**2018年（第一批）Google支持教育部产学合作协同育人项目**

**课程建设项目申报书**

申报项目名称：基于Tensorflow的Android移动应用案例库建设

主申报人UR KEY：\_\_\_\_\_\_\_\_\_ T16294\_ \_\_

（请务必准确填写您的UR Key。UR Key是合作高校教师便捷、安全参与Google中国教育合作项目的唯一标识，如果您还没有UR Key，请访问Google中国教育合作项目登记表网址 <http://services.google.cn/fb/forms/ur_user_register/> 进行登记）

主申报人姓名： \_\_\_\_\_\_向毅\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

主申报人所属学校： \_\_重庆科技学院\_\_

**Google中国教育合作部**

**2018年4月**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 技术领域 | 请在申报项目所属技术领域前面的括号内打“√”：  （ √）人工智能 （ ）Android+  （ ）数据科学 （ ）物联网 | | | | |
| 项目名称 | 基于Tensorflow的Android移动应用案例库建设 | | | | |
| 项目组成员情况 | | | | | |
|  | UR Key | 姓名 | 学校 | 院系单位 | 承担的项目建设内容 |
| 成员一 | T16294 | 向毅 | 重庆科技学院 | 电气与信息工程学院 | 项目规划，视频教学 |
| 成员二 | 暂无 | 周谋 | 重庆科技学院 | 电气与信息工程学院 | 教学案例编码及制作 |
| 成员三 | 暂无 | 雷亮 | 重庆科技学院 | 电气与信息工程学院 | 案例整理，资料收集 |
| 请注意在填写以下内容时，不得出现任何直接透露或体现项目团队成员和其所属学校的信息，当涉及项目组成员时，请对照“项目组成员情况”使用“成员一”、“成员二”、“成员一学校”、“成员二单位”等字眼进行替代。如有刻意透露信息的情况，评审委员会有权直接判定申报书不合格。 | | | | | |
| 与项目相关的背景和基础介绍 | | | | | |
| **一、相关背景：**  人工智能将是未来发展的大方向，从国家到全球科技领域对此都非常重视。中国“十三五规划”中明确指出要实施智能制造工程；全球科技巨头也积极在人工智能领域布局，未来人工智能的市场前景非常广阔，人才需求量极大。2015年11月9日，Google发布人工智能系统TensorFlow并宣布开源以来，得到了迅速发展，得到了广泛的重视；TensorFlow是Google基于DistBelief进行研发的第二代人工智能学习系统，可用于如语音识别、自然语言理解、计算机视觉、广告等领域。TensorFlow的开源意义重大、影响深远，尤其是对于中国的很多创业公司来说，他们大都没有能力理解并开发一个与国际同步的深度学习系统，所以TensorFlow会大大降低深度学习在各个行业中的应用难度。  Android相关的资源绝大数都是针对 Android 技术本身，包含的技术进行较为全面的罗列，这些内容一般都来自于 Android 官网站上的技术参考手书中包含的例子都是针对一个具体的 Android 本身的细小知识点，大多数的案例一般都是围绕一些技术本身为主进行案例讲解，没有以工程问题和解决工程开发实际过程为主线进行案例建设。  人工智能技术迎来了“三起三落”后飞速发展春天，可以预见，人工智能技术将渗透到我们生活、工作、生产、娱乐等各各个方面，特别是Google公司将Tensorflow框架开源后，为普及人智能技术奠定了工具基础，Android系统的普及，使移动终端小型化、微型化成为可能。如何使移动终端“智能”起来离不开人工智能化技术，在工程上如何使用Tensorflow 结合Android系统等使移动终端“聪明”起来是目前值得推广的事，目前市面上未见Tensorflow和Android、OpenCV等相结合围绕人工智能技术，将系统集成到移动终端上的书籍，网络上也只有零星的一些资料，非常不系统，参考性不强，有必要开展Tensorflow和Android+、OpenCV等的综合集成应用的课程案例开发。  **二、与项目相关的基础：**  我校是西南地区率先成立人工智能技术学院的高校。2017年，学校与中科院重庆分院合作共同成立了人工智能学院，中科院鲁班机器人研究院整体入驻学校，38人的研发团队与我校的信息类师资40余人组建为人工智能校企混编师资团队。以人工智能技术同享，科研项目驱动，积极申报智能科学与技术专业外，修订目前的计算机类的三个专业人才培养方案，将人工智能技术相关课程引入到了新的人才培养方案中。近年来，学院面向计算机类专业开设了人工智能技术及应用，大数据融合与共享，机器人控制技术，大数据处理与智能决策等相关课程。  **（1）课程现状**  《人工智能技术》是我校计算机科学与技术、物联网工程、自动化等专业本科生的一门专业方向选修课。本课程主要介绍人工智能的基本原理和方法、人工智能的三个重要研究领域（机器学习、神经网络学习和自然语言理解）、人工智能的两个重要应用领域（专家系统和智能决策支持系统）中的一些前沿知识，为学生提供最基本的人工智能技术和相关问题的入门性知识，并能够应用这些知识解决人工智能的一些实际问题，增强学生的逻辑思维能力与实验、实践技能，为进一步学习和研究人工智能理论与应用奠定基础。  该课程为每年春季学期开课，学时数为48学时（3学分），教学方式为课堂讲授和上机实验相结合，主要面向本科三年级的学生开课，每年的选课人数在150人左右，主要选课对象为计算机科技与技术、物联网工程及自动化专业的本科生。  **（2）现有课程教学资源**   《人工智能技术》这门课，经过多年的教学实践，以案例式教学方法为驱动，以培养应用型创新人才为目标，积累了丰富的教学资源，主要资源如下：   * 大量的教学视频，60%左右来源于网上教学视频，40%左右为自己团队制作的专项案例教学视频。 * 大量的教学案例，在知识推理、专家系统、机器学习、神经网络等方面均有典型的教学案例，总计有20余个。 * 学生人工智能创新社团工程案例10余个。 * 分章节、分知识点的多媒体教学PPT。 * 学生实验资料（实验题目，实验指导书，实验参考源码等）。   **（3）现有教学团队**  本课程教学团队有6人，主要承担计算机科学与技术、物联网工程专业的课程教学及教改任务。同时，在计算机软件开发新技术、人工智能新技术及应用、云计算、大数据技术应用等新方向进行学习与研究，主要研究方向包括人工智能应用、大数据技术应用、移动互联应用开发等。  **（4）Tensorflow和Android+的部分案例在Google西南区域联盟InnoCamp和师资培训项目上作为教学案例应用。**  依托于人工智能学院的工程实际项目，整理了人工智能技术在实际工程中的开发流程，并初步构建了人工智能技术工程案例库，案例库涉及Tensorflow 在图像识别与分类，自然语言处理和视频处理等方面。包括Tensorflow 在移动端终的移植（Android和RASPBERRY Pi）Tensorflow和迁移学习，Tensorflow与OpenCV+ Android 结合应用。在2018年5月旬，围绕人工智能技术及其应用，我校成功举办了西南区域联盟人工智能技术为主题的师资培训，一共有来自西南区域的近30所高校的信息技术类教师参加了培训，并对培训的内容和项目案例表示充分赞赏和肯定。与此同时，2018年Google西南区域联盟InnoCamp创新特训营在我校成功举行，一共有来自西南区域的近30所高校，58名同学参加本次活动，活动结合知识讲座，项目案例导引，然后分成13个组，分组完成项目设计开发，成果展示交流与竞赛形式开展。同学不仅学到了人工智能的相关技术，更重要的是，通过项目驱动，掌握了人工智能技术解决实际工程问题的流程和步骤，明确了以后深入学习的方向，增强人工智能技术在工程实际中的应用信心。 | | | | | |
| 项目建设的预期目标和成果 | | | | | |
| 围绕Tensorflow在图像识别、视频处理和语音识别等方面的应用，结合Android系统的移动终端，实现神经网络的迁移学习系统集成工程方法，形成教学资源、案例。 **预期成果包括理论成果和教学案例**。理论成果包括课程教学质量标准及课程教学模式，以及反映本项目研究成果的论文。**教学案例成果预计包含Android+的5--7个经典的开发案例**，这些案例及其源代码可公开、可共享，具体的教学案例成果如图1所示：  案例需求说明书  教师授课教案（PPT格式或PDF格式）  每一个案例  （共7个）  案例的工程开发流程  案例相关知识参考资料  案例教学视频  知识点分析总结  案例的参考源代码  图1 教学案例成果  说明：   * 案例需求说明书：主要描述该案例要解决的问题和实现的功能，所需软、硬件环境，让学生清楚需要做什么。 * 教师授课教案：主要用于包含教师上课时讲解的内容，包括解决思路、方法、技术、扩展思路等。 * 案例的工程开发流程：主要描述该案例涉及到的Tensorflow、Android+应用程序，OpenCV与Android系统的结合的工程开发流程和解决思路。 * 案例相关知识参考资料：该文件夹包括该案例的扩展性资料，该资料可能来源于网络、也可能包括教师上课时整理的例程等，学生可以参考后，进一步扩充与该案例开发相关的知识点。 * 案例教学视频：主要是以视频教学的方式，采用电脑屏幕录屏+语音的形式，结合人工智能技术和Android应用开发解决工程问题的知识点，以及案例开发的解决思路等。以实际操作的方式，展示相关案例的开发过程及效果。 * 知识点分析总结：主要是针对相关案例用到的知识本身和在工程开发过程中的分析总结。。 * 案例的参考源代码：包括该案例课堂讲解，视频教学过程中产生的源代码，可供教师、学生及其他学习者参考学习。 | | | | | |
| 项目的特色和亮点 | | | | | |
| （1）工程案例以Tensorflow 结合Android Studio开发移动端APP的应用呈现  （2所用案例以图像处理、视频处理和语音识别等具体工程项目为导引，进行资源建设  （3）用软件工程的思路组织案例开发和实施。 | | | | | |
| 与项目挂钩的真实课程情况 | | | | | |
| 我校在计算机科学与技术、物联网工程等专业每年春季学期开设《人工智能技术》课，学时数为48学时（3学分），教学方式为以项目为驱动，采用课堂讲授和课外学生以小组的方式进行项目开发；主要面向本科三年级的学生开课，每年的选课人数在150人左右。 | | | | | |
| 项目的具体内容、任务、实施路径等 | | | | | |
| 课程内容包括5-7个经典的教学案例，所有案例涉及到的知识点及开发技术能够包含《人工智能技术》课程90%以上的内容。  一、**课程的基本内容**  第1章 TensorFlow人工智能技术入门  1.1人工智能的概念  1.2人工智能的主要研究领域  1.3 TensorFlow人工智能技术的特点及主要应用领域  1.4操作符、变量、会话  1.5案例：TensorFlow应用环境搭建  第2章 TensorFlow CNN卷积神经网络  2.1前向传播网络函数  2.2 网络训练  2.3 误差反向传播  2.4 正则化  2.5 CNN卷积神经网络  2.6 TensorFlow CNN构建  2.7 案例：TensorFlow CNN图像识别  第3 章 TensorFlow 在移动应用的使用  3.1 移动应用开发环境Android Studio的配置  3.2 TensorFlow 产生Pb文件  3.3 在Android应用中调用Tensorflow 的接口  3.4 神经网络模型在Android 应用中使用  第3章 TensorBoard可视化管理（4学时）  4.1 可视化技术概述  4.2 TensorBoard简介  4.3 TensorBoard面板可视化应用  4.4 案例：TensorBoard面板可视化在人脸识别中的应用  第5章 TensorFlow DNN深度神经网络原理及应用  5.1 DNN深度神经网络原理  5.2 TensorFlow DNN构建  5.3 案例：TensorFlow DNN在物体识别中的应用  第6章 TensorFlow RNN循环网络原理及应用  6.1 RNN循环网络原理  6.2 TensorFlow RNN构建  6.3 案例：TensorFlow RNN在自然语言处理中的应用  第7章Tensorflow在移动应用（Android）中应用开发  7.1 在Android Studio环境配置  7.2 训练样本数据的标定技术  7.3 Tensorflow 与Android App中的接口  7.4 OpenCV 在Android 中应用  7.5 案例 手写字符APP的开发  **二、课程实验内容**  表1 实验安排表   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **序号** | **实验名称** | **实验内容** | | 1 | TensorFlow应用环境搭建 | TensorFlow应用环境搭建、运行、调试及应用 | | 2 | TensorFlow CNN人脸识别APP开发 | 应用OpenCV、Android、TensorFlow CNN人脸识别的数据收集、处理及实现 | | 3 | TensorBoard面板可视化 | TensorBoard面板可视化在人脸识别中的应用 | | 4 | TensorFlow DNN物体识别APP开发 | 应用OpenCV、Android、TensorFlow DNN，进行物体识别 | | 5 | 基于TensorFlow RNN的NLP | TensorFlow RNN在自然语言处理实例中的应用 | | 6 | 手写字符识别APP开发 | 应用TensorFlow 、Android、OpenCV，实现手写字符识别应用 |   **三. 具体任务**  根据上述项目内容，该项目的具体任务主要包括如下几个方面：   * 整理出每个案例的需求分析，与案例相关的知识点，案例开发过程，并制作出授课PPT； * 整理出该案例课后对应的学生练习作业； * 录制每一个案例的教学视频； * 编制出所有案例的源码。   **四、 实施路径**  根据项目内容及具体任务，该项目的初始实施场域是重庆科技学院，由重庆科技学院葛继科、王成敏等四位教师组成课程教学团队，共同完成该课程的案例素材收集及制作、案例系统开发及代码实现、教学PPT制作、教学视频讲授及制作、案例发布及共享等工作。实施对象为重庆科技学院计算机科学与技术、物联网工程及自动化专业2016、2017级本科生。项目实施成功后再做进一步推广，一方面提供线上课程资源，另一方面争取申请校级及市级精品课程。  该门课程的教学，全程采用案例教学法，采用敏捷软件工程的思想，引导学生一步步完成项目的开发，教学过程采用机房现场给学生演示开发过程的方式组织教学过程，具体实施路径如图2所示：  案例引入  案例分析  技术需求  案例设计  编码实现  运行、测试  图2 案例教学过程实施路径  该课程建设是在整理了传统课堂授课的基础之后，以案例教学为驱动的方式进行的课程改革，主要特色有以下几点：   * 所有课程内容以案例为驱动，完成课程所有知识点的讲授及学习。 * 每一个案例均提供该案例所用到的所有知识点的参考实例。 * 对每一个案例，提供对应知识点的参考资料，让学生可以课后自主学习。 * 课程以案例驱动为主线，采用软件工程的思路，从解决实际问题出发，同时使学生学会TensorFlow应用开发。   该课程的学习，重在解决实际开发中遇到的问题，真实目的是不仅学习了TensorFlow技术应用开发，还能够充分激发学生的学习兴趣，促进其创造性学习。 | | | | | |
| 项目建设周期内的执行计划 | | | | | |
| 本课程建设以案例教学的方式进行，把整个《TensorFlow人工智能技术及应用》课程内容通过7个案例来讲授，7个案例计划用7个月的时间完成，每个月完成一个案例教学的所有课件及相关资料的制作，用于满足《TensorFlow人工智能技术及应用》课程的教学需要。然后，用5个月左右的时间将该课程用于实际教学过程，一方面用于提高学生应用TensorFlow进行系统开发的综合能力，另一方面用于检验该课程项目的实施效果，并及时调整教学内容，以更好地满足教学需要。  具体计划如下：  2018年9月 TensorFlow人工智能技术入门  案例：TensorFlow应用环境构建  内容：TensorFlow应用环境的搭建、运行、调试，占位符、变量、会话的应用，Tensorflow Javacpp接口设置、Tensorflow并行计算环境构建。  2018年10月 TensorFlow CNN卷积神经网络  案例：TensorFlow CNN图像识别App开发  内容：CNN卷积神经网络，图像识别过程，TensorFlow CNN图像识别。  2018年11月 TensorBoard可视化管理  案例：TensorBoard面板可视化在人脸识别中的应用  　　　　　　 内容：TensorBoard使用，TensorBoard用于人脸识别可视化管理。  2019年 1月 TensorFlow DNN深度神经网络  案例：TensorFlow DNN在物体识别中的应用APP开发  　　　　　　 内容：DNN深度神经网络、图像识别的原理及过程、TensorFlow DNN用于图像识别。  2019年2月 TensorFlow RNN循环网络  案例：TensorFlow RNN在自然语言处理中的应用APP开发  　　　　　　 内容：RNN循环网络、TensorFlow RNN、TensorFlow RNN用于自然语言处理。  2019年 3月 Tensorflow在移动应用（Android）中应用开发  案例：手写字符识别APP开发    2019年3月－2020年8月  《TensorFlow人工智能技术及应用》课程讲授  内容：基于案例驱动教学法，以培养应用型创新人才为目标，对《人工智能技术》课程内容进行具体讲授，用于检验本项目的实施效果，并根据新技术发展和课堂反馈，及时调整授课策略，对课程内容进行完善。 | | | | | |
| 项目建设周期外的后续设想 | | | | | |
| （1）教学团队编写基于TensorFlow的移动应用开发教材。  （2）基于本项目的案例举办Google全国人工智能师资培训班，并进行推广。 | | | | | |
| 经费使用规划 | | | | | |
| 根据项目内容，经费使用规划如下：  （1）项目调研、交流餐费、差旅费: 0.8万元  （2）购买参考资料、教学资料费用：0.2万元  （3）案例制作、录相、材料整理劳务费，论文版面费：2.5万元  （4）聘请专家组织课题研讨、论证等费用：0.5万元 | | | | | |

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\* 本页面需扫描或者拍摄影像内嵌进提交的WORD电子文档中 \*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*