

1-2-2019

## Evolutionary Simulation on User Behavior of Learning-Oriented Network Community

Lina Jiang

*1.Beihang University, School of Economics and Management, Beijing 100022, China; ;*

Xiaohong Shan

*2.Beijing University of Technology, School of Economics and Management, Beijing 100124, China;*

Xiaoyan Liu

*2.Beijing University of Technology, School of Economics and Management, Beijing 100124, China;*

Li Hong

*1.Beihang University, School of Economics and Management, Beijing 100022, China; ;*

Follow this and additional works at: <https://dc-china-simulation.researchcommons.org/journal>



Part of the Artificial Intelligence and Robotics Commons, Computer Engineering Commons, Numerical Analysis and Scientific Computing Commons, Operations Research, Systems Engineering and Industrial Engineering Commons, and the Systems Science Commons

---

This Paper is brought to you for free and open access by Journal of System Simulation. It has been accepted for inclusion in Journal of System Simulation by an authorized editor of Journal of System Simulation.

---

## Evolutionary Simulation on User Behavior of Learning-Oriented Network Community

### Abstract

**Abstract:** As the Learning-Oriented network platform aims to share knowledge, its users' behavior is different from that of other network communities. *Based on the Mental Accounting Theory, affecting factors of the users' behavior is analyzed with Structural Equation Model. The simulation model using social computing method is established. This paper makes the comparative analysis on the NETLOGO simulation platform to explore and summarize the rules of users' behavior. The final mental accounts including "Gaining Knowledge", "Learning Interest", "Sense of Belonging", and "Time".* According to the conclusions and experiments, This paper provides the basis of decision making for the managers of Learning-Oriented network community to improve users' vitality.

### Keywords

learning-oriented network community, mental accounting, user behavior, evolution, social computing

### Recommended Citation

Jiang Lina, Shan Xiaohong, Liu Xiaoyan, Li Hong. Evolutionary Simulation on User Behavior of Learning-Oriented Network Community[J]. Journal of System Simulation, 2018, 30(3): 886-894.

## 学习型社区用户行为演化仿真研究

蒋丽娜<sup>1</sup>, 单晓红<sup>2</sup>, 刘晓燕<sup>2</sup>, 李红<sup>1\*</sup>

(1.北京航空航天大学经济管理学院, 北京 100022; 2.北京工业大学经济与管理学院, 北京 100124)

**摘要:** 学习型网络社区作为以分享知识为主要目的平台, 其中用户的参与行为与其他网络社区有所差异。基于行为经济学中心理账户理论, 结合结构方程模型分析用户参与行为的影响因素, 并基于人工系统的社会计算建模方法构建仿真模型, 在NETLOGO仿真平台中进行对比分析, 探索总结其演化规律。研究得到学习型社区中用户的心理账户包括“获得知识”, “学习兴趣”, “归属感”, 以及“时间”账户。根据仿真实验对比, 为学习型社区的管理者改进社区管理、提高用户黏度提供决策依据。

**关键词:** 学习型网络社区; 心理账户; 用户行为; 演化; 社会计算

中图分类号: TP391.9 文献标识码: A 文章编号: 1004-731X (2018) 03-0886-09

DOI: 10.16182/j.issn1004731x.joss.201803015

## Evolutionary Simulation on User Behavior of Learning-Oriented Network Community

Jiang Lina<sup>1</sup>, Shan Xiaohong<sup>2</sup>, Liu Xiaoyan<sup>2</sup>, Li Hong<sup>1\*</sup>

(1. Beihang University, School of Economics and Management, Beijing 100022, China;

2. Beijing University of Technology, School of Economics and Management, Beijing 100124, China)

**Abstract:** As the Learning-Oriented network platform aims to share knowledge, its users' behavior is different from that of other network communities. *Based on the Mental Accounting Theory, affecting factors of the users' behavior is analyzed with Structural Equation Model. The simulation model using social computing method is established. This paper makes the comparative analysis on the NETLOGO simulation platform to explore and summarize the rules of users' behavior. The final mental accounts including "Gaining Knowledge", "Learning Interest", "Sense of Belonging", and "Time".* According to the conclusions and experiments, This paper provides the basis of decision making for the managers of Learning-Oriented network community to improve users' vitality.

**Keywords:** learning-oriented network community; mental accounting; user behavior; evolution; social computing

## 引言

网络社区类型丰富, France henri 等将网络社区分为4种类型: 兴趣型社区, 目标型社区, 学习

型社区, 实践型社区。其中学习型社区指通过参与实现集体型教育的社区<sup>[1]</sup>, 它以学习、研究、讨论为目的, 以互联网为基本平台, 以网络工具为中介进行人际交互而形成的群体, 如知乎网, CSDN 论坛, 慕课网等。

随着网络资源获取与交换更加便捷, 方式更加多样化, 学习型社区为用户提供了分享知识与交流的平台, 近几年学习型社区中用户规模增长迅速<sup>[2-3]</sup>,



收稿日期: 2016-03-17 修回日期: 2016-05-17;  
基金项目: 国家自然科学基金(71471009), 北京市教委2013年度人文社科面上项目(SM201310005002), 北京工业大学2013“日新人才”培养计划, 教育部人文社会科学研究规划基金(11YJA630044);  
作者简介: 蒋丽娜(1994-), 女, 陕西铜川, 硕士生, 研究方向为数据分析, 信息管理。

<http://www.china-simulation.com>

• 886 •

为用户构建互联网时代的学习渠道。传统的方法在分析这些网络用户行为的影响因素方面取得了很多成果,但是如何进一步深入地去探讨用户行为背后的深层动机,进而找到用户行为的演变规律还稍显不足。本文从心理账户理论入手,通过探索用户访问学习社区时的心理动机,利用社会计算的方法构建用户行为的演化模型,分析用户的行为特点和演变规律,对于改进学习型社区管理、提高社区用户粘度具有重要的意义。

## 1 研究现状

对于网络社区用户行为的演化研究,学者们根据不同社区类型,从影响因素、演化规律等方面进行研究。马少平等以搜索引擎为平台,搜集数据,分析用户查询行为、点击行为随时间的演化规律,总结出演化特性来推动搜索引擎技术的发展<sup>[4]</sup>。于春等结合元胞自动机理论,建立微博舆情倾向度演化模型,并进行仿真实验,讨论在微博舆情传播时受到的影响因素<sup>[5]</sup>。Chunxiao Jiang 等认识到信息的传播与用户决策、行为有关,据此提出演化博弈模型以研究社交网络中信息的动态传播过程规律,并以用户的好友关系为节点,用户接受到信息,是否转发将受到自己的兴趣、相邻节点的行为影响,将模型应用在社交网络 Facebook 中,证明模型的可用性<sup>[6]</sup>。用户的参与行为本质而言涉及到用户的心理,有学者从心理账户理论的角度,将网络社区中的用户参与行为的心理账户分为社区归属感、知识共享、人际关系与个人价值认同四个子账户,通过仿真分析用户行为的变化规律<sup>[7]</sup>。高灵等研究用户持续使用行为,调查结果发现用户的自我实现动机、社区服务的互动性会促进用户在社区的使用行为,反之用户的使用行为对自我实现有正面影响<sup>[8]</sup>。

对于学习型社区用户行为影响因素的研究,主要集中于知识分享方面,并从不同的理论角度进行分析。基于内容理论,用户分享信息的动机分为内部动机与外部动机,其中内部动机包括:提升自我、帮助他人、社交关系、娱乐、工具性需求;外部动

机包括:激励、社会认同、建立形象等<sup>[9-11]</sup>,还有学者研究发现,学习型社区中知识互惠效应、奖励效应等对用户知识分享行为有显著影响<sup>[12-13]</sup>。Li 等通过博弈理论分析网络社区中的知识共享激励,得出结论:知识共享需要借助信息技术和知识管理工具,还需要激励制度的保障<sup>[14]</sup>。张蕾建立了知识共享演化博弈模型,分析网络社区用户间知识共享行为的演变过程,并提出知识共享的成本作为影响因素,包括时间成本、物质成本及可能运用到的信息技术成本等<sup>[15]</sup>。Sangmi Chai 等基于社会技术角度研究用户分享知识的动机,其中社会连带、社区归属感起到积极的作用<sup>[16]</sup>。范宇峰等基于行为学、社会心理学等理论,研究用户行为,结果表明有形回报、利他愉悦与自我学习对参与行为起促进作用<sup>[17]</sup>。胡昌平等指出网络社区的氛围和服务水平对知识的表达效果有直接影响,而用户的能力与意愿对于影响知识的转移效果影响最大<sup>[18]</sup>。宁菁菁基于弱关系理论研究学习型社区,发现用户获取和贡献的知识多元化,多数用户表示能找到与自己兴趣爱好、思维习惯相同的用户,用户感知到的乐趣与其参与行为有显著相关关系<sup>[19]</sup>。

另外,还有学者对学习型社区中用户行为的机理进行研究。Erik Choi 等指出在学习型社区中,用户主要的行为包括确认对信息的需求、形成问题或答案、进行互动行为以满足需求,并重点研究驱动用户行为的因素,研究表明认知需求是驱动用户提出问题的重要因素<sup>[20]</sup>。黄梦婷等以知乎为例,研究在线问答社区中用户的协作方式与效果,发现提问与质疑占协作发起动作的 70%~80%<sup>[21]</sup>。

目前关于学习型网络社区用户行为方面的研究角度各异,多数从客观的出发点、针对知识分享行为进行分析,在不同的理论基础上,得到不同的影响因素,考虑得不够全面。本文以心理账户理论为基础<sup>[22]</sup>,探索学习型社区中用户行为演化情况,结合关于用户分享知识、互动行为以及演化动因分析等研究,得出用户的心理账户类别,并对研究结果进行仿真实验进一步验证。

## 2 学习型社区用户心理账户研究

信息时代的到来使人们每天面对大量新知识,为了适应时代的发展,人们有必要不断学习;学习型社区不同于一般的网络社区,主要特点体现在专业性较强,资源丰富,形式多样,学习自由化,学习社会化、终身化;同时,使用学习型社区的用户也有不同的行为特点<sup>[23-24]</sup>,更关注知识共享,资源共享,回答的领域有限但深入,回发帖后会更频繁地关注话题,与其他用户互动。

### 2.1 预研究

本文认为用户在学习型社区中参与行为建立的心理账户类似银行账户,有不同的分类,并且会根据用户的参与行为及收到的反馈使账户产生收入或支出的动态改变。针对学习型社区及用户的特点,本文将用户的心理账户分为情感类账户、货币类账户、学习类账户和时间账户,一些账户又涵盖若干子账户,不同的参与行为会对账户收支改变的影响。

(1) 情感类账户,包括成就感,归属感,社交关系3个子账户。根据成就需要理论,对成就的需要是三大类社会性需要之一。Blachard A 等认为网络社区成员同样会具备社区认同感,归属感和参与意识<sup>[25]</sup>; Juan Luo 认为在网络社区中用户希望与他人交流,激励用户在社区中的合作才能更好地培养用户参与社区<sup>[26]</sup>,用户在参与学习型社区时也会受到社交关系的影响,因此本文建立成就感,归属感,及社交关系三个子账户。

(2) 货币类账户包括虚拟货币和真实货币两个子账户。学习型社区往往会有资源的共享,其中一些资源需要支付虚拟货币或真实货币才可以获取,同时,上网浏览社区可能会造成流量、电量的消耗,这也是真实货币的一部分<sup>[15]</sup>,用户在参与社区时会结合货币账户的情况调整自己的行为。

(3) 学习类账户包括学习兴趣及收获知识两个子账户。用户因为兴趣加入学习社区,通过在社区中的参与行为,使用户对不同领域知识的兴趣增

加或减少<sup>[27]</sup>,而收获知识是用户参与学习型社区的主要目的,也是用户的心理账户的重要组成。

(4) 时间账户表示用户在社区中逗留及参与社区的时间,时间对用户而言具有较高的价值,因此这时间账户需要被考虑在心理账户中,特别的是,这类账户只有支出没有收入。

本文分析了学习型社区中不同的参与行为或反馈,并将其对心理账户的影响进行分类与总结,如表1所示。

表1 参与行为或反馈对心理账户的影响

Tab. 1 Impact of participation or feedback on mental accounts

参与行为或反馈	收入账户	支出账户
关注帖子	学习兴趣账户	时间账户
发布帖子	学习兴趣账户,虚拟货币账户,归属感账户	时间账户
回复帖子	学习兴趣账户,虚拟货币账户,归属感账户,收获知识账户	时间账户
收到回复	收获知识账户,成就感账户,归属感账户,社交关系账户	时间账户
赞同	收获知识账户	时间账户
收到赞同	成就感账户,归属感账户,学习兴趣账户	无
建立好友关系	社交关系账户,归属感账户	时间账户
无回应		学习兴趣账户,归属感账户

### 2.2 问卷调查及信效度分析

为验证预研究结果的完整性,保证所建立指标的客观全面,本文采用问卷调查的方法,将用户的参与行为与涉及到的心理账户具体化。问卷分为基本信息以及用户参与行为调查两部分,第二部分采用5级评分法,以选择对选项的认同度的方式确定调查对象的态度。

对调查结果,本文进行了信度与效度分析,确保结果的有效性,并进一步优化指标。本文采用 $\alpha$ 信度系数法测量问卷信度,通过计算信度系数Cronbach  $\alpha$  的值来衡量调查项目的可靠性,进行信

度分析的工具为 SPSS, 根据  $\alpha$  系数对调查问卷的选项进行修正及处理, 同时, 对问卷选项进一步进行了双变量相关性检验, 发现问卷选项中“成就感”与“归属感”两变量之间有高度的线性正相关关系, 因此, 将成就感与归属感合并为同一个变量。同时, 本文使用 Amos21.0 软件, 通过建立结构方程模型对处理后的调查问卷进行验证性因素分析, 并依据修正指数对模型进行修正。

经过对调查问卷的编制、发布和数据处理, 调查问卷通过了信效度检验, 最终在学习型社区中用户参与行为对应的心理账户构成如表 2 所示(按调查问卷中平均得分高低排序)。

表 2 用户参与行为及对应心理账户  
Tab. 2 User participation behavior and corresponding psychological account

参与行为	收入账户	支出账户
发布	获得知识, 学习兴趣, 归属感	时间
回复	获得知识, 学习兴趣	时间
收到回复	学习兴趣, 归属感, 获得知识	时间
点赞	获得知识, 学习兴趣	时间
被点赞	归属感, 学习兴趣	时间
无回应	—	归属感, 学习兴趣

### 3 学习型社区用户行为演化模型构建

本文基于人工系统的社会计算建模方法<sup>[28]</sup>, 综合考虑代理、环境和规则, 构造了学习型社区中用户参与行为的演化模型, 对不同条件下用户参与行为的演化过程进行模拟与分析。

#### 3.1 学习型社区用户行为演化模型

根据学习型社区中用户的心理账户类别, 学习型社区用户行为演化模型包括代理, 环境, 规则三个方面。

##### (1) 代理——社区中的用户及其发布的帖子

用户在使用学习型社区时拥有“获得知识”, “学习兴趣”, “归属感”, “时间”账户, 本文将各个心

理账户量化, 以衡量对用户参与行为的影响情况。

用户除去心理账户外, 还有个人属性, 包括: 职业、个性、兴趣、知识储备量、花费时间、以及收到的点赞, 回复数量, 行为期望阈值等, 会影响其参与行为。

另一方面, 帖子拥有的主要属性为受到的回复数、点赞数, 其他属性包括: 覆盖的领域、内容质量, 及阅读所需时间。每个用户会与其发布的帖子在领域、质量等方面有较强的相关性。

##### (2) 环境——社区的整体环境氛围

用户的活动与行为都是在社区中进行的, 社区整体环境的好坏会影响用户是否进行参与行为的判断, 在氛围活跃, 积极的社区中, 用户更容易被带动, 被吸引进入, 反之, 用户的参与行为有可能受到环境的限制。

##### (3) 规则——用户、帖子、环境之间的联系

在动态的网络社区中, 用户、帖子、环境, 三者相互作用, 如: 若用户发布的帖子被回复, 会使得用户心理账户“学习兴趣”, “归属感”, “获得知识”有不同程度的增加; 若没有得到回应, 则会引起心理账户“归属感”, “学习兴趣”的减少; 对于整个学习型社区而言, 当前社区的用户数、帖子质量、点赞回复数等会影响已有用户的退出与新用户的进入。同时, 考虑到社区真实运营情况, 演化模型中还引入随机变量, 模拟用户的使用习惯, 以及其他因素可能对用户参与行为造成的影响。其中, 各心理账户的权重值及增减情况, 根据调查问卷结果各项得票率制定。

对于用户是否进行参与行为(包括退出社区) $m$ , 判断条件为公式(1)。其中,  $e$  为环境变量, 代理的属性设置为  $i$ , 其权重为  $w_i$ ,  $s_m$  为进行参与行为  $m$  的阈值,  $\text{random}$  为生成的随机数,  $a_m$  表示其他因素对随机变量的限制, 即用户进行参与行为时, 需要考虑在社区环境及随机变量的作用下, 其心理账户与相关属性的加权和是否达到参与行为的阈值, 若能够达到, 心理账户产生收入, 若没有收到回应, 则会造成心理账户的支出。

$$\begin{cases} e^* \sum (w_i \times i) > S_m \\ \text{random} < a_m \end{cases} \quad (1)$$

用户发布帖子收到回应  $k$  的判断条件为公式(2)，表示当前获得的回复或点赞的总数大于上一时间单位的总数时，心理账户产生收入。

$$k_j - k_{j-1} > 0 \quad (2)$$

另外，社区吸引用户进入的判断条件为公式(3)，其中  $p$  表示帖子数， $q$  表示帖子质量， $K$  为社区中帖子的平均回应数，即无质量的帖子少，高质量帖子多，且帖子平均回应数高于阈值时，会有新用户进入社区。

$$\begin{cases} p_{q=0} / p < 0.2 \\ p_{q>8} / p > 0.2 \\ K > s_k \end{cases} \quad (3)$$

### 3.2 学习型社区用户行为演化机理

网络社区用户的行为呈现动态性、多样性和交互性等特征<sup>[1]</sup>。为更清晰地表示出用户参与行为演化模型运行流程，图1中显示出核心演化机理。

(1)初始的用户在社区中随机移动，当遇到帖子时，会判断是否对帖子进行回复、点赞等行为，并获得心理账户的收入值；

(2)当心理账户达到发布阈值后，用户会发布新帖，并获得对应心理账户的收入值，帖子若得到其他用户的回复或点赞，发布用户的心理账户值会

相应增加，反之，若没有得到任何回应，则会引起发布用户心理账户值的减少；

(3)当用户的心理账户值减少到低于退出阈值后，用户将离开社区，不再进行参与行为；当帖子的质量较高，且用户间的参与行为较多时，会吸引新的用户进入社区。

其中，用户做出的判断会受到多种因素的影响，包括用户自身各心理账户值、对参与行为的行为期望阈值、与帖子属性的相关程度，整体环境氛围等，并且不同的参与行为判断条件或心理账户权重都各不相同。

## 4 基于 NETLOGO 的学习型社区用户参与行为仿真

本文以 NETLOGO5.0.5 为平台，以典型的学习型社区“知乎”为例，模拟其学习型社区用户参与行为情况，通过构建仿真模型，设计交互条件，来观察用户的心理账户变化情况对不同参与行为的影响方式，探索内部的规律。

### 4.1 实验设计

根据学习型社区的特点，本文主要设定用户(user)、帖子(post)两类主体，仿真模型界面如图2所示。

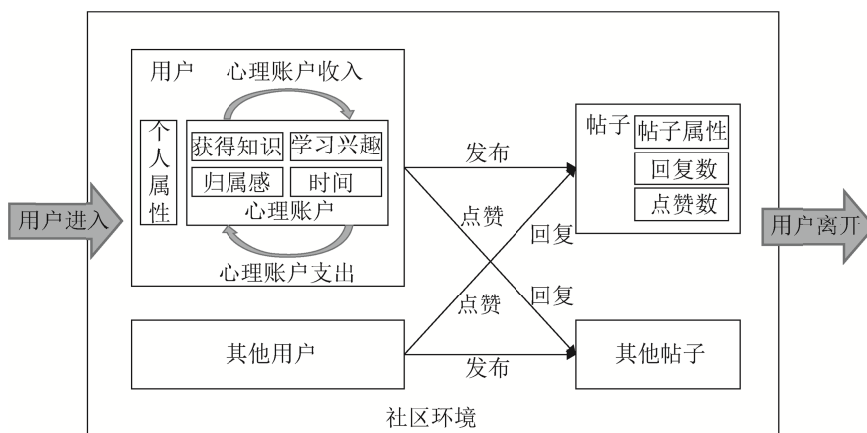


图1 用户参与行为演化机理  
Fig. 1 User participation behavior evolution mechanism



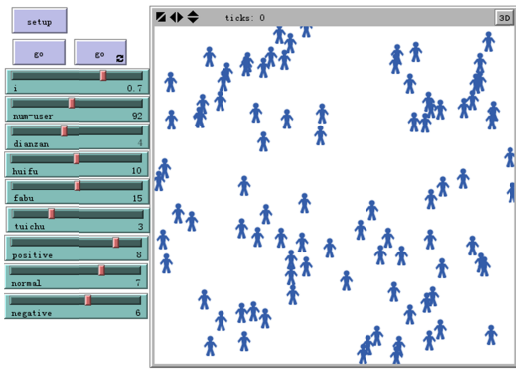


图 2 仿真模型界面

Fig. 2 Interface of simulation model

主体含有各自的基本属性, 并依据模型设计的规则进行交互每个时间单位模型会对社区是否有用户进入、退出进行判断, 为仿真用户的浏览行为, 社区中的用户随机移动, 并做出一系列的判断, 影响用户心理账户数值的变化。

## 4.2 仿真实验

### 4.2.1 实验 1 社区环境对用户参与行为影响的分析

由于不同社区的运营情况, 社区内部的氛围与环境各不相同, 对用户的参与行为的影响也是不同的, 本次仿真主要通过调节环境变量  $e$ , 观察在不同的环境氛围中, 学习型社区用户行为演化情况。实验中的环境变量分别取值 0.9 与 0.5, 其他变量取值不变, 主要变量取值如表 3 所示(斜线表示对比实验的不同取值)。

表 3 实验一变量取值  
Tab. 3 Variable value of experiment A

可调节变量	环境变量(e)	用户数 (num-user)	点赞阈值 (dianzan)
取值	0.9/0.5	92	4
可调节变量	回复阈值 (hui fu)	发布阈值 (fabu)	退出阈值 (tui chu)
取值	10	15	3

(1) 将环境变量值  $e$  设为 0.9, 观察在此氛围中用户的各个心理账户表现情况, 以及社区整体的活跃度, 包括用户增长情况与发帖情况。根据以上取值, 当模型仿真 400 步后, 用户“获得知识”、

“学习兴趣”、“归属感”心理账户的变化情况如图 3 所示。

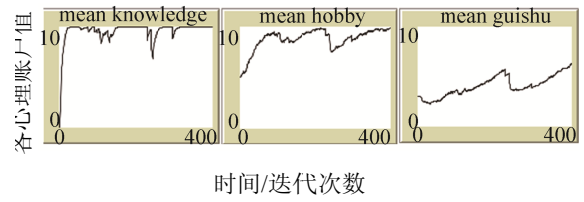
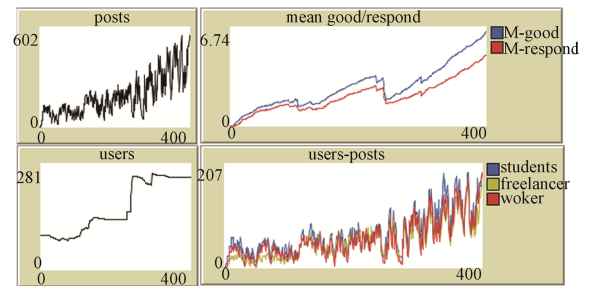
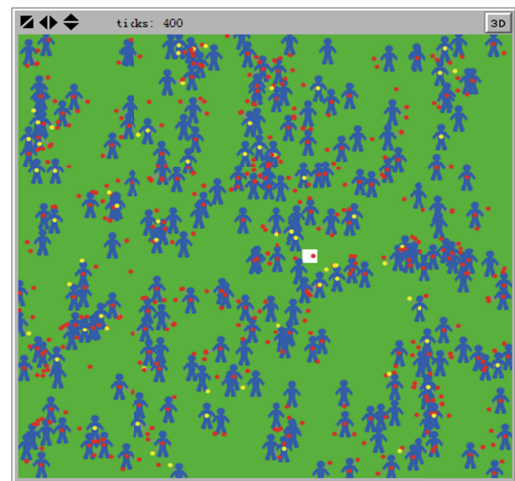


图 3 用户心理账户变化情况

Fig. 3 Changes in user's mental account

图 4 中随着在社区中使用的时间增长, 用户会将点赞或回复的帖子转化为知识, 而知识不会因为参与行为的变化而减少, 因此很快会稳定在比较高的水平上; 当用户进行主动的参与行为时, 收获的学习兴趣略少于获得知识量, 因此“学习兴趣”账户的增加速度略低于“获得知识”; 用户对社区的归属感只根据用户帖子收到的点赞、回复数而变化, 增长较慢。



时间/迭代次数

图 4  $e=0.9$  时社区用户量与发帖情况

Fig. 4 community users and posts the situation when  $e = 0.9$



其中有一些幅度较明显的下降,结合图5可以发现,心理账户数值下降时处于用户数量增长较大的时期,新加入社区中的用户的心理账户还处于初始情况,但用户周围的帖子更多,有利于用户较快地获得知识、兴趣、归属感,因此各个心理账户的值会逐渐再次增加。

图4表明,当学习型社区整体环境较好时,用户量呈增长趋势,首先在一段时间内较稳定,随着回复、点赞数逐步增长,用户更积极发帖,吸引新用户进入。社区中帖子数量增长情况在波动中增长,是由于帖子质量低,或者回复、点赞数较少时,可能会被删除,使其余帖子更容易得到回应,由于用户对帖子点赞比回复的范围更广,要求更低,因此获得的平均点赞数高于回复数。对于不同职业的用户,学生发布的帖子最多,其次是自由职业者,公司职员发布较少,由于不同的职业对发帖等参与行为的心理阈值会有差别,学生对参与社区更感兴趣,心理期望较低,因此在社区中更加活跃;而公司职员空闲时间少,只有心理账户综合情况达到较高的心理期望值时,才会进行参与行为。

(2) 将环境变量值  $e$  设为 0.5,其他变量值不变,观察此氛围中用户的各个心理账户表现情况,以及社区整体的活跃度,包括用户增长情况与发帖情况。结果表明,用户的心理账户的变化总体情况与  $e=0.9$  时类似,处于增长趋势,但增长幅度缓慢,没有较多波动,同时,用户在社区中表现不积极,发帖数量较少,社区整体情况的衰落以及用户自身的需求得不到满足,会导致一部分用户离开社区,而不会吸引新用户。

对比两次仿真结果,发现社区整体环境对用户的参与行为影响较大,良好的社区环境使用户活跃度增加,参与行为更多,正向促进社区的发展,有利于吸引新用户的加入;若社区整体环境较差,用户在社区中表现一般,用户间的互动少,最终导致用户逐渐离开社区,造成恶性循环,影响社区发展。

#### 4.2.2 实验2 发布帖子行为分析

发布帖子是用户分享知识,获得点赞、回复,

从而增加成就感最主要的途径,对用户的参与行为及社区发展情况影响较大,用户发布帖子的基础阈值( $fabu$ )为控制用户发布帖子的下限,本实验通过调整发布基础阈值,观察用户对发布帖子的期望值差异对整体行为的影响情况,主要变量取值如表4所示(斜线表示对比实验的不同取值)。

表4 实验二变量取值  
Tab. 4 Variable value of experiment B

可调节 变量	$e$	num-user	dianzan	huifu	fabu	tuichu
取值	0.7	92	4	10	15/10	3

分别将发布基础阈值( $fabu$ )设为 15 和 10,其他变量值不变。模型仿真 400 步后,实验结果的对比表明,发布基础阈值低时,用户的参与行为更频繁,用户数增长较快,阈值为 10 时的用户量与帖子总数约为阈值为 15 的两倍,对社区的发展有明显的促进作用。在运营学习型网络社区时,可以通过举办活动或引发对话题的讨论,促使用户发布新帖子,提高用户间点赞、评论的互动频率,有助于为社区吸引更多用户,扩大使用范围。

#### 4.2.3 实验3 心理账户重要度分析

为进一步探索心理账户的重要程度对学习型社区用户参与社区的积极性,本文在其他因素保持不变的前提下,通过调节心理账户对用户参与行为的影响权重,令“获得知识”,“学习兴趣”,“归属感”分别为重要影响因素,进行对比实验。

调节心理账户比例,分别使“获得知识”、“学习兴趣”、“归属感”因素所占权重值最大,观察各主要心理账户值以及社区用户数量变化情况。三次仿真实验结果对比发现,心理账户不同权重值的设定会影响其变化情况以及整个社区的用户数量,心理账户的数值主要根据其权重的增加而升高,其中“获得知识”账户值普遍维持在较高状态;而社区用户数量在“获得知识”账户权重较高时增长最快,这是因为用户的知识影响发表帖子的质量,帖子质量是吸引新用户的重要因素。

## 5 结论

学习网络社区以知识共享为目的,多采用发帖、问答式交流方式,与一般的关系型网络社区有所差异。本文基于心理账户理论,分析学习型社区的特点及其用户的参与行为,拟定用户在参与社区时考虑的心理账户类别,通过问卷调查及对结果的优化,最终得到的主要心理账户包括“获得知识”,“学习兴趣”,“归属感”,“时间”账户。

为了验证得到的心理账户模型,并分析学习型社区用户行为的演化情况,本文基于人工系统的社会计算建模方法,设置代理、环境与规则,构建用户参与行为的演化模型,使用 NETLOGO 仿真平台,设计对照实验,在其他取值相同的情况下,实验 1 从全局出发,改变环境变量的取值,结果表明社区的整体环境气氛对用户参与行为影响较大,不理想的社区环境会导致用户的退出,甚至社区发展的衰落;实验 2 调整了用户的发布基础阈值,仿真发现用户发布帖子的多少对用户成就感及参与行为影响较大,发布帖子多,会吸引新用户进入社区,对社区运营起到促进作用;实验三通过改变各心理账户的权重,发现“获得知识”账户为用户主要考虑因素,从这方面管理社区更有助于吸引新用户,根据实验结果,本文对运营学习型网络社区提出相关建议,为进一步研究做铺垫。

### 参考文献:

- [1] Henri F, Pudenko B. Understanding and Analyzing Activity and Learning in Virtual Communities [J]. Journal of Computer Assisted Learning (S0266-4909), 2003, 19(4): 474-487.
- [2] 杨敏, 余小萍, 郑宏. 在线问答社区用户研究综述[J]. 图书馆学研究, 2014(14): 2-5.  
Yang Min, Yu Xiaoping, Zheng Hong. Online Q & A Review of Community User Research[J]. Researches In Library Science, 2014(14): 2-5.
- [3] Do News. 知乎 CEO 周源:用户数达 1700 万[EB/OL]. (2015-03-20)[2016-03-17].  
<http://www.donews.com/net/201503/2885050.shtm>.
- [4] 马少平, 刘奕群, 刘健, 等. 中文搜索引擎用户行为的演化分析[J]. 中文信息学报, 2011, 25(6): 90-97.
- Ma Shaoping, Liu Yiqun, Liu Jian et al. Dynamic Analysis of Chinese Search Engine User Behavior [J]. Journal of Chinese Information Processing, 2011, 25(6): 90-97.
- [5] 于春, 何明星. 基于元胞自动机的微博舆情传播研究[J]. 西华大学学报(自然科学版), 2014, 33(5): 16-29.  
Yu Chun, He Mingxing. Research on the Propagation of Microblog Public Opinion Based on Cellular Automata[J]. Journal of Xihua University(Natural Science), 2014, 33(5): 16-29.
- [6] Chunxiao Jiang, Yan Chen, K J Ray Liu. Graphical Evolutionary Game for Information Diffusion Over Social Networks[J]. J. Sel. Topics Signal Processing (S1932-4553), 2014, 8(4): 524-536.
- [7] 单晓红, 王宁, 蔡培. 网络社区用户行为仿真与分析[J]. 计算机系统应用, 2014, 23(7): 17-23.  
Shan Xiaohong, Wang Ning, Cai Pei. Simulation and Analysis of Virtual Community Users' Behavior [J]. Computer Systems & Applications, 2014, 23(7): 17-23.
- [8] 高灵, 胡昌平. 网络知识社区服务中的用户持续使用行为影响分析[J]. 现代情报, 2014, 34(1): 14-17.  
Gao Ling, Hu Changping. Research on Factors Affecting Users Continued Using Behavior in Network Knowledge Community Service[J]. Journal of Modern Information, 2014, 34(1): 14-17.
- [9] Ya Ping Chang, Dong Hong Zhu. The Role of Perceived Social Capital and Flow Experience in Building Users Continuance Intention to Social Networking Sites in China[J]. Computers in Human Behavior(S0747-5632), 2012 (28): 995-1001.
- [10] Yongqiang Suna, Yulin Fangb, Kai H Lim. Understanding Sustained Participation in Transactional Virtual Communities [J]. Decision Support Systems (S0167-9236), 2012, 53(1): 12-22.
- [11] 周婷, 邓胜利. 社交网站用户知识贡献行为机理分析[J]. 情报资料工作, 2014(5): 28-32.  
Zhou Ting, Deng Shengli. Social Network Websites Users Knowledge Contribution Behavior Mechanism Analysis [J]. Journal of Intelligence, 2014(5): 28-32.
- [12] Jie Yu, Zhenhui Jiang, Hock Chuan Chan: The Influence of Socio-technological Mechanisms on Individual Motivation toward Knowledge Contribution in Problem-Solving Virtual Communities[J]. IEEE Transactions on Professional Communication (S0361-1434), 2011, 54(2): 152-167.
- [13] 樊彩锋, 查先进. 互动问答平台用户贡献意愿影响因素实证研究[J]. 信息资源管理学报, 2013(3): 29-39.

- Fan Caifeng, Zha Xianjin. An Empirical Study of Influencing Factors of User Contribution Intention on Interactive Question-and-Answer Platform[J]. Journal of Information Resources Management, 2013(3): 29-39.
- [14] Yung-Ming Li, Jih-Hua Jhang-Li. Knowledge sharing in communities of practice: A game theoretic analysis [J]. European Journal of Operational Research(S0377-2217), 2010(207):1052-1064.
- [15] 张蕾. 基于信任水平下的虚拟社区用户知识共享行为演化博弈分析[J]. 现代情报, 2014, 34(5): 161-165.  
Zhang Ru. Analysis of the Evolutionary Game of Knowledge Sharing Behaviors among the Virtual Community Users Based on Trust Levels[J]. Journal of Modern Information, 2014, 34(5): 161-165.
- [16] Sangmi Chai, Minkyun Kim. A Socio-technical Approach to Knowledge Contribution Behavior: An Empirical Investigation of Social Networking Sites Users[J]. International Journal of Information Management (S0268-4012), 2012, 32(2): 1118-1126.
- [17] 范宇峰, 陈佳佳, 赵占波. 问答社区用户知识分享意向的影响因素研究[J]. 财贸研究, 2013(4):141-147.  
Fan Yufeng, Chen Jiajia, Zhao Zhanbo. Research on Influencing Factors of User Knowledge Sharing Intention in Q & A Community[J]. Finance and Trade Research, 2013(4):141-147.
- [18] 胡昌平, 周知. 网络社区中知识转移影响因素分析[J]. 图书馆学研究, 2014(23): 24-30.  
Hu Changping, Zhou Zhi. Influencing Factors of Knowledge Transfer in Internet Community[J]. Researches In Library Science, 2014(23): 24-30.
- [19] 宁菁菁. 基于“弱关系理论”的知识问答社区知识传播研究——以知乎网为例[J].新闻知识, 2014(2): 98-99.  
Ning Jingjing. Research on Knowledge Transfer of Knowledge Quiz Community Based on "Weak Relationship Theory"- A Case Study of Zhihu. Com [J]. News, 2014(2): 98-99.
- [20] Erik Choi, Chirag Shah. User Motivations for Asking Questions in Online Q&A Services [J]. Journal of the Association for Information Science and Technology (S2330-1635), 2015, 1(1): 1-16.
- [21] 黄梦婷, 张鹏翼. 社会化问答社区的协作方式与效果研究:以知乎为例[J]. 图书情报工作, 2015, 59(12): 85-92.
- Huang Mengting, Zhang Pengyi. Collaboration Forms and Effectiveness in Social Q&A Communities: A Case Study of Zhihu.com[J]. Library and Information Service, 2015, 59(12): 85-92.
- [22] 周静, 徐富明, 刘腾飞, 等. 心理账户基本特征及其形成机制分析[J]. 心理研究, 2010, 3(4): 19-24.  
Zhou Jing, Xu Fuming, Liu Tengfei, et al. The Basic Factors of Mental Accounting and the Underlying Mechanism [J]. Psychological Research, 2010, 3(4): 19-24.
- [23] 谷斌, 徐菁, 黄家良. 专业虚拟社区用户分类模型研究[J]. 情报杂志, 2014, 33(5): 203-207.  
Gu Bin, Xu Jing, Huang Jialiang. On Classifying Model for Professional Virtual Community Users[J]. Journal of Intelligence, 2014, 33(5): 203-207.
- [24] 刘伟, 丁志慧. 基于参与行为的兴趣型虚拟社区成员分类研究[J]. 商业研究, 2012(11): 92-95.  
Liu Wei, Ding Zhihui. Research on the Classification of Members of Interest-based Virtual Communities Based on Participatory Behavior[J]. Commercial Research, 2012(11): 92-95.
- [25] Blachard A, Marlus M. The Experience "Sense" of a Virtual Community: Characteristics and Processes[J]. Database for Advances in Information Systems (S0095-0033), 2004, 35(1): 6-36.
- [26] Juan Luo. In Virtual Community: Fostering the Members Participation[C]//The 19th International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management, Changsha, China, 2013: 979-989.
- [27] 刘高勇, 邓胜利. SNS用户交互学习的研究现状与实践进展研究[J]. 情报杂志, 2012, 31(12): 70-73.  
Liu Gaoyong, Deng Shengli. Status Quo of the Research on User' Interactive Learning of SNS[J]. Journal of Intelligence, 2012, 31(12): 70-73.
- [28] 张鹏, 邱晓刚, 陈彬, 等. 面向人工社会计算实验的资源分类、描述与管理[J]. 系统仿真学报, 2014, 26(10): 2273-2278.  
Zhang Peng, Qiu Xiaogang, Chen Bin, et al. Resource Classifying, Description and Management in Artificial Society and Computational Experiment[J]. Journal of System Simulation, 2014, 26(10): 2273-2278.