

2021 年度腾讯犀牛鸟精英工程人才培养计划课题方向

- 课题 1：场景化多模态聊天助手（地点：北京） 2
- 课题 2：面向抢占式资源的多云 Kubernetes 任务调度器（地点：深圳） 3
- 课题 3：基于推荐系统的高性能网络服务开发（地点：北京） 4
- 课题 4：大数据一站式研发平台（地点：深圳） 5
- 课题 5：AI 模型推理加速系统化工程（地点：深圳） 7
- 课题 6：基于 WeMap 的地图服务开放平台（地点：北京） 9
- 课题 7：超导量子芯片 EDA 工具（地点：深圳） 11
- 课题 8：高中数学学科自动解题（地点：北京） 12

课题 1：场景化多模态聊天助手（地点：北京）

课题简介

闲聊机器人是自然语言处理领域的核心科研课题，但同时多模态的交互(文字/语音/视觉/VR)也是闲聊机器人应用 App 的一个发展方向。形如 Replika、小黄鸭的陪伴型机器人 App 也有了几千万的用户。本课题将利用微信 AI 的聊天能力，在手机端或小程序端开发 AR 对话程序。

课题目标

知识储备阶段：

- 1) 分析现有的闲聊机器人 App，找到其核心应用场景。如 Replika (<https://www.youtube.com/watch?v=CAge4hlz6Qo>)。
- 2) 了解并熟悉微信 AI 的能力，包括但不限于语音、闲聊、翻译等。

实践开发阶段：

- 1) 研发多模态的闲聊 App。包括但不限于文字、语音、视觉、AR 等。
- 2) 推广闲聊机器人 App。完成至少 2 篇的公众号文章/分享等，有一定的产品影响力。

创新进阶阶段：

- 1) 如何利用多模态信息增强 AI 能力，包括但不限于：多模态增强语音识别能力和对话理解能力。
- 2) 形成类似于小黄鸭一样的现象级 ToC 产品。

导师简介

腾讯高级工程师。毕业于中国科学院计算技术研究所。曾参与百度多模态人工智能操作系统 DuerOS 研发，负责 DuerOS 自然语言理解系统和智能推荐引擎工程架构，参与对话式机器人开放平台(DuerOS Bots Platform)研发。长期从事对话系统、智能音箱产品等研发工作。

团队组成及能力要求

- 1) 客户端开发：熟悉 AR 开发，可以跨客户端开发。如 Flutter、Kotlin 等跨平台客户端开发或小程序开发。
- 2) 后台开发：对常用 AI 技术有一定了解，有扎实的数据结构算法基础，有一定的微服务架构能力。
 - a) 了解 GoLang/C++ 等后端编程语言。
 - b) 了解 Restful API、gRPC 等跨端通信方法。
 - c) 了解自然语言处理，语音识别技术的基础原理。
- 3) 综合能力：思维缜密，逻辑性强，沟通能力强，责任心强，有良好的团队协作精神；对新技术敏感，求知欲强，能快速学习并具备较强的技术领悟能力。

课题 2：面向抢占式资源的多云 Kubernetes 任务调度器

(地点：深圳)

课题简介

高低优业务混部的部署模式已经在越来越普及。公有云平台也已推出竞价式/抢占式实例。相比利用稳定资源，利用抢占式资源的任务需要更高的弹性、可恢复性。而针对这种任务的调度器也需要做出更迅速、全面、有预见性的处理来保证低优任务的平稳运行，其中就包括将多个 Kubernetes 集群的资源池化来保证抢占式资源的总体稳定。本课题将会利用 Kubernetes 的特性，构建一个能够利用多云抢占式资源的任务调度器。

课题目标

知识储备阶段：

- 1) 分析：资源波动的特性，低优任务的特点以及资源波动对其影响。
- 2) 了解 Kubernetes 在自我修复、弹性和多集群管控上的能力，并学习将任务云原生化的案例与工具。

实践开发阶段：

- 1) 构建利用多云抢占式资源的任务调度器。支持多优先级任务队列与调度，避免因任务间资源抢占导致的任务启动失败。
- 2) 面对最高 30% 的资源掉线比例，在剩余资源足够的情况下，保证业务在 30 分钟预警时间下可以不受影响；在剩余资源不足的情况下，保证 70% 的业务不受影响。

创新进阶阶段：

- 1) 根据任务的重要性排序，探究任务抢占策略，以牺牲部分任务的方式保障关键业务的数据吞吐在 3% 以内波动。
- 2) 根据抢占式资源的竞价机制，在保证整体计算性能的前提下，探究优化调度算法，降低资源成本 10% 以上。

导师简介

腾讯高级工程师。毕业于美国卡内基梅隆大学。主要从事基于 Kubernetes 的深度学习平台设计与开发。曾在才云科技负责机器学习系统底层研发，参与模型推理平台、GPU 共享技术、弹性分布式训练框架 FTLib 的开发，应用于 Clever 平台，提升整体集群的资源利用率。

团队组成及能力要求

后台开发：

- 1) 熟悉 Linux 环境下的 Go 开发，对 Kubernetes 和云原生标准有基础了解。
- 2) 熟悉 Client-go、Informer 机制，了解如 Raft 等一执行协议。
- 3) 对机器学习有一定基础，处理过样本的生成、组织和处理，了解样本对收敛的影响。
- 4) 综合能力：对新技术敏感，求知欲强，能快速学习并具备较强技术领悟能力。

课题 3：基于推荐系统的高性能网络服务开发 (地点：北京)

课题简介

信息流是目前互联网最火热产品形态之一，推荐系统是背后最核心的关键技术。

本课题主要研究推荐场景下的在线服务开发，打造一个完整的推荐系统，并具有低延迟、大吞吐、高可用的特性。

课题目标

知识储备阶段：

- 1) 掌握工业界标准的开发规范，包括需求理解、方案设计、代码编写、测试、上线、文档编写等全流程。
- 2) 培养在海量数据、大规模网络 IO 环境下的高性能分布式网络服务开发以及各种优化方法和技巧。

实践开发阶段：

- 1) 熟练使用各种主流工具，比如 Gdb、Perf、Git，服务于推荐功能模块开发。
- 2) 能独立完成单个功能模块（比如召回、排序、索引）的开发。

创新进阶阶段：

结合业界已有的优秀解决方案，加以创新和优化，落地在微信推荐业务场景中。

导师简介

腾讯高级工程师。毕业于北京航空航天大学，工作超过十年，微信推荐系统工程架构负责人，对推荐系统有较为深刻的理解和认识，对架构设计有丰富的经验。

团队组成及能力要求

后台开发:C++为第一开发语言,熟悉 linux 开发环境,熟悉操作系统原理、STL、Socket、多线程开发。阅读过知名开源项目者优先。

课题 4：大数据一站式研发平台（地点：深圳）

课题简介

旨在建设一站式的大数据研发平台，涵盖数据采集、数据处理和数据应用的数据全链路过程。用户在平台上可以通过可视化拖拽方式构建变化万千的计算任

务流，完成数据接入、数据加工处理和数据可视化等目标。

课题目标

参与课题的同学可以深入了解和学习到业界前沿的大数据领域知识技能,包括研发平台理念、大数据生态组件、数据仓库等相关内容。

知识储备阶段:

- 1) 学习 MapReduce、Yarn 等基本原理，获得大数据基本处理思维。
- 2) 学习常见的大数据架构，如 Lambda 架构等。
- 3) 调研和学习业界常见的大数据平台设计理念和实现原理。
- 4) 调研和学习业界场景数据治理、数据仓库理论体系和模型建设理论。

实践开发阶段:

完成大数据研发平台，包括如下内容：

- 1) 数据采集管理，用户可在页面完成自定义数据接入。
- 2) 研发环境管理，包含任务管理、版本管理、正式与测试环境管理，可一键上下线任务。
- 3) 计算效率、资源高效管理，精细到每个任务、每份数据计算的效率资源合理性评估，尝试自动化调优。
- 4) 数据质量监控体系，监控数据四要素：准确、完整、一致、及时。
- 5) 数据安全性管理及数据应用（数据图形展示等）。
- 6) 支持每天至少百亿级数据处理。

创新进阶阶段:

实现易调试、自动化、智能化的问题分析与优化；并层实现流批一体；支持百万量级任务调度。

导师简介

腾讯高级工程师，毕业于华南理工大学，5 年以上大数据工作经历，目前为大数据团队技术负责人。曾参与过多个大型联合项目，荣获过公司级技术突破奖金奖、公司级开源协同卓越奖。

团队组成及能力要求

- 1) 前端开发：专业排名 top10 以内。

- a) 熟悉 HTML/CSS/JavaScript/Node.js 等前端开发技能。
 - b) 熟悉 React/Angular/Vue 等主流前端库，有实际项目经验优先，对 MVC/MVVM 模式、前端组件化开发有一定理解和思考。
 - c) 熟悉常见性能优化及原理、衡量方法。
- 2) 后台开发：专业排名 top10 以内。
- a) 本科以上学历，熟悉 C/C++、Golang 等，有后台开发经历优先。
 - b) 熟悉 TCP/IP 协议相关知识，熟悉网络编程，熟悉数据库。
 - c) 熟悉常用 Rpc 框架及实现原理，有 Grpc、Trpc 开发经验优先。
- 3) 大数据处理：专业排名 top10 以内，有 spark 等大数据项目经历优先。
- a) 熟悉常用的数据结构和算法，熟悉 Linux 系统环境。
 - b) 熟悉 Python/Java/Scala 等大数据领域常用开发语言的至少一种。
 - c) 熟悉 Java/Golang 等后台常用开发语言的至少一种。
 - d) 熟悉大数据技术栈，对关系型数据库以及 Hadoop、Hive、Spark、Flink 等有了了解，有实际项目开发经验者优先，对性能有调优经验者优先。

课题 5：AI 模型推理加速系统化工程（地点：深圳）

课题简介

本课题集中于研究并引入业界先进的 AI 模型推理加速技术，致力于构建完整的模型加速落地方案。主要涉及 AI 模型算法基本原理、模型推理加速技术、运算算子优化、CPU/GPU 等硬件加速技术、系统工程设计等领域。本课题将从如何整合各类加速技术、形成自动化/系统化的模型加速应用方案入手，解决各类模型加速问题，提升模型推理效率。

课题目标

知识储备阶段：

- 1) 了解模型推理基本运算原理，实践业界主流模型优化/硬件加速等模型推理加速技术，认识推理加速技术优化方向、各优缺点，形成推理加速方法论。
- 2) 学习认识模型从训练到推理服务化的流程，学习业界模型服务化平台设计思路，设计一套模型服务化平台并分析模型推理技术在平台中的角色。

实践开发阶段：

- 1) 建立模型推理性能分析体系工具，模型推理加速效果评估体系。
- 2) 在目标 1 的基础上，构建完整的 AI 模型加速自动/工程化落地方案，覆盖主流 CNN 模型和 RNN 模型自动化推理加速，效果损失小于 0.5%，推理性能提升 30%以上。

创新进阶阶段：

- 1) 探索新型模型推理加速方案或优化已有加速方案不足(减少效果损失/提升计算性能)，总结为论文。
- 2) 探索模型单机多卡、多机多卡等分布式推理方案和工程化实践，总结为论文。

导师简介

腾讯高级工程师，信息安全部多媒体 AI 工程团队负责人。曾参与凤巢广告检索引擎、春华 App 广告检索端系统、CPU+GPU 异构计算服务框架、AI 模型自助工程化平台建设等能力的研发，应用于搜索和 App 广告、多媒体内容识别等领域。从广告检索系统的建设到如今多媒体 AI 平台体系的建设，一直从事行业前沿工作，在实际场景中需要应对非常庞大的用户请求量，同时对系统的稳定性、性能要求极高。

团队组成及能力要求

后台开发：

- 1) 有扎实的数据结构算法基础，熟悉 C++ 语言开发，了解 Python。
- 2) 对主流 AI 算法有一定了解，对模型推理运算算子基本原理有一定了解。
- 3) 熟悉 Pytorch/Caffe 等框架优先，有 Openvino/Tensorrt 使用经验或其他加速优化经验优先。
- 4) 对主流模型推理加速技术有深入认识者优先。

课题 6：基于 WeMap 的地图服务开放平台（地点：北京）

课题简介

WeMap（腾讯地图产业版）是腾讯面向智慧产业的时空数字底座，依托实时泛在的时空感知能力和丰富的地图引擎能力，为政府、企业、用户提供时空信息和智能服务。本课题将基于 WeMap 的基础数据和引擎能力搭建一个开放平台，为行业用户和开发者提供更灵活便捷的应用开发环境，充分利用 WeMap 功能云计算、大数据、可视化和小程序的能力，拓展 WeMap 更广泛的应用。

课题目标

本课题是基于 WeMap 的基础数据和引擎能力搭建一个配置平台，该平台需要具备 SaaS 平台的配置能力，并且在可以灵活接入多种类型的基础数据之上和图层组件进行融合，进行可视化的效果展示。所以，平台需要具备多种类型的图层组件，需要具备处理多多源数据的能力，需要有丰富的可视化效果呈现能力。

知识储备阶段：

- 1) 了解并熟悉 WeMap 和地图服务的功能模块和接口。
- 2) 了解腾讯地图的 API 的含义以及在业务中的基本用法。
 - a) 熟悉 JS API 的基础用法，理解地图中的常用模块实现方式。
 - b) 熟悉 Vue、原生 JS 的基础用法，可在框架中实现部分地图的基本功能。
 - c) 熟悉前端的安全策略及常用的网络协议标准。
- 3) 熟悉常用的大数据和 AI 计算框架，学习大数据处理流程和分布式计算方法。

实践开发阶段：

实现下列项目之一（单选或多选）：

- 1) 时空可视化配置平台：基于丰富渲染图层、数据图层、组件图层等模块及可配置参数/接口开发一个 SaaS 平台，提供开发者二次定制化开发的能力，基于平台生成项目代码，支持灵活开发和部署，高效满足多种不同业务的可视化应用构建。
- 2) 位置服务微信小程序插件：开发地图服务的微信小程序插件及应用集成和封装环境，满足不同场景下的地图功能需求，例如路线规划、位置展示、地铁图等功能，支持小程序的快速开发和用户的一键接入。

- 3) 可视化地图渲染 API: 基于 WebGL 开发 3D 可视化渲染 API, 封装地图功能接口, 支持高性能的使用体验和酷炫的渲染效果, 满足 H5 场景下的手机、PC、大屏等多端地图可视化的呈现需求。
- 4) 大数据算法竞赛和测试平台: 开发一个算法竞赛平台, 在保障数据安全的框架内支持用户上传算法分析 WeMap 提供的竞赛大数据, 算法结果和性能评测, 用户权限和数据管理, 并发计算任务调度等。

创新进阶阶段:

- 1) 提升 WebGL 的地图渲染性能, 在大批量数据渲染的场景下可以提升可视化的呈现体验。
- 2) 优化小程序插件的体验以及体积。利用云函数等方式, 进行端上的体积和性能优化, 提升开发者的接入体验。
- 3) 提升时空配置平台的定制化能力, 需要满足多行业、多场景、多端的可视化能力呈现需求。
- 4) 结合应用场景提升竞赛平台的用户体验和运营效率, 优化计算任务管理和调度框架, 提升平台高并发计算性能。

导师简介

导师 1: 腾讯专家研究员, 美国南卡罗来纳大学终身教授。北京大学学士, 中国科学院地理科学研究所硕士, 美国宾夕法尼亚州立大学博士。曾任美国地理协会(AAG)地理信息科学专业主席, 国际华人地理信息科学协会(CPGIS)主席, 及多个国际学术期刊编委和众多国际学术会议委员会委员。长期从事地理信息科学和时空大数据研究工作。

导师 2: 腾讯高级工程师, WebGL/Three.js/CesiumJS 技术专家, 掌握底层渲染与 Shader 开发。十几年研发及管理经验, 致力于 Web3D 引擎设计研发、GIS/BIM、大场景优化及数据治理工作, 多年桌面、Web 前后端、数据库、系统架构、项目实施经验。

团队组成及能力要求

- 1) Web 前端开发:
 - a) 能够熟练运用 HTML、CSS、Javascript 构建 Web 应用程序。
 - b) 理解 WEB 标准和兼容性, 对可用性相关知识有实际的了解。

- c) 了解 Canvas/SVG/WebGL 中的一种 Web 图形渲染技术。
- 2) 后台开发：
 - a) 能够熟练运用 C++/Java/Go 其中一种或者多种编程语言。
 - b) 熟悉 GIS 相关基础知识和空间数据存储、索引、查询的相关技术。
 - c) 熟悉常用数据库存储及索引优化，理解分布式存储逻辑。
- 3) 综合能力：具备优秀的独立解决问题能力，善于团队合作，沟通良好，有一定抗压能力。

课题 7：超导量子芯片 EDA 工具（地点：深圳）

课题简介

量子计算是下一代计算模式的有力候选对象，超导量子计算在众多的量子计算体系中脱颖而出，有望在未来实现大规模的量子计算。量子计算中需要使用的量子芯片，目前主要依靠通用的版图绘制工具进行设计，难以适应大规模量子芯片的设计需求。本课题将为超导量子芯片的设计提供一个初级版本的 EDA 工具，加速超导量子芯片的设计。

课题目标

知识储备阶段：

- 1) 分析已有的各类芯片的 EDA 工具，了解 EDA 工具的基本功能和组成。
- 2) 学习超导量子芯片的设计流程，分析超导量子芯片设计过程中需求和痛点问题，进行 EDA 工具的原型设计。

实践开发阶段：

- 1) 根据超导量子芯片的设计标准，开发量子芯片的自动布局和布线算法。
- 2) 实现超过 50 比特级别的 EDA 工具。

创新进阶阶段：

- 1) 增加约束生成器模块，自动检查 Layout 中物理及电气特性。
- 2) 其他可以优化量子芯片设计的功能。

导师简介

导师 1：腾讯高级工程师。毕业于南京邮电大学，从事系统软件开发近 20 年，在数据挖掘、自动控制、系统工程和数据库方向有多项专利。负责通信核心网、智能网、计算广告平台、量子校准系统等工作。

导师 2：腾讯工程师。毕业于清华大学，微电子与纳电子学系电子科学与技术博士，研究混合固体量子系统中的光声调控现象，在国际期刊上发表多篇文章，拥有多篇专利。现负责量子芯片设计和测控工作。

团队组成及能力要求

- 1) 前端开发：熟悉 Python/Web 编程，熟悉 Qt 界面开发、MVP 模型、REST 模型，掌握异步逻辑处理能力。
- 2) 后台开发：精通 C/C++ 编程，掌握 Sqlite 等本地数据库和文件存储格式设计，了解串口通信工作原理，擅长 UML 建模和文档撰写。
- 3) 算法应用：熟悉 C/C++ 或 python 编程，能够熟练阅读英文文献，能够灵活理解并运用种类时频处理算法，有 Mathematica 或类似数值计算经验。
- 4) 产品策划：有过一定的产品设计经历，可以熟练绘制思维导图、产品原型图，对 EDA 工具有基本的了解，熟悉软件开发的基本流程。
- 5) 综合能力：有良好的沟通能力，责任心强；思维缜密，逻辑清晰，对故障有较强的分析和排查能力；对新技术敏感，求知欲强，能快速学习并用于实践。

课题 8：高中数学学科自动解题（地点：北京）

课题简介

本课题是 AI 教育应用的一个子问题，目标是实现一个高考数学自动解题系统。在研究和开发过程中，参与同学需要综合应用自然语言处理、知识图谱、自动推理等技术，搭建一个解题系统，实现题目理解、答案推理等功能模块，并最终实现完整的解题过程。

课题目标

知识储备阶段:

- 1) 调研题目理解、自动解题的主流方法及知识表示、知识推理的工具与实践。
- 2) 进行数据准备与预处理。

工程实践阶段:

开发实现高考数学自动解题系统, 实现在高考数学得分 90 以上。

创新进阶阶段:

优化改进模型, 将系统在高考数学得分提高到 120 以上, 并满足以下两个条件。

- 1) 题目理解准确率 95%以上, 覆盖率 95%以上。
- 2) 自动解题准确率 95%以上, 覆盖率 95%以上。

导师简介

腾讯高级研究员, 毕业于哈尔滨工业大学, 研究方向为自然语言处理。曾负责语义理解、深度问答、开放域聊天、情感分析等方向的研究与开发工作。目前主要专注自然语言处理在教育上的研究应用。累计申请专利 10 余项, 发表论文多篇。

团队组成及能力要求

- 1) 后台开发:
 - a) 至少熟悉一种 C/C++/Golang 等服务端开发语言。
 - b) 熟悉 Linux 下的网络编程, 熟悉大数据存储和处理。
- 2) 算法应用:
 - a) 扎实的机器学习和自然语言处理基础。
 - b) 熟练使用主流深度学习框架 (Tensorflow/Pytorch 等任一种) 者优先。