

# 社会计算设计研究

文 / 胡军 (埃因霍芬理工大学 工业设计系)

## Design Research on Social Computing

DOI 编码: 10.3969/J. ISSN.1674-4187.2019.05.001

在社会网络和计算机时代, 物联网和互联网相互的联系越来越频繁, 技术性网络物理系统成为社会性网络物理系统的组成部分, 融入人类社会技术结构。这些混合系统既展现了连续(在物理和社交空间)和离散(在网络空间中)的动态行为, 在设计新产品和服务的过程中, 不仅会带来新的机遇, 还会带来新的挑战, 在这些新产品和服务中, 人类和技术方面的协同作用非常紧密<sup>1</sup>。在埃因霍芬理工大学工业设计系, 最近完成的三项博士研究在不同应

用领域以不同的视角解决了社会计算的设计研究。邱焯使用眼动追踪技术促发视觉对焦, 提高盲人和视力正常的人之间的面对面交流质量, 并为社会互动的无障碍计算相关领域的凝视模拟系统的开发提供了数据<sup>2</sup>。卡迪戴维斯研究了传感、信号处理和网络技术的最新进展如何被用于设计促进健康和积极的老龄化, 以及改善老年人和他们护理者在生活环境中的远距离联系<sup>3</sup>。王超研究了无处不在的可用连接和广泛渗透的社交网络服务如何为增强道路上驾

驶员之间的沟通提供新的可能性, 使社会信息能够在没有物理限制的情况下通过汽车的钢壳<sup>4</sup>。还有许多正在进行的博士研究项目将继续对社会计算设计进行探讨, 例如社交表达和减肥设计中的社会价值<sup>5, 6</sup>, 利用老年护理中心社会联系的技术连接<sup>7-10</sup>, 合作性游戏的音效增强<sup>11</sup>, 公共可视化应对集体压力<sup>12</sup>, 以及通过扩增实境进行社会学<sup>13</sup>等。

作者简介: 胡军, 埃因霍芬理工大学工业设计系副教授、博士, 研究方向: 交互设计。

<sup>1</sup> Hu, J., Social Things: Design Research on Social Computing, in Cross-Cultural Design, P.-L.P.Rau, Editor. 2016, Springer International Publishing: Cham. p. 79-88.

<sup>2</sup> Qiu, S., Social glasses: designing gaze behaviors for visually impaired people. 2019, Department of Industrial Design, Eindhoven University of Technology: Eindhoven.

<sup>3</sup> Davis, K., Social Hue - A Bidirectional Human Activity-Based System for Improving Social Connectedness between the Elderly and their Caregivers. 2017, Department of Industrial Design, Eindhoven University of Technology: Eindhoven.

<sup>4</sup> Wang, C., The Social Car: Enhancing Communication between Drivers by Digital Augmentation. 2017, Department of Industrial Design, Eindhoven University of Technology: Eindhoven.

<sup>5</sup> Yang, N., et al., Eliciting values through wearable expression in weight loss, in Proceedings of the 19th International Conference on Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services. 2017, ACM: Vienna, Austria. p. 86.1-6.

<sup>6</sup> Yang, N., et al., i-Ribbon: Social Expression Through Wearables to Support Weight-Loss Efforts, in Intelligent Environments 2016, P. Novais and S. Konomi, Editors. 2016. p. 524-533.

<sup>7</sup> Kang, K., et al., Designing an augmented print media system to promote social interaction in nursing homes: a preliminary study, in Proceedings of the Sixth International Symposium of Chinese CHI. 2018, ACM: Montreal, QC, Canada. p. 76-83.

<sup>8</sup> Kang, K., et al., Designing interactive public displays in caring environments: A case study of Outlook. Journal of Ambient Intelligence and Smart Environments, 2018.10(6): p. 427-443.

<sup>9</sup> Li, C., et al., Interactive Gallery: Enhance Social Interaction for Elders by Story Sharing, in Advances in Digital Cultural Heritage. 2018, Springer. p. 104-116.

<sup>10</sup> Lin, X., et al., ViewBricks: A Participatory System to Increase Social Connectedness for the Elderly in Care Homes, in Intelligent Environments 2016, P. Novais and S. Konomi, Editors. 2016. p. 376-385.

<sup>11</sup> Ma, Y., et al., Effects of playful audio augmentation on teenagers' motivations in cooperative physical play, in Proceedings of the 17th ACM Conference on Interaction Design and Children. 2018, ACM: Trondheim, Norway. p. 43-54.

<sup>12</sup> Xue, M., et al., ClockViz: Designing Public Visualization for Coping with Collective Stress in Teamwork, in Proceedings of the Conference on Design and Semantics of Form and Movement - Sense and Sensitivity, DeSForM 2017, M.B. Alonso and E. Ozcan, Editors. 2017, InTech: Rijeka. p. 67-78.

<sup>13</sup> Li, J., et al., Augmented Reality Games for Learning: A Literature Review, in Distributed, Ambient and Pervasive Interactions, N. Streitz and P. Markopoulos, Editors. 2017, Springer. p. 612-626.

## 社交眼镜：为视障人士设计注视行为 邱焰

凝视在面对面交流中具有重要的社会意义。一个视力正常的人经常用各种各样的眼神来传达非言语的信息，而一个失明的对话伙伴是无法看到和回应的。依照实例来看，盲人的眼睛看起来是没有吸引力，并且通常是畸形的，这使得眼睛看起来并不吸引视力正常的人。这些因素都影响着盲人和视力正常的人之间顺畅沟通。我们的研究内容是模拟盲人的凝视，旨在提高盲人和视力正常人之间面对面交流的质量。在本篇论文中，模拟凝视的目的包括两个方面：帮助盲人感知视线，并为盲人模拟适当的视线作为视觉反应。该调研包括四项研究内容：

- 研究一：探索面对面交流中的非语言信号

为了研究盲人如何在面对面交流中感知和理解非语言信号，我们采访了20名盲人参与者并收集定性数据进行分析。调查结果表明，参与者感到很难在谈话中得到积极的感受。可能是他们在谈话中得到的积极信号较少，因为他们缺乏感知面部表情且看不到对话伙伴的微妙姿势（例如，目光接触，微笑，点头和竖起拇指）的能力。因此，我们应该帮助盲人在盲目的对话中感知到视力信号，这些信号能够传达视力正常人积极的表现（例如，微笑和眼神接触）。

- 研究二：通过触觉反馈提供对视线信号的访问

提出的概念设计，旨在建立盲人和视力正常人之间的眼神沟通。我们采访了20位盲人参与者，以设想使用这种概念设计。使用了角色和场景向参与者解释了四个特征。参会者讨论了实用性，效率和兴趣的特点。根据用户调研结果，我们理清了设计方向：将筛选凝视检测设备作为设计的第一步。我们再将这个特性开发成一个叫

做触觉带的原型。

触觉带旨在验证触觉反馈是否能够使盲人感受到来自视力正常人的注意力（注视信号）的假设，以提高面对面交流的参与程度。我们使用面对面的二元对话场景对30位参与者进行了这一假设的检验，其中蒙住眼睛和视力正常人的参与者进行了日常的交流。虽然定量结果不支持触觉反馈对参与者参与对话的显著影响，但一些参与者称赞了这一想法并确认了触觉反馈可以使他们更加专注于对话伙伴。

- 研究三：模拟凝视行为作为盲人的视觉反应

一种名为E-Gaze的眼镜工作系统是基于眼动追踪平台实现的。它试图在盲人和视力正常人之间建立“目光接触”，以提高盲人在对话中的沟通质量。基于眼睛接触机制和转向策略，实现了在E-Gaze眼镜上的交互式凝视。为了评估交互式凝视的效果，我们在四个实验条件（无凝视，恒定凝视，随机凝视和交互式凝视）下对40个参与者进行了二元对话测试。定量结果表明，交互式凝视对提高盲人和视力正常人群之间的沟通质量有积极的影响，这与参与者评论的定性分析是一致的。

- 研究四：模拟凝视行为并在对话中提供触觉反馈

在改进的系统中，盲人戴着眼镜装置（E-Gaze）和触觉腕带。每当视力正常者看着眼镜时，它就会以模拟的目光对其做出反应。同时，盲人会从腕带接收到相应的触觉反馈。触觉反馈使盲人能够意识到视力正常的人正在看着眼镜。用户实验表明，视觉注视和触觉反馈显著提高了对话质量，系统确实可以积极地影响参与者在面对面交流中的表现。

总的来说，在这项研究中，我们综合了理论分析，设计实践和实验研究的结果，尝试使用眼动追踪技术模拟凝视，以提高盲人和视力正常人之间的沟通质量。该发现可用于指导社会互动无障碍计算相关领

域的凝视模拟系统开发。

【指导教师：Matthias Rauterberg，胡军，韩挺（上海交大）】

## 社会色彩 - 一个双向基于人类活动的系统，用于改善老年人与其护理者之间的社会联系

Kadian Davis

如今，人们的寿命正在不断延长，主要是受到了改善的环境、卫生的食物、干净的水源和现代的医学影响。然而，老年人有时会受到社会隔离和孤独的挑战，而照顾者往往会担心他们年长的亲人。事实上，老龄化对我们所有人来说都是很现实的，虽然“令人望而生畏”，但它为设计和开发最先进的技术提供了一个独特的机会，以促进健康和积极的老龄化，并改善老年人与其护理者之间的社会联系。

近年来，我们看到了智能手机和可穿戴技术的大幅增长。值得注意的是，嵌入在这些设备中的传感器能够捕获大量与位置、日常生活活动(ADL)和健康相关的数据。人类活动识别(HAR)被广泛应用于环境辅助生活(AAL)领域，通过利用无处不在的传感器识别日常生活活动来进行健康监测，并提高老年人的生活质量。此外，老年人和他们的护理者之间的活动线索交流可以引发情绪反应，从而得到有关他们健康、情绪和习惯的相关信息。

然而，大多数辅助生活技术侧重于使用传感器进行紧急病例的门诊监测，特别是跌倒检测，在改善老年人与其护理人员之间的人际关系方面几乎没有进展。此外，现有的环境辅助生活的工具能够实现情境感知，这些工具通常是单向的（即，只向亲属提供老年人背景信息，反之亦然），从而造成老年人隐私权和尊严权的侵犯。

此外，了解用户在其物理环境中的性质，他们的需求和期望受到现有计算机模拟工具的挑战，这些工具经常忽视人口老

龄化所面临的挑战（认知障碍，运动以及身体残疾，和社会孤立）。在进行环境辅助生活的解决方案设计和验证时，研究人员通常似乎更注重技术性和功能性，而牺牲了设计来确保产品的可用性和可接受性，这很容易融入到用户的日常生活中。

本篇论文在多学科框架内采用了以用户为中心的设计方法，包括人机交互，社会心理学，认知，信号处理和普适计算等方面，用于双向活动外围显示器的设计，开发，部署和验证，从而来支持与社会的联系。在整篇论文中，我们基于以人为本的原则，我们的设计，开发和验证过程中积极地让即将到来的老龄化和看护者作为用户参与进来。传统的人种学技术，如访谈和观察，以及共同构建故事等现代技术，都被应用到用户的整体理解上，并帮助想象潜在用户需求以及设想环境辅助生活中未来的使用可能性。

在此框架内，我们利用智能手机的惯性传感器（加速度计和陀螺仪）和先进的人类活动识别算法来探测老年人及其护理人员的基本活动（站立，入座，平躺，行走，上楼梯，下楼梯），开发了一种混合多类支持向量机（SVM）和隐马尔可夫模型（HMM）算法，以非常小的误差范围检测用户的活动。将该混合模型与独立的经典多类支持向量机（SVM）进行比较，并将人工神经网络（ANN）分类器应用于预期老年人和护理者的数据采集，结果表明该混合模型具有最佳的分类性能。随后，我们公开了数据集供机器学习社区使用。

上述的基本活动被用作基于双向活动环境显示系统的输入，以增加目标组之间的社交连通性。随后，基于实时活动的双向照明系统由腰部安装的智能手机，中央人类活动识别服务器，飞利浦色彩灯光球，Led行走手杖和Led钱包组成，设计，实施和部署在生活实验室环境。总体而言，我们进行了六项不同的实验研究以调查以下内容：

- 了解用户的背景，以完善环境辅助生活工具面向连通性解决方案的设计。

- 检查活动信息准确呈现与环境显示的相关性。

- 在考虑到可用性问题（如最终用户接受度和隐私）的同时，为环境辅助生活领域开发一个更强大和可靠的人类活动识别模型。

- 探索适合于不引人注目的活动信息交换的环境照明工具。

- 研究通过环境照明接收活动信息对认知（解决问题、内隐记忆和注意力）、主观社会联系、唤醒和配价的影响。

- 探讨互动伙伴之间的活动信息交流如何影响人际关系的同步性。

【指导教师：Loe Feijs, Carlo Regazzoni, 胡军】

### 社会化汽车：通过数字增强以提升驾驶员之间的交流

王超

道路环境往往可以被看作是一种社会情境：每一次出行中，我们都会遇到其他司机，并需要与他们进行协调，共享基础设施。传统的物理通信方式，如车体语言、车灯、喇叭、速度都是最常用的信息交换方式，但是这些方式限制了信息的范围和带宽，从而可能会导致两种负面影响：更多的道路冲突以及社交孤立。

如今，连接无处不在，社交网络服务的广泛渗透和先进人机交互技术的日益普及，为增强驾驶员之间的交流提供了新的可能性，也使得社交信息得以穿透汽车的钢铁外壳，从此摆脱物理束缚。在本研究中，我们生成、原型化并评估了多个新型的社交应用程序，针对如下的研究目标进行探究：

- 设计不同的社交汽车应用，以丰富驾驶员之间的交流，并积极影响驾驶行为和体验。

随后我们针对这一目标提出了两个具

体的研究问题：

- 1) 数字增强通信是否有助于缓解道路冲突？

- 2) 数字增强通信是否减少了驾驶员的社交孤立？

为了回答研究问题，我在前人研究的基础上，提出了一个结构化的框架来更好地解释即将到来的驾驶员之间的社交网络，并将我们对同步近距离通信的研究进行了放大。然后通过共同建构故事的方式，对由头脑风暴产生的30多个关于道路社交通信的新概念进行调查。根据“四方模型”，我们选取了四个概念来深入探究由数字增强通信引导出的社交信息的交换。

应用程序Like and dislike，通过允许司机发送/接收来自其他司机的赞赏和反对来扩大通信通道。而另一应用程序Carnote则是通过提供对驾驶员快慢驾驶行为的解释来达到该目的。这些概念在驾驶模拟器中得到了详细阐述和原型化，同时我们也进行了用户测试。实验结果表明，数字增强可以减少驾驶员在道路上的冲突。

同时我们提出了iSticker和MusicHound两个概念，通过向驾驶员提供相似信息来增强社交的亲密度。模拟实验结果表明，通过匹配匿名驾驶员的相似兴趣来建立社会联系，对道路上的社会亲密度和归属感会产生积极影响。也就是说，数字增强可以减少社交孤立。

总的来说，本研究基于前沿背景——互联道路环境，探讨了位置移动社交网络的可能性。概念、原型和实验表明，通过社交网络增强驾驶员之间的社交互动在未来潜力巨大。❏

【指导教师：Matthias Rauterberg, Jacques Terken, Jun Hu】

（责任编辑 童永生）