

虚拟企业中合作伙伴选择的灰色评价模型

侯俊东, 吕 军

(中国地质大学 研究生院, 湖北 武汉 430074)

摘 要:虚拟企业是21世纪最具竞争力的企业运行模式,而虚拟企业成败的关键在于联盟中伙伴的选择问题。在描述虚拟企业中伙伴选择的一般性原则的基础上,给出了其伙伴选择的指标体系,并建立了伙伴选择的多目标灰色优化评价模型,为联盟有效选取伙伴提供了依据。

关键词:合作伙伴;灰色评价模型;虚拟企业

中图分类号:F276.4

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2005)05-0017-02

虚拟企业是指由两个或两个以上的成员公司组成的一种有时限的、暂时的、非固定的相互依赖、信任、合作的组织,以便以最少的投资、最快的反应速度对市场机遇作出快速反应^[1,11]。它是一种动态联盟,联盟中各成员将自己的核心能力在外部进行资源整合。一旦目标实现后,联盟即行解散或重新形成新的联盟。为了实现这些目标,就必须根据一定原则选择伙伴来组成有效的虚拟企业,伙伴选择直接关系到虚拟企业的成败。

1 虚拟企业中伙伴选择的一般性原则

(1)核心竞争力原则。虚拟企业本身就是满足市场机遇与需求的合作企业核心竞争力的资源的整合,因此虚拟企业在伙伴选择过程中,必须识别该伙伴是否具备联盟把握特定市场机遇的核心能力,避免无效选择所导致的成本增加,甚至是无效。

(2)敏捷性原则。组成虚拟企业的目的

就是为了快速把握市场机遇,因此在选择伙伴时,要求它们具有较高的敏捷性,要求其对外部及内部的各种需求具有敏捷反应能力。

(3)总成本最优原则。要求选择合作伙伴后,虚拟企业总的实际运作成本小于个体独立完成的全部成本费用,并使成本尽量达到最小化。

(4)风险最小化原则。虚拟企业依靠诚信和动态合同等约束各成员企业,因而具有较高的风险性。比如,企业可能面临核心技

术集成法(Metasynthesis)和从定性到定量的综合集成的研讨厅体系(Hall for Workshop of Metasynthetic Engineering)。成功的企业家多表现为具有突出的模糊管理水平,在其背后的智囊团往往具有精确化分析能力。同理,精确化与模糊化的辩证结合是解决虚拟经营复杂性问题的重要方法。

5 结语

虚拟经营是一个复杂开放的巨系统,受VT和IT应用与发展所限,严格地说,目前实业界所进行的尚是雏形的应用,理论界所探讨的也是准虚拟经营(Quasi-Virtual Operating),对虚拟经营的复杂性问题的研究更是刚刚开始,还需要进一步深入。

参考文献:

- [1] Steven L. Goldman, Roger N. Nagel & Kenneth Preiss. Agile competitors and Virtual Organization [M]. Van Nostrand Reinhold, 1994.
- [2] John Holand. Complex Adaptive System [M]. Addison Wesley, 1995.
- [3] Casti J. Would be Worlds: Towards a Theory of Complex System [J]. Artificial Life and Robotics, 1997, (1): 53-55.
- [4] Richard Noemann, Rafael Ramirez. From Value Chain to Value Constellation: Designing Interactive Strategy [J]. Harvard Business Review, 1993, (4): 65-77.
- [5] Meade L.M., Liles D.H., Sarkis J. Justifying Strategic Alliances and Partnering: A Prerequisite for

Virtual Enterprising [J]. Omega, 1997, (1): 29-42.

- [6] Sikora R., Shaw M.J. Coordination Mechanism for Multi-agent Manufacturing Systems: Applications to Integrated Manufacturing Scheduling [J]. IEEE Transactions on Engineering Management, 1997, (2): 175-187.
- [7] Ryan Hugh. Managing Development in the Era of Large Complex Systems [J]. Information Systems Management, 1999, 16(2): 89-92.
- [8] M. Lynne Markus, Brook Manville, Carole E. Agres. What Makes a Virtual Organization Work [J]. Sloan Management Review, 2001, 42(1): 13-26.
- [9] Jeffrey F.R. airport, John J. Sviokla. Exploiting the Virtual Value Chain [J]. Harvard Business Review, 1995, (6): 75-87.

(责任编辑:慧 超)

收稿日期:2004-11-10

基金项目:湖北省科技厅科技攻关指导性项目(2001AA401C18)

作者简介:侯俊东(1980-),男,湖北安陆人,中国地质大学管理科学与工程2003级硕士研究生在读,研究方向为现代企业管理;吕军(1962-),男,江苏大丰人,中国地质大学人文与经济学院院长,教授,博士生导师,主要研究方向为产业经济组织与企业发展、企业知识创新与战略管理。

术外泄或被剽窃风险。这就要求在选择合作伙伴时,必须认真考虑各种潜在风险,并选择合适的成员企业来回避或降低虚拟企业的整体风险。

(5)相容性原则。^[2]虚拟企业中的每个成员既是一个独立存在的经营个体,同时又是虚拟企业整体中的一员,因此它不仅作为个体应该是有竞争实力的,作为整体中的一员也应该发挥效用。为了实现整体有效性,各伙伴间必须具有文化、价值观、经营目标及技术等方面的相容性。

不遵守上述原则,将会极大地阻碍虚拟企业对某一特定市场机遇作出快速反应。当然,上述原则只是一般性的,在具体的选择过程中,还必须考虑到外部的各种实际情况,从而克服虚拟企业运营过程中的各种隐患。但是仅仅依靠定性判断来作出选择依然不够准确,因而必须辅之以定量分析。为此,下面将利用模糊评价与灰色评价理论,着重探讨虚拟企业中单个项目寻找合作伙伴的问题。

2 虚拟企业合作伙伴选择的评价指标体系

2.1 虚拟企业合作伙伴选择评价指标体系设计

笔者根据上述伙伴选择的原则,建立了如附图所示的评价指标体系层次图^[3,4]。

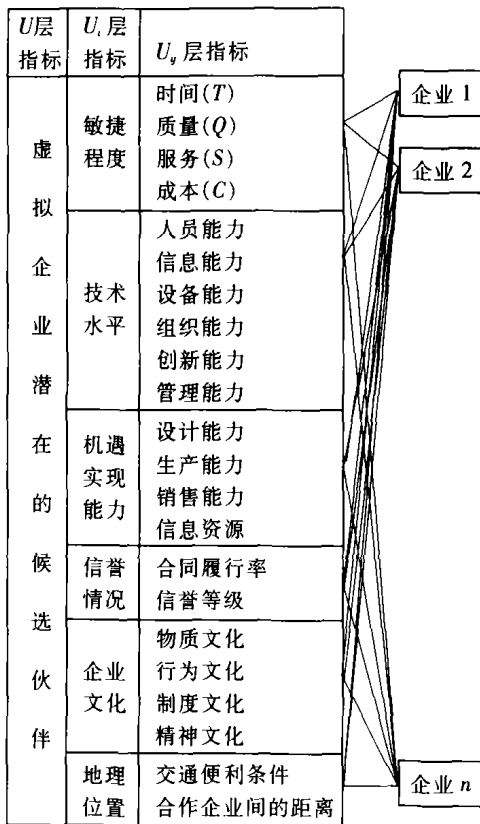
2.2 评价方法

在上述层次图及建立评价指标体系的基础上,笔者采用模糊评价理论和灰色评价理论来对虚拟企业合作伙伴的选择问题进行定量评价。

2.2.1 定性指标量化和定量指标无量纲化处理

为了防止因主观判断所引起的失误,增加定性指标的准确性,就必须对定性指标量化。本文采用格栅获取法,并根据实际需要,将定性指标分成1~4个档次,根据指标内容的趋向程度,各档对应指标评价价值1~4分,即第一档(优秀)对应指标评价价值为4分,第二档(较好)为3分,第三档(一般)为2分,第四档(差)为1分,由专家进行评分,结束后统计各项指标的隶属度。

对于定量指标,由于不同的指标,其单位不同,无法直接进行比较或运算,必须对其进行无量纲化处理,使它们具有可比性。本文采用直线型隶属函数,将各指标的实际



附图 虚拟企业合作伙伴评价指标体系层次图

测量值放入隶属函数中,计算出各指标隶属度。为了便于比较,我们可以将隶属度分为升半梯形分布和降半梯形分布两类,具体计算公式见附表^[6]。

附表 隶属度的计算

| 实际测量值 | 隶属阈 | 隶属函数分布 | 隶属度 |
|-------|--------|--------|-------------|
| X | [a, b] | 升半梯形分布 | (x-a)/(b-a) |
| X | [a, b] | 降半梯形分布 | (b-x)/(b-a) |

2.2.2 指标权重的确定^[7]

(1)构造优先关系矩阵。运用AHP法,通过两两比较该层次上各元素的重要性来建立优先关系矩阵G。这里的矩阵G,是指有限论域 $U=\{U_1, U_2, \dots, U_n\}$ 上的一个由3个值(0, 0.5, 1)构成的矩阵 $G=(g_{ij})_{n \times n}$,其中:

$$g_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{表示元素 } U_i \text{ 比 } U_j \text{ 重要} \\ 0.5, & \text{表示元素 } U_i \text{ 与 } U_j \text{ 同样重要} \\ 0, & \text{表示元素 } U_j \text{ 比 } U_i \text{ 重要} \end{cases}$$

因而,可使决策者较容易作出判断。

(2)确定模糊判断矩阵。模糊判断矩阵H是有限论域 $U=\{U_1, U_2, \dots, U_n\}$ 上的一个多值矩阵, $H=(h_{ij})_{n \times n}$,且 $0 < h_{ij} < 1$, h_{ij} 表示 U_i 对 U_j 的相对重要性程度:

$$h_{ij} = \begin{cases} h_{ij}=0.5, & \text{表示元素 } U_i \text{ 与 } U_j \text{ 同样重要} \\ 0 < h_{ij} < 1, & \text{表示元素 } U_i \text{ 比 } U_j \text{ 重要,且 } h_{ij} \text{ 越大, } U_i \text{ 比 } U_j \text{ 越重要} \\ 0 < h_{ij} < 0.5, & \text{表示元素 } U_j \text{ 比 } U_i \text{ 重要,且 } h_{ij} \text{ 越小, } U_j \text{ 比 } U_i \text{ 越重要} \end{cases}$$

对于模糊判断矩阵H有如下定理:①如

果 $h_{ij}+h_{ji}=1$,则称H是模糊互补的;②如果 $h_{ij}=h_{ji}-h_{jk}+0.5$,则称模糊互补矩阵H是模糊一致的。因此,就可以将优先关系矩阵G构造模糊一致的判断矩阵H,对优先关系矩阵 $G=(g_{ij})_{n \times n}$ 按行求和:

$$r_i = \sum_{j=1}^n g_{ij} \quad (i=1, 2, \dots, n)$$

再令 $h_{ij} = \frac{r_i - r_j}{2n} + 0.5$,则 $H=(h_{ij})_{n \times n}$ 就是所求的模糊判断矩阵,而且构造的 h_{ij} 是模糊一致的。

2.2.3 计算模糊判断矩阵各行各个元素的乘积及n次方根

$$m_i = \prod_{j=1}^n h_{ij}, \bar{w}_i = \sqrt[n]{m_i}, (i=1, 2, \dots, n)$$

2.2.4 归一化处理

$$w_i = \frac{\bar{w}_i}{\sum_{j=1}^n \bar{w}_j}$$

则 $W=(w_1, w_2, \dots, w_n)^T$ 就是所求的权重向量。

2.3 模糊综合评判

(1)二级指标体系。虚拟企业合作伙伴选择的评价指标采用的是三级指标体系,其中令: $U=\{U_1, U_2, \dots, U_m\}; U_i=\{U_{i1}, U_{i2}, \dots, U_{in}\}$ ($i=1, 2, \dots, m$)。

(2)指标权重。根据模糊层次分析法求出各层指标的权重,令:

$$U_i \text{ 的权重为 } W_i, \text{ 则 } W_i = \{W_{i1}, W_{i2}, \dots, W_{in}\} \\ (0 \leq W_i \leq 1, \sum_{j=1}^m W_i = 1);$$

$$U_j \text{ 的权重为 } W_j, \text{ 则 } W_j = \{W_{j1}, W_{j2}, \dots, W_{jn}\} \\ (0 \leq W_j \leq 1, \sum_{j=1}^n W_j = 1)。$$

(3)评判集。令评判集为: $V=\{v_1, v_2, \dots, v_s\}$,相对应的为: $V=\{\text{优秀, 较好, } \dots, \text{差}\}$

(4)一级模糊综合评判。按照定性与定量指标隶属度的确定方法,给出每一个评价指标 U_j 对于s个评判集的隶属度($r_{j1}, r_{j2}, \dots, r_{js}$),t个指标的评价结果可用 $t \times s$ 阶模糊矩阵 R_j 来表示: B_j 为 U_j 的一级模糊综合评判的单因素评价矩阵。则:

$$B_j = W_j \cdot R_j \\ = (w_{j1}, w_{j2}, \dots, w_{jt}) \cdot \begin{bmatrix} r_{j11} & r_{j12} & \dots & r_{j1s} \\ r_{j21} & r_{j22} & \dots & r_{j2s} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{jt1} & r_{jt2} & \dots & r_{jts} \end{bmatrix} \\ = (B_{j1}, B_{j2}, \dots, B_{js})$$

式中的“·”采用“加权求和型”广义模糊

算子 $M(\cdot, \oplus)$ 来计算 B_i 构成, 则:

$$B_i = W \cdot R_i = (W_1, W_2, \dots, W_m) \cdot$$

$$\begin{bmatrix} B_{11} & B_{12} & \dots & B_{1s} \\ B_{21} & B_{22} & \dots & B_{2s} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ B_{m1} & B_{m2} & \dots & B_{ms} \end{bmatrix} = (b_1', b_2', \dots, b_s')$$

作归一化处理: 令 $Q = \sum_{i=1}^s b_i'$, 则: $B = (b_1, b_2, \dots, b_s) = (b_1'/Q, b_2'/Q, \dots, b_s'/Q)$

2.4 灰色评价模型

(1) 确定 B_0 . 把从模糊综合评价中得到的综合评判集 B 作为参考序列, 选择肯定评判 B_i 为被比较序列, 设 $B = (0, \dots, 0, 1, 0, \dots, 0)$, 即第 i 个分量为 1, 其余分量均为 0, 也就是说, 该事物被评为第 i 等级的隶属度为 1, 而评为其它等级的隶属度为 0, 因此 B_i 表示该事物确定地被评为第 i 等级, 它是一个肯定评判。

(2) 计算 $\Delta_i(k)$. $\Delta_i(k) = |B(k) - B_0(k)| (k=1, 2, \dots, s)$, 即 $\Delta_i = (b_1, b_2, \dots, b_s - 1, \dots, b_s)$.

(3) 计算 $MMIN, MMA X$.

$$MMIN = \min_i \min_k \Delta_i(k), MMA X = \max_i \max_k \Delta_i(k)$$

(4) 计算关联系数 ξ_i .

$$\xi_i(k) = \frac{MMIN + \rho MMA X}{\Delta_i(k) + \rho MMA X}$$

其中, $\rho (0 < \rho < 1)$ 为分辨系数, 一般取值 $\rho = 0.5$ 时, 具有较高的分辨率。得: $\xi_i = (\xi_i(1), \xi_i(2), \dots, \xi_i(s))$, $(i=1, 2, \dots, s)$.

(5) 计算关联度 r_i .

$$r_i = \frac{1}{s} \sum_{k=1}^s \xi_i(k) (i=1, 2, \dots, s)$$

(6) 灰色评价模型. 为了能全面合理地描述 B_i 与 B 的接近程度, 将该接近程度用 B_i 与 B 的差异程度 $u_i (i=1, 2, \dots, s)$ 的加权广义距离来表示, 即: $d_i = u_i \cdot \left| \frac{1}{s} \sum_{k=1}^s \xi_i(k) \right|$, u_i 满足条件: $0 \leq u_i \leq 1, \sum_{i=1}^s u_i = 1 (i=1, 2, \dots, s)$, 显

然 d_i 愈小愈好, 为此构造如下多目标最优化模型:

$V - \min D = (d_1, d_2, \dots, d_s)$, 将这一多目标最优化模型转化为如下等价的单目标最优化模型: $\min \{F(u_i)\} = \min \left| \sum_{i=1}^s d_i \right| = \min \left| \sum_{i=1}^s u_i \cdot \left| \frac{1}{s} \sum_{k=1}^s \xi_i(k) \right|^2 \right|$, 构造拉格朗日函数:

$$L(u_i, \lambda) = \sum_{i=1}^s u_i^2 \cdot \left| \frac{1}{s} \sum_{k=1}^s \xi_i(k) \right|^2 - \lambda \left(\sum_{i=1}^s u_i - 1 \right)$$

对该式中的变量 u_i 求偏导, 令 $\frac{\partial L(u_i, \lambda)}{\partial u_i} = 0$, 并根据约束条件可得:

$$u_i = \frac{1}{\left| \frac{1}{s} \sum_{k=1}^s \xi_i(k) \right|^2 \times \sum_{i=1}^s \frac{1}{\left| \frac{1}{s} \sum_{k=1}^s \xi_i(k) \right|^2}}$$

为了便于区分, 将该式中的下标变量 i 换为 j , 则有:

$$u_j = \frac{1}{\sum_{j=1}^s \left| \frac{1}{s} \sum_{k=1}^s \xi_j(k) \right|^2} = \frac{1}{\sum_{j=1}^s \frac{r_j}{r_j}} = \frac{1}{\sum_{j=1}^s \frac{r_j^2}{r_j^2}}$$

该式即为虚拟企业合作伙伴选择的灰色评价模型. 我们可以令 $u_j = \min(v_1, v_2, \dots, v_s)$, 则评价结果为第 j 等级, 此时可以判断是否与该企业合作; 若同时拥有多个潜在伙伴时, 可以依次对其进行评价, 从而找出最为合适的伙伴。

3 结束语

本文的不足之处在于没有各合作企业的评价指标的具体调查结果, 就没有办法确定各个指标的具体权重值, 从而没有办法对该模型进行验证, 因此该模型也可能会出现与企业实际不符的情况, 这就需要我们后续

不断地深入研究. 但笔者在此只想在灰色评价理论的基础上, 提出一种全新的虚拟企业伙伴选择的定量评价模型, 在需要的时候, 我们可以根据这些指标的各种相关统计数据, 运用上述评价程序和模型对该潜在的合作伙伴进行评判:

参考文献:

- [1] 陈剑, 冯蔚东. 虚拟企业构建与管理[M]. 北京: 清华大学出版社, 2002.
- [2] 陈菊红, 汪应洛, 孙林岩. 敏捷虚拟企业科学管理[M]. 西安: 西安交通大学出版社, 2002.
- [3] 林鸣, 马士华. 动态联盟——项目管理新模式[M]. 北京: 电子工业出版社, 2003.
- [4] 刘思峰, 徐忠祥. 灰色系统研究新进展[M]. 武汉: 华中理工大学, 1996.
- [5] 王学萌等. 灰色系统分析及实用计算程序[M]. 武汉: 华中科技大学出版社, 2001.
- [6] 王坚强. 动态联盟合作伙伴选择及优化模型研究[J]. 科技进步与对策, 2001, (7): 115-117.
- [7] 林晓通, 王宁生. 企业动态联盟中盟友的模糊综合评价[J]. 机械设计与制造工程, 2002, (3): 81-83.
- [8] 赵明光, 易红. 面向汽车制造业的动态联盟合作伙伴选择策略研究[J]. 制造业自动化, 2003, (5): 38-42.
- [9] 吕军, 侯俊东. 基于代理系统的动态联盟体系结构研究[J]. 湖北社会科学, 2004, (9): 31-34.
- [10] 吕军, 侯俊东. 供应链与动态联盟比较研究[J]. 中国地质大学学报(社科版), 2004, (4): 38-39.
- [11] Silvor. I. Pires, Caplos F. Bremer, Luisa. De Santa Eulalim, hriстане, Christiane P. Goulart(2000). Supply chain and virtual enterprise: comparisons, migration and a case study International Journal of logistics, 4, (3): 297-311.
- [12] Karl Furst, Thomas Schmidt and Gerald Wippel (2001). Enabler for the agile virtual enterprise. Proceedings of SPIE vol. 4566.

(责任编辑: 高建平)

Analysis on Gray Evaluation Model of Partner Selection for Virtual Enterprise

Abstract: Virtual enterprise is the most competitive corporate running model, while the partner selection is the key of its success or failure. On the basis of description about the generic principles of partner selection for virtual enterprise, the thesis builds the index system of its partner selection, and then a multi-objective Gray optimization and evaluation model is proposed, which gives evidences for selecting partners effectively and efficiently for virtual enterprise.

Key words: partner selection; Gray evaluation model; index system; virtual enterprise