

网络组织成员竞合战略选择的模拟研究

闫莹

(中北大学 经济与管理学院, 山西 太原 030051)

摘要: 为了探索成员竞合战略的选择对网络组织的影响, 构建的复杂适应系统模型模拟了既定规则下成员的战略选择过程。仿真结果发现, 系统整体产生了复杂的“涌现”现象。研究结果表明: 竞争普遍存在; 合作成本足够小时, 主体趋向合作; 环境影响主体战略。由此可知, 充分发挥主体的主动性、努力构建良好声誉和积极发挥环境影响作用, 可促使其调整战略获得竞合优势。

关键词: 竞合战略; 复杂适应系统; 网络组织

中图分类号: F270 文献标识码: A 文章编号: 1672-8106(2014)01-0070-05

A Simulation Research on the Co-opetition Strategy's Selections of the Network Organization Members

YAN Ying

(College of Economics and Management, North University of China, Taiyuan Shanxi 030051, China)

Abstract: To survey how the co-opetition choices of members influence network organization in a complex adaptive system this paper simulates agents' strategy-choice process under certain rules through game experiments. The result reveals a macroscopic law Emergent Phenomena, and that competition is widespread, agents will cooperate when the cost of cooperation is low enough, and the environment affects the members' strategy choice. It is concluded that adjustment of co-opetition strategy and realization of co-opetition advantage can be achieved through initiatives, reputation building and environmental impact.

Key words: co-opetition strategy; complex adaptive system; network organization

网络组织是一个由诸多个体按照一定的方式相互联系起来的复杂适应系统, 组织内个体成员之间, 以及个体与环境之间不断地进行着合作与竞争。已有研究利用演化博弈和系统动力学等相关理论分析说明了合作竞争是网络组织形成和演化的推动力^[1-2]。目前对网络组织内部行为的研究内容和方法已统一了观点, 即已由过去纯粹的竞争型行为转变为竞合型行为, 博弈类型也由个体间的博弈延伸到群体之间博弈^[3]。传统的博弈论对竞合行为的研究, 主要体现在通过实验模拟参与者之间的互动行为, 发现竞合规律, 寻求出现(或不出现)合作均衡的条件^[4]。而目前包括典型的 ESS 策略和 TFT 策略也没有解决个体策略类型的转变对整体的影响及群体战略改变^[5-6], 也就难以对网络组织成员竞合战略的选择和调整有深入的认识。为了明确网络组织在动态环境中其成员选择合作战略还是竞争战略、竞合作用强度如何以及对其整体网络的影响, 仍需考虑成员的个性特征和行为偏好。虽然现实操作中很难做到对大规模的网络组织内的竞合关系进行长期的跟踪, 但随着复杂适应系统理论的发展和计算机模拟技术的进步, 复杂系统仿真为网络

组织的研究提供了不同于用牛顿科学范式分析问题的手段。基于复杂适应系统理论对网络组织中适应性主体行为进行动态模拟,描述网络组织内主体之间交互的动态过程,以揭示造成这一复杂性的影响因素,期望能达到对网络组织成员实施竞争战略更透彻的理解。

一、模型思想

群体成员在一次合作之后,由于在一定规则下的各成员的实际分配收益与该成员进入群体前的先验基准收益存在偏差,这就构成了有些成员行为发生改变的动因。实际收益低于基准收益的成员就会降低自己的合作意愿而部分地选择非合作战略^[7]。基于上述观点,模型认为群体成员在“预期—实际—行动”的反馈回路中进行着有限理性的交往行动,即每个主体可采取的行为有两种:竞争与合作,采取何种战略取决于主体在前一时期选择某一种行动方式后所获得的“实际收益”和“预期收益”的关系,即通过实际收益和预期收益的比较后,按照规则在“竞争”和“合作”之间进行决策。

在一个大小为 31×31 的视图所形成的 961 个瓦片上定义三种主体类型:由于网络组织的演化处于动态开放的环境中,因此设定了黑色的环境主体,模型中环境的变化影响着主体的活动,而主体的活动也改变着它的取值;红色的合作主体在交往中选择战略合作,即该主体从周围的合作伙伴那里获得一定的合作利益,但是同时要付出一定的合作代价;绿色的竞争主体本质上的自私性,即在群体活动中仅考虑从周围主体获取自己所需的资源,而不付出任何代价。

根据在 Nelson &Winter(1982)在演化经济学中对企业主体的描述,设定模型主体满足如下假设:

假设 1: 主体是异质的,且各具特色的行为个性。按照 Moore 型邻域定义,每个主体与周围的 8 个主体形成一个以“自我”为中心的网络组织“邻域”,该邻域中的主体由黑红绿三种类型主体随机构成,每个中心主体与周围邻域中的“主体”进行着不同的交往活动。

假设 2: 主体本质是自私的,以追求收益最大化为目标。主体从自身利益出发,不断地利用邻域资源来实现收益值,且主体总是优先比较邻域内不付出任何成本的竞争实际收益与预期收益的

情况,如果邻域内竞争实际收益大于预期收益,那么中心主体选择竞争战略;而在不满足的情况下,主体考虑合作。

随着模型时钟计数器启动,各个主体在满足假设的前提下,重复执行模型的规则。

二、模型设计

本模型实现了主体合作竞争战略选择的模拟,其仿真流程如图 1 所示。

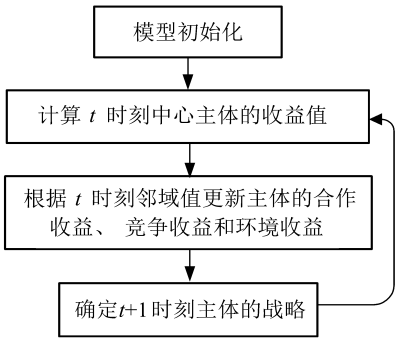


图 1 主体战略选择流程图

初始 t 时刻,主体按照既定概率在视图中随机分布,每个主体的“邻域”成员在位置和数量上随机生成,且主体采取合作条件需要付出一定合作成本,而采取竞争战略则不考虑从其他主体获利的成本。因此,不同类型中心主体的收益就可以表示为

$$P_{(0,0)}^t = \begin{cases} 1 + \alpha \sum b_{ij}^t & i, j = 0, 1 \\ & \text{且 } Agent_{(0,0)} = 1 \\ 1 + \alpha \sum b_{ij}^t - C & i, j = 0, 1 \\ & \text{且 } Agent_{(0,0)} = 2 \\ 1 & i, j = 0, 1 \\ & \text{且 } Agent_{(0,0)} = 3 \end{cases} \quad (1)$$

其中, $Agent_{(i,j)} = 1, 2, 3$ 时分别表示该主体为竞争主体、合作主体、环境主体,特别是 $Agent_{(0,0)}$ 为中心主体。 α 为获取交往收入的系数, b_{ij}^t 标记了主体是否收获其他主体共享的收益,若 $Agent_{(i,j)} = 2$ 时,则 $b_{ij}^t = 1$; 而 $Agent_{(i,j)} = 1$ 或 3 时, $b_{ij}^t = 0$; 而 C 为主体合作所付出的成本。

t 时刻,某中心主体观察其所在网络组织邻域内不同类型的收益情况以更新其收益值。模型中合作收益用 COP^t 表示、竞争收益用 CMP^t 表示和环境收益用 ENP^t 表示

$$CMP^t = \sum P_{ij}^t, i, j = 0, 1$$

$$\text{且 } Agent_{(i,j)} = 1 \quad (2)$$

$$COP^t = \sum P_{ij}^t \quad i, j = 0, 1$$

$$\text{且 } Agent_{(i,j)} = 2 \quad (3)$$

$$ENP^t = \sum P_{ij}^t \quad i, j = 0, 1$$

$$\text{且 } Agent_{(i,j)} = 3 \quad (4)$$

最后,确定 $t+1$ 时刻主体所要采取的交往战略。为了便于与随机产生的预期收益 ω 比较,本模型将 COP^t 、 CMP^t 和 ENP^t 进行了标准化处理

$$COPW^t = \frac{COP^t}{\sum P_{ij}^t + \eta} \quad i, j = 0, 1 \quad (5)$$

$$CMPW^t = \frac{CMP^t}{\sum P_{ij}^t + \eta} \quad i, j = 0, 1 \quad (6)$$

$$ENPW^t = \frac{ENP^t}{\sum P_{ij}^t + \eta} \quad i, j = 0, 1 \quad (7)$$

其中, η 表示环境变量,初始值为 0。依据自利主体假设 2,通过竞争收益与随机产生预期收益 ω 相比较,如果竞争收益大于预期收益,那么主体在 $t+1$ 时刻将采取竞争战略;反之主体将会采取合作战略,所以有

$$Agent_{(0,0)} = 1, \text{ 且 } b_{ij}^{t+1} = 0, \omega < CMPW^t \quad (8)$$

$$Agent_{(0,0)} = 2, \text{ 且 } b_{ij}^{t+1} = 1,$$

$$CMPW^t < \omega < COPW^t + CMPW^t \quad (9)$$

$$Agent_{(0,0)} = 3, \text{ 且 } b_{ij}^{t+1} = 0,$$

$$COPW^t + CMPW^t < \omega \quad (10)$$

以此决定主体在 $t+1$ 时刻将采取的竞合策略,也即主体的颜色。随着时间推移,主体根据 $t+1$ 时刻的邻域值更新主体的合作收益、竞争收益和环境收益后,再次与预期收益进行比较进而选择在 $t+2$ 时刻的竞合策略。

三、模型仿真分析

本文利用 NetLogo 平台建立了一个复杂适应系统模型,该技术可对二维空间中大量可移动主体,随着时间推进的交互作用,通过微观个体的属性的不断变化,将系统的宏观现象和规律表现出来。假定初始时刻在 31×31 的视图中分别以小于 0.2 的随机概率产生绿色竞争主体和红色合作主体,其余部分生成环境主体,此时变量 $C=0$, $\alpha=0$,而 b'_{ij} 根据随机产生主体的不同,分别取 0 或 1,形成了模型的初始环境,生成初始模型如图 2 所示。以下将编程模拟网络组织成员竞合战略形成过程。

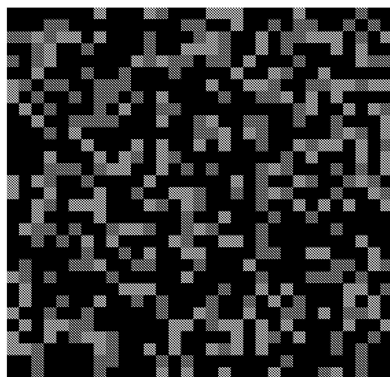


图 2 模型初始状态

改变其中的一些参数进一步仿真模拟,发现各类主体在数量关系上发生了复杂变化,并呈现出以下规律:

1. 取 $C=0.10$, $\alpha=0.40$ 时,即中心主体要为合作付出 0.10 成本,而与每个合作或竞争主体交往可获得的收益系数是 0.40。初始时刻合作和竞争主体的数量相当,但经过 101 个时间步的模拟,竞争主体变为 734 个,占据主导地位,而合作主体逐渐减少为 22 个,如图 3 和 4 所示。继续调节变量,收益系数相同而存在一定的合作成本时,以上主体演化趋势仍保持竞争主体占优。模拟结果表明,由于竞争主体获得了足够丰厚收益,所以吸引了新的竞争主体加入到网络组织中来,导致了绿色主体猛增挤占了有限环境;而且考虑到合作成本,原有合作主体改变战略变为竞争主体,这使得红色合作主体减少,同时也是绿色竞争主体增加的一个主要原因。进一步模拟发现,通过改变变量 α 值大小并不会改变竞争主体数量增长趋势,这一结果说明第一种情况的竞争是普遍存在的。

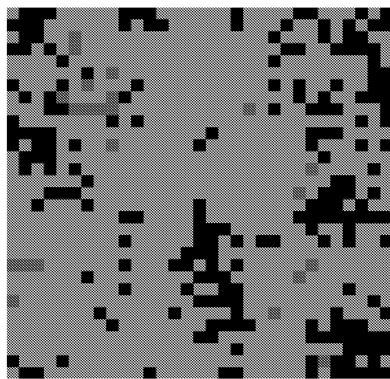


图 3 竞争主体占优

2. 取 $\alpha=0.20$, 主体间交往可获得的收益系数是 0.20; 而 C 足够小时,这里取 $C=0$,表示此时合作不需要付出任何成本。从初始化模型开始

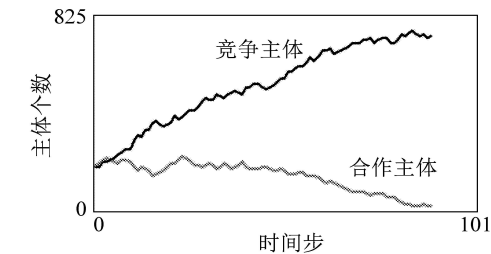


图 4 各主体数量趋势图(1)

运行 101 个时间步, 得到与第一种截然不同的情况, 合作主体增至 751 个, 占据了主导地位, 而竞争主体减少为 150 个, 如图 5 和 6 所示。保持 C 足够小, 调整主体间交往的收益系数发现合作主体占优趋势不变。可见, 在合作成本忽略不计的条件下, 若实施获益相同竞争和合作战略, 那么主体更趋向于合作。而事实上无合作成本几乎是不可能的, 也就是说, 此情况趋于理想化。

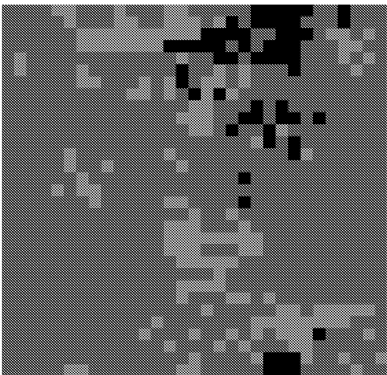


图 5 合作主体占优

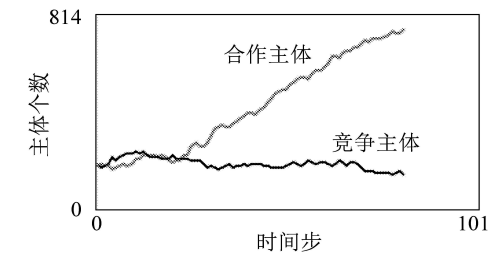


图 6 各主体数量趋势图(2)

3. 基于第一种情况 ($C=0.10$ 和 $\alpha=0.40$), 若此时调节环境变量, 如取 $\eta=0.18$, 同样在经过 101 个时钟步长后, 对比视图中各种主体的数量, 结果如图 7 和图 8 所示。与第一种情况下的图 3 和图 4 相比, 此两图中合作主体占多数, 说明在演化过程中不再是被动适应环境, 而是借助主动的激励措施, 例如实施鼓励合作的政策, 可以引导竞争主体改变战略, 推动合作的开展。 η 取不同值时对模型影响的结果不同。这说明环境作用是可

以调节两类主体数量关系并影响主体战略选择的。

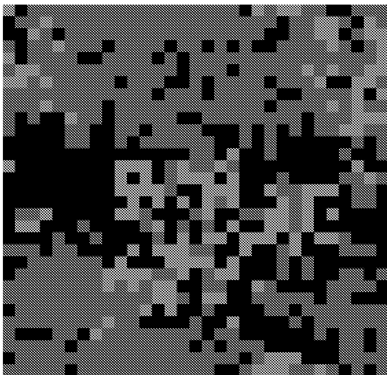


图 7 环境变化后合作主体占优

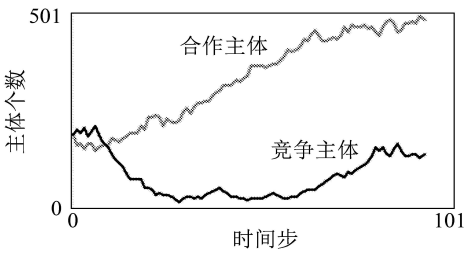


图 8 各主体数量趋势图(3)

通过以上模拟网络组织中主体(成员)对合作与竞争战略选择的过程, 说明了为能动主体赋予简单规则后, 在复杂环境下主体间相互作用, 呈现出系统整体稳定的宏观规律即涌现现象。这些现象很好地反映了网络组织中主体对合作竞争战略选择的过程是基于收益比较分析的过程; 同时, 也揭示了成员在长期的竞争与合作中, 可根据自身、邻居和环境的情况, 不断调整自身的策略。

四、策略分析

模型虽然只为位于 Moore 邻域中心的主体确定了一种颜色即一种战略, 但从其战略选择过程可以看出, 该中心主体所实施的战略是以合作为主导的或是以竞争为主导的混合战略。这也表明了当前组织成员间不存在纯粹的合作和绝对的竞争。也就是说, 非完全共同利益网络组织成员处于“竞合”状态, 即既合作又竞争。上述模型同时反映了成员在对其预期收益与实际收益比较后进行竞合战略选择时, 声誉、自身与外界环境作用影响主体对战略的偏好, 进而主体发挥能动性调整着自身的发展战略。因此, 这里把影响竞合战略调整的因素归结为三点并提出以下策略。

- 1. 充分发挥主体的主动性。网络组织成员

为实现一定的目标所表现出来的主观愿望和偏好导致了战略行为的产生,因而,认知和需求成为推动其与其他主体合作的基本动力和先决条件。成员是具有适应性的主体,其所处环境与所具有的个性特征,文化积淀和价值观影响着他们对价值和利益的认识、对未来收益的判断和战略选择。同时,主体所具有的主动性,使其不再被动地接受现状,通过对机遇和挑战的分析,寻找有效途径来影响周围环境,促进更有益的发展条件的出现。因此,积极利用主体适应性,并充分发挥主体的主动性,是系统产生整体、动态涌现现象并优化的“活”的机制。

2 努力构建良好声誉。声誉是利益相关者对主体过去的行为和结果的感知,表现出其为利益相关者提供有价值的产出能力。声誉的内涵揭示了选择具有良好网络声誉的个体并与其合作,往往会带来更大的收益;反之,为了短期利益的行为将会通过网络信息传递机制,降低合作的意愿,最终影响未来竞合战略的选择。因此,建立声誉评级系统,并侧重行为过程感知的分析,必将有助于个体赢得卓越的口碑,构建成熟、稳定的关系网络,同时也有助于促进系统整体的良性和可持续发展。

3 积极发挥环境影响作用。对于特定主体,由于复杂适应系统中的环境是由其他适应性主体组成的,该主体与环境间的交互作用表现为不断地“学习”或者“积累经验”,并且根据学习到的经验改变自身的结构和行为方式。因此,一方面,组织成员间的互动使得知识、技术和信息等在网络中得到传播,进而主体在信息和资源的交流中获得经验,可实现网络中的共同进步;另一方面,为实现共赢,发挥政府和第三方组织的引导和监督作用,努力营造良好的发展环境。政府、协会等的

参与不仅可以保障其公平的发展环境和稳定的社会秩序,而且制定和颁布合理有效的政策和制度可以刺激成员增加合作需求,促进成员在竞争中积极合作,达到引导其快速发展的目的。

五、结 语

模型模拟结果不仅很好地反映了竞合关系所产生的“涌现”现象,而且指明了网络组织成员根据主体主动性、声誉和环境的作用来调整竞合发展战略的可操作性。尽管模型摆脱了从某个企业的立场上寻找相关对策的模式,分析了网络组织行为背后各成员相互制约、相互作用的内在规律,希望后期研究能量化策略的影响效果,并进一步分析选择合理策略的现实与理论意义。

参考文献:

- [1] BLEEKE J, Ernst D. Collaborating to Compete: Using Strategic Alliances and Acquisitions in the Global Marketplace[M]. New York: Wiley, 1993.
- [2] 闫莹,李敏强.基于竞合关系的网络组织演化动力学分析[J].系统工程,2009(10): 62—67.
- [3] 周勇,王其藩.基于竞合博弈的参与人行为特性研究[J].山东师范大学学报(人文社会科学版),2005,50(1): 49—53.
- [4] 项保华,任新建.企业竞合行为选择与得益关系的对局模拟研究[J].系统工程理论与实践,2007,(7): 34—40.
- [5] HAUSKEN. Cooperation and Between-Group Competition[J]. Journal of Economic Behavior & Organization, 2000, 42: 417—425.
- [6] 孙利辉,徐寅峰,李纯青.合作竞争博弈模型及其应用[J].系统工程学报,2002(1): 211—215.
- [7] 叶红心,薛耀文,盛昭瀚.基于成员特征及历史信息的合作意愿度迭代模型[J].中国管理科学,2004,12(4): 102—107.

(责任编辑:张雅秋)