

基于离散选择模型的虚拟企业伙伴选择

廖成林 宋波 李忆 杜维

(重庆大学经济与工商管理学院, 重庆 400030)

摘要 将企业看成是一组属性的组合,从虚拟企业选择合作伙伴的互补性、兼容性和协同性标准出发,将企业的属性划分为互补、兼容和协同3类,再运用联合分析法对候选企业的互补属性进行综合评价分析,并按照综合属性值进行分类,然后在分类的基础上建立虚拟企业合作伙伴选择的离散选择模型,将企业的互补性、兼容性和协同属性结合起来分析,从而得到盟主企业根据自身需求选择候选企业的概率,在虚拟企业效用最大化的前提下选择虚拟合作的最佳伙伴。

关键词 虚拟企业;伙伴选择;联合分析;离散选择

中图分类号:F271

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2006)06-0066-03

0 前言

虚拟企业(virtual enterprise)是21世纪竞争、合作、动态的市场环境中企业进行生产经营和市场竞争最有效的运行模式。虚拟企业的运作效率在相当大的程度上取决于虚拟企业合作伙伴的正确选择,因此能否准确、迅速地找到合适的合作伙伴直接关系到虚拟企业的合作绩效和虚拟企业整体目标的实现。国内外大量文献对虚拟企业的伙伴选择进行了研究,叶永玲^[1](2005)根据以往文献及国内外成功的虚拟合作经验归纳出选择虚拟合作伙伴的3个重要标准:互补性、兼容性和协同性。然而我们发现以往关于虚拟企业合作伙伴选择的定性、定量研究以及系统化的研究仅仅都是通过定性、定量的方法,从判断比较候选企业的生产能力与资源优势等方面来寻找合作伙伴,片面地追求资源或竞争优势的互补。这仅仅体现了选择合作伙伴的互补性标准,而忽略了对兼容性的考虑,因此也不可能体现协同性标准,因为不兼容的虚拟合作将导致负向协同效应,从而导致虚拟企业目标的无法实现。因此

我们认为在针对虚拟企业选择合作伙伴的研究中,必须同时考虑互补、兼容和协同3方面的标准,才能正确选择合适的合作伙伴,实现虚拟企业的整体目标。

基于此,本文首先从虚拟企业选择合作伙伴的互补性出发,运用联合分析法(Conjoint Analysis, CA)^[2]对候选企业进行效用评价,并相互比较候选企业的各自效用,从而对合作市场上的候选企业进行分类,然后基于合作伙伴兼容性、协同性的原则,建立虚拟企业选择合作伙伴的离散选择模型(Discrete Choice Model, DCM)^[3],在联合分析和对候选企业进行分类的基础上,确定候选企业在互补性、兼容性和协同性3个标准下的合作伙伴的选择概率。

1 企业的效用属性分类

盟主企业在选择合作伙伴时无法对企业虚拟化效果作出准确判断。根据Lancaster的分析框架,假设盟主企业所需要的并不是候选企业本身,而是存在于候选企业中的核心能力,把候选企业看成是效用空间上的投影,并作为一组属性的组合加以分析。因此

虚拟合作对象的选择需要依赖候选企业所表现出的属性信息。候选企业的属性成为企业虚拟化效用函数的自变量。根据虚拟选择合作伙伴的标准,将企业属性分为3种类型:

(1)互补属性。互补性属性也就是一般意义上企业应具有的属性,可以认为是候选企业的内部属性,即企业本身的核心能力及资源竞争优势的描述。根据文献^[9]中所研究的影响虚拟企业选择合作伙伴的关键决策因素,可以归纳为:时间、质量、成本、服务、机遇实现能力、先进性、创新、后勤、环境等方面。

(2)兼容属性。在资源和能力满足互补性标准的前提下,成员企业之间能否相互兼容是虚拟合作所必须具备的条件。包括:战略、人员、文化、实力、财务、管理体制等方面的匹配兼容,同时考虑企业利益分配要求、沟通等方面的非功能性因素。虚拟合作的成员企业之间,如果缺少兼容性,那么不管业务关系在战略上有多重要,也不管彼此有多强大的能力,都难以经受时间的考验。因为兼容性分析及分析解决矛盾的能力是保持合作

收稿日期:2005-07-07

作者简介:廖成林(1958-),男,重庆人,重庆大学经济与工商管理学院院长助理,教授,研究方向为营销管理、电子商务、虚拟企业、现代物流管理、公共政策与决策方法、风险投资与风险管理等;宋波(1981-),男,江苏人,重庆大学经济与工商管理学院硕士研究生,研究方向为营销管理、虚拟企业等;李忆(1976-),男,重庆人,重庆大学经济与工商管理学院硕士研究生,研究方向为营销管理、电子商务、虚拟企业等;杜维(1980-),男,重庆人,重庆大学经济与工商管理学院硕士研究生,研究方向为营销管理、电子商务、虚拟企业等。

各方良好关系的基石。

(3) 协同属性。虚拟企业的成功取决于成员企业的组合是否具有整体优势,这要求成员企业树立协同竞争的观念,实现企业之间优势资源的共享和协同运作,共同营造具有竞争优势的虚拟企业。因此,盟主企业除了需要考察合作对象资源能力互补、企业匹配兼容以外,还要考察合作对象的协同效应。一般情况下协同效应用销售收入的增加、运营成本的降低和投资需求的压缩 3 个变量来描述。

2 联合分析

在针对虚拟企业选择合作伙伴的联合分析中,合作市场上的候选企业都是由能描述企业核心能力的属性以及不同水平属性的组合构成。盟主企业对拥有组合属性效用的企业进行评价,运用统计技术对评价结果进行处理,估计各属性水平的“效用值”,在确定企业属性及其水平效用的基础上,得到企业不同属性的相对重要性。那样盟主企业可以得到 TQCSE 等属性在虚拟企业合作伙伴选择中的相对重要性,而且可以得到各影响因素下不同水平的效用值,从而确定盟主企业对企业 3 类属性的效用评价。

首先运用联合分析根据合作市场上获得的相关企业的互补属性水平的效用值,计算属性的相对重要性和企业效用,从而可以将在各效用值的评价得分相近的企业归到同一类别,形成若干不同的候选企业集合。根据上述虚拟企业合作伙伴选择的联合分析原理,现在给出互补类效用属性的联合分析的一般步骤:

(1) 确定研究对象。盟主企业根据机遇类型和经营过程,分析企业所需要的外部核心能力,确定合作伙伴选择的范围,并从潜在的合作伙伴当中缩小范围,剔除不合格的候选伙伴,挑选出可供选择的伙伴群,减少后面阶段联合分析和建立离散选择模型所需要进行的定性和定量分析工作。

(2) 确定属性及水平层次。根据确定的研究对象,确定能描述候选企业特征的重要互补属性是联合分析最重要的一步。盟主企业应根据市场机遇的不同,确定虚拟企业的不同市场目标,从而根据虚拟企业的使命来完成合作伙伴的选择。由于企业的互补属性较多,因此需要选择出最重要的既有代表性又在盟主企业评估能力范围内的属性。然后

根据企业的这些属性来确定各个属性水平,这些决定性的属性以及不同水平效用会对盟主企业的选择决策产生显著的差异性影响。

一般,各属性所含的水平数目应尽可能平衡。研究表明:一个属性的水平数目增加时,即使起点保持不变,该属性的相对重要性也会提高。在典型的联合分析中,合作市场上候选企业的属性应有 6-7 个,每个属性的水平数可以相等也可以不等,一般是 3 个左右。属性及其水平数目不宜过多,因为过多的属性及其水平会加重盟主企业的负担,使得盟主企业的选择过程复杂化,或者降低模型预测的精确性,属性过少则会严重降低模型的预测能力,因为模型中将丢失一些关键的信息。

(3) 属性水平效用模型。企业属性水平的效用描述了虚拟企业在合作市场上赋予候选企业每个属性的各个水平的重要性,由联合分析的模型估计得到。一般根据盟主企业对候选企业的偏好或评价,即估计模型的因变量,分解成为候选企业所有属性水平的效用,水平作为预测变量(即自变量),并采用哑变量的 OLS 回归得到回归系数,该参数即为企业属性的水平效用。我们运用传统的联合分析模型:

$$Y_i = \alpha_i + \sum_j \beta_{ij} \chi_{ijk} \quad (1)$$

其中: Y_i 为候选企业 i 的偏好得分; α_i 为相应的截距; β_{ij} 为估计的企业 i 某个属性 j 的水平效用; χ_{ijk} 为指定的企业 i 不同属性水平的哑变量; 且 $\chi_{ijk} = \{0, 1\}$, 1 表示某个属性的水平出现, 0 表示某个属性的水平未出现。

(4) 属性相对重要性。根据联合分析法的基本原理,企业属性相对重要性的计算基于这样一个假定:对于候选企业水平效用估计的差值越大表示该属性在整体企业效用中的重要性越高,差值越小表示越不重要。属性相对重要性的计算公式如下:

$$\omega_{ij} = \frac{\max(\beta_{ij}) - \min(\beta_{ij})}{\sum_{j=1}^J [\max(\beta_{ij}) - \min(\beta_{ij})]} \times 100\% \quad (2)$$

其中: ω_{ij} 为企业 i 的第 j 个属性的相对重要性; $\max(\beta_{ij})$ 为企业 i 的第 j 个属性的最大水平效用值; $\min(\beta_{ij})$ 为企业 i 的第 j 个属性的最小水平效用值。

(5) 选择确定效用函数的 CA 模型。计算联合分析模型的整体企业效用,最常用的模式是加法模式(additive model),该模式认为

合作市场上的盟主企业只是把每个属性的效用值加起来就得到某种属性组合,即企业的整体效用。因此,我们结合上文计算出的企业属性相对重要性,可以通过计算企业的整体效用来比较盟主企业对不同候选企业的偏好。企业整体效用的计算公式如下:

$$u_i = \sum_j \omega_{ij} \cdot \beta_{ij} \quad (3)$$

其中: u_i 为候选企业 i 的整体效用值; β_{ij} 为候选企业 i 的第 j 个属性的水平效用; ω_{ij} 为企业 i 的第 j 个属性的相对重要性; J 为企业属性个数。

(6) 候选企业分类。根据上述联合模型对候选企业效用值的计算,按照建立离散选择模型分析虚拟企业合作伙伴选择的需要,我们将 n 个候选企业的 $u_i (i = 1, \dots, n)$ 值从小到大排列,将 n 个候选企业划分成 G 组类别。

3 离散选择的嵌套 logit 模型

离散选择模型应用于虚拟企业的合作伙伴选择是基于企业互补、兼容和协同属性效用的综合评价,以形成虚拟企业的整体效用函数作为约束条件,来判断盟主企业选择合作企业的概率,从而进行选择合作伙伴的行为。盟主企业对合作伙伴的选择是寻找组建虚拟企业的最佳组合,即达到虚拟企业效用的最大化。因此准确的伙伴选择分析应该考虑互补性、兼容性和协同属性之间的交互作用。由 McFadden 为代表建立和发展起来的离散选择模型不仅仅是测量决策主体的评价偏好,而且还在具体的选择对象集合中进行选择。基于联合分析对合作市场上候选企业的分类,应用离散选择模型可以在群体层面上得到影响盟主企业选择合作伙伴的企业属性水平的效用值,进而可以在模拟的市场竞争环境下构造不同的候选企业选择集,计算候选企业被选择频次比率和选择概率,获得盟主企业在不同企业属性水平效用下的选择行为。因此,离散选择模型在虚拟企业选择合作伙伴的运用中也更符合实际。

根据离散选择模型的相关理论,规范的离散选择模型一般形式为 $P(x|z)$, 其中 x 为有限选择集 C 中的一个备选元素, z 为刻画选择集和决策者特征的实向量, P 给出了在由 z 所描述的选择背景下,备选方案 i 被选中的条件概率。通常假定具体的 P 与参数向量 θ 一一对应,所以离散选择模型一般也常

写成 $P(x|z, \theta)$ 。假定在虚拟企业合作市场中, 有 n 个盟主企业欲组建虚拟企业, 每个盟主企业至少选择一个候选企业来组建虚拟企业。对于合作市场上的候选企业 i , 用向量 $U_i = (U_{i1}, \dots, U_{ij})$ 表示候选企业 i 由联合分析确定的企业综合属性效用值; 用 J_i 表示候选企业兼容属性指标的集合; 用 X_i 表示候选企业协同属性指标的集合; 用 z_i 表示盟主企业 l 自身的属性特征。盟主企业根据市场需求明确自己需要的资源能力、潜在的合作对象应具备的资源能力之后, 在确定候选企业兼容性和协同属性的时候, 根据组建虚拟企业的需要来选择其中部分属性因素来设计兼容和协同标准下的指标体系, 从而来评价企业的效用。盟主企业 l 在选择候选企业 i 组建虚拟企业时, 企业虚拟化效果 U_{VE} 取决于企业 i 的综合评价属性效用 U_i 、兼容属性 J_i 、协同属性 X_i 和盟主企业 l 自身的属性特征 z_i 。即:

$$U_{VE} = F(U_i, J_i, X_i, z_i, \theta) + \varepsilon_{VE} \quad (4)$$

在离散选择模型中, 嵌套 logit 模型从更加符合盟主企业选择行为的角度描述盟主企业对合作伙伴的选择。该模型将合作市场上的候选企业按照一定的标准分为不同的小组, 同一小组中的随机扰动项, 即候选企业之间某些未观测到的企业属性效用被认为是相互关联的, 而不同组的随机扰动项则是相互独立的。同时, 只有选择同一组候选企业的盟主企业边际效用系数是相同的。嵌套 logit 模型允许属性效用相似的候选企业之间的替代关系更加密切, 从而得到更为合理的替代模式。根据 McFadden (1978, 1981) 在一个两层次的嵌套 logit 模型中, 假定

$$F(\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_n) = \exp\left\{-\left[\sum_{i \in S_g} \exp(-\varepsilon_i/\sigma)\right]^\sigma\right\} \quad (5)$$

则有

$$\Pr(y=i|S_g) = \frac{\exp(U_i/\sigma)}{\sum_{k \in S_g} \exp(U_k/\sigma)} \quad (6)$$

其中 S_g 表示对全部候选企业分组后 (由上文虚拟企业合作伙伴选择的联合分析可以得到候选企业的分组) 企业 k 所在的组。可以证明处于同一组中的选择项两两相关系数为 $1 - \sigma^2$, σ 可以反映选择集 S_g 中的每两个被选项的相似程度, 其位于 $(0, 1)$ 区间上, 当 $\sigma=1$ 时, 每个被选项之间没有相似之处, 随机扰动项相互独立, 并服从相同的 Weibull 分布, 这时我们看到嵌套 logit 模型

就成为一个多项式 logit 模型, 即:

$$\Pr(y=i|g) = \frac{\exp(U_i)}{\sum_{k \in S_g} \exp(U_k)} \quad (7)$$

这里 σ 对于我们认识候选企业之间的替代弹性有着重要的意义, 候选企业越相似, 它们之间的替代弹性就越大。

从盟主企业选择合作伙伴的最终结果来看, 嵌套 logit 模型之所以可以很好地描述盟主企业的选择行为, 不仅因为它的数学形式直接包含了随机效用最大化的结果, 而且还包含了分析候选企业之间的相似关系。

在一个两层次的嵌套 logit 结构中, 我们根据上文合作伙伴的联合分析得到的各候选企业的属性效用值, 把全部的候选企业分为 G 组, 记为 $g=1, \dots, G$, g 组的企业集合记为 S_g 。假定盟主企业在作选择决策时, 首先考虑的是组, 然后才是从每一组企业集合中选择具体的候选企业作为合作伙伴。则得到如下两层次的嵌套 logit 模型的选择概率结果:

$$\Pr(y=i|g) = \frac{\exp(U_i/\sigma)}{\sum_{k \in S_g} \exp(U_k/\sigma)} \quad (8)$$

该式给出了当盟主企业已经决定选择哪个类别的企业集合时, 最终选择某一品牌具体企业的条件概率。然后盟主企业选择某一类别企业的概率:

$$\begin{aligned} \Pr(y=g) &= \sum_{k \in S_g} \Pr(y=i|g) \\ &= \frac{[\sum_{i \in S_g} \exp(U_i/\sigma)]^\sigma}{\sum_{g \in G} [\sum_{i \in S_g} \exp(U_i/\sigma)]^\sigma} \end{aligned} \quad (9)$$

综合 (8) 和 (9) 式就可以得到:

$$\Pr(y=i) = \Pr(y=i|g) \times \Pr(y=g) \quad (10)$$

即盟主企业选择某一具体企业的概率等于其在每个选择阶段依次作出每种选择的概率乘积。在嵌套 logit 模型中估计效用函数的参数以及合作市场上的需求, 是分阶段估计的, 估计的顺序是从最后一个选择阶段开始。根据嵌套 logit 模型的离散选择, 最终得到盟主企业选择某具体企业作为合作伙伴的概率, 实现企业虚拟化效果的最大化。

4 结语

虚拟企业合作伙伴的离散选择将企业属性的定性分析与定量分析相结合, 并考虑候选企业的属性效用与盟主企业的兼容性和协同性相结合, 使虚拟企业的伙伴选择过程更为科学合理。本文基于市场行为研究中运用广泛的离散选择模型, 提出针对虚拟企业伙

伴选择的思路方法, 不足之处是未涉及到相关的实证分析。

参考文献:

- [1] 叶永玲. 虚拟经营战略[M]. 上海: 上海三联书店, 2005.
- [2] 沈浩, 柯惠新. 结合分析的原理和应用[J]. 数理统计与管理, 1998 (7).
- [3] 朱祖平. 产品概念交合分析的原理与案例研究[J]. 科研管理, 2000 (5).
- [4] 符国群, 佟学英. 品牌、价格和原产地如何影响消费者的购买选择[J]. 管理科学学报, 2003, (6).
- [5] McFadden. Daniel. Conditional Logit Analysis of Qualitative Choice Behavior[A] in P. Zarembka (ed.), Frontiers in Econometrics[M]. New York: Academic Press, 1974.
- [6] Hendel. Igal. Estimating Multiple Discrete Choice Models: An Application to Computerization Returns[J]. Review of Economic Studies, 1999, 66(2), 423-446.
- [7] 袁诚. 离散选择模型在产品差别研究中的应用[J]. 统计研究, 2003 (1).
- [8] 董加伟, 王方华. 基于离散选择模型 DCM 的产品差异市场分析[J]. 运筹与管理, 2004 (2).
- [9] 钱碧波, 潘晓弘, 程耀东. 敏捷虚拟企业合作伙伴选择评价体系研究[J]. 中国机械工程, 2000, (4).

(责任编辑: 胡俊健)

