

创新性说明

本项目基于老人陪护相关的社交机器人技术以及应用做了调研,大致总结了国内外相关技术的发展。进一步基于项目的功能需求,对本项目的创新性从**功能、用户体验、技术和应用**等方面做了描述。

一、 相关技术背景

➤ 情感对话系统

Ritter 等人使用统计机器翻译通过社交媒体数据生成对话式应答[1]。基于机器翻译中序列到序列的生成模型, Shang 提出了一种神经网络应答机器[2]。

Serban 等人提出层次循环编码器-解码器对话生成系统[3]

Polzin 等人提出可以通过用户的情绪状态调整机器的对话行为[4]。Skowron 等人的实验表明,将情感信息应用到对话系统中会大大提高用户的满意度,并且系统对用户语言在内容和情感上达到一致可以大大提高对话的有效性[5]。

➤ 多模信息融合

韩刚提出,人的情感和情绪可以从面部表情、姿态手势、行为方式、语音语调等语言、非语言和副语言方式中表现出来[6]。顾冠通过设计情绪认知实验,利用事件相关电位和脑地形图分析方法,说明了面孔和肢体对情绪认知的重要性[7]。

而在应用机器人工程领域,对于非语言的研究,都集中在控制虚拟人的行为,使虚拟人更加类人。Werner Breitfuss, Helmut Prendinger 和 Mitsuru Ishizuka 提

出了一种基于对输入文本的语言和上下文信息的分析来为虚拟角色生成手势的系统[8]。Daniel Benson 等人在 2016 年, 开发一套社交机器人类似于人类情感体验的面部表情显示机制, 在机器人脸上控制面部表情的外观、消失的速度和表达的时间显示[9]。Michiel Joosse, Aziez Sardar, 和 Vanessa Evers 评估了人类对于机器人行为的反应, 并为机器人设计了一套符合常理的语言及非语言行为模式, 使其能表现得更合理、自然[10]。

但对于从交互对象的非语言行为中理解其情绪、情感方面的研究还较少, 刘欣的研究中仅包含对于交互对象的面部表情进行情感计算, 而没有将其生理信息、面部表情、肢体语言及视觉信息等多种信号准确融合, 综合提取交互者的情绪状态[11]。我们的项目拟从多模态信息融合方面开展研究, 从交互对象的多种非语言行为中理解分析他的情感情绪信息。

二、功能创新性

项目的功能设计功能不繁杂, 专注于交流功能, 提供一种新型的交流模式。结合了文字、语音、视频、动画等交互技巧, 增强了交流的趣味性。异步的交流方式, 使交流双方自由调整交流时间段。更新的操作方式, 以语音动作为主的交流, 真切关心到老人等群体操作产品的不便。

建立起丰富的云处理库, 让进行语音识别的虚拟任务给出更丰富的表情, 让机器人的情感与所交互的人的情感同步, 像是理解所交互人的情感, 从而将情感向积极方向引导。

成为私人助手。根据面部 ID 与辅助信息识别, 对每一位交互对象, 记住其喜好, 通过语音的对话, 结合表情与动作的识别, 准确分类用户情感, 反馈个性

化的语言、表情与动作。

功能可扩展性。设备相当于一台联网的并且可收集数据的终端，学习用户的习惯爱好外，反馈的质量提升。未来可能的延伸配件可增加设备的物理层面的功能。

三、体验创新性

项目得交互体验基于人-机器人交互情境，以语音识别为主，系统结合了用户的以往的交互结果，使用户更喜欢与设备交流，达到了陪护的目的。同时，交流的结果也反馈到了相联系的人，使得无形之中群体的关系加强，是一个可以理解你爱好与情感的系统。

界面丰富的动画效果，结合了文字、语音、视频、动画，并和现有的微信等交流软件结合，使得老人等群体使用方便，不仅可以聊天，还可以接受到子女的消息，向子女表达自己的意愿。

识别用户的情感状态，与健康有关，作为一种辅助型设备，有助于用户了解自身，长期的记录使得慢性病等疾病易于识别，意外情况的监测预警，对不擅长使用手机等设备的老人群体有很大的帮助，其子女家人可以更好的关心到老人。

四、技术创新性

本项目使用一种情感聊天系统生成与陪护对象的对话内容，力求使对话更合理、自然，并具有一定的情绪疏通与引导的作用，以达到更好的陪护效果。

对于情感的抽象表示，本项目在使用语言文本提取情感信息的基础上，结合了用户的眼部信息、面部表情、肢体动作等非语言信息，多模态信息融合保证了

更为精准地捕获用户情绪。

获取用户情绪后，使用一个行为认知与决策模型进行情境认知，模型由长短期记忆神经网络实现，使机器人能够综合用户一段时间的情感状态做出反馈。

五、应用创新性

此项目的核心技术：基于深度学习与多模态信息的用户情感识别，基于神经网络的机器人情感反馈，体系结构架构等，对于类似的系统有很大的启发性与衍生性。

类似的可以开发儿童陪护系统，残障人士陪护系统，聊天助手等，提供个性化的情感服务。结合了深度学习技术，将目前热点技术应用到实际生活环境，在结合了目前技术的基础上，带来一种全新的、更考虑用户陪护交互体验。

参考文献

- [1] Alan Ritter, Colin Cherry, and William B. Dolan. 2011. Data-driven response generation in social media. In Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing, EMNLP 2011, 27-31 July 2011, John McIntyre Conference Centre, Edinburgh, UK, A Meeting of Sigdat, A Special Interest Group of the ACL. pages 583-593.
- [2] Lifeng Shang, Zhengdong Lu, and Hang Li. 2015. Neural responding machine for short-text conversation. In Proceedings of the 53rd Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics and the 7th International Joint Conference on Natural Language Processing of the Asian Federation of Natural Language Processing, ACL 2015, July 26-31, 2015, Beijing, China, Volume 1: Long Papers. pages 1577-1586.
- [3] Iulian Vlad Serban, Alessandro Sordoni, Yoshua Bengio, Aaron C. Courville, and Joelle Pineau. 2016. Building end-to-end dialogue systems using generative hierarchical neural network models. In Proceedings of the Thirtieth AAAI Conference on Artificial Intelligence, February 12-17, 2016, Phoenix, Arizona, USA. pages 3776-3784.
- [4] Thomas S Polzin and Alexander Waibel. 2000. Emotion-sensitive human-computer interfaces. In ISCA Tutorial and Research Workshop (ITRW) on Speech and Emotion.

- [5] Marcin Skowron, Stefan Rank, Mathias Theunis, and Julian Sienkiewicz. 2011. The good, the bad and the neutral: affective profile in dialog system-user communication. In International Conference on Affective Computing and Intelligent Interaction. Springer, pages 337–346.
- [6] 韩刚. 情绪情感的表达手段新探[J]. 时代文学(双月版),2007,04:80-81.
- [7] 顾冠. “情绪面孔”和“情绪肢体语言”文互认知的神经电生理研究[D].上海交通大学,2012.
- [8] Breidfuss W, Prendinger H, Ishizuka M. Automatic Generation of Non-verbal Behavior for Agents in Virtual Worlds: A System for Supporting Multimodal Conversations of Bots and Avatars[C]// Online Communities and Social Computing, Third International Conference, Ocsc 2009, Held As. DBLP, 2009:153-161.
- [9] Daniel Benson, Masood Mehmood Khan, Tele Tan, et al, Modeling and verification of facial expression display mechanism for developing a sociable robot face, Advanced Robotics and Mechatronics (ICARM), 10.1109/ICARM.2016.7606898, 2016
- [10] Joosse M, Sardar A, Evers V. BEHAVE: A Set of Measures to Assess Users' Attitudinal and Non-verbal Behavioral Responses to a Robot's Social Behaviors[M]// Social Robotics. Springer Berlin Heidelberg, 2011:84-94.
- [11] 刘欣. 基于表情认知的服务机器人情感计算研究[D]. 北京科技大学, 2015.