

# 王琦

18108462197 | [qw2261@columbia.edu](mailto:qw2261@columbia.edu) | 109 Street Ave, 209 West, Apt 3E, New York., NY 10025 | <https://www.linkedin.com/in/qwangmatt>

## 教育经历

哥伦比亚大学 (纽约) 2018.09 – 2019.12

机械工程 硕士 (研究方向: 机器人与控制), CGPA: 3.67/4.0

- 课程: Control Theory, Robotics, Motion Planning, Evolutionary Computation & Design, Data Science, Analysis of Algorithms, Robot Learning, Data Science for Mechanical Systems, Advanced Topics in Robotics, Neural Network, Big Data Analytics, IoT.

香港城市大学 (香港) 2014.09 – 2018.07

能源科学及工程学 & 计算机科学辅修 本科, 荣誉工学士学位 (甲等), CGPA: 3.72/4.30

- 课程: Modeling and Analysis, Nanotechnology, Power Plant Engineering, Energy Efficiency of Building, Project Management, Economy and Policy; Navigating Risk, Computer Basics, Computer Programming, Internet Applications Development, Database System, Software Design.

## 专业技能

技能:

- 熟练掌握 Microsoft Office, 云计算 (Google Cloud) 和数据库应用 (Spark etc.), 及在数据分析和机器学习方面的应用
- 熟练掌握 Python, C++, Java, MATLAB 等语言, 尤以 Python 和 C++ 为主, 于学校和实习项目累积了 2-3 年经验
- 熟悉在 ROS 和 Ubuntu 上实现机器人软件开发、算法应用以及机器学习和深度学习模型的搭建应用
- 熟悉使用 PyTorch 搭建和应用神经网络, 包括深度强化学习网络的搭建
- 熟悉网页设计 (HTML, CSS 和 JavaScript)

证书: Computer Science and Programming Using Python (MITx), AI and Machine Learning Specialist (Lynda), C++ 语言程序设计, 浙江大学-数据结构, 北京大学-人工智能与信息社会, 东北大学-Python 算法实践, 算法分析与设计

## 工作经历

上海大界机器人 (上海) 2019.06 – 2019.08

算法工程师实习, 研发部门

- 从事贴砖机器人的研发: 大工搭载 Aubo 机械臂, 小工安装水泥泵送机和水泥板放置槽口, 大小工在 ROS 框架下实现通信
- 完成两个机器人功能接口 (class), 经过测试具有较高的鲁棒性, 可供此贴砖机器人其他部分功能实现调用

平台: ROS; 编程语言: C++11;

### 1. Aubo 机械臂力反馈系统

- 通过从 Aubo 机械臂底层控制的 Linux SDK 调取每个关节的电流值, 估计与电流值对应时刻的各个关节力矩, 使用线性回归模型应用在搜集到数据中, 将模型用于收集到电流时即时获取各个关节力矩
- 通过 moveit 模块的 C++ API 即 move group 获取每个关节的 joint state, 并使用此数据计算当前时刻的雅各布矩阵
- 根据  $J^T [F_x, F_y, F_z, \tau_x, \tau_y, \tau_z] = [\tau_1, \dots, \tau_6]$ , 调用 Eigen 库计算出末端的力与力矩, 并维持 100hz 发布在 wrench 的 topic 上
- 在机械臂末端吸盘吸取物体时, 先用点激光检测末端与物体间距离, 在距离小于设定阈值时, 记录当前力为阈值, 在末端继续运动过程中, 不断比较即时的力与阈值的差值, 在大于差值的阈值时, 反馈状态为 touched, 完成力反馈机制

### 2. 贴砖机器人的水泥打印

- 为了复用贴砖机器人吸砖放砖的流程, 参与设计了一个与砖类似的水泥板, 在中心位置接水泥喷口, 可安装水泥管
- 应用二维码定位辅助的功能, 让机械臂末端移动到水泥板放置槽口位置, 调用力反馈系统吸取水泥板
- 在未进行水泥打印前, 吸取水泥板移到设定的水泥打印初始点; 在后续单元的打印中, 在吸取水泥板前先探测贴好的砖的在机械臂坐标系下的位置, 计算并移动到新的打印初始点, 避免打印到贴好的砖上, 并维持水泥单元之间的连贯
- 移动到初始点后, 通过选点的方式, 计算机械臂水泥打印之字形路径的完成度, 当可以 100 % 执行时, 与小工进行通信, 控制水泥泵送, 机械臂开始执行之字形路径打印, 在每行边缘控制水泥打印暂时停止避免水泥堆积
- 完成水泥打印后, 将水泥板放回原位, 并与小工通信打开电磁铁, 保证稳定放回水泥板于槽口

## 项目与研究

探究深度学习在强化学习中的应用, 获得平衡 Cartpole Robot 可靠的策略网络 (哥伦比亚大学) 2019.04 – 2019.05

- 在 ROS 系统中, 使用 Python 搭建 Cartpole Robot 的物理模型, 使用 matplotlib 显示更新每个时刻的状态
- 使用 PyTorch 搭建和训练神经网络系统实现 DQN 算法, 调整 reward 和 experience replay, 使得训练得到的策略网络产生的策略能维持 Cartpole Robot 上的杆的偏移在正负 6 度以内, 其位移的偏移在正负 1.2m 以内维持 200 step 以上

**探究神经网络在三杆机器人动力学分析中的应用, 完成快速预测机器人状态的模型 (哥伦比亚大学) 2019.03 – 2019.04**

- 在 ROS 系统中, 将与真实三杆机器人模型互动收集到的状态和力矩的数据导入使用 PyTorch 建立的 DNN 模型中
- 训练并调整 DNN 去基于当前的状态和力矩数据预测下一个时间点机器人状态量, 最终中位数误差可低于 0.2

**基于关节和肌电图探究机械手的手势学习, 完成较精确快速识别机械手抓握姿态的模型 (哥伦比亚大学) 2019.02 – 2019.03**

- 使用 Python 在 ROS 上建立关于机械手的关节、肌电图到手势状态的学习模型, 如 KNN, Kernel Ridge 以及 PCA 降维
- 从给定的 Subscriber 接受测试的机械手手势的数据, 根据模型产生预测, 最终得到预测的准确率高达 97 %

**探究数据爬虫和分析在电影票房预测上的应用, 完成可以较精确预测票房的模型 (哥伦比亚大学) 2019.02**

- 利用 Python 和 Scrapy、BeautifulSoup 等包构建一个数据挖掘管道以爬取一个开源电影评分网站中的电影数据
- 分析数据集并训练一个可以预测新上映的电影是否将取得高票房(即高于训练集的票房中位数)的机器学习模型

**探究进化算法在设计移动机器人的应用, 进化出移动快的机器人供实体结构的设计参考 (哥伦比亚大学) 2018.09 – 2018.12**

- 利用 C++编程, 搭建模拟环境以及机器人的方块状基本结构
- 利用 OpenGL 将机器人的弹簧-质量结构、运动情况、与环境的接触可视化
- 利用随机算法、爬山算法以及遗传算法进化出拥有不同形态的机器人, 找出其中运动最快的移动机器人并探究其结构

**探究进化算法在 NP 问题的应用, 获取到某些 NP 问题的可行解法 (哥伦比亚大学) 2018.09 – 2018.10**

- 利用遗传算法以及遗传编程解决旅行商问题和符号回归问题, 前者使用 C++完成, 后者使用 Python 完成
- 在旅行商问题中, 将解决方案编码为数组, 数组的每个城市可以看作基因; 而符号回归则编码成树, 节点视为基因
- 模拟生物遗传, 对解决方案做变异、交叉互换和选择操作, 在预先给定的计算次数内找出适应度最高的解决方案

**探究扩展卡尔曼滤波器算法在预测移动机器人状态的效果, 实现稳定准确的状态预测(哥伦比亚大学) 2018.11 – 2018.12**

- 在 ROS 上应用扩展卡尔曼滤波器算法基于当前的前向平移速度和旋转速度预测下一时刻移动机器人的 2D 位置与方向
- 基于机器人传感器标记的与地标间距离对机器人定位, 保证预测值与真实值的误差在测试时间内保持在可接受范围内

**探究机器人手臂路径规划几种算法的实现方法, 完成机械臂稳定运动规划和碰撞检测 (哥伦比亚大学) 2018.10 – 2018.11**

- 在 ROS 中模拟在伴随障碍物的 3-D 空间中的 7 关节的 KUKA 机器人手臂
- 使用 Python 实现 RRT, PRM 等算法以在合适的时间里, 寻找到安全的机械臂末端到达指定位置且避免与空间中障碍物发生碰撞的运动路径, 并且截断不必要的运动路径以节省运动时间

**作为 Leader 参与设计自助服务订餐软件 *Master Foodie*, 完成软件的代码框架(香港城市大学) 2018.01 – 2018.05**

- 基于调查, 分析在香港对于自助订餐软件的市场需求和顾客要求
- 在 Visual Paradigm 上用 UML 语言绘制用例图、类图和时序图供软件设计时参考
- 使用 Java 并采用合适的设计模式在 BlueJ 上完成设计, 并通过调试和测试改进产品

**探究计算分析在燃料电池催化剂探索的应用, 发现氮镶嵌石墨烯是极具潜力的催化剂 (香港城市大学) 2017.09 – 2018.04**

- 利用 Quantum Espresso 的计算包在 Linux 系统上搭建密度泛函分析(DFT)计算框架
- 通过 DFT 框架得到能量和强度, 分析氮原子镶嵌的单层石墨烯在氢燃料电池正极的催化效应
- 根据计算结果, 推导催化效应与氮原子镶嵌个数、自旋以及电荷密度的关系

**获奖荣誉**

---

院长嘉许名单 (Dean's List)	2015/2016, 2016/2017, 2017/2018
商业电台金禧奖学金 [Commercial Radio 50th Anniversary Scholarship (10k HKD per time)]	2015/2016, 2016/2017, 2017/2018
香港城市大学奖学金 [CityU Scholarship (40k HKD per academic year)]	2016 – 2018
香港特别行政区政府奖学金 [HKSAR Government Scholarship Fund – Talent Development Scholarship (10k HKD)]	2015/2016

**社会活动**

---

哥伦比亚大学机器人社团, 成员	2018.09 – 至今
香港工程师协会, 会员	2015.03 – 至今
城青优权计划, 志愿者	2015.01 – 至今