

基于 AHP 的电信客户价值评价模型研究

Customers' Value Assessment Model in AHP-Based Telecommunication

王峰 刘锦高 陈亚华 (华东师范大学 信息学院 上海 200241)

摘要: 构建了电信客户价值评价模型,对几项主要指标的内涵作了诠释;介绍了层次分析法的主要步骤、判断矩阵的建立和一致性检验;利用层次分析法确定了电信客户价值模型各个层次价值指标的权重,并最终得到了模型。

关键词: 电信客户 价值模型 层次分析法 判断矩阵 一致性检验

1 引言

随着国内通信市场的高速发展和竞争的日趋激烈,为了更有效地开展市场营销活动,电信企业就需具备敏锐的市场和客户洞察能力。根据“帕雷托原理”,企业在数量占 20% 的客户身上,可能实现企业全部利润的 80%。为优化资源投入,有必要建立一个评估客户价值的模型,以区别出不同价值的客户群体,根据价值大小分配企业资源,保留高价值客户,提升潜在客户的价值,达到最大化企业长期价值的目的。

2 电信客户价值模型的构建

过去评估用户价值指标的系统主要是基于 ARPU 值 (Average Revenue Per User, 每用户平均收入),这种方法容易理解也容易测量,但是不够全面,忽略了其他因素,特别是一些非量化因素,并且这种方法是基于客户历史消费行为,对未来预测作用弱。

通过参考相关行业的研究成果^[1],分析固话电信运营商的相关数据和报告,并对业界数位资深人士的深度访谈,最终得到如图 1 所示的层次模型,建立的用户价值指标系统考虑了两大因素:客户的当前价值(客户收益、客户成本)潜在价值(客户信誉度、客户忠诚度)。

其中,固话异网长话占比:固话异网长话呼出时长占固话长话本网加异网通话总时长的比例,和模型价值负相关;

在网时长:客户第一个设备入网至今的在网总月数,和模型正相关。

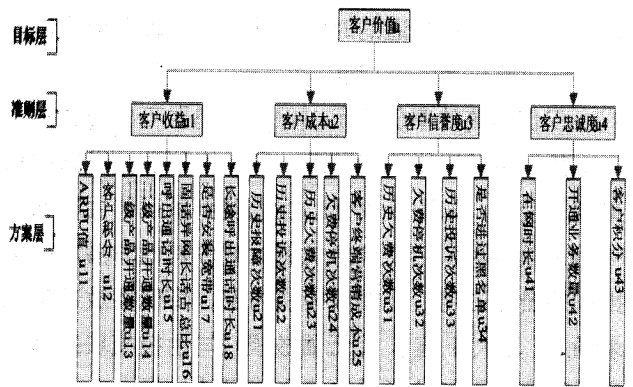


图 1 电信客户价值评价模型

客户积分、历史报障次数、历史欠费次数等变量都是历史累计 12 个月的值,而 ARPU 值、呼出通话时长等变量为客户消费信息上的当月值。

像历史欠费次数这些变量,既影响到客户成本又影响到客户信誉度,所以进行交叉分析。

3 AHP 模型设计

AHP (the analytic hierarchy process, 层次分析法)是由 Thomas L. Saaty 开发出的一种分析多目标、多准则、多因素、复杂大系统的定性与定量相结合的系统分析方法。它将复杂的决策系统层次化,通

基金项目:上海市科委重点攻关项目(075115002)

收稿时间:2008-07-05

过逐层比较各种关联因素的重要性来为分析、决策提供定量的依据。

层次分析法的具体实施步骤如下：

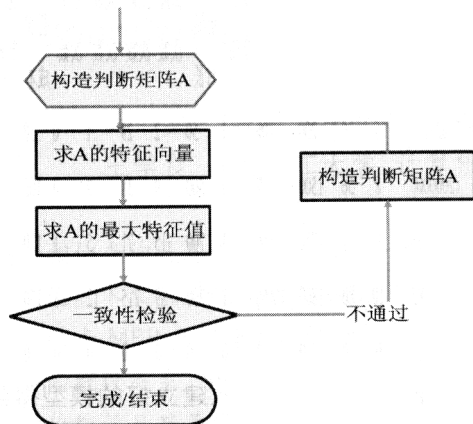


图 2 层次分析法实施步骤

(1) 两两比较构建判断矩阵：

判断矩阵：层次图中上层节点关于其子层节点组成一个树形，同一个父节点下的子层节点元素间两两比较，求得相对重要性作为判断矩阵的元素。求得的判断矩阵为： $A = (a_{ij})_{n \times n}$

其中， $1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq n, a_{ij} > 0, a_{ji} = \frac{1}{a_{ij}}$

相对重要性标度方法：若因素 i 与因素 j 同等重要，取 $a_{ij} = 1$ ；若因素 i 比因素 j 略微重要，取 $a_{ij} = 3$ ；若因素 i 比因素 j 明显重要，取 $a_{ij} = 5$ ；若因素 i 比因素 j 强烈重要，取 $a_{ij} = 7$ ；因素 i 比因素 j 极端重要，取 $a_{ij} = 9$ ；若因素 i 与因素 j 相对重要性介于上述五级之两级间，取其中间值，即 $a_{ij} = 2, 4, 6, 8$ 。

(2) 判断矩阵的一致性检验^[2-3]：

根据正矩阵原理，若矩阵 A 满足 $a_{ij} = a_{ik} / a_{jk}$ ，则该矩阵具有唯一非零的最大特征值，称该矩阵具有完全一致性。然而人们对复杂事物各因素采用两两判断时，不可能做到判断的完全一致性，而存在估计误差，这必然导致特征值及特征向量也有偏差。为避免误差太大，有必要对矩阵 A 进行一致性检验：

层次单排序。求出判断矩阵 A 的最大特征值 λ_{max} ，利用 $AW = \lambda_{max}W$ ，解出 λ_{max} 对应的特征向量 W，标准化 W，即为同一层次中相应元素对于上一层次中某因素相对重要性权值。

一致性检验。计算 A 的一致性检验指标 CI：

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$$

式中，n 为 A 的阶数，当 CI 愈大，A 的一致性愈差

计算随机一致性比率：

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

当 $CR < 0.10$ 时，A 具有满意的一致性，否则 A 需对重新调整

表 1 对应于 1~9 阶判断矩阵的值

阶数 n	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RI	0	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45

层次总排序及一致性检验。利用同一层次单排序结果，计算针对上一层次而言本层次所有元素重要性的权值。

4 电信客户价值的 AHP 模型设计

(1) 判断矩阵的建立

基于步骤 1 已经建立好的客户价值评价模型，请数位主管业务工作的专家给各变量打分、填表，然后对填好的表格进行统计归纳，取多数人认可的数值（众数）作为判断矩阵的元素值，建好的判断矩阵见表 2~表 6：

表 2 一级指标层判断矩阵

u	u2	u3	u4
u1	4	9	5
u2		3	2
u3			2

注： $CR = 0.0743 < 0.10$

表 3 判断矩阵 u1-2 级指标

u1	u12	u13	u14	u15	u16	u17	u18
u11	2	2	4	7	4	3	4
u12		1	2	3	2	1	2
u13			2	3	2	1	2
u14				2	1	1	1
u15					1/2	1/2	1/2
u16						1	1
u17							1

注： $CR = 0.0702 < 0.10$

表 4 判断矩阵 u2-2 级指标

u2	u22	u23	u24	u25
u21	1	1	1/2	1/3
u22		1	1/2	1/4
u23			1/2	1/3
u24				1/2

注： $CR = 0.00295 < 0.10$

表 5 判断矩阵 u3-2 级指标

u3	u32	u33	u34
u31	1	2	1
u32		2	1
u33			1/2

注: CR=0.0<0.10

表 6 判断矩阵 u4-2 级指标

u4	u42	u43
u41	3	3
u42		1

注: CR=0.0<0.10

运用步骤 2 中算法对上数据进行一致性检验 (均以通过, 结果见表格), 并采用方根法^[2]求得各判断矩阵对应最大特征值的特征向量, 归一化后, 即为各子节点相对其父节点的重要性权值:

$$A_{n_i} = (0.6354, 0.1919, 0.0905, 0.0822)$$

$$A_{n_{i1}} = (0.3133, 0.1460, 0.1460, 0.0825, 0.0451, 0.0825, 0.1011, 0.0825)$$

$$A_{n_{i2}} = (0.1219, 0.1151, 0.1219, 0.2303, 0.4105)$$

$$A_{n_{i3}} = (0.2857, 0.2857, 0.1429, 0.2857)$$

$$A_{n_{i4}} = (0.6, 0.2, 0.2)$$

(2)模型确定

$$U = 0.6354 * (0.3133 * u_{11} + 0.1460 * u_{12} + 0.1460 * u_{13} + 0.0825 * u_{14} + 0.0451 * u_{15} + 0.0825 * u_{16} + 0.1021 * u_{17} + 0.0825 * u_{18}) + \dots + 0.0822 * (0.6 * u_{41} + 0.2 * u_{42} + 0.2 * u_{43})$$

$$= (0.1990 * u_{11} + 0.0928 * u_{12} + 0.0928 * u_{13} + 0.0524 * u_{14} + 0.0287 * u_{15} + 0.0524 * u_{16} + 0.0649 * u_{17} + 0.0524 * u_{18}) + (0.0234 * u_{21} + 0.0221 * u_{22} + 0.0234 * u_{23} + 0.0442 * u_{24} + 0.0788 * u_{25}) + (0.0259 * u_{31} + 0.0259 * u_{32} + 0.0129 * u_{33} + 0.0259 * u_{34}) + (0.0493 * u_{41} + 0.0164 * u_{42} + 0.0164 * u_{43})$$

(3)打分举例, 现有如下的客户记录:

由于各个变量的单位、指标不一样, 需先进行标准化, 变量标准化规则^[4]:

正相关的变量: $x' = \frac{x - x^S}{x^L - x^S}$, 负相关的变量: $x' = \frac{x^L - x}{x^L - x^S}$, 其中 x' 和 x 分别代表标准化前后的变量值, 而 x^L 和 x^S 分别代表在所有记录中该变量的最大和最小值。

ARPU 客户 值(元) 积分	一级二级 产品 产品		长途 呼出通固话异是否 呼出 话时长网长话安装 通 (分钟) 占总比 宽带				历史 历史 历史 欠费 报障 投诉 欠费 停机				客户 是否 开通 终端 在网 进过 业务 营销 时长		成本
	数量 数量	数量 数量	次数 次数 次数 次数	次数 次数 次数 次数	次数 次数 次数 次数	次数 次数 次数 次数	次数 次数 次数 次数	次数 次数 次数 次数	次数 次数 次数 次数	次数 次数 次数 次数	次数 次数 次数 次数	次数 次数 次数 次数	数量

客户甲	100.00	256291	5	30	200	10%	1	50	2	29	1	0	10	0	55	7
客户乙	800.00	12000000	8	56	1500	5%	1	500	9	38	2	0	100	0	150	11
客户丙	900.00	13970998	9	71	1750	6%	1	700	15	71	5	1	120	0	190	13
MAX	1000.00	14106385	10	80	1800	100%	1	1200	89	215	12	8	150	1	240	15
MIN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

将标准化后的数据代入建立好的模型得到, 甲、乙、丙的得分分别为: 49.2 分、77.9 分、81.8 分。现在就可以对这三个客户进行精确的营销, 比如对 80 分以上的客户发放金卡, 对 60 分到 80 分客户推出 A 类优惠套餐, 而对 60 分以下客户推出 B 类优惠套餐等。

5 结论

①构建了基于层次分析法的电信客户价值评价模型, 并运用 AHP 方法将定性分析和定量分析进行了有效结合, 不仅能保证客户价值模型的系统性和合理性, 而且能充分利用相关专家的经验 and 判断能力。

②实例表明, 引入层次分析法的客户价值评价方法, 科学、简洁、可操作性强。

③就如何定量地评价客户价值作了一次有益的探索, 对其他行业的客户价值评价也有一定的参考价值。

参考文献

- 江卫东. 基于 AHP 的企业 R&D 主管胜任力模糊综合评价. 科学学与科学技术管理, 2007, 09: 189-193.
- 王莲芬, 许树柏. 层次分析法引论. 北京: 中国人民大学出版社, 1990: 103-108, 350-384.
- 安立奎. 层次分析法中判读矩阵一致性校验的 C 算法实现. 电脑知识与技术, 2007: 1654-1655.
- Duen-Ren Liu, Ya-Yueh Shih. Integrating AHP and data mining for product recommendation based on customer lifetime value. Elsevier B.V. 2004: 387-400.