

**研究生学位论文开题报告**

**Graduate Thesis/Dissertation Proposal**

|  |  |
| --- | --- |
| **学号 Student ID** | 122037990002 |
| **姓名 Name** | Jun Hanaizumi |
| **学生类别 Degree Program** | 学术型硕士生 Academic Master Student |
| **学习形式 Study Mode** | 全日制 Full-time |
| **导师 Supervisor(s)** | 杨旭波 |
| **论文题目 Thesis title** | 以实时声音情感驱动的虚拟形象 |
| **学院 School** | 电子信息与电气工程学院 |
| **专业 Major** | 计算机科学与技术 |
| **开题日期 Date** | 2023年12月5日 |
| **开题地点 Venue** | 数字艺术实验室 |

填 报 说 明

**Instruction**

1. 校本部研究生的开题报告应通过[数字交大](http://my.sjtu.edu.cn/)在线提交申请，填写本表并上传系统。特殊情况下经研究生院事先同意，可不上传系统，并使用《上海交通大学研究生论文开题评审表》完成评审。

The application for thesis/dissertation proposal should be submitted online through [My SJTU](http://my.sjtu.edu.cn/). The student shall filled this form and upload it in the system. Under special circumstance, this form does not need to be uploaded and the review can be proceeded with the review form with prior consent from the graduate school.

1. 开题报告为A4大小，于左侧装订成册。各栏空格不够时，请自行加页。考核前提前一周送交导师、评审专家审阅。

This form should be printed with A4 papers and bound together on the left. If the space left is not enough, please feel free to add extra pages. The print version shall be sent to the supervisor, and the review committee members for review at least one week before the oral presentation.

1. 博士生导师可以根据博士生学位论文选题情况自行确定是否进行开题查新，博士学位论文开题查新报告应由查新工作站提供。

The supervisor should decide, based on the proposed topics, whether a novelty assessment report is needed or not, which should be conducted by an authorized novelty assessment department.

1. 开题报告通过后，定稿版开题报告由研究生、导师各存档一份，无需上传系统。

Upon passing the proposal, the final version of this report shall be archived by the graduate student and his/her supervisors for future reference.

1. 医学院研究生如果以函评形式开题，开题地点请填写“函评”，专家组组长签名由导师签名。

For students in the School of Medicine, if the dissertation proposal is conducted via peer review, the “Proposal venue” shall be filled with “peer review” and the “Signature of Committee Chair” shall be signed by the supervisor.

|  |  |
| --- | --- |
| 论文题目  Proposed Title | 以实时声音情感驱动的虚拟形象 |
| 研究课题来源  Source of Research Project | 请在合适选项前画√ Please select proper options by “√”.  国家自然科学基金课题 NSFC Research Grants  国家社会科学基金 National Social Science Fund of China  国家重大科研专项 National Key Research Projects  其它纵向科研课题 Other Governmental Research Grants  企业横向课题 R&D Projects from Industry  自拟课题 Self-proposed Project  其它 Other |

1. **请综述课题****国内外研究进展、现状、挑战与意义，可分节描述。博士生不少于10,000汉字，硕士生不少于5,000汉字。请在文中标注参考文献。 Please review the frontier, current status, challenges and significance of the research topic. The citations should be marked in the context and listed in order at the end of this section. No less than 8,000 words for doctoral students and 4,000 words for master students if written in English.**

单目相机动捕技术的发展已非常成熟，如谷歌开发的MediaPipe可从移动端相机实时捕捉面部、肢体、双手等特征点位置，该工具贡献了虚拟形象应用的发展。虚拟形象的使用场景主要为线上会议、直播、元宇宙内的娱乐活动等。

目前的虚拟形象随动技术通常让虚拟模型直接模仿捕捉的人体姿态，该方法直观且易用，但会被拍摄范围、用户的肢体活动自由度在可用动作上受到限制。特别在电脑上，用户因坐姿使用，基本上无法让虚拟形象做躯干以下的动作，难以模仿站姿的虚拟交流场景。目前，这些需求的解决方式为通过按键输入的方式播放用户设置的人物动画，但在交流途中按键去控制动作带来了操作不便的问题。因此，本研究希望从人的声音带有的情感作为动作控制的输入方案。

人声情感控制动作的优势为，人声中的情感至少可被神经网络分类成24种语义上的不同种类，具有充分的潜力调用多样化的动作。此外，人声情感是帧单位的实时检测，只要用户正在说话就可以自动播放对应情感的人物动作，这种随声驱动的方式提供更流畅的使用体验。

当前的人声情感识别技术中，较为成熟的为HumeAI的基于24情感维度空间的人声情感识别深度网络。该网络的构建中使用了包括中英文在内的5种语言的语料库，并且包含不同文化下的非语言语气词（Vocal Bursts）的感情标签，在感情分类数量、模型泛化程度与对非语言语气词的支持上另HumeAI在同行内的研究中尤为突出。HumeAI提供Python SDK，能调用人声感情识别模块，可实时检测语音片段的情感可信度，可以输出离散的48种情感标签。

预计完成的本项目系统使用流程里，用户先要在各感情标签上绑定人物动画文件，这些动画文件可在Mixamo等网站找到充分的情感动作可供下载。然后，用户启动本项目的动捕系统，通过设备相机开始捕捉用户姿态，此时用户可以尝试进行说话。本项目会采集用户的语音中的语调、语速、强弱等声学特征，并映射至感情标签上，如果该标签上绑定了人物动画，虚拟形象将会跟随动捕姿态的同时播放人物动画。虚拟形象跟随动捕姿态还是人物动画的规则可在本项目内的用户偏好设定，例如双手不在拍摄范围内时可以优先人物动画内的动作。

本项目实现方法为使用已完成的基于MediaPipe Hands, MediaPipe Faces的随动虚拟形象Unity项目，添加Python端的人声情感识别模块，该模块通过HumeAI的PythonSDK实现。Python端模块将使用设备麦克风采集人声，并把各情感可信度列表以Socket方式发送至Unity，Unity上驱动的虚拟形象会在接受到绑定过动画的人声情感，可信度超过阈值同时不在播放其它动画时，将播放对应动画。

该项目展示将使用站姿的全身虚拟形象，通过坐姿的电脑用户控制，相机与麦克风都使用电脑的内置设备。为方便展示，本项目默认在主要的感情上绑定了对应的情感动作。测试环节预计召集多名志愿者展开，本项目系统收集反馈延迟、识别精度评价，用于成果总结。

参考文献 Reference：

1. **课题研究目标、主要研究内容和拟解决的关键问题。 Research objectives, main contents and key issues to be solved.**
2. **拟采取的研究方法、****研究方案及其可行性分析。Research methods and research scheme to be adopted and feasibility analysis.**
3. **课题的创新点 Novelties of the proposed topic.**
4. **计划进度、预期成果 Research schedule, and expected outcomes**
5. **与本课题有关的工作积累、****已有的研究工作成绩。Prior experience and accomplished achievements related to the proposed topic.**

**本人承诺：开题报告中的内容真实无误，若有不实，愿承担相应的责任和后果。****I hereby declare and confirm that the details provided in this Form are valid and accurate.** **If anything untruthful found, I will bear the corresponding liabilities and consequences.**

**学生签字/Signature of Student： Jun Hanaizumi 日期/Date：** 2023-12-05