 0.08
8	7	0	0	0	0	1	- 0.03
...
12	11	0	0	0	0	0	0

最优回报计划的三个结构因素为: $TH = 5500, R = 0.08, T = 12$ 。公司各种营销策略所对应利润之间的比较如表 4 所示。

表 4 公司各种营销策略所对应的利润比较

营销策略	原营销策略	无回报计划但有 m^*, p^*	原回报计划 ($TH = 4000, R = 0.01, T = 12$) 及 m^*, p^*	调整后的回报计划 ($TH = 5500$ 时性 $R = 0.08, T = 12$) 及 m^*, p^*
利润	218017 元	258214 元	249229 元	268824 元

可以发现该超市以前所采取的回报计划并不理想。由于其回报率仅有 1%,它们对客户的增量购买并没有起到很明显的促进作用;而且回报极限偏低,和客户的年平均购买量相当,而客户几乎仍然按照以往的习惯进行购买,仍可能获得回报,故忠诚度计划没有起到预期的作用,反而增加了公司的回报成本,降低了公司的利润。

3 结论

合适的回报计划可以促进客户的购买、提高公司的利润及缓解价格竞争。回报极限应该比客户的平均购买水平偏高,回报率应该与回报极限的改变方向一致,计划的时间范围应与客户的贴现因子有关定在一年左右比较合适(这与一年仅能实施一次回报计划的假定有关)。对于累积购买水平较高的客户一般不邮寄商品信息。在回报计划的初期与末期不用打折,中期对那些购买次数很少的客户可以实行相应的降价策略。

参 考 文 献

- [1] Kim,Byung-Do,Mengze Shi and Kannan Srinivasan. Reward programs and tacit collusion[J]. Marketing Science ,2001 ,20(2) :99 ~ 120.
- [2] Kopalle Praveen and Scott Neslin. The economic viability of frequency reward programs in a strategic competitive environment[J]. Review of Marketing Science(Forthcoming) ,2003.
- [3] Lewis Michael V. Applications of dynamic programming to customer management [D]. EVANSTON , ILLINOIS : Northwestern University , 2001 .
- [4] Deighton John. Frequency programs in service industries[M]. in Swart Z, T. and D. Iacobucci eds. Handbook of Services Marketing and Management ,Sage Publications London ,2000 ,401 ~ 408.
- [5] Barlow ,Richard ,Loyalty Programs [Z]. www. colloquy. com. 1999 ,8 (2) .
- [6] Klemperer , Paul D. Markets with consumer switching cost [J]. Quarterly Journal of Economics ,1987 ,102(May) ,375 ~ 394.
- [7] O'Brien,Louise and Charles Jones. Do really create loyalty? [J] Harvard Business Review ,May-June ,1995 ,75 ~ 82.
- [8] 李纯青,徐寅峰,姬升良,董铁牛. 超市 DCRM 模型的构建及实证分析[R]. 西安交通大学 & 西安工业学院,2003 年 4 月.
- [9] 李纯青,徐寅峰,董铁牛. 动态客户选择模型及贴现因子的确定[R]. 西安交通大学 & 西安工业学院,2003 年 5 月.
- [10] Gönul Fusun, Meng Ze Shi. Optimal mailing of catalogs: A new methodology using estimable structural dynamic programming models [J]. Management Science ,1998 ,44(9) :1249 ~ 1262.
- [11] Rust John, Optimal replacement of GMC bus engines: An Empirical Model of Harold Zurcher[J]. Econometrica ,September ,1987 ,55(5) : 999 ~ 1033.
- [12] 刘天明. 数据挖掘技术及其应用[M]. 国防工业出版社,2001 , 157 ~ 173.

A DCRM Model with Reward Programs in Supermarket : Development and Empirical Study

LI Churqing^{1,2}, XU Yinfeng¹

(1. Management School , Xi'an Jiaotong University , Xi'an 710049 , China ;

2. School of Economics and Management , Xi'an Institute of Technology , Xi'an 710032 , China)

Abstract : It presents a DCRM model with reward programs in supermarket by modifying the loyalty programs model and taking the reward rate , reward threshold , program time horizon and mixed marketing strategies as the main variables. The model is applied to customer data from one supermarket , summarize the results of the model that are valid for these types of customers and give the optimal marketing mixed strategies according to the customer's states. It is found that appropriate reward programs is good at up-buying , improving firm's profits and relax the price competition. The reward threshold should be higher than the customer's average buying , reward rate should be adjust same direction as reward threshold , the right program time horizon is about one year. It's better don't mail to customers with higher frequent. It need not discount either at the beginning or ending of the reward programs , and depreciate to high recency customers in the mid of program time horizon.

Key words : optimal reward programs ; dynamic customer relationship management ; customer utility ; customer lifetime value

责任编辑 : 杜 健