

Web 2.0 环境下一种新型群体支持系统的设计研究*

李嘉^{1,2}, 张朋柱², 刘璇¹

(1 华东理工大学商学院 上海 200237)

(2 上海交通大学安泰经济与管理学院 上海 200052)

摘要 传统的群体支持系统都是在 Web 1.0 时代开发的, 无法满足 Web 2.0 环境的需求。本研究分析了 Web 2.0 的特点, 将 Web 2.0 环境下群体支持系统的新需求归纳为四个方面: 适合海量数据的信息组织结构、提供研讨统计分析和摘要工具、支持多平台多应用访问和增强的用户体验。进一步的, 本文按照设计科学的方法, 研究设计了一种新型群体支持系统, 来满足这四方面的需求。实验结果表明, 用户对其中三项功能(信息组织结构、方案气泡图和研讨报告)都给予了较高的有用性评价。同时, 与传统群体支持系统 GASS 相比, 使用新型群体支持系统可以提高感知的决策效果。

关键词 电子商务, 关键成功因素, 内容分析法群体支持系统, Web 2.0, 设计科学, 人机交互, 信息过载
中图分类号 C934

1 引言

最近 10 年, 互联网无论在技术还是应用模式上都发生了巨大的变革。在这些变革中, 从 Web 1.0 向 Web 2.0 的转变无疑是其中最深刻的一点。Web 2.0 的基本特点是鼓励用户参与和用户生成内容, 其后果是海量的用户研讨数据。这意味着在线研讨面临的参与人数和发言条数比以前任何时候都要多, 发言之间的关系也比以前任何时候都要复杂, 这是传统的群体支持系统从未面临过的。Web 2.0 时代用户面拥有更加多样化(多平台、多应用)的访问手段, 同时要求更加丰富的用户体验, 这些也是传统的群体支持系统难以做到的。因此, 本研究试图设计和实现一个新型的群体支持系统, 来满足 Web 2.0 环境下的新需求。

本研究遵循设计科学^[1,2]的方法进行, 有以下几个人造物被创造出来。首先, 设计了一种新型的信息组织结构。其次, 设计了两种新型的研讨分析和统计工具: 方案研讨气泡图和发言关系图。这两个工具用可视化的方法分别从不同方面展现了方案的研讨态势。最后, 提出了一种研讨报告自动生成的方法, 可以缓解海量信息造成的信息过载。

本文有以下两个贡献。首先, 传统的群体支持系统都注重对通讯和过程组织维度的支持, 对信息处理维度的支持则不够。在 Web 2.0 时代面临海量数据的环境下, 本文提出的设计可以缓解信息过载的问题, 因此本研究是群体支持系统研究领域提高信息处理能力, 应对海量信息的一次尝试。其次, 设计科学这一研究方法的重要性在管理信息系统学科中多次被提及, 但国内相关的研究一直较少。本研究针对 Web 2.0 环境的特点进行分析, 归纳出新型研讨平台的需求, 并通过设计满足了这些需求。本研究对于促进国内设计科学的发展具有积极的学术意义。

* 基金项目: 国家自然科学基金面上项目(71371005)、国家自然科学基金青年项目(71001038)。
通信作者: 李嘉, 华东理工大学商学院, 博士(后), 副教授, E-mail: jiali@ecust.edu.cn.

2 文献综述

现有的群体支持系统中,国外的主要有亚利桑那大学的 GroupSystems^[3]和明尼苏达大学的 SAMM^[4];国内的主要有上海交通大学的 GASS^[5-8]和中国科学院数学与系统科学研究所的 GAE^[9-11]。GroupSystems 最早出现在 20 世纪 80 年代末期^[12],面向的是传统的小规模群体协作,因此是一种电子会议系统(Electronic Meeting Systems)。SAMM 出现的时间比 GroupSystems 更早^[4],是美国明尼苏达大学的学者在研究群体支持系统的过程中开发的,也是一种在信息系统领域有重要影响的群体支持系统。GASS 最早出现在 2001 年^[13],是上海交通大学管理信息系统研究中心和西安交通大学管理学院开发的一种群体支持系统,其最新版本为 GASS 3^[14]。GAE 则是中国科学院数学与系统科学研究所研究开发的一个辅助群体思考的分布式计算机平台^[9-11],最早出现在 2001 年^[15]。

随着互联网的普及和 Web 2.0 的流行,虚拟社区(如网络论坛、USENET、MUD 等)开始盛行,吸引了很多学者的研究兴趣。根据 Rheingold 的定义,虚拟社区是一群主要凭借计算机网络彼此沟通的人们,他们彼此有某种程度的认识、分享某种程度的知识和信息,在很大程度上如同对待朋友般彼此关怀,从而形成一个团体。虚拟社区提供的基本功能包括社区通信、聊天服务、张贴讨论以及投票等。关于虚拟社区设计方面的研究,可以分为以下四类。第一类研究关注如何吸引新的用户加入社区。主要采用的方法是降低进入门槛,提供新手区,让用户在发帖前了解社区的规范,鼓励新用户参与研讨并对他们的发言提供反馈,显示经常问到的问题(FAQ)等^[16,17]。这些措施都有助于新手克服恐惧感和沮丧感^[18]。第二类研究关注如何克服离题讨论。使用主持人是最常见的做法,每当有用户发表离题的消息时,主持人就会提醒发言者讨论与主题相关的内容。还有一些系统允许用户对离题发言进行标注,这样大家就可以很容易区分那些离题发言^[19]。还有研究使用信息检索技术^[20],自动检测一条发言与最近的若干条发言之间的相似程度,从而判断离题发言。第三类研究关注如何将社区限制在合理的大小。一个针对 Usenet 新闻组的研究表明,某个月发表的帖子数越多,下个月回来继续发帖的用户就越少^[21],这是因为太多的用户会导致信息过载和主题混乱。解决群体过大的一个方法是设计子讨论区,或者根据用户的兴趣和爱好进行分类,这样相似的用户可以更加紧密地协作。第四类研究关注如何激励核心成员(即一小部分贡献非常突出的成员)继续在社区中发挥领导作用,如提高用户行为的可见程度,促进核心成员之间的相互了解等^[22]。

社交网络(Social Network Services, SNS)是另一种流行的在线研讨平台。根据 Boyd 和 Ellison 的定义,社交网络是一种基于 Web 的服务,允许用户

- (1) 在系统内构建一个公开或半公开的个人主页;
- (2) 连接一系列其他用户;
- (3) 查看和访问自己的朋友以及朋友的朋友^[23]。

社交网络真正的特点不在于允许用户接触陌生人,而是允许用户相互建立连接,并且让他们的社会化网络可视化^[24]。当新用户加入一个社交网络时,就会被要求填写自己的个人主页。主页上一般会包含姓名、性别、年龄、兴趣爱好等个人信息,有的还会要求上传照片。在加入社交网络后,用户就被鼓励与其他的用户建立联系,成为朋友。一个用户不仅可以查看自己朋友的个人主页,还可以查看朋友的朋友的主页。大部分社交网络允许用户在他们朋友的个人主页上留言,或者私聊(类似与 Webmail)。还有一些社交网络提供了照片分享或视频分享的功能,并且提供了内置的网络日志和即时通讯。最近的趋势是社交网络移动化,不仅出现了移动社交网络(如 Dodgeball),一些主流的基于

Web 的社交网络(如 Facebook、MySpace、Cyworld 等)也出现了一些支持移动终端的功能(如移动终端登录、浏览、留言等)^[23]。

现有的群体支持系统都是在 Web 1.0 的时代开发的。如亚利桑那大学的 GroupSystems^[3]和明尼苏达大学的 SAMM^[4]等都是在 20 年多前开发的,国内上海交通大学的 GASS^[5-8]和中国科学院数学与系统科学研究所的 GAE^[9-11]也有 10 余年的历史。这些现群体支持系统的典型应用模式是小规模群体(如不超过 10 个人的专家),在安装了特定客户端的 PC 上进行群体决策。由于没有考虑到应对海量研讨信息,以及 Web 2.0 环境下多样化的接入手段和软硬件平台,这些传统的群体支持系统很难满足 Web 2.0 时代对在线群体研讨的要求。随着 Web 2.0 的流行,用户对体验的要求也越来越高。这意味着 10 年前用 DHTML 技术建造的群体支持系统与现有 Web 2.0 网站在用户体验上的巨大差距,可能会妨碍用户在 Web 2.0 时代继续使用这些系统。虚拟社区和社交网络虽然为支持群体协作提供了新的途径,但是这些平台不是用于面向特定决策任务的。当面临海量的研讨信息和复杂的研讨关系(不同的方案、观点、发言人以及观点的转变)时,虚拟社区和社交网络往往难以有效支持。因此,本研究试图设计和实现一个新型的群体支持系统,来满足 Web 2.0 环境下的新需求,从而弥补这一研究空缺。

3 Web 2.0 环境下群体支持系统的新需求

通过分析 Web 2.0 的特点,本文将 Web 2.0 环境下群体支持系统的新需求归纳为以下四个方面。

(1) 适合海量数据的信息组织结构

传统群体支持系统面向的都是小群体(通常不超过 10 人)研讨,但是 Web 2.0 环境下成千上万用户同时参与一个议题的研讨已经成为常态^[25]。传统群体支持系统的信息组织要么使用线性结构,要么使用树状结构,但是这两种结构在 Web 2.0 海量信息环境下都面临巨大挑战。以线性结构的典型代表 QQ 群为例,当研讨参与者增多、研讨时间变长、发言数量急剧增长时,线性结构变成一种很差的知识存储方式,用户很难从线性结构的研讨记录里迅速读出有用知识^[26]。以树状结构的典型代表 GASS 为例,由于缺乏一个焦点区,最新的发言不容易立刻被其他用户觉察到,并且用户在发言时需要首先选择目标节点,因此发言的效率较低^[26]。为了缓解这一问题,本文采用了一种新型的线性+树状信息组织结构。这种组织结构兼具线性结构和树状结构的优点,既能够有效支持沟通,又能够有效支持信息组织和访问。

(2) 提供研讨统计分析和摘要工具

Web 2.0 环境下的海量信息很容易造成用户信息过载,使用户难以有效认知研讨过程和结果^[27]。解决信息过载问题的一个重要手段是提供统计分析工具,并配合可视化的方法,将分析的结果直观地展现出来。可视化充分利用人们对可视模式快速识别的自然能力,将人脑与计算机这两个最强大的信息处理系统联系在一起,是缓解信息过载的一种有效方法^[28,29]。另外,由于发言信息过多,手工生成一份摘要报告是一件费时费力的事情。因此,研讨统计分析和自动摘要工具将被包含在新型群体支持系统中。

(3) 支持多平台多应用的访问

Web 2.0 环境下用户不仅从传统的 PC 上参与研讨,还可能从笔记本、平板电脑、手机和 PDA 上参与研讨^[30]。传统的基于 C/S 结构的群体支持系统(如 GroupSystems)必须编译成对应不同操作系统和不同硬件环境的版本,才能在这些不同的硬件和软件环境下使用。并且,由于不同的网络环境可

能面临不同的防火墙设置,传统的基于 C/S 的群体支持系统(如 GAE)很可能在缺省情况下不能穿透这些防火墙的设置,造成软件配置上的麻烦。鉴于此,新型群体支持系统采用 B/S 的系统架构,来应对多样化访问的问题。在不同的设备上,系统会自动变形适配对应的设备屏幕。

(4) 增强用户体验

由于技术的限制,Web 1.0 环境下建造的群体支持系统(如 GASS)无法实现数据的自动推送和界面的局部刷新,因此普遍采用了定时整体刷新的方法来更新数据^[8,13]。这一做法的后果是用户界面会有闪烁感,用户还可能因此在浏览中迷失。Flash 是 Web 2.0 环境下一项重要的增加用户体验的技术,可以获得和桌面应用相当的流畅性,并且有比传统桌面应用更多的特效(如淡入淡出等)。因此,新型群体支持系统将使用 Flex 技术(Flash 的编程语言)来实现在线群体支持系统主程序的构建。

4 一种新型群体支持系统的设计

本研究的目的是设计、实现和评估一个适合 Web 2.0 环境需求的新型群体支持系统。在本研究中,设计科学^[1,2]的方法被作为研究方法。Hevner 等^[2]提供了一个在信息系统学科里进行设计科学研究应该遵循的框架,因此新系统的设计和开发遵循这一框架进行。

4.1 系统概述和用户界面

本研究设计的新型群体支持系统称为万慧在线决策研讨平台,任何用户在免费注册后都可以使用该系统。该平台基于 B/S 结构,采用 MVC 的模式进行开发,整体的系统架构如图 1 所示。表现层用 Flex 技术和 JSP 技术开发。其中 Flex 用来构造研讨工作区,JSP 用来构造其余的页面(如登录页面、个人主页、热点讨论列表等)。选择 Flex/Flash 是因为它不仅界面友好,表现能力强大,可以嵌入任何一款支持 Flash 技术的浏览器(如 IE、Firefox、Chrome 等)中使用,而且具有一定的数据缓存能力,可以减少服务器请求次数,节约不必要的网络传输。通信层采用开源库 BlazDS,从而简化了 Flex 和 Java 之间的通信操作并提高了通信效率。控制层采用开源库 Spring,主要负责对表现层或逻辑层的处理转发。逻辑层用 JavaBean 写成,每个主要业务逻辑都会对应一个 JavaBean。最后,数据持久层采用 Ibatis,从而简化了数据库操作,并提高了数据库操作的效率。系统重用了成熟的 Flex 框架 Cairngorm 中的很多组件,从而提高了开发效率,同时也提高了代码质量。

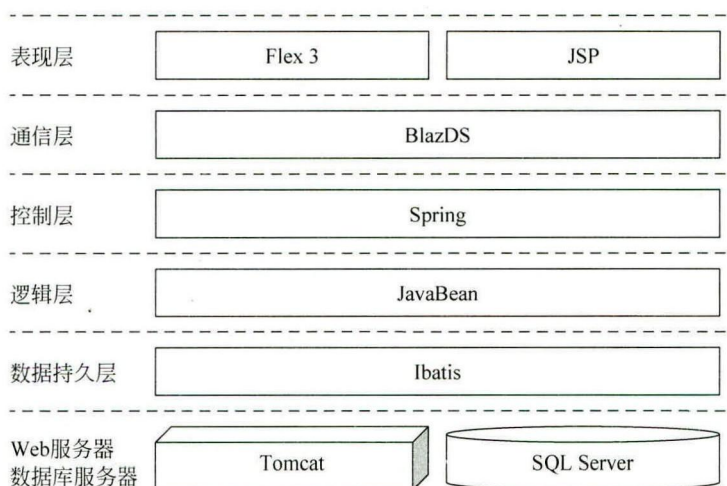


图 1 系统架构图

万慧在线决策平台的用户界面如图 2 所示。最上端是菜单区,包括研讨设置、声音设置、共享白板、研讨分析等基本功能。菜单区的最右边会显示会议的剩余时间,如果会议已结束会显示会议已过期。用户主界面由四个面板组成:左边面板是树状结构,回复关系组织排列用户发言;中间上半面板是线性结构,按照发言的时间先后顺序排列用户发言;中间下半面板是用户发言区;右边面板是显示在线用户的区域。

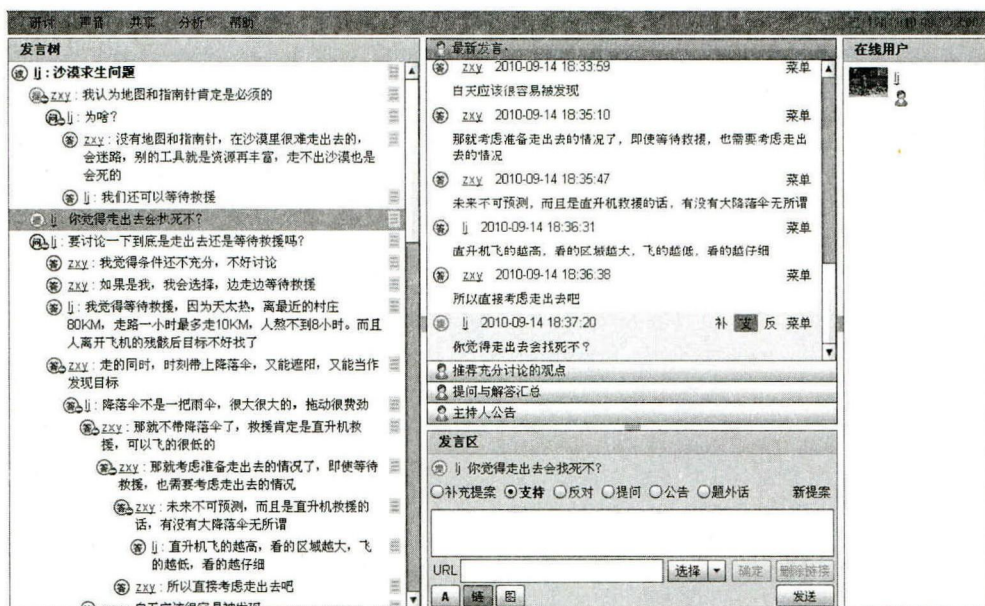


图 2 万慧在线决策研讨平台的主用户界面

4.2 适合海量数据的信息组织结构设计

不同的信息组织结构,在支持不同类型的群体研讨时各有所长。评价一种信息组织结构的能力,一般从沟通、协调组织和信息处理三个维度来定义^[31,32]。这三个维度最初由于 Clark 在 Grounding in Communication 中总结提出^[31],后来被广泛用来对比 CMC 和面对面两种媒介对群体沟通的影响^[33]。在 Web 2.0 的海量数据环境下,信息负载,信息多样性,冲突和不确定性的特点都存在^[34],因此对应的信息组织结构应该在沟通、过程组织和信息处理三个维度上都提供高水平的支持^[32]。

但是无论是线性结构还是树状结构都无法在沟通、协调组织和信息处理三个维度上提供高水平的支持^[35],因此无法适应 Web 2.0 的海量数据环境。线性结构能够对沟通维度提供高水平的支持,而树状结构能够对协调组织和信息处理维度提供高水平的支持。这说明线性结构和树状结构本身存在互补关系。如果有一种结构能够有效整合线性结构和树状结构,那么从理论上说将在沟通、协调组织和信息处理三个维度上提供高水平的支持。

因此,本文设计了一种适合海量数据的新型线性+树状信息组织结构,这种新的信息组织结构将树状结构和线性结构左-右分立,并且分别占据屏幕一半的面积。这是因为线性结构和树状结构大致占据同样重要的地位,线性结构主要用于支持通讯,而树状结构主要用于支持协调组织和信息处理。每当用户在一个结构中选择一条发言时,另一个结构会自动将视图更新到显示这条发言。这使得用户在一个结构里探索的结果可以反映到另一个结构上,从而将线性结构和树状结构有效整合起来。

在左边的树状研讨结构中(如图 3 所示),每一个发言都被设计标有发言的类型(议题、提案、补充提案、提问、回答、支持、反对和通告)和发言人的 ID。树状结构的节点可以被任意展开或折叠,展开的

节点用一个右下角带减号的图标表示,收起的节点用右下角带加号的图标来表示。每一个发言的最右边都有一个操作按钮(鼠标经过时会高亮),鼠标左键点击时会出现当前用户对当前选中的发言可以做的所有操作(如删除发言、移动发言、展开子节点、收起子节点、打开关注窗口、进入发言人空间等)。

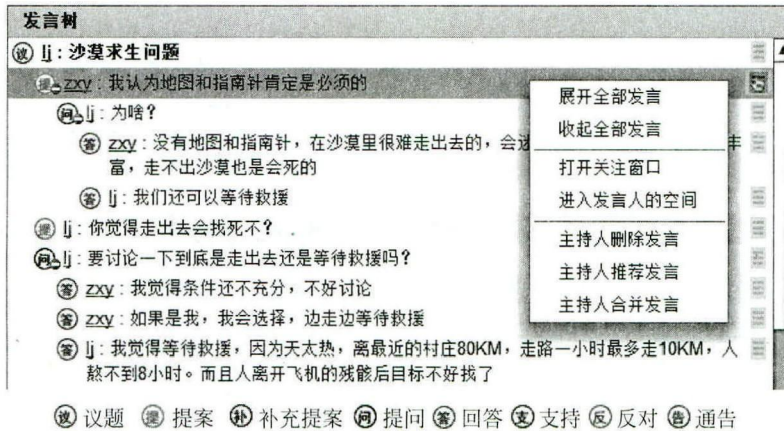


图 3 万慧在线决策研讨平台的树状结构面板

在 Web 2.0 环境下,由于参与人数多、发言速度快,研讨信息的组织结构更容易无序化,因此主持人对研讨结构的重新构造和条理化对一个有效率的研讨就非常重要。新系统还为树状结构提供了移动发言的功能,即将一个发言从树结构的一个位置移动到另一个位置。如果一个要被移动的节点包含子节点,那么连同子节点都会被移动到新的位置。在树结构中移动一个节点需三个步骤。首先选择要移动的节点,然后选择要移动到的目的位置,最后确认拖动(确认时还可以修改发言的内容和语义关系)。据我们所知,这是群体支持系统中第一次在树状结构中引入移动发言节点的功能。通过移动发言节点,主持人可以合并类似观点,从而简化研讨空间,降低用户的认知成本。

为了进一步缓解信息过载的问题,新系统中提供了若干个并行的线性结构(如图 4 所示),用于对

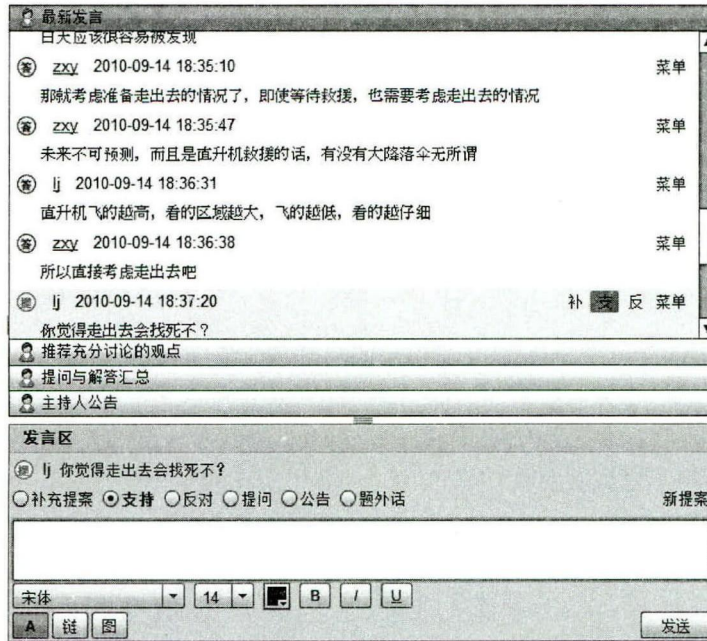


图 4 万慧在线决策研讨平台的线性结构面板

发言信息的分类展现(如最新发言、推荐充分讨论的观点、提问与解答汇总、主持人公告等)。这种分类处理的思想一定程度上缓解了传统线性结构信息混乱,可读性差的问题。若干个并行的线性结构在同一时间只能打开并查看其中一个,其余没有被打开的线性结构只能显示其标题,并且当有一个线性结构被打开时,其他的线性结构自动被收起。

线性结构的下方是发言区。用户要发言,必须首先选择一个发言的目标节点,并从候选列表选择一个语义关系。能够选择的发言类型和父节点的类型相关,例如父节点是一个支持或反对的评论时,用户就不能发表新提案或补充提案。如果用户不选择发言的目标节点,系统默认的回复节点是最近的一个发言。发言人不仅可以输入文字,还可以调整文字格式(如字号、字体、颜色等),并具有发表链接和图片的功能。允许用户调整文字格式可以让用户更加方便地区分发言的用户,允许发表链接和图片为研讨提供了更多的外部信息来源和媒体支持。

4.3 统计分析和自动摘要工具的设计

研讨态势感知是有效群体决策的基础。缺乏正确的研讨态势感知,会严重影响群体研讨的效率和效果。例如,群体成员可能会过于关注某些方案而忽略了另一些方案,新来的用户可能对整个研讨的来龙去脉缺乏了解而断章取义,最终决策可能在没有充分评估每个方案的基础上就做出。然而,在 Web 2.0 信息过载和面对面线索(如语调、面部表情、身体姿态)丢失的情况下,群体成员迅速、正确、一致地感知研讨态势并不是一件容易的事情^[36]。可视化和信息过载是缓解信息过载的重要方法。因此,本研究提供了两个统计分析工具(方案研讨气泡图和方案关系图)和一个自动摘要工具。这些工具不仅使得用户更容易认知研讨内容和研讨态势,而且还提高了研讨信息的处理效率。

4.3.1 方案研讨气泡图

由于方案是最重要的研讨要素,因此本系统提供了方案研讨气泡图(如图 5 所示)。气泡图是散点图的变种,在气泡图中,使用气泡代替了数据点,并且用气泡的大小表示另一个数据维度。气泡图作为一种展现三维数据的方法常用于财务分析^[37],但是据我们所知还没有用于可视化研讨方案。

人的视觉系统有一个重要的特性,叫前注意(pre-attentiveness)^[38]。凡是可以在 200 毫秒内完成的视觉任务,都被认为是通过前注意功能完成的,因为这个时间内大脑来不及思考^[39]。颜色、密度、纹理、长度、宽度、位置等都属于人类视觉系统的前注意特征^[40-41]。进一步的,很多前注意特征(如形状、颜色、大小、位置)相互不干涉,因此可以被同时正确地识别出来^[41]。在方案研讨气泡图的设计中,我们利用了位置和大小这两项前注意特征,横向坐标代表参与人数,纵向坐标代表共识程度,气泡大小代表发言热烈程度。右上角或右下角气泡越多且大,表示研讨充分且达成了共识;右边居中的气泡多且大,表示研讨充分,但大多存在分歧;左上角气泡多,表明研讨不理想,基本无人回应。在图 5 所示的气泡图中,(1)、(2)和(3)号方案的研讨参与人数、发言数和共识水平都很低;(4)和(5)号方案的研讨参与人数和发言人数中等,但是共识水平较高;方案(6)的研讨参与人数和发言数都比较多,说明讨论比较热烈,但是共识水平中等。

气泡图的下方是详细的列表。用户可以在气泡图中通过画框的方式选择方案,被选中的方案连同它们的研讨人数、发言条数和共识水平三项信息会显示在详细列表的“框选区域”。其中共识水平是采用文献^[42]的方法计算的。同时,气泡统计表格还会显示当前研讨的热点(讨论发言很多的方案)、盲点(讨论发言很少的方案)、一致支持的方案、一致反对的方案和分歧的方案(支持和反对意见相持不下)。因此,方案气泡图对于辅助用户判断研讨态势具有重要作用。

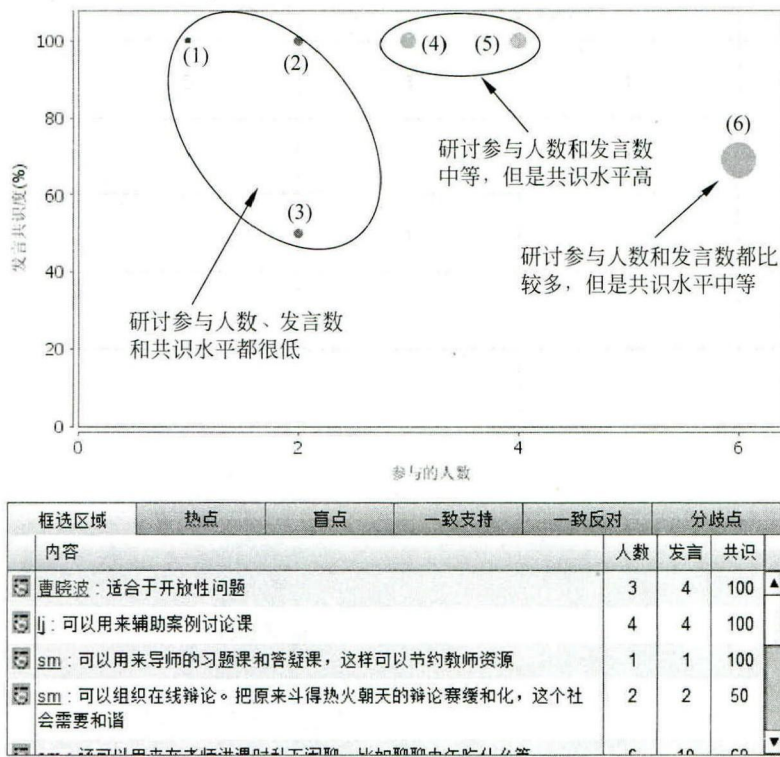


图 5 方案研讨气泡图

4.3.2 发言关系图

发言关系图(如图 6 所示)主要通过径向树(radial tree)结构来展示方案之间的关系。径向树是一种 focus + context 的可视化技术,常常被社交网络的网站用来显示朋友关系^[23],但是据我们所知还没有用于展示发言之间的关系。在径向树上,聚焦节点被放置在显示器的中央,而其他的节点根据与聚焦节点的远近关系,被放置在不同层次的同心圆上。径向树的好处是它很容易扩展,添加新的节点和边只会影响局部显示,因此适合有大量数据的动态研讨环境。

在本研究的设计中,发言关系图的中心是研讨的议题,围绕议题的是若干方案,因此形成了径向树的结构。由于方案的下级还可以有子方案,因此发言关系图可以一直向下延伸。图中的每一个节点显示该发言的基本属性(如内容、评论人数、评论条数、共识水平,以及发言人等)。发言关系图还提供了控制面板供用户调节设置关系图的最大显示的层数,最大显示的节点数,以及节点之间的距离,以满足用户的个性化决策需求。发言关系图可以帮助用户用一种直观的方法来理解研讨方案之间的关系,如拓扑结构、层次关系、方案提出人的比例等。

4.3.3 自动研讨报告生成

新系统还提供了自动生成研讨报告的功能,可以有效帮助用户减轻信息过载。新系统生成的研讨报告包括以下几部分内容:

- (1) 研讨的标题、目的、参与人、研讨时间等基本信息;
- (2) 研讨中提出的所有方案,以及这些方案研讨的充分程度和共识水平。所有的方案按照研讨的充分程度和共识水平进行排序。

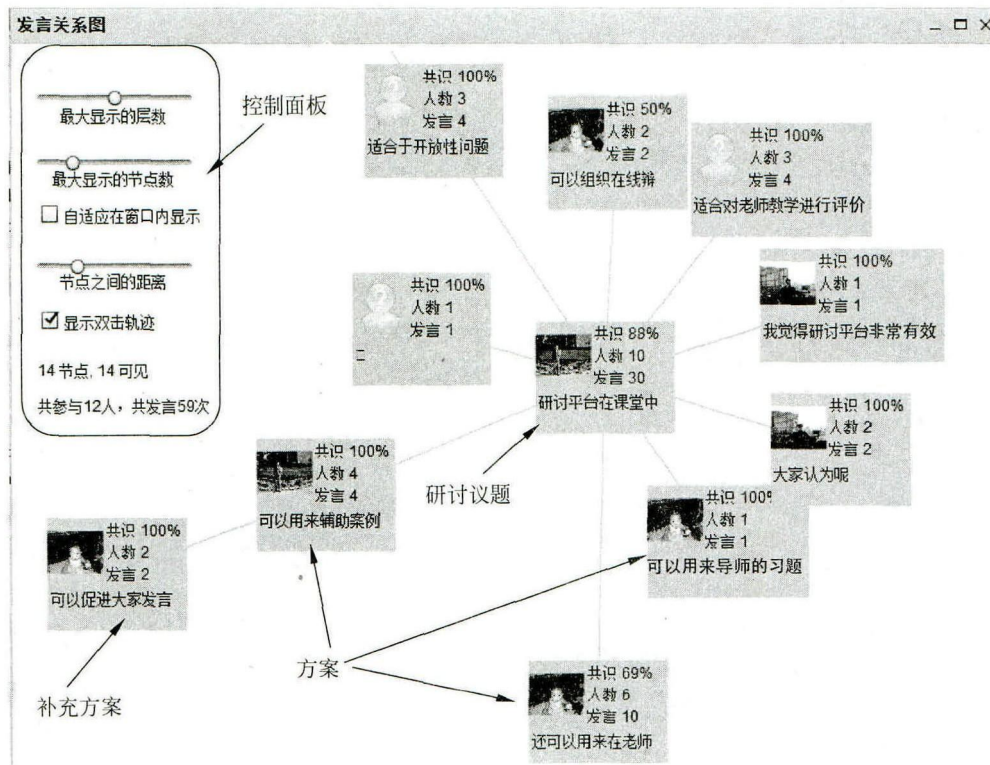


图 6 发言关系图

(3) 重要的观点。研讨过程中出现被大量关注(评论)的观点。这些重要的观点也按照研讨的充分程度和共识水平进行排序。

(4) 用户贡献。包括每个用户提出的方案数量,评论数和所有发言数,并且按照发言贡献对用户进行排序。

研讨报告可以在研讨结束后生成,也可以在研讨过程中被实时查看。在研讨结束后生成的报告是对研讨的一个全面摘要,可以用于向管理者汇报研讨成果。在研讨过程中生成的报告是对研讨现状的一个快照,对于刚刚参与研讨的新用户了解研讨态势(已经讨论了什么、在什么问题上有共识、什么问题上有什么争议等)具有重要作用。

5 系统评估

为了对系统进行评估,我们一共招募了 64 名大三的本科生参与实验。被试按照随机原则 4 人一组,一共被分为 16 个小组。每一个小组的成员被要求一起合作,完成一个基金分配问题^[4]的决策。该任务要求被试扮演一个基金委员会的委员,来决定如何为本社区一些竞争性的申请项目(如为本地区的图书馆购买更多图书、购买用于陈放在社区美术馆的艺术品、为本地区无家可归者建立更多的庇护所等)分配资金。这一决策任务没有正确答案,完全取决于个人的偏好和价值观,因此达成群体共识的时间和决策满意度是衡量决策绩效的重要指标。在所有的 16 个小组中,一半的小组使用 GASS^[5-8]来进行研讨,另一半用户使用本研究设计的新型系统进行研讨。基准系统 GASS 的用户界面主要由两个面板组成:左边的面板是一个树状信息结构,右边的面板是一个详细面板(用来显示左边选中节点的详细信息)。用户在使用 GASS 进行发言时,需要先选择一个目标节点,然后单击右键,

利用弹出的对话框进行发言。实验结束后,所有的被试都被要求填写一份问卷。

我们从系统功能的有用性和系统使用效果两部分进行评估。其中系统使用效果包括决策效率和决策效果,这与大多数群体支持系统的研究相一致^[43]。感知有用性是用户采纳一个系统最重要的影响因素之一^[44],因此也被纳入评估。评估指标的测量方法如下:

(1) 系统功能的感知有用性。对于使用了新系统的用户,本研究测试了感知有用性。对于每一项功能(信息组织结构、方案气泡图、发言关系图和研讨报告),用户被要求用 1~7 分来评价该功能是否有效。

(2) 决策效率。决策效率用完成决策(达成组内共识)所需的时间来衡量^[4,45]。

(3) 决策效果。决策效果用感知决策质量来衡量^[4,45]。本研究采用 Gouran 等提出的量表^[46]来测量感知决策质量。该量表一共包含 8 个问题,但是最后 2 个问题因为与本研究环境不符合被舍弃,因此测量感知决策质量的量表一共包含 6 个问题(总体研讨质量、研讨有效性、方案满意度、可执行性、价值和讨论仔细程度)。每一个问题都用 1~7 分的李克特量表来测量,其中 1 表示强烈不同意,7 表示强烈同意。

5.1 系统功能有用性评价

用户对系统各项功能的有用性评价如表 1 所示,其中的评分是所有用户评价的平均值。

表 1 系统功能的有用性评价

系统功能	有用性评价(7分为满分)
信息组织结构	6.32
方案气泡图	5.82
发言关系图	3.51
研讨报告	5.35

从用户评价的结果来看,用户对信息组织结构、方案气泡图和研讨报告的有用性评分都比较高,认为这三项功能能够在研讨时带给他们帮助。而发言关系图的有用性评分较低,这可能是因为该功能与信息组织结构的功能部分重叠,用户界面较为复杂,并且用户在研讨过程中忙于发言而疏于查看造成的。

5.2 决策效率

决策效率的描述性统计如表 2 所示。独立样本 t 检验的结果表明,与基准系统相比,使用新系统并不能显著提高决策效率($t=1.288, p > 0.05$)。

表 2 决策效率的描述性统计

系 统	均值(分钟)	方 差
基准系统	18.30	4.26
新系统	15.60	2.64

5.3 决策效果

决策效果的描述性统计如表 3 所示。独立样本 t 检验的结果表明,与基准系统相比,使用新系统可以显著提高感知的决策效果($t=-2.340, p < 0.05$)。

表3 决策效果的描述性统计

系 统	均 值	方 差
基准系统	5.50	0.44
新系统	6.13	0.45

6 结论

本文研究了 Web 2.0 环境下一种新型群体支持系统的设计问题,从四个方面归纳出群体支持系统的新需求,并据此研究设计了一种新型群体支持系统。实验结果表明,用户信息组织结构、方案气泡图和研讨报告生成功能都给予了较高的有用性评价。同时,与传统群体支持系统 GASS 相比,使用新型群体支持系统可以提高感知的决策效果。

当然,本研究也存在一些缺陷。首先,为了控制实验中被试人数,减低招募难度,本研究中一个小组的人数被限制为 4 人,难以模拟 Web2.0 环境下海量用户的情景。其次,本研究只设计了几种针对研讨方案的统计分析工具。其他的统计分析工具,如帮助认识研讨参与者以及研讨过程的工具,也具有重要的意义。这些工具可以在后续研究中加到我们的研讨平台中来。

参 考 文 献

- [1] March S T, Smith G F. Design and natural science research on information technology[J]. Decision Support Systems, 1995, 15(4): 251-266.
- [2] Hevner A R, March S T, Park J, Ram S. Design science in information systems research[J]. MIS Quarterly, 2004, 28(1): 75-105.
- [3] Nunamaker J F, Briggs R O, Mittleman D D, Vogel D R, Balthazard P A. Lessons from a dozen years of group support systems research: A discussion of lab and field findings[J]. Journal of Management Information Systems, 1997, 13(3): 163-207.
- [4] Watson R T, DeSanctis G, Poole M S. Using a GDSS to facilitate group consensus: Some intended and unintended consequences[J]. MIS Quarterly, 1988, 12(3): 463-480.
- [5] 李嘉,张朋柱,邓莎莎,原海英. 群体支持系统中的自动主持人研究[J]. 管理科学学报, 2010, 13(12): 34-45.
- [6] 张兴学,张朋柱. 群体决策研讨意见分布可视化研究——电子公共大脑视听室(ECBAR)的设计与实现[J]. 管理科学学报, 2005, 8(4): 15-27.
- [7] 蒋御柱,张朋柱,张兴学. 群体研讨支持系统中的智能可视化研究[J]. 管理科学学报, 2009, 12(3): 1-11+43.
- [8] 张志强,张朋柱. 面向复杂决策任务的综合集成决策研讨总体框架设计[J]. 系统工程理论与实践, 2006, 26(1): 9-17.
- [9] 唐锡晋,刘怡君. 从群体支持系统到创造力支持系统[J]. 系统工程理论与实践, 2006, 26(5): 63-71.
- [10] 刘怡君,唐锡晋. 一种支持协作与知识创造的“场”[J]. 管理科学学报, 2006, 9(1): 79-85.
- [11] 唐锡晋,刘怡君. 有关社会焦点问题的群体研讨实验——定性综合集成的一种实践[J]. 系统工程理论与实践, 2007, 27(3): 42-49.
- [12] Vogel D R, Nunamaker J F, Martz W B, Grohowski R, McGoff C. Electronic meeting system experience at IBM [J]. Journal of Management Information Systems, 1989, 6(3): 25-43.
- [13] 孙景乐,张朋柱. 一种互补的研讨框架的设计与实现[J]. 系统工程学报, 2001, 16(5): 360-365.
- [14] 李嘉,刘璇,张朋柱. 面向在线群体研讨的自动化辅助方法及其应用[M]. 上海: 上海交通大学出版社, 2012.
- [15] 唐锡晋. 模型集成[J]. 系统工程学报, 2001, 16(5): 322-329.
- [16] Arguello J, Butler B S, Joyce E, Kraut R, Ling K S, Rosé C, Wang X. Talk to me: Foundations for successful

- individual-group interactions in online communities[C]. Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in Computing Systems, Montreal, Canada: ACM Press, 2006.
- [17] Lampe C, Johnston E. Follow the (slash) dot: effects of feedback on new members in an online community[C]. Proceedings of the 2005 international ACM SIGGROUP conference on Supporting Group Work, Sanibel Island, Florida: ACM Press, 2005.
- [18] Honeycutt C. Hazing as a process of boundary maintenance in an online community[J]. Journal of Computer-Mediated Communication, 2005, 10(2).
- [19] Baym N K. Interpreting soap operas and creating community: Inside an electronic fan culture[A]. Kiesler S, Culture of the Internet, Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum, 1997: 103-120.
- [20] Landauer T K, Foltz P Q, Laham D. An introduction to latent semantic analysis[J]. Discourse Processes, 1998, 25(2-3): 259-284.
- [21] Jones Q, Ravid G, Rafaeli S. Information overload and the message dynamics of online interaction spaces: A theoretical model and empirical exploration[J]. Information Systems Research, 2004, 15(2): 194-210.
- [22] Milgram S. The familiar stranger: An aspect of urban anonymity[A]. Milgram S, The individual in a social world: Essays and experiments, Reading, MA: Addison-Wesley, 1977: 51-53.
- [23] Ellison N B. Social network sites: Definition, history, and scholarship [J]. Journal of Computer-Mediated Communication, 2007, 13(1): 210-230.
- [24] Haythornthwaite C. Social networks and Internet connectivity effects[J]. Information, Community & Society, 2005, 8(2): 125-147.
- [25] Watal S, Schuff D, Mandviwalla M, Williams C B. Web 2.0 and politics: the 2008 US presidential election and an e-politics research agenda[J]. MIS Quarterly, 2010, 34(4): 669-688.
- [26] 李嘉, 张朋柱, 刘景方, 吕英杰, 张晓燕. 在线群体研讨的信息组织结构研究: 基于任务-技术匹配的观点[J]. 管理科学学报, forthcoming.
- [27] Park J, Lee J-N. The impact of information overload on decision quality in the Web 2.0 environment: A cognitive-emotional dichotomy perspective[C]. The 2011 International Conference on Information Resources Management (CONF-IRM 2011), Seoul, South Korea, 2011.
- [28] Zhu B, Chen H. Information visualization for decision support[A]. Burstein F, Holsapple C W, Handbook on Decision Support Systems 2: Springer, 2008: 699-722.
- [29] Zhu B, Watts S A. Visualization of network concepts: The impact of working memory capacity differences[J]. Information Systems Research, 2010, 21(2): 327-344.
- [30] O'Reilly T. What is Web 2.0: Design patterns and business models for the next generation of software[J]. Communications & Strategies, 2007(1): 17.
- [31] Clark H H, Brennan S E. Grounding in communication[J]. Perspectives on Socially Shared Cognition, 1991, 13(1991): 127-149.
- [32] Ziggers I, Buckland B K. A theory of task/technology fit and group support systems effectiveness[J]. MIS Quarterly, 1998, 22(3): 313-325.
- [33] Herring S C. Interactional coherence in CMC[C]. Proceedings of the thirty-second annual Hawaii international conference on system sciences, Maui, HI, IEEE Computer Society, 1999.
- [34] Campbell D J. Task complexity: A review and analysis[J]. Academy of Management Review, 1988, 13(1): 40-52.
- [35] 李嘉, 张朋柱. 在线群体研讨的最优信息组织结构研究: 基于任务-技术匹配的观点[J]. 管理科学学报, 2013.
- [36] Li J, Zhang D, Zhang P. Supporting dynamic situation awareness in online group discussion: A visualization approach[C]. The 46th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS-46). Maui, Hawaii: IEEE Press, 2013.
- [37] 王志权. 散点图和气泡图在建造合同财务分析的应用[J]. 新会计, 2012(10): 25-26.
- [38] Treisman A. Preattentive processing in vision[J]. Computer vision, graphics, and image processing, 1985, 31(2):

- 156-177.
- [39] Ware C. Information visualization: Perception for design[M]. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers, 2004.
- [40] Callaghan T C. Dimensional interaction of hue and brightness in preattentive field segregation[J]. Attention, Perception, & Psychophysics, 1984, 36(1): 25-34.
- [41] Callaghan T C. Interference and dominance in texture segregation: Hue, geometric form, and line orientation[J]. Attention, Perception, & Psychophysics, 1989, 46(4): 299-311.
- [42] 谭俊峰, 张朋柱, 程少川, 孔彬. 群体研讨中的共识分析和评价技术[J]. 系统工程理论方法应用, 2005, 14(1): 55-61.
- [43] Fjermestad J, Hiltz S R. An assessment of group support systems experimental research: Methodology and results[J]. Journal of Management Information Systems, 1999, 15(3): 7-149.
- [44] Davis F D. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology[J]. MIS Quarterly, 1989, 13(3): 319-340.
- [45] Lam S S. The effects of group decision support systems and task structures on group communication and decision quality[J]. Journal of Management Information Systems, 1997, 13(4): 193-215.
- [46] Gouran D S, Brown C, Henry D R. Behavioral correlates of perceptions of quality in decision-making discussions [J]. Communications Monographs, 1978, 45(1): 51-63.

Designing a New Group Support System for the Age of Web 2.0

LI Jia^{1,2}, ZHANG Pengzhu², LIU Xuan¹

(1 School of Business, East China University of Science and Technology, Shanghai, 200237)

(2 Antai School of Economics and Management, Shanghai Jiaotong University, Shanghai, 200052)

Abstract Traditional Group Support Systems developed in the age of Web 1.0 can not satisfy the requirements of Web 2.0. After analyzing the characteristics of Web 2.0, this study sums up the new requirements of Group Support Systems in the age of Web 2.0 as the following 4 aspects: providing an information structure that fits mass data, providing analyzing and summarization tools, accessing from multiple platforms and applications, and enhanced user experience. This research follows the design science paradigm. We propose a design solution of new Group Support Systems that satisfies the 4 requirements listed above. Experiment results indicate that users give high usability evaluation scores for the three design elements (i. e., information organization structure, solution bubble chart and discussion report). The results also indicate that compared with traditional group support systems GASS, using the new system leads to higher perceived decision quality.

Key words Group Support Systems, Web 2.0, Design Science, Human Computer Interaction, Information Overload

作者简介

李嘉(1980—),男,博士(后),华东理工大学商学院副教授,湖南湘乡人。研究方向:群决策支持系统、电子商务、电子健康。E-mail: jiali@ecust.edu.cn。

张朋柱(1962—),男,博士,上海交通大学管理学院管理信息系统系主任、责任教授、博士生(后)导师,中国系统工程学会理事、国际信息系统协会中国分会常务理事。研究方向:决策与创新支持系统、电子政务、开放式创新、电子健康。E-mail: pzzhang@sjtu.edu.cn。

刘璇(1982—),女,博士,华东理工大学商学院讲师。研究方向:电子商务、知识管理和金融监管。E-mail: xuanliu@ecust.edu.cn。