**1、基于FPGA的手势识别系统的设计与实现 (指导老师：袁宇丹)**

使用徒手手势的方式来替代传统遥控器控制电视机等家用设备有着重要的研究意义和应用前景。本课题采用 FPGA 实现手势识别算法。

**2、基于机器学习算法的（影视、旅游、…）大数据分析 (指导老师：袁宇丹)**

本课题采用机器学习算法对爬取的用户评论数据进行分析。

**3、基于情感词典的（影视、旅游、…）大数据分析 (指导老师：袁宇丹)**

本课题采用情感词典的方法对爬取的用户评论数据进行分析。

**4、（海淘、职位、…）搜索引擎的设计与实现 (指导老师：袁宇丹)**

面向主题,针对特定主题的搜索引擎已成为搜索引擎发展中的一个重要方向。本课题通过数据抓取、分析、处理等过程实现一个完整的面向主题的搜索引擎。

2020学年工程实践选题--赵振刚

工程实践方向

结合学院专业课程，围绕嵌入式系统设计、机器学习、典型物联网系统与数据挖掘等研究与开发方向，按照理论学习、选取合适工程平台、进行关键算法/系统原型设计验证的路线，完成某项课题，方向有：

**(1) Embedded System especially with Machine Learning using Open Source ISA**

**(2) Target Recognition with Deep Learning**

**(3)** **Map Restriction, Localization and Navigation for Smart Agent**

**(4) Ambient Intelligence using at least one of the above technologies**

参考选题：

**1. 面向远程仪表的自动读数与识别系统设计**

研究图像识别+NLP结合的OCR技术，进行远程仪表场景中的文本、表格及目标识别工作，完成模型定义、训练及其在嵌入式平台中的移植，比较并分析模型推理环节的精度、时间消耗、内存占用等指标，完成其在嵌入式终端中的性能优化。

创新点：结合NLP情景约束的图像目标识别，深度学习模型在的构建与在线优化

开发工具： Python, C/C++, Linux, MySQL

人员：4人

**2. 基于深度强化学习的智能决策系统设计**

搭建TensorFlow、ROS等深度学习和机器人仿真平台，将人工智能理论用于机器人、自动驾驶、优化控制领域的决策与规划，通过深度强化学习(DRL)来训练智能体的行为，实现动作学习等应用。

主要工作包括强化学习原理学习，经典模型构建，通过构建环境变量、奖励函数帮助机器人了解特定数据集中其每个动作的优劣，达到自主学习的目的。

难点：特定环境、智能体行为抽象与定义，深度学习模型在的构建与优化

开发工具： Python, C/C++, Linux, ROS

人员：3人，苏州

**3. 视频序列中的人体姿态建模系统设计**

监控视角下的行为分析可以广泛应用于公共场所的安全防范、特定场所的危险行为检测和报警。但该类场景往往面临着数据量少，检测困难的问题。该课题计划从室内封闭、半封闭的场景着手，研究单人和少人的行为检测，以期寻找一种基于少样本训练的通用行为检测方法，最终构建一个具备智能化的体态识别平台，平台输入信息：不同场景下的室内监控视频，预期输出信息：目标人员关节点坐标、体态轨迹。

课题内容：图像处理基本方法的研究学习，典型深度学习模型研究及图卷积等新模式的前沿跟踪与复现

开发工具： C/C++, Python, TensorFlow/PyTorch, Linux

人员：3-4人

**4. 基于深度学习的3D视觉处理及人体行为分析系统设计**

研究RGBD视频流的参数空间，引入深度学习方法进行人体目标的提取和量化分析。使用图像特征与端到端识别技术，筛选出需要重点观察的部位如肩关节等并做进一步的分类工作，如，计算出关节的弯曲角度，对其数据进行时序性分析，使用支持向量机、随机森林、神经网络等方法进行信息挖掘和行为属性判断。

课题内容:图像处理基本方法研究学习，深度学习模型学习及改进

开发工具： C/C++, Python, TensorFlow，PyTorch, Linux

人员：3-4人，苏州

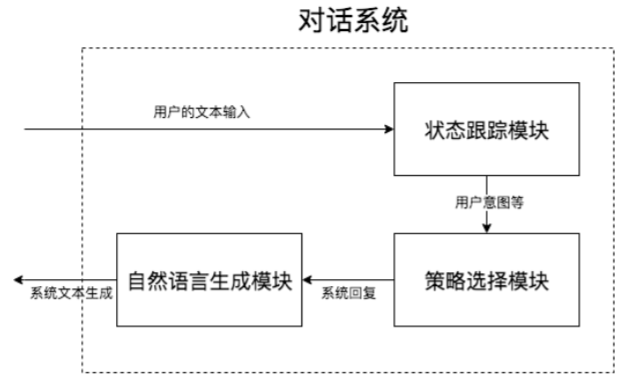
**5. 视频序列中人员检测与身份推断系统设计**

研究机器学习、数据挖掘的基本理论和方法，掌握Tensortflow 等常用深度学习框架，通过图像收集和训练，进行属性关联度分析，实现一个能自动识别人员身份并进行分类推断的软件系统。

开发工具: C/C++, Python, TensorFlow/PyTorch, Linux

人员：3人，苏州

**6. 基于深度强化学习的人机对话系统设计**



研究学习自然语言处理中的基本理论和方法，结合已有自然语言生成SDK，在传统的状态跟踪、策略选择环节中引入深度学习模型，通过典型文本数据集或网络爬取文本库，训练模型，能实现对用户输入语句的上下文情景自动推断，预期实现一套用于客户需求分析推断的聊天机器人系统。

开发工具： C/C++, Java, Python, TensorFlow/PyTorch等

人员：3人，苏州

**7. 基于知识图谱的人机对话系统设计**

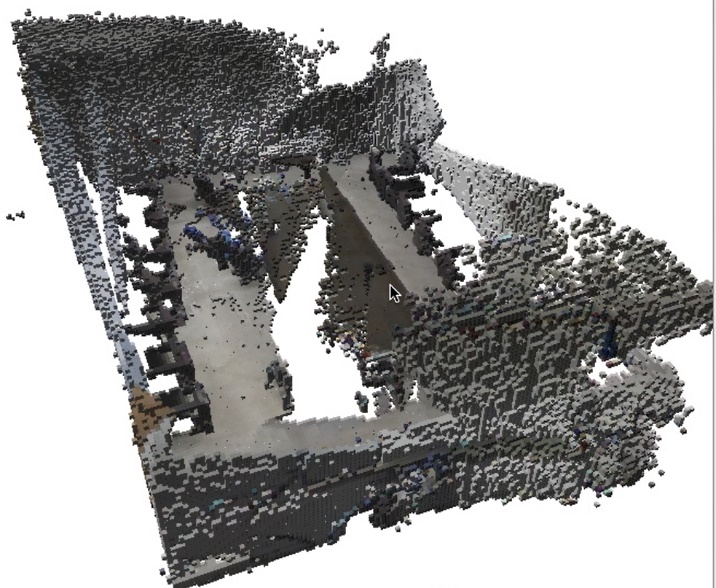
区别于传统的基于规则技术的问答系统，该课题采用知识图谱组织机器人的知识库，并

对用户输入进行推理、关联，实现对用户意图的准确理解，进而检索知识库信息并生成答案，完成一套智能问答系统。

开发工具： C/C++, Java, Python, Tensortflow，Pytorch等

人员：3人，苏州

**8. 基于VSLAM的室内地图三维重建系统设计**



进行ORBSLAM/ MonoSLAM/等视觉SLAM算法的研究学习，掌握多视图几何、相机姿态、后端优化相关原理，实现单目/双目视觉里程计、地图构建和拼接，完成周边环境的3D点云地图实时重建。

开发工具： C/C++, Linux

人员：3人，苏州

**9. 三维地图自动化标注及渲染系统设计**

基于CAD图纸、机器人构建的3D点云、八叉树等类型的室内地图数据，研究基于深度学习等方法的目标识别标注、图纸重构技术，运用Opengl/WebGL等手段，实现一个能导入地图数据文件、构建三维空间模型并渲染的可视化图形平台，可进一步应用到虚拟现实的交互游戏场景。

开发工具： C/C++, Java, OpenGL/WebGL，Unity3D

人员：3人，苏州

**10. 面向5G演进的人员定位与导航系统设计**

基于5G无线通信关键技术、信号场地图构建和图分析等理论基础，利用设备协作等自定义网络协议，实现一套高精度人员定位与导航系统，系统包括APP端和后台两部分。

开发工具： C/C++, Java, Android

人员：3-4人

**11. 面向环境智能的数据采集与挖掘系统开发**

研究典型物联网平台的底层数据采集和数据挖掘模式，学习数据挖掘主流理论和方法，进行课题组自建网络中的数据分析算法设计和实现。

开发工具： C/C++, Python, linux

人员：3-4人

**附1: 工程实践分阶段安排**

**第一阶段 技术调研及学习 1.5个月；**

1.1 系统需求分析

1.2 文献资料检索

1.3 理论知识的学习，系统架构设计

**第二阶段 关键技术研究/仿真/编码验证 1~2个月**

2.1 理论和工程实际的结合，平台搭建

2.2 仿真/编码验证，算法性能比对

**第三阶段 软件系统的编码实现 1~2个月**

3.1 系统详细设计，接口实现

3.2 核心算法库文件的封装，测试

**第四阶段 算法的实际测试验证 1~2个月**

4.1 软件系统的功能路径实际测试

4.2 系统性能测试，结果整理

**第五阶段 系统部署与调试 1个月**

5.1 功能调试与演示

5.2 软件工程文档汇总及修订

**附2：学生能力需求与学习目标**

1. 高水平资料检索能力
2. 新知识的学习能力
3. 软件工程思维
4. 编程能力
5. 遇到工程实际问题的系统思维与调试技巧
6. 代码规范和文档撰写能力

**联系方式：**

**对选题感兴趣的同学，准备好对课题的系统理解、问题和自我情况介绍后，联系面谈**

[gavin@ustc.edu.cn](mailto:gavin@ustc.edu.cn) 思贤楼3-507(天桥边)嵌入式系

工程实践题目列表

指导老师：陈博

|  |  |
| --- | --- |
| **题目** | **项目介绍** |
| 1、数据可视化学生成绩分析系统 | 根据现有各科成绩的离散情况，根据A/B/C/D等第比例完成数据的转换，使得各类数据的离散值均匀，并可以根据不同类别对数据进行统计分析。最后，能够利用分析模型对大数据进行分析并推导出有预测性的结论。 |
| 2、基于fabric的学生信息管理系统 | 前期进行了基本的尝试，搭建出了基于fabric的单org组织，多peer节点的单机系统。下一步计划实现具有分布式结构的多节点区块链学生管理系统。 |
| 3、基于模型驱动的智能小车系统开发 | 模型驱动是现今软件工程的重要开发方法。本项目首先定义系统的需求模型，并通过模型转换等方法最终实现代码的生成。在项目中，可以更好的深入理解软件工程，熟悉系统的建模形式化方法、建模工具等。 |
| 4、面向时间触发架构（TTA）的车载控制系统调度优化 | 汽车智能化和网联化进程的快速发展在促进安全、节能、舒适和高效行驶的同时,也为车载控制系统的设计带来新的挑战。一方面系统智能化程度的提高使其内部应用的数量和复杂度,单个节点上被分配的任务数量以及通信网络上的信号数量都随之急剧增加。为了同时满足系统内多个并发实时控制应用的时间约束和网络通信协议的约束,一个优化的系统级调度成为了系统功能正常运行的必要保证。本工程实践主要在SIDERA工具下进行TTA的通信仿真，包括信号到消息帧的封装以及信号和任务的协同调度，并对调度进行优化及实现。 |
| 5、智能化仓储管理平台（C#） | 随着电商、物流产业的发展，绿色仓储已经是生活中不可或缺的角色。然而随着人口红利的消退，用人成本不断提升，传统仓储体系寻求改革，仓储智能化、无人化将是趋势。本课题将针对复杂的物资仓储管理中入库、出库、在库相关作业环节而设计开发的智能化仓储管理平台，通过实时采集物资周转过程中各节点的详细信息，实现物资从实物移动到财务记账的全周期管理。后期，可结合大数据分析技术，深度挖掘企业运营信息，使仓库管理者能够及时全面了解仓库运营各个环节的关键指标，解决企业管控和管理全过程的协同与决策。 |

2020年工程实践选题----翟建芳

**课题1：基于Python的智能信息搜集和数据分析系统设计及实现**

类型：工程实践

描述：在目前的企业管理系统中，员工往往需要人工对接多个网站窗口，来获取有用的新闻、数据等。这样反复操作，耗费大量的人力物力。

本题目需要同学们具备一定的网络通信知识、熟悉ajax技术和web原理、熟悉数据库知识、具备一定程序设计经验，运用Python/C++，对大量网络信息进行抓取分析，成功实现一个信息搜集系统。

第二阶段，将搜集到的各类信息做自动筛选和分类，并挖掘其中的规律。

组数：2--4组，每组3人；

技术要求：Python/C++语言、Mongodb、web技术、数据分析算法

**课题2：基于Python的网络共享平台搭建**

类型：工程实践

## 描述：当前在线教育及微课、慕课、翻转课堂成为教学实践探索的热点。本项目基于软院同学们自主开发的课程实验demo和工程实践项目，使用Python网络编程工具Django、分布式数据库Mongodb等，实现经典项目的线上共享。

本系统要求前后端分离，支持网络流媒体的快速录制和传输，易于检索，同时优化内存及硬盘资源占用。

组数：2--4组，每组3人；

技术要求：Python/C++、js、流媒体传输协议、、Mongodb等

**课题3：基于机器学习的手势识别系统设计**

类型：工程实践

描述：目前的人机交互技术已经从以计算机为中心逐步转移到以用户为中心，而手势识别技术容许用户在不需要额外工具的前提下就可以与计算机或者其他智能终端进行交互。近年来由于VR/AR技术的兴起，手势识别技术也变得越发重要，市场需求更加迫切。

本课题拟实现通过计算机采集双目摄像头数据，基于计算机视觉以及OpenCV工具进行图像帧预处理，进而通过机器学习方法来开发一款手势识别系统。初步达到模拟鼠标键盘来对计算机进行交互的目的。

组数：2组，每组3人；

技术要求：C/C++，OpenCV，图像处理技术

**课题4：[基于匹配算法的](http://xueshu.baidu.com/s?wd=paperuri:(1991fab5ef8b786eee45e9155a99f503)&filter=sc_long_sign&tn=SE_xueshusource_2kduw22v&sc_vurl=http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical/zdhxb200701015&ie=utf-8&sc_us=512853372015396131" \t "http://xueshu.baidu.com/_blank)连续中文语音识别系统设计**

类型：工程实践

描述：根据识别的对象不同，语音识别任务大体可分为3类，即孤立词识别（isolated word recognition），关键词识别（或称关键词检出，keyword spotting）和连续语音识别。其中，孤立词识别 的任务是识别事先已知的孤立的词，如“开机”、“关机”等；连续语音识别的任务则是识别任意的连续语音，如一个句子或一段话；连续语音流中的关键词检测针对的是连续语音，但它并不识别全部文字，而只是检测已知的若干关键词在何处出现，如在一段话中检测“计算机”、“世界”这两个词。

本系统拟实现一个系统，将音频文件的内容准确识别出来。拟采用隐马尔可夫模型和深度神经网络的方法。语料库覆盖不同行业、不同场景的中文语音，句子长度不定。

组数：2--4组，每组3人；

技术要求：神经网络算法，python，自然语言处理知识

**工程实践选题**

**指导教师： 吴桂兴**

**邮箱： gxwu@ustc.edu.cn**

**题目一：基于阿里云的多协议网络通信系统 (指导老师：吴桂兴)**

类型：工程型

描述：阿里云通信服务平台，整合了三大运营商的通信能力，为开发者提供了简洁易用的短信／语音，三网合一通道。

本项目以阿里云和嵌入式系统为工作平台，实现基于TCP/IP, UDP/IP, HTTP等协议的网络通信系统。

要求：熟悉云平台、嵌入式系统、通信协议等。

**题目二：游戏《荒野乱斗》战斗部分的实现 (指导老师：吴桂兴)**

类型：工程型

描述：《荒野乱斗》（英文名：Brawl Stars）是由[Supercell](https://baike.baidu.com/item/Supercell/19452566" \t "https://baike.baidu.com/item/%E8%8D%92%E9%87%8E%E4%B9%B1%E6%96%97/_blank)制作的多人实时对战手游。游戏团队设计了多种游戏模式，集时下热门的战术生存、“吃鸡”等多种玩法于一身，同时塑造了各具特色的游戏角色和形式多样的作战地图，使之成为了一款“口味丰富”的手游。

在其主打的3V3宝石争霸模式中，玩家需要与队友齐心协力抢夺宝石，并谨防敌人的反扑。而在融入了大逃杀元素的荒野决斗中，玩家要单枪匹马，与其余9名敌人勾心斗角，直至成为最后的胜利者。

本项目将通过unity 3D实现游戏的战斗部分。

要求：熟悉unity 3D, 图形学等。

**题目三：留学信息管理与分析系统 (指导老师：吴桂兴)**

类型：工程型

描述：如今出国留学的人数越来越多,而且呈现低龄化。如何选择合适的学校与专业是许多家长与学生在出国前需要面临的问题。

本项目通过抓取国外名校网站与留学中介网的信息，实现留学信息管理与分析系统。为准备出国留学的人员提供一些建议与分析，包括：入学条件、如何进行个人评估、材料准备、申请学校等。

要求：熟悉数据挖掘及可视化，Web 编程等。

**题目四：基于深度学习的城市交通预测 (指导老师：吴桂兴)**

类型：工程型或研究型

描述：交通问题是每个城市的严峻而又不容忽视的关键问题，城市规模的扩大使得车辆数量增加，与之而来的交通拥堵大大影响了人们出行的效率。最近，城市计算和智能交通旨在通过大数据和人工智能的方式来解决这些交通问题，而其中交通预测在智能交通系统中起着至关重要的作用。准确的交通预测可以帮助路线规划，指导车辆调度并减轻交通拥堵。然而由于交通路网中不同区域之间复杂而动态的时空依赖性，使得该问题具有极大的挑战性。

本项目将通过深度学习的方式来解决这个问题，利用最新的数据挖掘方法去探索交通数据中的时空关系，为“城市大脑”的建设提供核心动力。

要求：熟悉数据挖掘、深度学习、Python以及主流深度学习框架等。

**题目五：基于深度学习的医学图像分割 (指导老师：吴桂兴)**

类型：工程型或研究型

随着医学图像在医疗卫生领域的普遍应用, 医学图像分割在病理分析、临床诊断和医学研究等领域扮演着重要角色。近几年, 卷积神经网络特征提取能力的不断挖掘, 越来越多的深度学习技术被用于医学图像分割任务,也取得了相比于传统分割方法更好的结果。

本项目探讨深度学习在医学图像分割中的应用。

要求：熟悉图像处理、深度学习等。

**题目六：基于深度学习的自然语言处理及应用 (指导老师：吴桂兴)**

类型：工程型或研究型

描述：自然语言的研究历史虽然还不是很长，但近些年在谷歌、IBM、斯坦福、阿里巴巴、Facebook等NLP领域的核心企业和研究所的推动下，其取得的成绩，足以显示它在人工智能领域乃至整个计算机科学研究的重要性和广阔应用前景。

本项目以python、C/C++为开发工具，研究如何将最新流行的深度学习技术应用于机器翻译、英语作文自动评分、问答系统中。

要求：熟悉Python、 C/C++, 了解自然语言处理、机器学习与数据挖掘等。

1. CTF学习平台设计与实现 (指导老师：郭燕)

CTF起源于1996年DEFCON全球黑客大会，是Capture The Flag的简称。经过多年的发展，CTF这种比赛形式已经日益成熟，CTF竞赛是安全圈喜闻乐见的竞赛模式，对于培养网络安全技术人才、以及在实习和工作中获得安全岗至关重要。CTF注重动手技能，一方面需要理论功底，一方面需要大量的练习，因此，一个完善的CTF训练平台对于提高安全水平非常关键。 (指导老师：郭燕)

CTF的题型主要包括MISC、CRYPTO、PWN、REVERSE、WEB、APK、IoT等，该工程实践的目的是通过设计和实现CTF学习平台，通过对各种题目的解析，充分学习和掌握相应题型的原理和实践，通过撰写writeup、录制视频等方式对所设计的题目进行讲解，进一步加深自己的理解，也有助于互相学习。

形式：每位同学可以选择自己感兴趣的方向，具体实现一个类别，组队完成题目。

2. 基于深度学习的text2image漫画自动生成上色技术 (指导老师：郭燕)

想要创作出令人印象深刻且富有表现力的绘画，需要良好的色彩组合以及正确的纹理和阴影用法。 完成任务并非易事，因为它既需要美学感又需要绘图经验。 即使是专业人士，也可能会花费大量的时间和精力来制作正确的颜色组合以及良好的纹理和阴影细节。 然而，实现这种自动化存在多个挑战。 首先，由于草图的主题和绘画风格不受限制，因此很难自动理解草图。 此外，草图通常以简化和抽象的形式表示，不容易自动生成。

生成式对抗网络（GAN, Generative Adversarial Networks ）是一种深度学习模型，是近年来复杂分布上无监督学习最具前景的方法之一。GAN主要包括两个网络，一个是生成器 G和判别器 D ，生成器的目的就是将随机输入的高斯噪声映射成图像（“假图”），判别器则是判断输入图像是否来自生成器的概率，即判断输入图像是否为假图的概率。但原始的GAN的生成器只能根据随机噪声进行生成图像，至于这个图像是什么我们无从得知，判别器也只能接收图像输入进行判别是否图像来自生成器。因此CGAN的主要贡献就是在原始GAN的生成器与判别器中的输入中加入额外信息y。额外信息y可以是任何信息，例如标签，或图像。因此CGAN的提出使得GAN可以利用图像与对应的文字或线稿进行训练，并利用给定标签生成特定图像。

通过优化CGAN，我们可以把文字快速转化为完成的绘画。我们最终的目的就是通过CGAN快速且准确地生成堪比专业人士的效果。

3.基于机器学习的模糊测试框架改进 (指导老师：郭燕)

模糊测试常常用于检测软件或计算机系统的安全漏洞，近年来比较流行的模糊测试主要是基于反馈的智能化模糊测试引擎比如AFL、libFuzzer等，在AFL中通过遗传算法来生成新的测试用例，本课题主要探究能否在现有模糊测试引擎的基础上通过其他机器学习算法来提升模糊测试的性能和效率，以便在同等算力的情况下发现更多安全问题。

4.基于机器学习的sql语法安全测试 (指导老师：郭燕)

语法安全测试近年来成为新的安全研究热点，比如js语句的模糊测试、sql语句的模糊测试，基于字节的变异方式在运用到语法安全测试时往往十分低效且难以走到语义解析等更深的路径，本课题以mysql为研究目标，主要探究能否通过机器学习来提升语法安全测试的效率，通过机器学习来生成更高概率符合语法语义的sql语句。

5.分布式数据库安全研究 (指导老师：郭燕)

分布式架构已经深入到各个互联网的各个领域，在存储领域，分布式数据库也逐渐成为主流，近年来比较知名的分布式数据库有OceanBase、TiDB、RadonDB、SequoiaDB等，本课题主要探究分布式数据库潜在的安全攻击面，通过模糊测试等方式对分布式数据库实施攻击和安全测试

6. 自然语言处理比赛 (指导老师：郭燕)

可组队参加kaggle、天池等比赛。

7. 基于Android的跳绳考试APP的开发 (指导老师：郭燕)

基本功能：这是一款用于系统测试的APP，运行在运行了Android系统的PDA中。PDA硬件平台中包括RFID扫码器、蓝牙模块、WIFI模块。PDA主要完成学生的信息录入（主要包括：姓名、姓别、班级、手柄RFID），其中的RFID通过PDA扫描手柄的RFID标签获得（通常最多不超过20条）。信息录入完成后PDA靠近主机，与主机通过蓝牙将传输出到主机中。当考试结束后主机中的成绩也通过蓝牙传输给PDA，PDA再上传给云平台。

成果：开发工具及安装使用说明、APP工程源码、设计文档、APP使用说明书等。

8. 语音识别和翻译系统的实现 (指导老师：郭燕)

能够运行语音识别和翻译，譬如党收听到“你好”时，可以将它转换为“hello”并输出。

华为Hilens设备可以进行丰富的AI功能，如人脸识别、声音检测等功能。本课题的目的是将语音识别和翻译系统移植到华为Hilens设备上，通过识别语音、进行翻译、语音输出等步骤，实现该设备上的语音识别和翻译，并将技能发布到华为的技能市场。

9. 分布式KV存储服务的实现 (指导老师：郭燕)

共识算法允许一些计算机作为一个连通的组共同工作，这些组可以在某些成员发生故障的情形下继续为用户提供可靠的服务。 因此，它们在构建可靠的大规模软件系统中起着关键作用。Raft是对共识算法Paxos的一种改进，用于管理可复制的日志，并保证所管理日志各副本之间的强一致性。它与multi-Paxos具有相同的效果并与Paxos同样高效。本课题主要基于Raft算法构建提供高容错性的KV存储服务。开发语言为golang，使用goroutine模拟分布式环境，通过对Raft的复现保证状态机之间日志的强一致性，并在模拟的不稳定网络环境中进行验证。

10. 区块链智能合约的形式化验证与静态分析 (指导老师：郭燕)

智能合约是一种代码合约和算法合同,将成为未来数字社会的基础技术,它利用协议和用户接口,完成合约过程的所有步骤. 因为部署之后更新的困难性，急需在部署之前尽可能保证代码的正确性。

形式化验证是一种基于数学和逻辑学的方法。具体来讲，在智能合约部署之前，对其代码和文档进行形式化建模，然后通过数学的手段对代码的安全性和功能正确性进行严格的证明，可有效检测出智能合约是否存在安全漏洞和逻辑漏洞。该方法可以有效弥补传统的靠人工经验查找代码逻辑漏洞的缺陷。形式化验证技术的优势在于，用传统的测试等手段无法穷举所有可能输入，借助于数学证明和理论求解器，可以克服这一问题。

静态分析是一种在程序运行前对源码，中间码或者机器码进行分析的手段，通过构建各种数据流分析、抽象解释、指针分析等技术探查各种代码，包括智能合约的安全问题。

本课题的目的是基于现有的智能合约分析工具如Oyente和Porosity，通过分析现有工具的优缺点，对工具进行改进，进一步提高智能合约安全分析的性能和效果。

11. CTF安全工具的分析与实现 (指导老师：郭燕)

进行CTF比赛的时候，安全工具的熟练使用是非常重要的。深入理解安全工具的工作原理，对有效使用工具很有帮助。本课题的目的是分析和复现常见的CTF工具，如网络分析和扫描工具（tcpdump,nmap）、网站扫描工具(sqlmap,burpsuite)、反汇编工具（objdump,strace，gdb）、以及取证工具、隐写工具等。

学生可以结合自己的CTF方向，选择分析和实现合适的工具，并积极参加CTF比赛。

12. 基于模糊测试的智能合约安全漏洞检测 (指导老师：郭燕)

以智能合约为代表的第二代区块链平台及应用出现了爆发性的增长,但频发的智能合约漏洞事件严重威胁着区块链生态安全。模糊测试是有效的漏洞检测方法。基于模糊测试的智能合约分析工具，可以通过首先分析智能合约中所有函数，对于没有提供ABI的智能合约则分析出其所有外部函数，之后通过利用智能合约的ABI生成输入数据，利用EVM记录的运行轨迹进行漏洞分析。

现在已经有一些工作使用机器学习的方法来改进模糊测试的效果，本课题的目的是将机器学习的方法应用到针对只能合约的模糊测试工具，从而达到更好的检测效果。

**工程实践题目(企业选题)**

导师：李春杰

邮箱：lichj@ustc.edu.cn

**题目一：多协议边界通信网关设计**

**类型：**工程型/研究型

**描述：**本项目以STM32F4芯片为主控芯片。针对目前工业物联网常用的通信协议(LoRa、Modbus、ZigBee、RS485等)，设计具有多协议转换的终端网关设备，对收到的不同协议的数据包，进行协议转换，重新打包成TCP/IP数据包发送至云端服务器，以适应目的系统的通信协议要求。

要求：熟悉stm32/单片机编程、TCP/IP协议、物联网

开发工具：C、keil

地点：苏州

**题目二：工业互联网云端服务器管理系统**

**类型：**工程型/研究型

**描述：**本项目以电信云作为云端服务器。对服务端进行业务开发，实现接收设备数据并记录。功能主要包括终端设备的状态记录、状态监测和下发设备控制指令。

要求：熟悉TCP/IP协议、物联网、计算机存储、负载均衡

开发工具：C/C++、Java、linux

地点：苏州

**题目三：智能手机APP设计**

**类型：**工程型/研究型

**描述：**本项目在Android平台上进行设计。APP连接云端服务器，访问云端资源。对终端设备运行状态进行查看，并可下发指令实现对终端设备的移动端远程控制。

要求：熟悉APP开发、网络协议

开发工具：Java、Android

地点：苏州

**工程实践企业选题**

**邮箱：lichj@ustc.edu.cn; gxwu@ustc.edu.cn**

**题目一：基于阿里云的MESH网络数据采集平台 (指导老师：李春杰 吴桂兴)**

类型：工程型

描述：随着无线网络技术的发展, 无线Mesh网络已经越来越受到重视, 已成为未来新型网络技术。传统的无线局域网(WLAN)覆盖范围小,只能形成局部网络,部署和安装比较复杂,造成成本高,同时在网络中存在盲区,健壮性差。而无线Mesh网络采用多跳网络方式进行数据传输,在网络中节点可以进行自组织、自维护,具有覆盖范围广、部署和安装快速、容量大、结构灵活、成本较低、带宽高等特点。

本项目基于阿里云，结合嵌入式技术和无线网络技术设计Mesh网络数据采集控制系统。

要求：熟悉云平台、嵌入式系统等

**题目二：基于阿里云的多协议网络通信系统 (指导老师：李春杰 吴桂兴)**

类型：工程型

描述：阿里云通信服务平台，整合了三大运营商的通信能力，为开发者提供了简洁易用的短信／语音，三网合一通道。

本项目以阿里云和嵌入式系统为工作平台，实现基于TCP/IP, UDP/IP, HTTP等协议的网络通信系统。

要求：熟悉云平台、嵌入式系统、通信协议等

**题目三：智能WIFI无线定位引擎系统的设计 (指导老师：李春杰 吴桂兴)**

类型：工程研究型

描述：WIFI广泛应用于家庭与办公场所，本项目利用嵌入式WIFI通信系统，根据网络负载与信号强度等指标，在服务器端设计一套定位算法，实现嵌入式终端设备的定位及轨迹跟踪。

要求：熟悉网络通信、定位算法、WIFI等。

**题目四：智能WIFI无线通信系统的分析与设计 (指导老师：李春杰 吴桂兴)**

类型：工程型

描述：WIFI广泛应用于家庭与办公场所，本项目设计与实现嵌入式WIFI通信系统，实现的系统能成功进行网络配置，譬如SoftAP、Smartconfig、Blufi等，能应用Sniffer抓包工具对网络性能进行分析,并根据网络负载与信号强度等指标进行网络自组网。

要求：熟悉linux、嵌入式系统、WIFI等。

**题目五：低功耗高可靠文件系统的设计与实现 (指导老师：李春杰 吴桂兴)**

类型：工程型

描述：随着硬件技术的发展，嵌入式存储设备的容量越来越大，但这也对数据管理带来了挑战。嵌入式存储设备设计中要考虑体积、可靠性、功耗、速度、成本等因素。本项目基于ESP32嵌入式开发平台，设计与实现低功耗、高可靠的文件系统。

要求：熟悉linux、嵌入式系统。

**题目六：智能物联节点的设计与实现 (指导老师：李春杰 吴桂兴)**

类型：工程型

描述：智能物联节点是物联网的重要组成部分，通过智能节点，物联网设备才能跟外界通信或者控制外部设备。本项目设计与实现物联网的智能节点，包括各种外设，如 UART、SPI、I2C， SDIO，CAN等；另外智能物联节点通常实时性要求比较高，所以本项目设计与实现基于FreeRTOS实时内核的智能物联节点。

要求：熟悉linux、嵌入式系统。

# 2020级工程实践项目选题（孟宁）

要求：具有较强的学习主动性和自驱力，具有不断探究的意识和做文字性总结的习惯

仅接受单人报名，报名通过后组队，报名方式，[对选题做调研和分析写个简单的总结发邮件到mengning@ustc.edu.cn](mailto:%E5%AF%B9%E9%80%89%E9%A2%98%E5%81%9A%E8%B0%83%E7%A0%94%E5%92%8C%E5%88%86%E6%9E%90%E5%86%99%E4%B8%AA%E7%AE%80%E5%8D%95%E7%9A%84%E6%80%BB%E7%BB%93%E5%8F%91%E9%82%AE%E4%BB%B6%E5%88%B0mengning@ustc.edu.cn" \t "_blank)

## 基于微信公众号的用户认证服务平台及前端插件

* 项目源代码<https://github.com/mengning/userhub>
* 可用于桌面Web、桌面软件等场景的二维码扫码验证用户，及微信浏览器自动验证用户。
* 完成前端插件产品化
* 完成用户认证多租户服务平台

## 表单智能辅助填写前端工具插件

* 前端上传图片，后端将图片识别为json格式数据，如范例图片及对应的json数据文件。前端在图片上标出各个识别目标并可以点击目标提取OCR文本，如范例代码canvas-draw--example.html。
* 需求：在一个填表页面，比如调查问卷或任意一个网页页面上，需要将某张图片中的文字自动填入网页页面的输入框中。
* 目标：在该填表页面上增加一个第三方工具按钮（增加一行<script src="https://..../code.js" type="text/javascript"></script>），浮动在页面一侧，点击按钮上传图片，然后将在页面一侧浮动或iframe显示图片，根据图片的识别结果JSON数据（data.json）在图片上标出各个识别目标并可以点击目标提取OCR文本，这时光标放在填表页面上的某个输入框，点击图片目标则可以将该目标的OCR文本填入该输入框。同时记录下来该图片目标的坐标位置与该输入框的唯一ID形成一个对应列表json数据(mapping.json)。
* 当上传一个图片时，如果同时具有mapping.json，则自动将该图片目标的坐标位置的OCR文本，填入对应ID的输入框。然后如果用户有进一步的修改则同时更新mapping.json。

# 2020级工程实践项目选题（孟宁）

## 智能辅助病理检测系统的设计与实现

* 借助目标检测技术与图像分类方法辅助识别正常细胞与癌细胞，为病理医生提供可视化标记，提高病理检测效率。

## VS Code开发工具软件架构分析与应用

* 项目源代码参见<https://github.com/microsoft/vscode>
* 完成项目构建和开发工具的初步定制
* 分析插件系统的软件架构

## 鸿蒙分布式软总线技术研究及测评

* 项目源代码<https://openharmony.gitee.com/openharmony>
* 编写测试用例程序测试运行分布式软总线，理解其分布式接口方式
* 分析鸿蒙分布式软总线的软件架构

## 鸿蒙多终端分布式软件编程框架及应用

* 项目源代码<https://openharmony.gitee.com/openharmony>
* 开发者指南[https://developer.harmonyos.com](https://developer.harmonyos.com/" \t "_blank)
* 编写分布式应用程序，理解多终端分布式软件接口方式
* 分析多终端分布式软件编程框架的软件架构

**a工程类工程实践选题：基于Flutter的豆瓣APP的设计与实现**

（一组，人数5人）

**要求：**

1、计算机软件或相关专业，有较好基本功，熟练掌握操作系统，网络，数据结构等知识；

2、 对新事物保有好奇，对用户体验有极致追求；

3、学习能力强，热爱自己的专业；

4、对移动客户端特性有一定了解，最好有Android/iOS客户端开发经验；

5、比较熟悉Android/iOS SDK以及相关配套工具；

6、Android Framework层有一定了解，并有一定Android源码阅读经验优先；

7、在应用市场有上架作品优先；

**注意:**

**以上要求只要具备5点及以上符合条件的同学都可以投个人简历到邮箱szsse@ustc.edu.cn（接收简历截止日期为10月8日晚上8点）。10月10日后会根据收到简历通知符合要求同学参加相关笔试与面试，最终确定人选并提供项目组所需工位,企业工程师远程辅导。**

# 2020级工程实践项目选题（朱宗卫）

基于数据挖掘技术的用户行为特征建模

随着物联网的发展以及各种移动设备应用的兴起，人们的生活会更需要移动设备的支持。然而，有限的电池容量制约着移动设备的使用，能耗问题是移动设备发展的主要瓶颈之一。

研究表明，移动设备功耗不仅受硬件组件的影响，与上层应用的行为模式也密切相关因此用户行为模式也是影响能耗优化的关键因素。由于用户行为模式会随着时间和空间位置的改变而改变，故研究移动用户的行为模式需要对移动设备进行大量的数据收集以及数据挖掘，以获取有价值信息进行行为模式的预测。

数据由实验室提供。

基于kubeedge的边缘计算平台构建

KubeEdge是一个开源系统，用于将本机容器化的应用程序编排功能扩展到Edge上的主机，为网络、应用程序提供基本的基础架构支持。KubeEdge中的Edge元数据服务提供边缘元数据存储和服务，以在云和Edge之间同步元数据，以支持边缘节点脱机方案。KubeEdge包括Kubernetes扩展，以便Kubernetes可以管理Edge Nodes以及Cloud中的VM，并部署/管理Edge Nodes的应用程序。

# 2020级工程实践项目选题（朱宗卫）

轻量级人脸识别模型开发及其部署

轻量级人脸识别开发旨在寻找一个可以在无限制的动态监控视频场景下有优异表现的轻量级高精度的模型来应对大数据库人脸识别应用。轻量级模型开发项目包含了对目标识别、模型剪枝量化、硬件部署等多方面的知识需求，最终要求模型可在智能硬件（英伟达jetson系列、寒武纪mlu系列）上部署并实现实时智能监控。

模型训练中的内存占用优化

深度学习模型训练中，会产生众多中间变量，这与模型结构、训练数据量、及其他一些超参数的设置有关。若中间变量过多，有可能耗尽GPU内存资源，无法在单个GPU上有效运行。因此，给定一个神经网络，如何优化其在训练过程中的中间变量，是个有意义的课题。

可选思路：

1. 超参选择（learning rate, batch size, 等）

2. 网络模型中的稀疏矩阵优化、模型剪枝、量化

3. 特征压缩