

# 剑桥大学&MIT “Learning X” 联合培养 “人工智能与机器人” 线上科研项目

## 学校简介 Introduction

剑桥大学是一所世界顶尖的公立研究型大学，与牛津大学并称为牛剑，被誉为“金三角名校”和“G5 超级精英大学”。2020-21 年度位居世界大学学术排名第 3，QS 世界大学排名第 7。截止 2020 年 10 月，共有 121 位诺贝尔获奖者、15 位英国首相、11 位菲尔兹奖得主、7 位图灵奖得主曾为此校的师生、校友或研究人员。

麻省理工学院（Massachusetts Institute of Technology），位于美国马萨诸塞州波士顿都市区剑桥市，主校区依查尔斯河而建，是世界著名私立研究型大学。麻省理工学院创立于 1861 年，早期侧重应用科学及工程学，在第二次世界大战后，麻省理工学院倚靠美国国防科技的研发需要而迅速崛起。在二战和冷战期间，麻省理工学院的研究人员对计算机、雷达以及惯性导航系统等科技发展作出了重要贡献。

2019-20 年度位列 QS 世界大学排名第一、U.S. News 世界大学排名第二、软科世界大学学术排名（ARWU）第四、泰晤士高等教育世界大学排名第五；2019-20 年度位列《泰晤士高等教育》世界大学声誉排名世界第二。2021 年位列 QS 世界大学排名第一。

## 项目背景 Program Background

项目将在剑桥大学计算机科学与技术系终身教授和麻省理工学院博士生的指导下进行。项目主要包含“机器人基本理论”、“人工智能算法”、“前沿综述”三个部分，第一部分主要介绍机器人领域的基本理论，包含机器人的基本设计理论和控制算法。第二部分强调“人工智能算法”在机器人控制领域的应用，包括强化学习、计算机视觉等。第三部分将介绍目前前沿的机器控制理论和人工智能算法的科研与应用，包括无人驾驶汽车、智慧城市、人工智能与智慧医疗等。

## 导师介绍 Instructor Introduction

- 剑桥大学计算机科学与技术系终身教授

导师目前为欧洲学习和智能系统实验室主任（Ellis；欧洲大型跨国人工智能研究所，目前拥有千位全球顶尖计算机工程师、数学家和其他领域科学家，旨在重构欧洲人工智能前沿研究）、剑桥大学大数据研究指导委员会委员。导师的研究兴趣为人工智能图神经网络建模，在国际知名学术期刊发表论文多篇，曾荣获欧盟委员会未来与新兴技术（FET；迄今欧盟规模最大、资助力度最强的科研资助项目之一）会展三等奖。

- **麻省理工学院博士生**

项目由多位 MIT 博士生指导，分别来自 MIT 电子与计算机工程系、机械工程系、土木与环境工程系等。每位 MIT 博士的背景均与人工智能和机器人相关，对该领域的科研和应用有深刻的理解，在国际知名学术期刊发表多篇论文。

## **项目介绍 Program Description**

学生将在项目中学习机器人基本理论、在机器人领域常用的人工智能算法、前沿的机器控制理论和人工智能算法的科研与应用。同时，学生将在 MIT 博士的指导下学习 Python 语言和人工智能算法的应用。在项目开始时，学生需组成小组，自选课题，完成一项基于人工智能或机器人理论的课程项目，课程项目可以选择“综述类”和“应用类”两个方向。学生将在课程结束时进行项目的全英文展示。

项目内容涉及机器人和人工智能交叉学科的多种知识体系。学生将首先学习机器人的基础理论，具体包括机器人的进化历史，现代机器人的硬件组成，自动化、遥控式、混合式机器人的特点、机器人在现代工业中的应用、机器人的控制算法设计等。在第二部分，学生将学习在机器人控制领域常用的人工智能算法，主要包括计算机视觉模型（如卷积神经网络 CNN），强化学习模型（如，Markov decision process, Q-learning）。在第三部分，学生将学习两个当前最火热的机器人与人工智能科研与应用：无人驾驶汽车与智慧城市、人工智能与智慧医疗。

在课程之外，学生还将参与由 MIT 博士生组织的辅导课。在辅导课上，学生将学习编程语言 Python 的，并学习使用 Python 构建计算机视觉模型和强化学习模型。

线上课程将使用 Canvas 在线课程平台与 QQ 实时交流平台相结合的形式，实现专业的课程信息发布、课程资料共享、课程进度跟踪和及时的学生答疑。

### **课程项目（Group project）：**

- 以小组（每组 3-4 人）为单位进行课程项目。
- 第一周：组队报名提交项目计划（一页纸）
- 第二、三周：实施项目
- 第四周：课堂口头展示

### **课程评分标准（Grading policy）：**

- 签到（20%）：按时参加每次课程。
- 课程作业（20%）：根据作业质量评分。
- 课程小组项目（60%）：
  - 项目计划（15%）
  - 课堂展示（45%）
  - 若小组的课程项目项目优秀，将由 MIT 博士生导师指导写成写成论文，并尝试投稿（额外加 20%分数）。

- 额外奖励（Bonus, 5%）：上课积极回答问题与互动，课后提问等。

## 项目大纲 Syllabus

时间	课程安排
1	欢迎会暨破冰活动：自我介绍、课程评分、课程项目安排 Self-introduction and project logistics
2	机器人概论：系统和算法（1） Introduction to Robotics：Systems and Algorithms
3	机器人概论：系统和算法（2） Introduction to Robotics：Systems and Algorithms
4	现代机器人及真实机器人案例研究 An overview of modern robots and Case studies with real robots
5	并行与串行机器人手 Parallel vs Serial Manipulators
6	<b>Python 和 Pytorch 使用简介</b> Introduction to Python and Pytorch
7	计算机视觉概述：图像分析和文本挖掘 Overview in Computer Vision: Image analysis and text mining
8	实现计算机视觉模型 Build your own computer vision model
9	马尔可夫决策过程和强化学习 Markov decision process and reinforcement Learning
10	建立自己的强化学习模型 Build your own reinforcement learning model
11	人工智能、智慧城市、与无人驾驶汽车 Artificial Intelligence, Smart City, and Autonomous Vehicle
12	人工智能与智慧医疗 Artificial Intelligence and Smart Medical
13	柔性机器人与智能可穿戴设备 Flexible Robots and Smart Wearable Devices
14	小组汇报 (1) Final presentation Part (1)
15	小组汇报 (2) 暨结业典礼 Final presentation Part (2) and online commencement

## 项目成果 Achievement

- **推荐信：**由剑桥大学教授与麻省理工学院导师亲笔签名的私人学术推荐信；提高保研和留学申请的软实力。

- **结业证书：**包含个人名字和教授签名
- **成绩单：**包含个人名字、详细的课程各部分评分、课程介绍等。
- **优秀小组奖状：**授予课程项目最出色的小组，包含个人名字和教授签名。

## 项目报名 Application

- **时间：**每年 1 月、2 月或者 7 月、8 月（具体时间待定）
- **费用：**9980 元/学生
- **抵扣券：**完成线上科研项目后，可获得9980元MIT未来精英训练营线下项目的抵扣券，仅限本人使用。
- **班级人数：**40 人/班
- **专业要求：**专业不限
- **报名步骤**

- 第一步：扫码在线填写报名信息



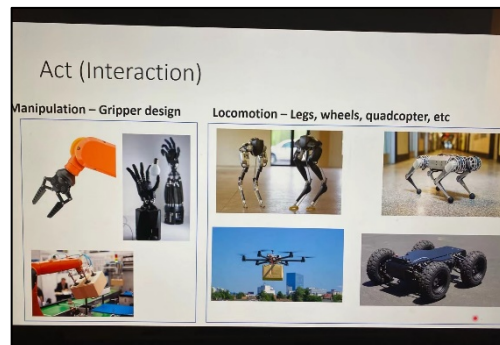
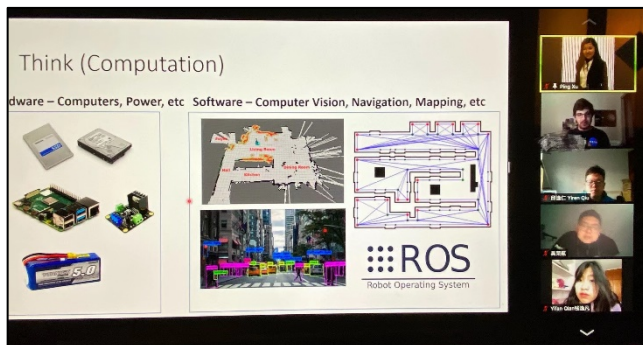
- 第二步：缴纳项目费用，签署项目协议
- 第三步：等待项目组开课通知

- **联系方式**

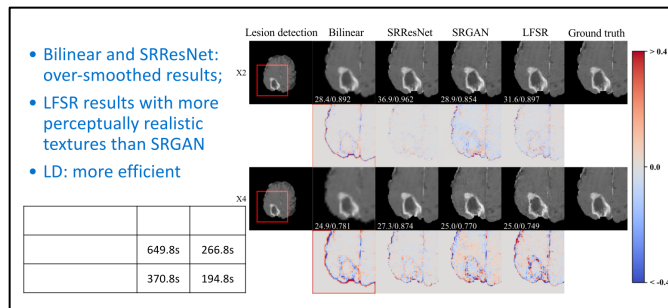
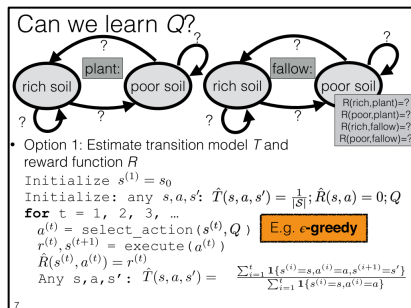
- 李老师手机号码：17186457932
- 李老师 QQ 号：1814958113

## 往期项目概况：

- **往期上课截图：**



- **往期课程 PPT 截图：**



## ● 教育平台 Canvas 使用截图:

Course Summary:

Date	Details
Fri Jan 22, 2021	Overview in Artificial Intelligence and computational Biology
Sat Jan 23, 2021	Case study: Build your own computer vision model
	Overview in Computer Vision
Mon Jan 25, 2021	Artificial Intelligence, Smart City, and Autonomous Vehicle
Tue Jan 26, 2021	Introduction to Reinforcement Learning
	Overview in machine learning for personalised and precision medicine

about the classify of the data set and one picture I don't understand

1. I know about the function of the training set and the test set, but I heard there's another set maybe called the...

2. and next for this picture: What do these lines mean, and what is the recurring meaning from left to right?

Search entries or author Unread

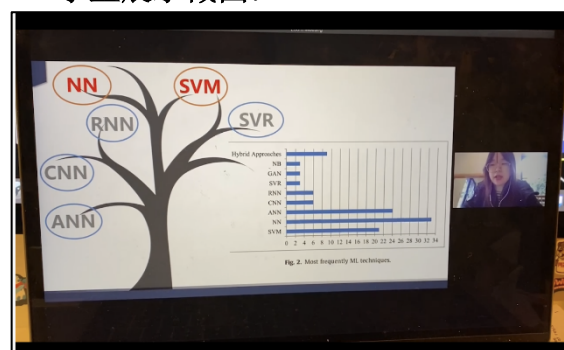
Reply

王雨辰 Qingqi Wang Jan 23, 2021

1. train validation and test

In the most formal way, training set is for model training, validation set is for choosing a model among different performance on unknown data of the chosen model. In practice validation is sometimes skipped so you can...

## ● 学生展示截图:



4 What kind of thinking does this image reflect? In a word, given the classification.

The purest look of the data itself should be a number (the same type of data), and now we artificially give a classification, blue, red. If specifically, we can use the new coronavirus, is positive and negative, of course, note that these data here is only a result of the judgment, of course, accompanied by some of the characteristics belonging to a small point.

## ● 学员感悟和课程建议:

在项目结束后，我们邀请学生为我们的项目做出评价和提出建议，共有 40 名同学填写了反馈，我们将部分学生评价都列在下表（我们附上了学生的姓名和院校，可供未来合作院校查验评价的真实性和与学生沟通项目的感悟）。未来的“人工智能与机器人”项目也会依据此做出调整，不断提高项目质量，为学生提供更好的教学资源。

非常荣幸能够参与此次的人工智能与机器人的学习项目。几位教授与讲师的讲解真的非常精彩，小组作业的形式也让我非常喜欢，我们小组的成员都很优秀，在与小组成员进行交流讨论的过程中，我也从他们身上学习了许多。在安装软件的时候，王老师给了我很多的帮助，真的很感谢她。但是，我们上课的主要语言形式是英语，由于我的英语不是很好，所以在上课时有一点点的困难，不过好在老师提供了录频，我可以课后一点点的仔细学习老师讲解的内容，同样也可以学习很多。总之，通过这次的学习，让我更加详细的了解了人工智能与机器人这个领域，学到了很多知识，收获满满，再次感谢各位老师的讲解。

<p>常州大学 计算机科学与技术 赵静</p>
<p>通过学习与探讨，我对计算机视觉、神经网络、人工智能以及机器人设计与控制等方面有了初步的认识。同时在构建强化学习模型领域有了新的认知。通过此次游学项目，让我对人工智能方面有了更多的了解，也是我的学习兴趣更加浓厚。但由于个人英语能力的不足，在上课时不能完全理解所讲内容。如果后期项目中，教授们在讲解可以增添中文 PPT 或者简单的字幕会对大家非常友好。真的特别感谢老师能给我这次线上科研的机会，在此次项目学习中我学到了有关 ML 的学习方法，了解了 DL，知道 ML 的应用其实非常的广泛，我是第一次触及这个 ML 和 AI 的学习，虽然之前也有了解到有关的内容，但从来没有专业的学习，这次的项目让我学到了很多，还有和自己组员的配合，沟通，我们甚至也有过不愉快，但很快都解决了，收获了知识和友谊，真的没有白来。</p> <p>北京师范大学 人工智能学院 李玲婷</p>
<p>首先作为一个化学专业的学生，通过这一次课程，确实对于人工智能这一个领域有了一个初步的了解。通过本次课程，确实能够学到一些知识，这也是一个练习英语口语交流的一个比较好的机会。课程结束的文献综述展示，也让每个同学有了展示自己的机会，能够收获颇丰。</p> <p>北京师范大学 高分子材料与工程 骆昕宇</p>
<p>本次项目虽然只有两个星期，但它的确让我对人工智能表层的一些领域有了一些深刻的了解与认识。同时，我也对能够认识到一些新同学与新老师感到很高兴。老师们上课十分认真负责，并鼓励大家能够提出问题来共同互动。即使由于语言问题没有能够跟上课堂节奏，但老师会及时发出课堂回放给我们进行补查缺漏。整个项目课程在我看来，并没有短板。很高兴能够参加此项目课程。</p> <p>常州大学 高分子材料与工程 叶豪</p>
<p>在这两周的学习时间中，我学到了很多关于机器人和机器学习相关的知识与方向，学会了使用 python 编写机器学习程序。上课的时候老师讲的易于理解，也有回放可以回看学习。但是由于几乎是全英文流程，CC 字幕要等到录播时才能查看，导致上课时总会有一知半解的情况，这是我在学习过程中所遇到的主要问题。</p> <p>江苏师范大学 化学 仲晨</p>