scut_new_logo2

专业学位硕士研究生

专业实践报告

**（2021年9月修订）**

|  |  |
| --- | --- |
| 院 （系） | 软件学院 |
| 姓 名 | 戴培 |
| 学 号 | 202021046329 |
| 学位类别（领域） | 专业硕士 |
| 校内导师 | 朱金辉 |
| 校外导师 | 覃争鸣 |
| 填表日期 | 2022年 06月 07日 |

研究生院制表

二〇二一年九月

填表说明

1.本表中的“实践单位”指的是实践基地或研究生工作站所依托单位。

2.本报告中相关的技术或数据如涉及保密问题，请注意脱密处理。

3.本表中如表格不够，请另行附页或自行增加表格高度。

4.实践单位如有完整的管理制度手册或类似文件请作为附件附后。

5.考核结束后，请将本实践报告及实践单位提供的材料（如考勤记录、工作日志等）一起交院（系）教务员处存档。

6. 院（系）教务员负责将考核结果及时录入研究生院综合管理系统。

7.请用A4纸张，双面打印。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 研究生姓名 | | | 戴培 | | | 性别 | | 女 | | |
| 出生年月 | | | 1998 年 11月 | | | 联系方式 | | 18013886509 | | |
| 实践单位  名称 | | | 广州派宝人工智能科技有限公司 | | | | | | | |
| 实践单位 地址、邮编 | | | 广州市荔湾区荷景路3号之二、之三、之四101房自编号1A-01单元，510385 | | | | | | | |
| 实践单位  联系人 | | | 郑丹萍 | 联系电话 | 15113801395 | | 电子邮箱 | |  | |
| 校外导师  姓名 | | | 覃争鸣 | 职务 | CEO | | 电子邮箱 | |  | |
| 实践形式 | | | （ √ ）集中 / （ ）分散 | | | | | | | |
| 实践起止  日期 | | | 2021 年 8 月 1 日 —— 2022年 4 月 30 日 | | | | | | | |
| 累计实践  时间 | | | （ 9 ）个月 | | | 其中累计校外实践时间 | | （ 6 ）个月 | | |
| 专业实践任务来源 | | | | | | | | | | |
| 打“√”  选择 | | 项目类型 | | | | 项目编号 | | 名称 | | |
| √ | | 校内导师承担的纵向项目 | | | | 2018B010108002 | | 多模态智能机器人视觉感知与人机交互关键技术研究及应用示范 | | |
|  | | 校内导师承担的横向项目 | | | |  | |  | | |
|  | | 实践单位承担或自设的项目（校内导师非项目组成员） | | | |  | |  | | |
|  | | 其他 | | | |  | |  | | |
| 学位论文选题是否来源于专业实践 | | | | | | ☑是　 　　□ 否 | | | | |
| 一、专业实践概况（实践单位及所在部门基本情况、专业实践内容、合作团队及分工简介，500字以内） | | | | | | | | | | |
| 本次专业实践的地点是广州派宝人工智能科技有限公司和广州市机器人软件与复杂信息处理实验室。广州派宝人工智能科技有限公司成立于2017年05月17日，是一家以机器人独有技术为核心，致力于服务机器人研发、生产和销售的高新技术企业，拥有逾百项专利。广州市机器人软件与复杂信息处理实验室依托于华南理工大学软件学院，是广东省重点实验室，主要研究工业机器人、移动机器人、机器人操作系统等机器人智能软件。  我的实践内容是参与架子鼓娱乐与教学系统软件的开发。本项目旨在设计一套集娱乐演示、架子鼓教学、教学效果评价反馈的软硬件系统，以帮助用户足不出户地学习架子鼓，并获得学习效果评估和反馈。项目内容包括人机交互界面开发、架子鼓实时转录模块开发、网络通信模块开发、实体机器人硬件组装及开发等。  在项目中，我主要负责软件系统和硬件系统的开发，以及在实体机器人硬件上的部署和搭建。软件架构包括音乐转录算法、实时转录模块、svg可视化前端界面、机器人绑定及演奏功能模块等；硬件架构中，包括配合autocap的音频采集端搭建、基于MQTT的网络通信及数据传输模块等。最后整合所有软硬件系统，形成一套完整的的系统并进行测试。 | | | | | | | | | | |
| 二、专业实践进度表 | | | | | | | | | | |
| 时间段  （起止日期） | | 实践单位、  实习岗位 | | | 开展的主要工作内容及完成情况 | | | | | |
| 2021年8月1日-2021年10月31日 | | 华南理工大学、软件开发 | | | 学习鼓转录相关算法、tensorflow使用、深度学习及机器学习相关知识，搭建转录模型demo | | | | | |
| 2021年11月1日-2022年1月31日 | | 广州派宝人工智能科技有限公司、软件开发 | | | 在线鼓转录算法的设计，实现基于分割—分类的鼓转录算法模型，将模型应用于在线音频信号识别，麦克风实时采集声音信号，模型将实时采集的转录 | | | | | |
| 2022年2月1日-2022年2月28日 | | 广州派宝人工智能科技有限公司、软件开发 | | | 搭建硬件系统，包括架子鼓模型设计与搭建、多自由度机器人及舵机排布设计与搭建，测试最终的硬件系统；搭建音频采集端，使用多个autocap麦克风采集声音并进行数据传输 | | | | | |
| 2022年3月1日-2022年4月30日 | | 广州派宝人工智能科技有限公司、软件开发 | | | 开发软件系统，包括web前端和web后端。前端包括了用svg开发的人机交互界面，实时显示鼓乐器的敲击正负情况；后端使用了生产者消费者模型，从实时转录模块获取转录结果并在前端展示出来。最后把软硬件系统整合起来，形成一套完整的架子鼓教学辅助及娱乐系统 | | | | | |
| 三、专业实践总结报告（5000字以内） | | | | | | | | | | |
| 3.1实践内容（如解决实际应用中的一个问题或新工艺、新产品的研制开发等） | | | | | | | | | | |
| 为鼓智能辅助软件提供可靠的鼓转录算法支持。为软件提供离线转录功能，对新的音频文件能自动分析产生相对应的鼓谱；同时搭建架子鼓硬件系统，帮助架子鼓初学者快速上手架子鼓和方便用户即听即练。 | | | | | | | | | | |
| 3.2实践认知（对本行业领域国内外发展前沿的了解、所从事实践任务以及个人专题研究项目的认知）  架子鼓在许多西方音乐流派中扮演重要角色，例如摇滚，流行，爵士和舞曲，鼓在这些音乐流派中的传统作用是强调节奏结构并支持将乐曲分割成不同的部分。通常来说，由于鼓乐器是一种非音高乐器，鼓乐器的声音特点与音高乐器的许多方面有所不同，音高乐器构成了音乐的旋律和和声基础。图1展示了鼓套件的常见组成成分及其缩写的英文代码，不同的鼓组件大致可分为两类：膜鸣乐器和非膜质打击乐器。如底鼓(Kick Drum，KD)、军鼓(Snare Drum，SD)和高音桶鼓(High Toms，HT)、中音桶鼓(Mid Toms，MT)、低音桶鼓(Low Toms，LT)是典型的膜鸣乐器的代表例子；而诸如踩镲(Hi-Hat，HH)、强音吊镲(Crash Cymbal，CC)和节奏镲(Ride Cymbal，RC)是典型的非膜质打击乐器的代表，它们的整个金属体作为一个整体振动。  鼓转录(ADT)可以分为很多种任务，最近常见的研究有DSC、DTD、DTP、DTM。鼓声分类(Drum Sound Classification， DSC)旨在对孤立的鼓声(鼓片段)的录音进行自动乐器分类。与独立的鼓事件相反，典型的鼓录音是鼓声序列。DTD(Drum Transcription of Drum-only recordings)是一项被充分研究过了的任务，旨在从只包含KD、SD、HH的鼓音频中识别出这三种类型鼓的击打时间事件，DTD的物理开始时间被编码成类似脉冲的激活值。Drum Transcription in the presence of Percussion(DTP)旨在从包含多种打击乐器的音频轨道中检测出KD、SD、HH的鼓事件，显然这是一个更复杂的场景，通常会导致错误地检测到更多的鼓事件。最后，Drum Transcription in the presence of Melodic instruments(DTM)的目标是在包含伴奏及多种打击乐器的音乐轨道中检测出三种类型的鼓组件，这是一套完成的鼓转录任务，可以用于产生音乐文件的鼓乐谱，这也是一项非常具有挑战性的任务，因为不同打击乐及伴奏的频率和时间可能互相干扰。 | | | | | | | | | | |
| 3.3实践成效（如何运用理论知识联系实际解决企业、行业问题，在解决实际问题过程中校内外导师的指导作用，取得的实习实践成果对企业所起的作用等，不少于3000字，可附实物和现场照片等）   1. 架子鼓辅助练习系统需求设计   架子鼓辅助练习系统旨在一定程度上替代教师辅助架子鼓学习者练习，本系统中的角色主要分为两类：系统管理员、普通用户。系统管理员主要负责向曲库中添加鼓曲，并提供鼓曲对应的鼓谱，普通用户需要购买曲库中的鼓曲进行练习。下面分别对普通用户与系统管理员进行需求分析。系统需求如图1所示。  QQ图片20210603155423  **图1 系统需求**  用户需求分析：  （1）账号注册登录。没有账号的用户需要进行注册，已经拥有账号的用户通过账号和密码登录系统，系统需要验证账号密码是否正确。  （2）修改个人信息。对于已登录的用户，可以在主页中看到自己的头像和用户名，并且可以维护自己的相关信息，如修改头像、修改密码等。  （3）购买鼓曲。普通用户需要购买鼓曲才能练习，成功购买鼓曲后，会添加到个人的鼓曲列表中，不能重复购买同一首鼓曲。而管理员拥有曲库中的所有鼓曲，因此无需购买鼓曲。  （4）查询鼓曲。普通用户可以进入曲库通过鼓曲名关键字来搜索鼓曲，同时也可以上传一首已有的鼓曲文件来查询鼓曲库中最相似的一首鼓曲。  （5）鼓曲练习。鼓曲练习是普通用户最重要的功能，用户练习时需要随时查看鼓曲的鼓谱。鼓曲需要同步播放，用户跟曲练习，可以控制鼓曲开始和暂停。用户需要查看进度光标以判断击鼓的时机。用户可以选择鼓曲中的一小段进行反复练习。用户需要在击鼓之后实时查看本次击鼓的正误反馈。  系统管理员需求分析：  （1）查看所有用户信息。系统管理员拥有查看所有用户信息的权限，在进入用户管理页面后，后端会返回所有用户的基本信息，管理员以此分析用户行为。  （2）添加鼓曲并生成鼓谱。系统管理员负责往鼓曲库中添加鼓曲，同时要为新添加的鼓曲命名以及设置价格。成功添加的鼓曲能在鼓曲库中被所有普通用户看到，用户可以根据个人喜好进行购买。当管理员将鼓曲添加进曲库中后，可以随时为这首鼓曲生成简易的鼓谱。在服务器中生成标准鼓谱数据，将这些数据保存在数据库中。当用户进入鼓曲练习模式，选择一首鼓曲后，服务器会返回相应的鼓谱数据，并在前端中渲染。  （3）编辑鼓曲信息。系统管理员拥有编辑鼓曲的权限，进入曲库界面后可以选择一首鼓曲进行编辑，比如对鼓曲重新命名，对热门鼓曲可以升高其价格，对冷门鼓曲可以适当降低价格等。  非功能性需求：  （1）安全性  系统的安全性主要体现在两个方面：身份验证和权限控制。身份验证即用户需要在  系统进行注册，获得系统授权的身份凭证才能登录系统。身份凭证是系统为每个用户颁发的一个唯一标识，用户每次向系统发送的请求都必须携带这个标识，使系统对每个用户的请求加以区分。  权限控制指每个用户只能使用其权限范围内的功能。在本系统中，普通用户的权限较低，无法使用添加鼓曲、生成鼓谱等功能。而管理员的权限最高，与普通用户相比可以使用的功能更多。每个用户只能对自己所拥有权限的鼓曲进行练习，无法查看和使用其他用户购买的鼓曲，也不能查看其他用户的个人信息。  （2）可靠性  可靠性是架子鼓辅助练习系统正常运转的重要保证，需考虑以下问题：当数据丢失时，是否有备份数据；当某个服务崩溃，是否能快速恢复。因此，系统的可靠性需要通过实现完善的容错机制对其支撑。  （3）交互性  架子鼓辅助练习系统是一个重交互的产品，在设计时需要充分考虑用户的体验。向用户提供操作简单、功能划分清晰的交互界面，使用户更易上手，可以提高用户对系统的依赖度。对用户的操作提供友好的提示，当用户操作不当，需要告知用户正确操作的方法。从内容交互的角度需要向用户提供丰富的鼓曲信息，用户在购买鼓曲时将会参考这些信息。在鼓曲练习中注重实时反馈，使用户能及时知道自己击鼓的正误情况。系统面向各个地区的用户，界面需要支持至少中英两种语言显示。   1. 硬件架构    1. 音频采集端   本系统中采用多个采集设备对一套架子鼓产生的音频进行采集，由于晶振和通电时间的不同会导致各个设备中的本地时间有差异，在环境与研发技术的影响之下，晶振会产生频率偏差和频率漂移，进一步使设备的本地时间产生偏差。这样不仅需要将多个ESP32的时钟进行同步，还需要将ESP32的时钟与RK3399Pro的时钟进行同步，来保持多点采集音频时间的一致以及采集音频时间与鼓谱时间数据一致。时钟同步模型如图2所示。    **图2 时钟同步模型**  本系统将ESP32作为NTP客户端，RK3399Pro作为NTP服务端，在ESP32初始化时配置相关信息，创建NTP客户端timesync实例，接着向RK3399Pro发送请求同步数据包，收到响应后解析其中的时间值并调整本地的时钟。经过一段时间后各个设备的时间可能再次不一致，需要每隔一段时间进行时间同步，始终保持两端时间一致。时间同步成功后，每次获取原始音频数据时通过timesync.getCurrentEpochTimeMs()就可以获取当前时间戳与原始音频进行绑定。  音频获取模块需要对音频属性参数进行设置，包括采样率、采样位宽、声道数等。  采样率是指声音采集设备每秒从外界中采集声音的采样点数，常用的采样率有16000HZ、44100HZ等，采样率越高，声音质量越好，但是要求的硬件处理能力越高、占用资源越多。  采样位宽也叫采样精度，指采样点的大小，常用的有8位、16位和32位，数值越大，分辨率就越高，但也占用更多资源。  声道数可以分为单声道和双声道，单声道用一条音频通道记录声音，双声道分为左右两个通道，两个通道共同记录声音更容易产生立体的效果。该参数和采样位宽一起决定了音频数据的存储情况。  为了节省音频采集设备资源和网络带宽资源，本系统在能达到识别率的情况下尽量选取数值小的音频参数，选取的音频参数为16000 HZ采样率、16位采样位宽、单声道。  在设置好I²S接口参数后，在loop()中调用I2S\_read()每次读取一定大小的数据放入缓冲区，如果此时采集端未收到开始指令，就不做任何处理，缓冲区中的数据由下一次读取的音频数据覆盖。如果采集端正处于采集状态，则将缓冲区中的音频数据与当前时间戳进行绑定，生成一个待处理的音频段，之后将这个待处理的音频段发送给音频处理端。  本系统音频发送模块采用MQTT[34]作为数据传输协议。MQTT是一种基于发布订阅模式的协议，属于ISO/OSI网络模型中的应用层，类似HTTP协议构建于TCP/IP协议之上，可以实现发送方与订阅方的解耦。该协议拥有轻量、跨平台、开放且易于实现等特点，使它适用于在带宽资源有限、硬件设备性能低下的场景中为远程设备提供稳定有效的消息传输服务，适合即时通信。因此MQTT协议被广泛使用于物联网应用中。  一个完整的MQTT模型中包含客户端和服务端两个部分，原理如图3所示。客户端有两个概念：发布者（Publisher）和订阅者（Subscriber），发布者负责发送消息，而订阅者负责接收处理消息。服务端又称为Broker端，其作为消息代理而存在，是发布订阅的中心。MQTT中消息的传输都由Broker进行转发，所有的消息传递都是从发布者发送给Broker再传递到订阅者，发布者无需关心订阅者是否已连接，订阅者也无需关心发布者是否工作，以此将两端解耦。发布者同时也可以是订阅者，反之订阅者同时也可以是发布者。    **图3 MQTT原理**  客户端是支持MQTT协议的应用程序或设备，与Broker建立连接后才可以发布或者订阅消息。在MQTT协议中，通过主题（Topic）将发布者与订阅者联系起来，发布者将消息发布到某一主题上，所有订阅了该主题的订阅者都能接收到这一消息，并进行各自的处理，可以实现一对一、一对多以及多对多模型的通信。Broker位于发布者和订阅者之间，可以接收发布者发送的消息进行缓存，并推送给对应的订阅者。同时，Broker也需要处理来自各个端的连接请求以及对主题的管理。  本系统的发布订阅模型如图4所示。    **图4 音频采集端发布订阅模型**   * 1. 音频处理端   音频处理端主要功能是处理不同音频采集端采集到的原始音频，得到用户击鼓正误的结果并发送给前端。音频处理在RK3399Pro平台上实现，将其功能划分为三个子模块，包括通信模块、音频处理模块和鼓点正误评判模块。音频处理端的设计类图如图5所示，其中OnsetDetect为鼓点检测相关实现，DrumPredict为鼓点分类相关实现，Judge为鼓点评判相关实现。  aa  **图5 音频处理端设计类图**  音频处理端程序主要用Python语言实现，程序启动后，首先进行一系列的初始化，例如导入相应的包、初始化信号机制来保证程序可以被正常终止。接着进入到启动模式解析，程序根据配置选择以终端模式运行或守护进程模式运行。如果以终端模式运行，所有调试信息将会打印在屏幕上，如果以守护进程方式运行，所有调试信息将会存在日志里。创建若干匿名管道和一个消息队列，用于进程间的通信，接着创建多个子进程，分为Web交互进程、鼓点检测进程、鼓点分类进程和鼓点评判进程。  Web交互进程负责与前端进行通信，可以接收并传递前端指令，也可以将用户击鼓正误的评判结果发送给前端。鼓点检测进程主要对音频中是否存在鼓点进行检测，并计算出鼓点对应的时间戳。鼓点分类进程主要对检测出来的鼓点进行预测，得出鼓点的类别。鼓点评判进程主要对用户击鼓的正误作出评判。多进程交互的总体流程如图6所示。  @startuml  **图6 多进程交互总体流程**   1. 软件架构    1. web前端   本系统的前端通过Web API与后端进行交互，从而实现对后端功能的调用。将系统中的API划分为用户相关类和鼓曲相关类，分别如表1和表2所示。由于整个系统中的API较多，以下仅列出一些关键的API。  **表1 用户相关API**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 功能 | 路径 | 参数 | 返回值 | 方法 | | 账号注册 | api/user/register | {name,password} | — | post | | 账号登录 | api/user/login | {name,password} | token | post | | 账号退出 | api/user/logout | name | — | get | | 获取用户信息 | api/user/getUserInfo | token | — | get | | 修改密码 | api/user/changePassword | password | ischanged | post | | 上传头像 | api/user/upAvatar | avatar | url | post | | 设置头像 | api/user/setAvatar | url | — | post | | 查询用户名 | api/user/ serchName | name | isExisted | get | | 验证原密码 | api/user/validateOldPassword | password | isValid | post | | 获取用户列表 | api/user/getUserList | — | data | get |   **表2 鼓曲相关API**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 功能 | 路径 | 参数 | 返回值 | 方法 | | 检查鼓曲名可用 | api/song/checkSong | name | isExisted | get | | 查询鼓曲 | api/song/searchSong | value | data | get | | 功能 | 路径 | 参数 | 返回值 | 方法 | | 获取鼓点数据文件 | api/song/getDrumData | song\_id | — | get | | 购买鼓曲 | api/song/buySong | song\_id | — | post | | 获已购买鼓曲列表 | api/song/getMySongList | — | data | get | | 添加鼓曲 | api/song/addSong | {name,cost,song} | — | post | | 点赞鼓曲 | api/song/changeLike | song\_id | — | post | | 获取鼓曲文件 | api/song/getASongFile | song\_id | — | get | | 修改鼓曲信息 | api/song/setSong | {name,cost} | — | post | | 获取所有鼓曲列表 | api/song/getSongList | — | data | get | | 获取击鼓正误列表 | api/song/getJudgeList | — | data | get |   前后端交互的离线鼓谱生成服务需要等待不确定的时间，前端在调用后端的离线鼓谱生成。   * 1. web后端   Web后端采用Node.js和Express框架实现。为了使系统实现解耦，便于分工和维护，将后端总体划分为四个层次，架构如图7所示。分为Router层、Controller层、Service层以及DAO层。    **图7 后端分层架构示意图**  后端通过express.Router()创建路由对象，对前端请求的url和method属性进行解析，并通过url匹配路径。如果存在对应路径则将请求传递给Controller层，如果不存在匹配的路径，则请求无法向Controller层传递，只能向前端返回404状态码。Controller层使用自定义的Express中间件实现，解析请求中的数据，并分发给Service层。Service层负责具体的业务处理，比如添加鼓曲、查询鼓曲等，在处理函数中调用DAO层的接口。DAO层对数据库的SQL语句进行了封装，可以直接利用其接口对数据库进行增删改查等操作，完成后将结果传递给上层。在Controller层收到响应数据时，将数据与状态码封装成JSON格式，最后返回给前端。 | | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3.3对专业实践的总结与思考（收获与不足） | | | | | |
| 通过专业实践，体会了实际工作中的开发流程和工作节奏，对个人的实践能力、思考能力和实际应用能力有了一定程度的提升，并且对于需要可靠交付于用户的应用设计和实际编码及出错处理方面有了进一步的细节思考。  本次实践中，我也知道了一些自己的不足。在校园内的学会的知识往往不是最新的，在将理论运用到实际项目中时，总会存在着一些区别。这也提醒了我，不能只讲目光放在书本，而应该更多的关注业界现状，学习最新的方法、知识、工具。 | | | | | |
| 3.4附录：数据分析及图表  功能模块设计图  @startuml | | | | | |
| 3.5与实践相关的主要成果（请按顺序将成果证明材料附于实践报告后）  （1）产品或作品成果（简要介绍实习实践活动所形成的产品和作品、文书、市场或应用情况、社会和经济效益，可附实际照片）  （2）专利、软件著作权、标准等成果（按规范列写所形成的专利等成果并注明其类别）  （3）论文成果（按规范列写所完成的国内外正式刊物及学术会议论文）  （4）其他成果（除产品或作品、专利、论文以外，为实践单位解决较复杂的工程问题、较重大社会问题或科技问题并获得用人单位认可或证明的成果）  **示例：论文成果：论文名称，本人****排名，刊物名称，出版时间，页码，核心期刊（会议论文、SCI收录等）**  **作品成果：一套架子鼓辅助练习机器人的软硬件系统**  **软件界面：**    硬件系统： | | | | | |
|  | | | | | |
| 本人承诺专业实践总结报告中所填写的材料属实。  研究生签名： 日期： 年 月 日 | | | | | |
| 备注：如涉及保密问题，请注意脱密处理。 | | | | | |
| 四、实践单位考核 | | | | | |
| 4.1实践单位考核意见（工程类硕士专业学位研究生参见附件1《工程类硕士专业学位研究生专业实践评价指标》给予评价）  （1）请对研究生的职业素养（如出勤率、工作态度、团队协作能力、沟通表达能力）给予客观中肯的评价  （2）请对研究生对本行业领域发展前沿的了解和所从事实践内容的认知给予评价  （3）请对研究生在实践中解决的技术问题以及给实践单位带来的经济效益前景给予评价 | | | | | |
| 该生在我公司工作期间能够严格遵守并执行公司的各项规章制度，能够积极主动的配合其他相邻工作同仁协调完成各种工作任务。认真学习业务知识，在很短的时间内就掌握了工作的要点和技巧，并将其合理的运用到工作中去。能够积极主动的向老员工学习，弥补自己的不足。并能够灵活运用所学的知识解决工作中遇到的实际困难。  实践单位负责人（签字）：  （加盖实践单位公章） | | | | | |
| 考核结果：  （打“√”选择） | | （）优秀 （）良好 （）合格 （）不合格 | | | |
| 优秀：总分≥85；良好：84≥总分≥70；合格：69≥总分≥60；不合格：总分≤59。 | | | |
| 4.2实践单位考核小组成员 | | | | | |
|  | 姓名 | | 职务/职称 | 所在部门 | 签名 |
| 组长 | 覃争鸣 | |  |  |  |
| 组员 | 范耀军 | |  |  |  |
| 组员 | 朱金辉 | |  |  |  |
| 组员 | 陈俊颖 | |  |  |  |
| 说明：考核小组由单位部门（小组）负责人、被考核者的校外导师和员工代表组成，不少于3人。 | | | | | |
| **4.3是否推荐为本单位“优秀实习专业实践专业学位研究生”：□ 是 □ 否** | | | | | |
| 注：如实践单位认为专业学位研究生在实践期间表现优秀，可推荐其为本单位“优秀实习实践专业学位研究生”，并填写《××单位201 年优秀实习实践专业学位研究生推荐表》（表格见附件1） | | | | | |
| |  |  | | --- | --- | | 五、校内导师考核 | | | 校内指导教师意见（工程类硕士专业学位研究生参见附件2《工程类硕士专业学位研究生专业实践评价指标》给予评价）  （1）专业实践报告内容是否属实，是否存在学术不端行为  （2）对研究生本人独立承担的实践任务内容与质量进行评价，重点阐述所解决的关键问题 | | | 该生在专业实践期间独立承担迎宾机器人导航系统的开发项目。本项目旨在设计一个稳定、高效、可扩展的迎宾机器人系统 ，以辅助迎宾机器人相关算法的快速开发、测试。项目内容包括软件架构、功能算法库、测试工具、调试工具的开发，以及仿真平台和实体机器人硬件上的部署、测试等。经过6个月的实践，该生成功完成实践项目预定的任务和目标，实践完成的项目能够解决一定的实际问题。并且能够通过实践学习到一定知识，积累一定项目经验。该生专业实践报告内容属实，不存在学术不端行为。 | | | 考核结果：  （打“√”选择） | （）优秀 （）良好 （）合格 （）不合格 | | 优秀：总分≥85；良好：84≥总分≥70；合格：69≥总分≥60；不合格：总分≤59。 | | 指导教师签名： 日期： 年 月 日 | | | 六、院（系）评估 | | | 院（系）评估意见 | | | 评估专家签名： 日期： 年 月 日： | |   说明：①评价可另附页，如有客户对研究生的评价请附后；②打“√”选择考核结果；③实践单位考核结果为不通过者，须重修专业实践。 | | | | | |

附件1：

××单位202 年优秀实习实践专业学位研究生推荐表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 研究生姓名 |  | 所在学校 |  |
| 所在院（系） |  | 学位类别（领域） |  |
| 实践单位 |  | | |
| 实践项目名称 |  | | |
| **实践单位推荐意见** | | | |
| 单位（或部门）负责人签名（公章）： 日期： 年 月 日 | | | |

附件2：

**工程类硕士专业学位研究生专业实践评价指标**

| **一级**  **指标** | **二级指标** | **主要观测点** | **分值** |
| --- | --- | --- | --- |
| **实践形式**  **(20)** | 1.1实践时间 | ●累计时间不少于6个月  ●其中校外实践时间不少于3个月 | **10** |
| 1.2目标与选题 | ●实践目标清晰  ●任务选题来源于本专业领域生产实际  ●选题的学术性及应用价值 | **10** |
| **实践内容**  **(50)** | 2.1实践任务 | ●可为工程设计、产品研发、工艺改进等，完成一个工程项目或相对完整的一个子项目全过程实践  ●实践内容与学位论文紧密关联，实践中完成学位论文选题和部分学位论文工作  ●熟悉本行业工作流程和相关职业规范，进行企业文化体验  ●职业素养、工程伦理等提升与训练 | **20** |
| 2.2能力提升 | ●综合运用科学理论、方法和技术解决工程实际问题的技术创新能力  ●独立承担小型工程项目或参与相关大工程的工作能力  ●有效的组织、管理、协作能力与沟通表达能力  ●撰写规范的工程技术报告等工程写作能力 | **30** |
| **实践成果**  **(30)** | 3.1实践报告 | ●对本行业领域发展前沿的了解和所从事实践内容的认知  ●文字表达清晰、数据完整正确、图表公式规范  ●实践报告完整规范 | **10** |
| 3.2实践成果 | ●获得较丰富的实践成果  ●解决较复杂的工程或科技问题，具备应用价值及经济效益前景 | **20** |
| **总分** | | | **100** |
| **评价结论** | 优秀：总分≥85；良好：84≥总分≥70；合格：69≥总分≥60；不合格：总分≤59。 | | |

注：实践成果形式有（1）产品或作品成果（2）专利成果（3）论文成果

（4）其他成果（除产品或作品、专利、论文以外，为实践单位解决较复杂的工程问题或科技问题并获得用人单位认可或证明的成果）