

移动商务环境下商业银行 移动支付接纳客户信用评价

曹国曹杰(博士生导师) 沈利香

(常州工学院经济与管理学院 江苏常州 213022 南京信息工程大学经济管理学院 南京 210044

常州工学院计算机信息工程学院 江苏常州 213002)

【摘要】 论文首先通过文献综述和专家咨询方法建立了商业银行移动支付接纳客户信用多维多层的评价指标体系。其次,利用网络层次分析法和模糊综合评价理论构建商业银行移动商务接纳客户信用评价模型,强调了信用评价指标间的相互影响;最后,利用案例银行移动支付接纳客户进行实证研究,研究结果表明本文建立的组合模型具有一定的可行性。

【关键词】 移动商务 移动支付 信用评价 网络层次分析法 模糊综合评价 商业银行

伴随着无线网络以及通讯技术的迅猛发展,移动商务作为一种新型的营销战略和 CRM 管理工具而被众多的金融服务机构所采用。国际著名研究机构 Juniper Research(2009)甚至预测,全球移动银行接纳客户在 2011 年将达到 816 百万左右,到 2014 年全球会有近一半的手机用户将使用手机进行支付。在国内,根据 CNNIC 发布的《2011 中国手机银行用户调研报告》显示,截至 2011 年 2 月,中国手机银行业务在手机网民中的使用率达 52.2%,较 2010 年 7 月 36.8%的使用率有了明显提高。移动银行业已成为网络环境下的“新的服务边界”,商业银行可以在保持现有客户基础上融入新的系统,进而将手机用户转化为银行客户。故此,商业银行有必要挖掘移动商务接纳客户的特有信息,识别移动商务接纳客户交易行为和信用违约特征,有效发掘和管理客户资源,进而有助于商业银行了解用户的需求,开发用户愿意使用的移动服务。

一、关于银行信用评价的国内外研究

Evzen Kocenda(2009)提出了基于参数和非参数方法的信用评分回归模型,研究表明客户端资源量、受教育程度、婚姻状况、贷款用途,以及拥有该银行账户的年限对信用评分具有显著意义。Ahmad Ghodsela(2011)提出了具有更好的分类精度的一种混合信用评分模型。在国内,杨雨、史秀红(2009)利用某商业银行的数据构建了基于人工免疫机制的双边抗体概率模型,并且把该方法与 logistic 回归模型进行了比较;朱天星,于立新和田慧勇(2011)通过蒙特卡洛模拟和层次分析法构建符合我国商业银行的个人信贷信用风险模型,最后对模型的模拟数值进行民检验。崔德志(2010)利用模糊综合评价和层次分析法构建了中小企业信用评级模型;冯艳(2011)综合考虑企业传统商务信用和在线商务信用,设计了一套简洁、实用的企业商务信用评价指标体系,并给出相应处理方法。

本文通过对商业银行移动商务接纳客户信用度影响因素分析,运用网络层次分析法建立了商业银行个体客户信用度评

价指标权重,强调信用评价指标之间的相互影响,改变了 AHP 等权重确定方法假设评价指标间相互独立的缺陷。其后,利用模糊综合评价法构建商业银行个体客户信用评价模型,旨在通过建立科学的商业银行移动商务接纳客户信用评价模型,将移动商务接纳客户的信用特点等定性指标量化。

二、商业银行移动支付接纳客户信用评价指标体系

本文综合先前研究成果和企业实践,并在听取多位专家的意见后,得到商业银行移动客户信用评分的五类基本指标,如下表所示:

表1 商业银行移动商务接纳客户信用评价体系

目标层	控制层	网络层	注释
移动商务接纳客户信用评分	个人基本情况 A	年龄 A1	连续变量
		婚姻状况 A2	离散变量
		文化程度 A3	离散变量
		住房情况 A4	离散变量
	经济状况 B	债务收入比 B	连续变量
		个人月平均收入 B2	连续变量
		家庭人均收入 B3	连续变量
		金融资产情况 B4	连续变量
	职业状况 C	职业或单位性质 C1	离散变量
		现岗工作年限 C2	连续变量
		单位和行业发展现状及前景 C3	离散变量
		职位或职称 C4	离散变量
	历史信用记录 D	个人贷款或信用卡记录年限 D1	连续变量
		个人贷款违约情况或信用卡恶意透支情况 D2	离散变量
		公安、司法不良记录情况 D3	离散变量
	移动支付交易记录 E	移动支付金额 E1	连续变量
移动支付频率 E2		连续变量	
最近交易时间 E3		连续变量	
手机银行网站浏览频率 E4		连续变量	

三、基于模糊综合评价法的商业银行移动支付接纳客户信用评价模型

1. 确定信用评价指标权重。本文采用网络层次分析法来计算分类指标的权重,与 AHP 分析方法相比较,最大的不同点是 ANP 方法中不同层次之间的信息反馈和同一层次元素之间具有相互依赖的关系。ANP 算法思想如下:

步骤一,建立评价指标的 ANP 模型。设 ANP 模型中控制层有元素 P_1, P_2, \dots, P_m , 网络层中有元素组 C_1, C_2, \dots, C_n , 其中 C_i 中有元素 $e_{i1}, e_{i2}, \dots, e_{in}$, $i=1, 2, \dots, n$ 。以控制层元素 p_s , ($s=1, 2, \dots, m$) 为准则,以 C_j 中的元素 e_{jl} , ($l=1, 2, \dots, n_j$) 为次准则,逐层分级设计。

步骤二,设计控制元素的判断矩阵并求出排序向量。对网络层元素组 C 中的其他元素按照它对于元素 e 的影响力的大小进行比较分析,构建控制层元素 p_s , ($s=1, 2, \dots, m$) 下的判断矩阵,并根据特征根法可求得排序向量 $(w_{i1}^{(j1)}, w_{i2}^{(j2)}, \dots, w_{inj}^{(jn)})^T$, 记:

$$w_{ij} = \begin{bmatrix} w_{i1}^{(j1)} & w_{i1}^{(j2)} & L & w_{i1}^{(jn)} \\ w_{i2}^{(j1)} & w_{i2}^{(j2)} & L & w_{i2}^{(jn)} \\ M & M & M & M \\ w_{inj}^{(j1)} & w_{inj}^{(j2)} & L & w_{inj}^{(jn)} \end{bmatrix} \quad (1)$$

矩阵 W_{ij} 中的列向量是 C_i 中元素对元素 C_j 中元素的重要度的排序向量。

步骤三,构建并计算超矩阵和加权超矩阵。对于 ANP 模型中准则层与网络层中相互无关准则或元素的权重采用 AHP 通过两两判断矩阵获得,而把网络层元素相互影响的排序向量合起来得到在准则 p_s 下的超矩阵 $W=(w_{ij})_{N \times N}$ 。然后以 p_s 为准则,将 p_s 下的各组元素对元素组 C_j ($j=1, 2, L, N$) 的重要性进行比较,得到归一化的特征向量 $(a_{1j}, a_{2j}, L, a_{nj})^T$ 。在比较中,与 C_i 无关的元素对应的排序向量分量为零,得到矩阵 $A=(a_{ij})_{N \times N}$ 。最后对超矩阵 \bar{W} 做 $2k+1$ 次幂运算,即 $W(k)=W^{2k+1}(k)$, ($k=1, 2, L, N$), 直到满足收敛条件: $W(k)=W(k+1)$, W 中的列元素就是网络层各元素的权重。

2. 商业银行移动支付接纳客户信用评价模型。在商业银行移动支付接纳客户信用度评价中,受各种因素影响,信用度的具体衡量是一个具有模糊性的概念,影响其大小因素本身也具有模糊性,故利用模糊综合评价法势在必行,其步骤如下:

步骤一,确定评价因素集,即移动商务接纳客户的信用度评价指标的集合。根据实际情况,评价指标又可分为准则层、指标层等。准则层相当于一级指标,如个人信息、职业状况、历史信用记录等。指标层相当于二级指标,是一级指标的体现,如个人信息的指标层分为:年龄、现址居住、年限等。

$Z=(A, B, C, D, E, \dots)$; $A=(A_1, A_2, A_3, A_4, \dots)$

$B=(B_1, B_2, B_3, B_4, \dots)$

其中: Z 为目标层,表示移动商务接纳客户的信用度; A, B, C, D, E, \dots 为准则层,类似于移动商务接纳客户信用评价的一级指标; A_1, A_2, A_3, A_4 为准则层 A 的具体体现,称为指标层,相当于移动商务接纳客户信用评价的二级指标。

步骤二,构建评价评语集。评语就是定性的描述评价对象以确定其优劣程度,它用人们熟悉的评价语言来描述抽象的数据。评语集 $U=\{\text{优, 良好, 一般, 较差, 非常差}\}$, 该评语集适用于各指标层均评定。邀请 10 名专业人士,依据客户的相关信息,利用评语集对各项指标进行评定,其评语加权系数矩阵为 $V=[9, 7, 5, 3, 1]^T$ 。

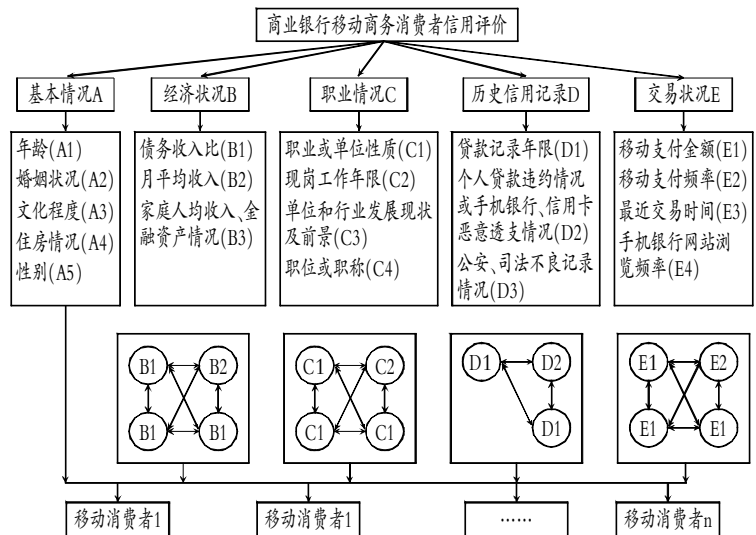
步骤三,多级模糊综合评价。逐层对各指标层得指标进行模糊综合评价, M 表示模糊评价的结果,等于各项权重集与各项评价矩阵之积,即: $M_j=W_j \times R_j$ 。

步骤四,计算综合评价值。 $X=MV$, 若 $X \geq 9$, 表示个人信用情况应该归于“非常好”;当 $7 \leq X < 9$, 表示个人信用情况介于好与非常好之间,即良好;当 $5 \leq X < 7$, 表示“一般情况” \leq 个人信用情况 $<$ “好”;当 $3 \leq X < 5$, 表示“差” \leq 个人信用情况 $<$ “一般情况”;当 $1 \leq X < 3$, 表示“非常差” \leq 个人信用情况 $<$ “差”;当 $X < 1$, 表示个人信用情况“非常差”。

四、实证研究

案例客户年龄 38 岁,已婚,本科学历,目前是一家业绩优良的上市公司的中层管理人员,并在该岗位上工作 8 年之久,月平均收入达到 10 000 元。通过银行按揭贷款,购买了按 10 年分期付款的住房,现在是第 6 年。该客户每月平均需要还 5 200 元的债务,家庭债务收入比为 40%。该客户使用本行的信用卡 4 年,年均消费金额低于 1 万元,信用卡还款有一次违约记录。该客户还拥有股票、债券等金融产品。该人无公安、司法不良记录,曾有过轻微的拖欠通讯费现象。

1. 确定信用评价指标权重。根据 ANP 原理,为计算客户价值指标的权重,首先需要构建各层价值指标之间的网络层次结构。



商业银行移动支付消费者信用评价指标网络层次结构

在本文中的客户价值评价网络层次结构中,控制层中的一级指标是商业银行移动商务接纳客户的基本情况,经济状况、职业情况、历史信用记录以及移动支付交易记录等五个指标,在五个控制指标下各有相应的二级子指标(即网络指标),其商业银行移动商务接纳客户价值细分指标的网络层次结构示意图。在网络结构示意图中,本文假设五个控制指标之间相互独立,并且网络层中五类指标体系之间也相互独立。同时,在五个一级指标中,假设经济状况、职业情况、历史信用记录以及移动支付交易记录等指标的二级子指标是内部之间相互影响。由于本研究中假设控制指标之间相互独立,故可根据 AHP 来计算各自相应指标的权重。为计算控制指标的权重,首先构建控制层分类的两两判断矩阵,并且评价指标之间的重要性程度由专家根据九分表获得(见表 2)。

表2 控制层权重

指标	A	B	C	D	D
A	1	1/3	1/2	1/3	1/3
B	3	1	3	1	1
C	2	1/3	1	1/2	1/2
D	3	1	2	1	1
E	2	1/3	1	1/3	1/3

运用几何平均法求控制层指标权重,经归一化处理后得:W1=0.0776;W2=0.3071;W3=0.1275;W4=0.2832;W5=0.2047。W=(0.0776,0.3071,0.1275,0.2832,0.2047)即为所求权重。经一致性检验,该数据满足一致性要求。

同理可计算出基本情况子指标权重为:WA=(0.0931,0.1567,0.2452,0.5050)。

由于控制指标经济状况、职业情况、历史信用记录以及移动支付交易记录的二级指标内部之间是相互影响的,故需利用网络层次分析法。本文仅以经济状况下的二级指标债务收入比为例说明网络层次中各指标权重的计算方法(见表 3),其他指标的权重同样计算。将所求得网络指标之间的权重输入到超矩阵,如通过表 3 算得的权重即为超矩阵的第一列与第二至四行的交叉元素。同时,在超矩阵的第一行第一列表示元素债务收入比指标自己与自己相互比较,故其元素值亦为零,又由于其他控制指标的子指标与指标债务收入比指标之间相互独立,故第一列中其他元素值均为零(见表 4)。

表3 B2、B3和B4 相对于B1 的相对权重

B1	B2	B3	B4	W _{bi}
B2	1	1	1/3	0.2
B3	1	1	1/3	0.2
B4	3	3	1	0.6

表4 超 矩 阵

	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	D1	D2	D3	E1	E2	E3	E4
B1	0	0.0666	0.2318	0.2109											
B2	0.2	0	0.4381	0.7050											
B3	0.2	0.4667	0	0.0841											
B4	0.6	0.4667	0.3301	0											
C1					0	0.4302	0.3483	0.2318							
C2					0.3415	0	0.4202	0.2381							
C3					0.4238	0.4317	0	0.5301							
C4					0.2347	0.1381	0.2315	0							
D1									0	0.7613	0.4513				
D2									0.5514	0	0.5487				
D3									0.4486	0.2387	0				
E1												0	0.548	0.4582	0.5082
E2												0.3483	0	0.2297	0.1795
E3												0.2394	0.1397	0	0.3123
E4												0.4123	0.3123	0.3121	0

利用同样的方法可构建信用评价指标的超矩阵(见表 4),在该矩阵中,主对角线上的元素值都为零。为获得持续、稳定的权重,需对超矩阵求极限超矩阵。对表 4 所构成的矩阵求极限,当 k=30 时获得稳定权重(见表 5)。

表5 极 限 超 矩 阵

	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	D1	D2	D3	E1	E2	E3	E4
B1	0.1374	0.1374	0.1374	0.1374											
B2	0.3396	0.3396	0.3396	0.3396											
B3	0.2121	0.2121	0.2121	0.2121											
B4	0.3109	0.3109	0.3109	0.3109											
C1					0.2595	0.2595	0.2595	0.2595							
C2					0.2598	0.2598	0.2598	0.2598							
C3					0.3117	0.3117	0.3117	0.3117							
C4					0.1690	0.1690	0.1690	0.1690							
D1									0.3868	0.3868	0.3868				
D2									0.3550	0.3550	0.3550				
D3									0.2582	0.2582	0.2582				
E1												0.3361	0.3361	0.3361	0.3361
E2												0.2084	0.2084	0.2084	0.2084
E3												0.1919	0.1919	0.1919	0.1919
E4												0.2636	0.2636	0.2636	0.2636

由极限超矩阵可得到网络指标权重,即为:Wb=(WB1, WB2, WB3, WB4)=(0.1374, 0.3396, 0.2121, 0.3109);Wc=(wc1, wc2, wc3, wc4)=(0.2595, 0.2598, 0.3117, 0.1690);Wd=(wd1, wd2, wd3)=(0.3868, 0.3550, 0.2582);We=(we1, we2, we3, we4)=(0.3361, 0.2084, 0.1919, 0.2636)。

2. 商业银行移动支付接纳客户信用评价。本文以某商业银行某客户为对象,运用本文所建立的信用评分模型对该客户进行分析。以模糊统计试验为依据,结合等级比重法,对该客户的各级指标进行评价,并通过所得的模糊子集隶属度,求得二级指标的模糊关系矩阵,进而得到该移动商务接纳客户的信用度评分。具体的计算过程如下:

(1)设立评语级及其对应分值。首先,用通俗的语言描述评价对象优劣程度,设定评语集 $P=(\text{优秀}, \text{良好}, \text{一般}, \text{较差}, \text{非常差})$,该评语集适用于各指标层的指标。在听取多位对商业银行移动商务接纳客户信用评判有经验的专业人士的建议后,运用评语集对各项指标进行评定,评语加权系数矩阵即为: $V=[9, 7, 5, 3, 1]^T$ 。

(2)建立指标层评判矩阵。评价矩阵 R 为模糊映射所形成的模糊矩阵,它表示咨询多位银行信用评估专业人员后,对该客户的各项指标进行综合考察以确定所属等级的结果。每个准则层所含指标的个数确定矩阵的行数,评价 5 个等级确定矩阵的列数,具体如下:

$$R_A = \begin{bmatrix} 0.6 & 0.3 & 0.1 & 0 & 0 \\ 0.8 & 0.2 & 0 & 0 & 0 \\ 0.6 & 0.3 & 0.1 & 0 & 0 \\ 0.2 & 0.7 & 0.1 & 0 & 0 \end{bmatrix}, R_B = \begin{bmatrix} 0.5 & 0.3 & 0.2 & 0 & 0 \\ 0 & 0.2 & 0.6 & 0.2 & 0 \\ 0.3 & 0.3 & 0.3 & 0.1 & 0 \\ 0.5 & 0.4 & 0.1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$R_C = \begin{bmatrix} 0.3 & 0.5 & 0.2 & 0 & 0 \\ 0 & 0.2 & 0.5 & 0.3 & 0 \\ 0.6 & 0.2 & 0.1 & 0 & 0 \\ 0.3 & 0.5 & 0.2 & 0 & 0 \end{bmatrix}, R_D = \begin{bmatrix} 0.5 & 0.3 & 0.2 & 0 & 0 \\ 0 & 0.1 & 0.6 & 0.3 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$R_E = \begin{bmatrix} 0.2 & 0.7 & 0.1 & 0 & 0 \\ 0.1 & 0.6 & 0.3 & 0 & 0 \\ 0.3 & 0.7 & 0 & 0 & 0 \\ 0.4 & 0.6 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

(3)进行多级模糊综合评价。依次按照网络层、控制层、目标层的顺序,对各指标进行模糊综合评价, M 表示模糊评价的结果, $M_i = W_i \times R_i (i=A, B, C, D, E)$,首先,对网络层进行模糊综合评价,然后,对控制层进行模糊评价。

网络指标进行模糊综合评价。

$$M_A = W_A \times R_A = (0.429\ 4, 0.333\ 4, 0.486\ 3, 0.084\ 3, 0)$$

$$M_B = W_B \times R_B = (0.287\ 8, 0.297\ 1, 0.326\ 0, 0.089\ 1, 0)$$

$$M_C = W_C \times R_C = (0.367\ 5, 0.276\ 7, 0.272\ 8, 0.078\ 0, 0)$$

$$M_D = W_D \times R_D = (0.400\ 0, 0.203\ 2, 0.290\ 4, 0.106\ 5, 0)$$

$$M_E = W_E \times R_E = (0.251\ 2, 0.652\ 8, 0.096\ 1, 0, 0)$$

对控制层的指标进行模糊综合评价。根据模糊综合评价原理可得控制层指标的综合模糊评价结果,即:

$$R = \begin{bmatrix} 0.429\ 4 & 0.333\ 4 & 0.486\ 3 & 0.084\ 3 & 0.000\ 0 \\ 0.287\ 8 & 0.297\ 1 & 0.326\ 0 & 0.089\ 1 & 0.000\ 0 \\ 0.367\ 5 & 0.276\ 7 & 0.272\ 8 & 0.078\ 0 & 0.000\ 0 \\ 0.400\ 0 & 0.203\ 2 & 0.290\ 4 & 0.106\ 5 & 0.000\ 0 \\ 0.251\ 2 & 0.652\ 8 & 0.096\ 1 & 0.000\ 0 & 0.000\ 0 \end{bmatrix}$$

然后,根据目标层各因素的权重乘以目标层模糊综合评

价矩阵之积,得出目标层模糊评价结果。

$$M = W \cdot R = (0.333\ 3, 0.343\ 6, 0.274\ 5, 0.074\ 0, 0.000)$$

则信用综合评价值为:

$$X = MV = (0.333\ 3, 0.343\ 6, 0.274\ 5, 0.074\ 0, 0.000) \cdot [9, 7, 5, 3, 1]^T = 7.$$

由此可知,该移动商务接纳客户的信用区间在良好级别。从整体上讲,该客户的信用状况良好,评价结果与该客户的现实状况相一致。从信用度评价体系的网络层评价指标的综合评价价值来看,该客户的职业状况、经济状况和个人基本信息三个方面表现较好,得分均为 7 分以上,而相对比较薄弱的环节是历史信用记录,得分均在 7 分以下,所得到的评价结果与该客户的实际情况相吻合。

五、小结

本文通过借鉴国内外个人信用评分模型,在定性分析和定量分析相结合的基础上,本文首先在文献综述和专家咨询方法建立了商业银行移动支付接纳客户信用多维多层次的评价指标体系。其次,本文利用网络层次分析法和模糊综合评价理论构建商业银行移动商务接纳客户信用评价模型,强调了信用评价指标间的相互影响;最后,本文利用了案例银行移动支付接纳客户进行实证研究,结果表明本文所建立的组合模型具有一定的可行性。该模型不仅反映了影响商业银行移动商务接纳客户信用评价指标的权重大小,而且对提升移动商务接纳客户信用度进行决策分析,提出了提高商业银行判断移动商务接纳客户信用度准确性的策略。

【注】 本文受教育部人文社会科学研究青年项目“面向商务智能的商业银行移动商务消费者信息挖掘与应用研究”和江苏省教育厅哲学社会科学基金项目(项目编号:09SJD630006)的资助。

主要参考文献

1. Emel, A.B., Oral, M., Reisman, A., Yolalan, R. A Credit Scoring Approach for Thecommercial Banking Sector. Socio-Economic Planning Sciences, 2003; 37
2. Thi Huyen Thanh Dinh, Stefanie Kleimeier. A Credit Scoring Model for Vietnam's Retail Banking Market. International Review of Financial Analysis, 2007; 16
3. 杨雨, 史秀红. 个人信用风险计量: 双边抗体人工免疫概率模型. 系统工程理论与实践, 2009; 29
4. 朱天星, 于立新, 田慧勇. 商业银行个人信用风险评价模型研究. 金融理论与实践, 2011; 3
5. 于兆吉, 胡祥培, 毛强. 电子商务环境下信用评级的一种新方法. 控制与决策, 2009; 24
6. María-José etc. A Multi-criteria Approach for Managing Inter-enterprise Collaborative Relationships. Omega, 2012; 40
7. Renguang Zuo, Qiuming Cheng, Frederik P. Agterberg. Application of a Hybrid Method Combining Multilevel Fuzzy Comprehensive Evaluation With Asymmetric Fuzzy Relation Analysis to Mapping Prospectivity. Ore Geology Reviews, 2009; 35