

# 英国剑桥大学

## 在线深度强化学习项目

2022年7月25日 - 8月12日

### 一、项目综述

深度学习是机器学习领域中一个新的研究方向，其目标是建立模拟人脑进行分析学习的神经网络，并通过这套机制识别与解释文字、图像和声音等数据，从而使人工智能变为可能。本项目是英国剑桥大学设计的线上远程教学项目，旨在为学生创造世界顶级大学的学习体验机会，提升学生在深度学习前沿领域的研究技能，掌握软件编写技巧，并且了解该领域与其它领域之间的关联与发展潜力。

全美国国际教育协会作为剑桥大学格顿学院在中国的正式授权机构，负责选拔优秀的相关专业学生，于2022年暑期参加为期三周的在线深度强化学习项目。项目学生将单独成班进行学习，顺利完成项目后，并可获得剑桥大学格顿学院颁发的成绩单与项目证书。



### 二、特色与优势

- **【原汁原味的剑桥课程】**由剑桥大学计算机科学教授亲自参与设计与授课，确保课程专业性与品质；
- **【实时授课，注重互动】**课程全部为剑桥老师的真人实时直播授课，非录播形式，保证与学生的互动效果；
- **【四六级可申请】**无需托福雅思成绩，用大学英语四/六级即可入读剑桥课程；
- **【成绩单与学习证明】**可获得剑桥大学格顿学院的成绩单与项目证书，为个人履历添砖加瓦；

### 三、剑桥大学与格顿学院简介

- 创建于 1209 年的剑桥大学，是英国乃至世界上历史最悠久的大学之一，同时也被公认为是世界上最顶尖的高等教育机构之一，在艺术与人文、数学、物理、工程与技术、医学、法学、商科等诸多领域拥有崇高的学术地位及广泛的影响力；剑桥大学实行古老的“书院制”，由 31 所独立自治学院组成，学生总数量超过 19,000 人；
- 2022 年 Times 世界大学综合排名位列第 5；2022 年 QS 世界大学综合排名位居第 3；2021 年上海交大世界大学学术排名（ARWU）位居第 3；
- 格顿学院成立于 1869 年，距今已有 150 多年的历史，是剑桥较大的学院之一，在剑桥所有学院中学生总量排名前十，以活跃、轻松和友善的学习氛围著称。格顿学院提供丰富的本科与研究生课程，领域包括工程、计算机科学、建筑、经济学、历史、地理、人文社科、数学、法律、医学、音乐、国际关系、社会学、语言学等。

### 四、访学项目介绍

#### **【课程日期】**

**2022 年 7 月 25 日 - 8 月 12 日（3 周）**

#### **【授课模式】**

剑桥大学格顿学院的暑期在线深度强化学习项目有以下主要特点：

- ◇ 项目为期三周，包含总共 20 个实时直播课时，多数课程预计会安排在北京时间下午至晚间进行（实际授课时间以校方最终安排为准）；

- ◇ 授课形式包括系列专题讲座+实践（总共 10 场，每场各 2 小时）；
- ◇ 学生均会注册成为剑桥大学格顿学院的学生，并且获权使用剑桥大学的教学管理平台 Moodle。剑桥老师通过 ZOOM 平台在线授课，课前阅读以及作业布置则会通过 Moodle 安排。

### 【课程内容】

课程将探讨深度强化学习的最新潜力，侧重于强化学习和深度学习的基础知识（包括卷积神经网络、图形神经网络、生成神经网络和 Transformer 模型），并将分享机器人和游戏实例，从而加强学生对深度学习核心理念的了解，提升相关的研究技能与实用技巧。

以下为计划的课程内容（以实际安排为准）：

	讲座内容	实践内容
7.25 周一	<p><u>主题：强化学习导论</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 强化学习的算法和框架；遗传算法，帕累托前沿</li> <li>• 强化学习与深度学习的联系（Transformers 模型、图形神经网络）；强化学习案例分析；</li> <li>• 如何撰写相关文章</li> </ul>	<p><u>主题：科学计算工具简介</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jupyter Notebook 的基本使用以及 LaTeX；</li> <li>• 强化学习框架中的基本组件；</li> <li>• 小组项目说明</li> </ul>
7.27 周三	<p><u>主题：环境</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 环境复杂性建模</li> <li>• 多智能体强化学习（MARL）</li> <li>• Q-Learning 以及 Actor-Critic 模型</li> <li>• 基于政策的学习；</li> <li>• 马尔可夫决策过程、动态编程和贝尔曼方程；</li> <li>• 强化学习与深度学习的联系</li> </ul>	<p><u>主题：环境</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 强化学习框架中的基本组件；</li> <li>• 马尔可夫决策过程；</li> <li>• OpenAI Gym 简介</li> <li>• 小组项目说明</li> </ul>
7.29 周五	<p><u>主题：优化</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 强化学习与控制优化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pytorch 简介；备份图；</li> <li>• 使用马尔可夫决策过程进行优</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>深度 Q 网络</li> <li>强化学习与深度学习的联系</li> <li>强化学习案例</li> <li>Transformers 模型和图像分析集成</li> </ul>	<p>化（动态编程、贝尔曼方程、策略迭代、值迭代）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>项目进展汇报</li> </ul>
<b>8.2 周二</b>	<p>主题：集成与控制</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>机器人与贡献度分配问题</li> <li>冗余度机器人的自适应运动控制</li> <li>多智能体强化学习与机器人</li> <li>强化学习与其他深度学习技巧的整合；</li> </ul>	<p>主题：无模型算法</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>基于价值的算法（蒙特卡罗、时间差分学习、SARSA、Q-learning、DQN 及其变体）</li> <li>项目进展汇报</li> </ul>
<b>8.3 周三</b>	<p>主题：集成</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>与图形神经网络的集成；关注和信息传递模型；</li> <li>与 AUTO-ML 和 ML 系统的集成；</li> </ul>	<p>主题：无模型算法</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>基于策略的算法（策略梯度、增强）；</li> <li>Actor-Critic 算法</li> <li>项目进展汇报</li> </ul>
<b>8.4 周四</b>	<p>主题：图神经网络（GNN）与强化学习</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>图示学习与强化学习的关联</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>图神经网络练习</li> <li>项目进展汇报</li> </ul>
<b>8.5 周五</b>	<p>主题：监管图神经网络</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>图神经网络与游戏的理论与运用</li> </ul>	<p>主题：图神经网络练习</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>DGL, Spektral, Pytorch</li> <li>项目进展汇报</li> </ul>
<b>8.8 周一</b>	<p>主题：无监管图神经网络</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>图神经网络与机器人</li> </ul>	<p>主题：图神经网络练习</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>DGL, Spektral, Geometric Pytorch</li> <li>项目进展汇报</li> </ul>
<b>8.9 周二</b>	<p>图神经网络（GNN）与强化学习：高级建模</p>	<p>项目进展汇报</p>
<b>8.12 周五</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>项目回顾与总结</li> <li>小组项目成果陈述</li> </ul>	

## 【师资介绍】



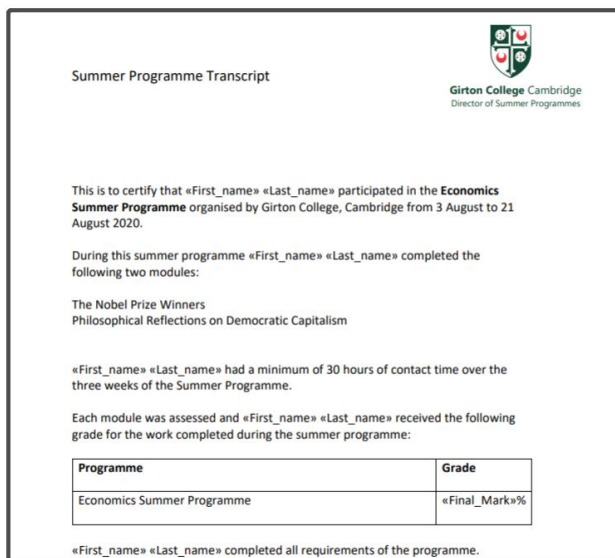
### 皮埃特罗·里奥教授（Prof. Pietro Liò）

剑桥大学计算机科学系教授，剑桥大学人工智能专家小组成员，剑桥大学人工智能医学中心成员。个人主要研究兴趣聚焦于开发人工智能和计算生物学模型，以了解疾病的复杂性，并解决个性化和精确医学问题，目前的重点是图形神经网络建模。里奥教授硕士毕业于剑桥大学，后于意大利佛罗伦萨大学工程系获得博士学位（复杂系统与非线性动力学方向）。

## 【项目考核】

项目学生由剑桥大学进行统一的学术管理与学术考核，顺利完成学习后，学生将获得剑桥大学格顿学院颁发的成绩单与项目证书。





图：剑桥大学项目证书与成绩单样图

### 【项目费用】

项目总费用	人民币 12,060 元
费用包括：	学杂费，以及项目服务费

## 五、项目申请

### 1、项目名额

2022 年暑期剑桥大学在线深度强化学习项目，我校选拔名额为 20 名。

### 2、项目申请截止日期：2022 年 6 月 24 日

### 3、选拔要求

- 1) 仅限本校全日制在校生，本科和研究生均可申请；成绩优异、道德品质好，在校期间未受过纪律处分，身心健康，能顺利完成在线学习任务；
- 2) 英语要求：具备优秀的英语基础，达到托福 79，或雅思 6.0，或大学英语四级 500 分，或大学英语六级 470 分，或专四/专八通过，或 Duolingo105 水平；
- 3) 家庭具有一定经济基础，能够提供访学所需费用；
- 4) 通过全美国际教育协会的项目面试、剑桥大学格顿学院的学术审核。

### 4、项目申请录取方式和报名流程

- 1) 登录项目选拔管理机构 -- 全美国际教育协会网站 [www.usiea.org](http://www.usiea.org) 填写《世界名校访

- 学项目报名表》，网上报名的时间决定录取的顺序；
- 2) 学生申请资料经初步审核后，参加面试确定预录取名单；
  - 3) 学生提交正式申请材料并缴纳项目费用，获得学校录取后参加在线学习；

## 六、项目咨询

- 1) 国际合作与交流处

舒老师：13870882435；孙老师：13578868728

- 2) 全美国际教育协会

张老师：18027397441（微信同）；朱老师：13829761018（微信同）

## 七、线上宣讲会安排

- 1) 会议时间：5月18日晚上19:00-20:00
- 2) 腾讯会议ID：125-497-958
- 3) 会议链接：<https://meeting.tencent.com/dm/z2pDQgthPQnP>

---

## 关于全美国际教育协会

[www.usiea.org](http://www.usiea.org)

US International Education Association 全美国际教育协会是在美国注册的非营利机构，旨在通过与中外高校的合作，为每一位大学生提供高品质的世界名校访学机会，共同培养具备全球胜任力的优秀大学生，促进不同文化间的沟通、理解与合作。

全美国际教育协会受美国哥伦比亚大学、宾夕法尼亚大学、波士顿大学、威斯康星大学麦迪逊分校、加州大学伯克利分校、加州大学圣地亚哥分校、加州大学河滨分校、乔治华盛顿大学、英国剑桥大学、伦敦政治经济学院、伦敦国王学院、加拿大多伦多大学、麦吉尔大学、英属哥伦比亚大学、澳大利亚昆士兰大学、新南威尔士大学、阿德莱德大学等 20 多所世界级名校的委托，与中国 80 多所高校合作选拔品学兼优的学生赴海外参加访学项目。

全美国际教育协会在北京、南京、杭州、广州、西安、成都、郑州设有办公室，为中国合作高校和学生提供与访学项目相关的全流程服务。

全美国际教育协会官网：[www.usiea.org](http://www.usiea.org)

全美国国际教育协会官微：全美国国际访学微刊

项目邮箱咨询：[visitcambridge@yeah.net](mailto:visitcambridge@yeah.net)