附件1：

项目编号：

**浙江工商职业技术学院**

**大学生科技创新计划项目申报书**

**项目名称： 基于MFSC算法的ASR检测敏感词研究**

**项目负责人：　 　　王水天**

**学院名称： 浙江工商职业技术学院**

**申报日期： 2022年11月13号**

**项目类别：**大学生科技创新项目 ☑

大学生创新创业孵化项目□

大学生科技成果推广项目□

浙江工商职业技术学院创新创业教育领导小组 制填写说明

1．申报书要按照要求，逐项认真填写，填写内容必须实事求是，表达明确严谨。

2．格式要求：申报书中各项内容以Word文档格式填写，表格中的字体为小四号仿宋体，1.5倍行距；表格空间不足的，可以扩展或另附纸张；均用A4纸正反面打印，于左侧装订成册。

3．申报书由所在学院领导审查、签署意见并盖章后，一式一份报送校团委。

**一、项目简介**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项  目  概  况 | 项目名称 | | 基于MFSC算法的ASR检测敏感词研究 | | | | | | |
| 项目性质 | | （）基础研究 （√）应用基础研究 | | | | | | |
| 项目来源 | | （√）自主立题 （）教师指导选题 | | | | | | |
| 起止时间 | | 自 2022 年 11 月 至 2023 年11月 | | | | | | |
| 项目状况 | | （√）研发阶段 （）中试阶段 （）批量（规模）生产 （选项打√） | | | | | | | |
| 项  目  申报  人 | 姓名 | 王水天 | | 性别 | 男 | 出生  年月 | 2004年2月 | 入学年月 | 2022年9月 |
| 院系  专业 | 电子信息学院、人工智能技术应用 | | | 联系  电话 | 13148350229 | | 电子  信箱 | [HsiangNianian@outlook.com](mailto:HsiangNianian@outlook.com) |
| 项 目 组  主要成员 | | 姓名 | | 联系电话 | | 院系专业 | | 年级 | 具体分工 |
| 王水天 | | 13148350229 | | 电子信息学院 | | 1 | 语音信号预处理、  语音信号特征参数提取 |
| 郭天一 | | 18737110610 | | 电子信息学院 | | 1 | 声学模型训练 |
| 江纵乐 | | 15905750543 | | 电子信息学院 | | 1 | 语言模型训练 |
| 李载宁 | | 18858053914 | | 电子信息学院 | | 1 | 语音识别算法编写 |
| 项  目  指  导  老  师 | | 姓名 | | 联系电话 | | 所在单位 | | 职称 | 主要研究方向 |
| 李福安 | | 17855847537 | | 浙江工商职业技术学院 | | 讲师 | 智能感知和传感技术 |
|  | |  | |  | |  |  |
|  | |  | |  | |  |  |
| 近三年成果：国家级 等奖 项，省部级 三 等奖 2 项 | | | | | | | |
| 近三年科研经费 33 万元，年均 11 万元 | | | | | | | |
| 项  目  主  要  内  容  简  介 | | 这是一个语音识别（Speech Recognition）检测敏感词的项目。  该项目粗分为两个系统：1.语音处理系统；2.反馈处理系统。  一般而言：反馈处理系统即检测敏感词以后所进行的反馈调节，是由用户（产品使用者）个性化设置的，但为了方便用户使用，我们会提供几个可供调用的方法（例如API服务或者在线检测网站）；语音处理系统是本项目的核心组成，由语音信号采集、语音信号预处理、语音信号特征参数提取、向量量化（VQ）和语音识别（SR）组成。  研究语音识别检测敏感词可以更好的整顿网络视频环境，提高全民素养，为视频平台提供良好的不文明行为打击方法，为网络游戏平台创造更健康更文明的游戏生态。 | | | | | | | |

**二、项目背景、目的及意义**

|  |
| --- |
| **1.项目背景**  语音识别是一门交叉学科。近二十年来，语音识别技术取得显著进步，开始从实验室走向市场。人们预计，未来10年内，语音识别技术将进入工业、家电、通信、汽车电子、医疗、家庭服务、消费电子产品等各个领域。语音识别听写机在一些领域的应用被美国新闻界评为1997年计算机发展十件大事之一。  而随着21世纪科技的不断更新迭代，也新兴了许多短视频平台、即时通讯平台、线上游戏平台，越来越多人成为网民并体会着这些平台所带来的乐趣。然而，网络暴力的发生频率也越来越高，许多人借助互联网这一载体，对受害**者**进行谩骂、抨击、侮辱、诽谤等。因此，如何建造一个更健康更文明的网络环境正成为网络平台以及地方政府急需解决的问题。  **2.研究现状**  语音识别是对语音内容进行提取的一把金钥匙，它的研究可以追溯到半个世纪以前。在本世纪初，基于语音识别的一些产品已经开始问世。  我国语音识别研究工作起步于五十年代，但近年来发展很快。研究水平也从实验室逐步走向实用。从1987年开始执行国家863计划后，国家863智能计算机专家组为语音识别技术研究专门立项，每两年滚动一次。我国语音识别技术的研究水平已经基本上与国外同步，在汉语语音识别技术上还有自己的特点与优势，并达到国际先进水平。  然而语音识别发展现状面临窘境，就比如做声环境下的鲁棒语音识别一直是语音识别大规模应用的主要绊脚石;过去的大部分语音识别系统的设计主要是针对一些单一环境、单一场景下进行设计的，如何做多类别复杂场景下的通用的语音识别也是非常困难的；目前大部分语音识别的研究和应用，主要是基于一些大语种，比如说英语、汉语、阿拉伯语和法语等等，我们知道世界上一共有6900多种语言，如何快速的实现一套基于任何语言的语言识别系统是非常困难的，它也具有重大的战略意义。  计算滤波器组（MFSC）所需的所有步骤都是由语音信号的性质和人类对此类信号的感知所驱动的。相反，计算MFCC 所需的额外步骤是由某些机器学习算法的限制引起的。MFSC就是相当于MFCC去掉最后一步的离散余弦变换，跟MFCC特征相比，Fbank特征保留了更多的原始语音数据。它丢弃了语音信号中的一些高度非线性的信息。且鉴于MFCC采用的傅里叶变换本身也是一种线性运算,因此忽略它并尝试直接从时域中的信号中学习可能是有益的。傅里叶变换运算是一个难以学习的操作，并且可能会增加实现相同性能所需的数据量和模型复杂性。此外，在进行短时傅里叶变换（STFT）时，我们假设信号在短时间内是静止的，因此傅里叶变换的线性度不会构成关键问题。这也是选择MFSC的原因。  该项目的敏感词识别也受此三类问题影响，因此如何更好的解决这三类问题也成为语音识别系统任务里的重中之重。  **3.意义及实施必要性**  科学技术是推动社会发展的重要力量，但它在给人类带来福祉的同时，也给社会带来大量潜在的风险。其中之一便是推动互联网发展所带来的网络暴力现象；然而在风险社会中，科学既是定义风险的媒介，也是解决风险的资源，因此借助语音识别敏感词可以规整更多非文字的网络暴力现象，更好的建造和谐文明健康的网络环境。 |

**三、项目研究方案**

|  |
| --- |
| **1.主要内容：**  语音识别（Speech Recognition）是本项目的核心组成部分，其过程包括从一段连续声波中采样，将每个采样值量化，得到声波的压缩数字化表示。采样值位于重叠的帧中，对于每一帧，抽取出一个描述频谱内容的特征向量。然后，根据语音信号的特征识别语音所代表的单词，语音识别过程主要分为五步：语音信号采集、语音信号预处理、语音信号特征参数提取、向量量化（声学模型、字典、语言模型结合）、语音识别。  采集与预处理：对于一段音频，为降低对后续步骤造成的干扰，首先进行静音切除处理（VAD），其次紧接着是声音分帧；特征提取与向量量化：这里选择滤波器组（MFSC）算法将每一帧波形变成一个包含声音信息的多维向量；语音识别：这是解码的过程，通过声学模型，字典，语言模型对提取特征后的音频数据进行文字输出。  其中，声学模型（AM）通过对语音数据训练提高精度，输入特征向量，输出音素信息，字典则记录了字或词与音素的对应，语言模型（LM）则通过对大量文本信息训练得到单个字或词相互关联的概率。  **2.计划目标：**  该项目的用户是网络平台（短视频、线上多人游戏等），防网络暴力于未然，最终目标是搭建一个可以支持用户自定义反馈系统的API以及程序，达到检测网络敏感词并给出解决方案的地步。  **3.思路方法：**  根据语音识别的五大步骤，下面给出一个语音识别流程的举例（只是形象表述，不是真实数据和过程）：  C:\Users\hp\Desktop\pako_eNqlU99v0lAU_ldu7pMmg_j7gYclwkR9IDGZb5SHCgVqoJ2lZDFjyVAJEMdgPwAVosxlk5gWSFi06xb8Z3pvu__CU29tmGZqYpObNOd-5zvfOee7azgppwQcwumcvJrM8oqKHoc5CcF3N85hondJxeA4KX4d3UA30S10-w66lggsolUkowIS0VM4z-AoSOJwIhBYLEEOrXWcccMyts4_.png  **4.项目组织及进度安排：**  本项目预期一年内完成，年度研究计划如下：  **（1）2022.11-2023.02：**  通过调用Python现成的API以及编写敏感词库实现最基本的检测敏感词功能，以此作为项目工程的示例，为日后声音模型和语言模型打下基础。  **（2）2023.03-2023.07**  构建语音数据库，对大量的语音进行特征处理，并进行声音模型训练，构建声学模型。  **（3）2023.05-2023.09**  构建文本数据库，进行语言模型训练。字典提取和编写。  **（4）2023.07-2023.09**  编写语音解码识别和搜索算法，语音输入进行测试，编写API与调用网站调试。  **（5）2023.09-2023.11**  项目总结报告编写。  [1]Speech Processing for Machine Learning: Filter banks, Mel-Frequency Cepstral Coefficients (MFCCs) and What’s In-Between | Haytham Fayek （格式不对，链接发我看看）  [2]姜方炳.“网络暴力”:概念、根源及其应对——基于风险社会的分析视角[J].浙江学刊,2011(06):181-187. |

**四、项目研究条件及创新之处**

|  |
| --- |
| （包括实施该项目所具备的基础、优势和风险，以及项目创新点等）   1. **项目所具备的基础**   **这里写一下，你们前期有什么工作，获奖之类的，可以为项目实施提供一些什么帮助？后面老师和专业也可以提供一些帮助。**  本项目研究的基于MFSC算法的ASR系统是让机器理解人类语言并作出敏感词识别。我们前期使用Python中的Google Speech API来实现它。Pyaudio库有着强大的音频处理函数，而SpeechRecognition库也越来越成熟，PocketSphinx 是一个用于语音转换文本的开源 API，它是一个轻量级的语音识别引擎， 尽管在桌面端也能很好地工作，它还专门为手机和移动设备做过调优。speech\_recognition 默认识别英文，是不支持中文的，需要在Sphinx语音识别工具包里面下载对应的普通话包和语言模型，至此，所有关于调用第三方API方法的检测用户输入语音（音频文件、麦克风）的准备工作已经完成了，前期调用测试的工作会相对简单些。  在语音识别（SpeechRecognition）和话者识别（SpeakerRecognition）方面，虽然最常用到的语音特征就是梅尔倒谱系数（MFCC），但为了保留更多原始数据，因此使用滤波器组（MFSC）算法对语音进行预处理和特征参数提取，这也是研究的重心。  除此之外，本项目后期在对大量语音文件和文本文件处理后，得到的更偏向短视频或线上游戏平台言语辱骂场景的敏感词语言模型以及声学模型可以更加确保本项目的顺利开展和结题。  目前人工智能技术应用专业实训室正在搭建，预计2023年3月将完成，实训室为项目的实施提供硬件条件保障。项目指导老师李福安博士和应祥岳博士主持、参与了多项国家级、省部级，市厅级自然科学基金项目，具有丰富的项目实施经验，可以为项目实施提供技术指导，确保本项目的顺利开展和结题。  **2.项目优势**  计算滤波器组（MFSC）所需的所有步骤都是由语音信号的性质和人类对此类信号的感知所驱动的。相反，计算MFCC 所需的额外步骤是由某些机器学习算法的限制引起的。MFSC就是相当于MFCC去掉最后一步的离散余弦变换，跟MFCC特征相比，Fbank特征保留了更多的原始语音数据。    因为深度神经网络不太容易受到高度相关的输入的影响，因此离散余弦变换（DCT）不再是必要的步骤。值得注意的是，离散余弦变换（DCT）是一种线性变换，因此是不可取的，因为它丢弃了语音信号中的一些高度非线性的信息。质疑傅里叶变换是否是必要的操作是明智的,鉴于傅里叶变换本身也是一种线性运算,因此忽略它并尝试直接从时域中的信号中学习可能是有益的。 事实上，最近的一些工作已经尝试了这一点，并报告了积极的结果。然而，傅里叶变换运算是一个难以学习的操作，并且可能会增加实现相同性能所需的数据量和模型复杂性。此外，在进行短时傅里叶变换（STFT）时，我们假设信号在短时间内是静止的，因此傅里叶变换的线性度不会构成关键问题。  这也是MFSC越来越受欢迎的原因。  **3.项目风险**  面临以下三个困境：   1. 噪声鲁棒性   做声环境下的鲁棒语音识别一直是语音识别大规模应用的主要绊脚石，我们如何在一些噪声场景比较大的情况下，比如说我们的马路、咖啡厅，公共汽车，飞机场，以及会议室，大巴上等等，使得得到很高的识别精度，这是非常具有挑战性的。   1. 多类复杂性   过去的大部分语音识别系统的设计主要是针对一些单一环境、单一场景下进行设计的，如何做多类别复杂场景下的通用的语音识别是非常困难的，比如说在Youtube或者BBC上的一些数据，可以来自各种各样的语境和场景，有新闻广播、新闻采访、音乐会、访谈、电影等等，如何在多预警下做成一个通用的鲁棒的语音识别性能呢，是比较有挑战性的。   1. 低数据资源与多语言   目前大部分语音识别的研究和应用，主要是基于一些大语种，比如说英语、汉语、阿拉伯语和法语等等，我们知道世界上一共有6900多种语言，如何快速的实现一套基于任何语言的语言识别系统是非常困难的，它也具有重大的战略意义。  4**.项目创新点**  本项目特别针对的是国内网络暴力敏感词频出的现状，因此采用MFSC算法更好的保留原始数据，训练出一套针对国内网络暴力的敏感词检测声学模型以及语言模型，除了针对性以外，MFSC也不再收到机器学习算法的限制。 |

**五、项目预期成果**

|  |
| --- |
| （包括知识产权成果和经济、社会效益等）  **1.知识产权成果**  预计发表论文1篇，或者软件专著1篇。  **2.经济效益**  **项目完成后，制作的基于MFSC算法的ASR检测敏感词系统预计将**应用于新兴的语音APP检测敏感词；或大短视频平台、线上交友平台、线上游戏平台的语音聊天敏感词检测。  **3.社会效益**  该项目的研究有助于政府与网络平台整顿网络暴力（视频或语音对话中的言语辱骂等不文明行为），构建更加文明健康的网络环境。 |

**六、项目财务预算**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| （包括经费预算及经费支出明细等）   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 科目名称 | 金额 | 备注 | | 差旅费/会议费/国际合作与交流费 | 1000 | 参加会议，交流等费用 | | 出版/文献/信息传播/知识产权事务费 | 3000 | 版面费、专利申请费和文献查阅费 | | 劳务费/专家咨询费 | 1000 | 专家咨询费及学生劳务费 | |  |  |  | | 合计 | 5000 |  | |

**七、审核流程**

|  |  |
| --- | --- |
| 承诺书 | 1．本报告中所填写的各栏目内容真实，准确。  2．提供验收的技术文件和资料真实、可靠，技术（或理论）成果事实存在。  3．提供验收的实物（样品）与所提供鉴定的技术文件和资料一致，并事实存在。  4．本项目的知识产权或商业秘密明晰完整，未剽窃他人成果．未侵犯他人的知识产权或商业秘密。  5．项目实施经费合理有效，由承担项目的学生使用，无弄虚作假行为。  若发生与上述承诺相违背的事实，由项目组承担全部法律责任。  签名（全体成员）：  年 月 日 |
| 指导教师  意见 | 签名：  年 月 日 |
| 学院审核  意见 | 盖章：  年 月 日 |
| 项目专家委员会审批意见 | 盖章：  年 月 日 |