



# 英国剑桥大学

## 人工智能机器人与深度学习项目

University of Cambridge

Artificial Intelligence, Laboratory Automation System and Deep Learning

### 一、项目综述

近些年来，人工智能领域将深度学习技术扩展到非欧几里得数据的兴趣日益增长（包括图形），国内外研究院成员发展多种图形的深度学习模型，包括图形卷积模型、图形注意力模型、混合模型和神经信息传递模型（GATS）。本项目教授将带领大家学习图神经网络的专业知识及深度强化学习的发展潜力，并探讨强化学习和深度学习的基础（CNNs, GNN），在机器人、游戏、图像和文本挖掘中的实际案例。其目的是增强学生深度强化学习的专业知识，编写软件，论文写作及如何开发基于深度强化学习的生产性软件等相关技能。

因此，为了让中国学生体验世界一流名校的学术氛围，由剑桥大学机器学习系统实验室主任（机器学习系统领域顶级实验室 Machine Learning Systems lab 之一）举办本次为期 2 周的访学项目，由剑桥大学计算机科学学院终身教授兼三星人工智能中心分布式机器学习的项目总监亲自参与设计与授课，项目将开设「人工智能与深度学习」、「图神经网络与硬件系统」、「高级架构与卷积/循环神经网络」、「分布式学习与科学研讨会」等相关主题，涵盖英国剑桥大学特色专业课、小组讨论、结业项目展示等内容，最大程度的让学生在短时间内体验剑桥大学的学术特色，强化学科认知，拓展学术视野。

### 二、特色与优势

- **【顶级的剑桥师资】** 由剑桥大学计算机科学学院终身教授兼三星人工智能中心分布式机器学习的项目总监亲自参与设计与授课；

- **【前沿的课程主题】** 涵盖当今深度学习与机器学习领域的核心理论，并配合大量实践环节（譬如：Jupyter），帮助学生掌握最主流的人工智能技术与数据分析工具；
- **【四六级即可申请】** 大学英语四/六级即可申请参加。

### 三、剑桥大学简介

- 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（University of Cambridge），在众多领域拥有崇高的学术地位及广泛的影响力。作为英语世界中第二古老的大学，同时也是全世界最顶尖的研究型大学之一。剑桥大学还是英国名校联盟“罗素集团”和欧洲的大学联盟科英布拉集团的成员；
- 2024 年，在 QS 的全球大学排名中位居第 2，全球大学毕业生就业竞争力排名中位居第 4；2020 年，在泰晤士高等教育的全球大学排名中位居第 1。

### 四、访学项目介绍

#### **【课程日期】**

**2024 年 2 月 12 日 - 2 月 24 日（2 周）**

#### **【课程内容】**

项目将探讨深度强化学习的最新潜力，侧重于深度学习与人工智能的专业知识（包括卷积神经网络、图形神经网络、循环神经网络与分布式学习），并将分享机器人和游戏中的应用实例，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。

项目包含共计 32 课时的核心授课与问答互动&技术辅导环节，以下为课程计划涉及的系列主题：除核心课程之外，项目学生还可充分体验剑桥大学的校园生活，参加各类丰富多彩的文体活动。

#### **【项目日程】**（仅供参考，以实际安排为准）


主题	主要内容
2 月 12 日	<p>Topic: Arrival in Cambridge University</p> <p>Detail: Students are welcomed</p> <p>主题：抵达剑桥</p> <p>描述：欢迎仪式</p>
2 月 13 日	<p>Topic: Introduction to AI and Deep Learning</p> <p>Detail: History of AI/DL; Fundamental forces behind AI/DL; Basic structure of DL; Fundamentals of training DNNs</p> <p>Practical: Jupyter notebook</p> <p>Project: Form groups for the group projects</p> <p>主题：人工智能和深度学习导论</p> <p>详细内容：人工智能与深度学习历史；人工智能与深度学习背后的基本原理；深度学习的基本结构；训练 DNNs 的基本原理</p> <p>实践：Jupyter 笔记本</p> <p>项目：项目分组</p>
2 月 14 日	<p>Topic: Training and Mapping NNs</p> <p>Detail: Mapping NNs onto hardware; Training tricks and tips needed to keep convergence stable</p> <p>Practical: Jupyter notebook</p> <p>Project: Choose group project topic, sketch out intended approach</p> <p>主题：训练&amp;构建神经网络</p> <p>详细内容：图神经网络与硬件系统</p> <p>实用：Jupyter 笔记本</p> <p>项目：项目主题选择，勾画预期方法</p>
2 月 15 日	<p>Topic: Inductive bias in DNNs (vision and sequence processing)</p> <p>Detail: Fundamentals of CNNs; Fundamentals of RNNs; advanced architectures</p> <p>Practical: Jupyter notebook</p> <p>Project: Start work on the group project</p> <p>主题：深度神经网络中的归纳偏差（视觉序列信息处理）</p> <p>详细内容：卷积神经网络基础；循环神经网络基础；高级架构</p> <p>实用：Jupyter 笔记本</p> <p>项目：项目准备</p>
2 月 16 日	<p>Campus tour and office hours</p> <p>Each group meets with prof. L to discuss their project plan and intended implementation</p> <p>Project: Take feedback on-board; prepare for the weekend sprint</p> <p>校园参观和 Office Hour</p> <p>每个小组与教授会面，讨论项目计划与计划实施</p> <p>项目：采纳反馈意见；为周末考核冲刺做准备</p>
2 月 17 日	<p>Self-paced work on the group project</p> <p>自行安排小组项目的进度</p>

2 月 18 日	Social Activities 社会活动
2 月 19 日	<p>Topic: Topical lecture and office hours</p> <p>Detail: Each group meets with prof. L to discuss their project progress.</p> <p>Project: Course-correct if needed. Begin project evaluation and presentation</p> <p>主题：专题讲座与 Office Hour</p> <p>详细内容：与教授面对面沟通项目进度</p> <p>项目：必要时进行课程纠正；项目评估和展示</p>
2 月 20 日	<p>Topic: Deep Learning efficiency</p> <p>Detail: Resource characterization; algorithm- and hardware-side approaches to efficiency boosting</p> <p>Project: Finish project evaluation</p> <p>主题：高效深度学习</p> <p>详细内容：资源特征描述；面向深度学习的高效方法与硬件加速</p> <p>项目：完成项目评估</p>
2 月 21 日	<p>Topic: Distributed Learning</p> <p>Detail: Fundamentals and practice of distributed learning; system organization; aggregation strategies; Federated Learning</p> <p>主题：分布式学习</p> <p>详细内容：分布式学习基础与实践；系统组织；模型聚合；联合学习</p>
2 月 22 日	<p>Topic: Mock symposium detail</p> <p>Detail: Students will take part in a simulated scientific symposium. Each group will serve in turn in three roles. They will present their own project, will critique the project of another team, and will weigh the relative performance of a presenter opponent pair</p> <p>主题：模拟座谈会</p> <p>详细内容：学生将参加模拟科学研讨会。</p> <p>每个小组将轮流扮演三个角色，他们将介绍自己的项目，点评另一小组的项目，并衡量对手的相对表现。</p>
2 月 23 日	<p>Topic: Exam Day</p> <p>Detail: Students take their at-home self-paced open-book exam</p> <p>主题：考核日</p>
2 月 24 日	Check out and Back to China 到达国内

### 【师资介绍】

- 剑桥大学计算机科学学院终身教授
- 担任剑桥大学机器学习系统实验室主任
- 曾担任过 UCL 计算机科学系的高级讲师及诺基亚贝尔实验室首席科学家



<div><div>UNIVERSITY OF CAMBRIDGE</div><div>Department of Computer Science and Technology</div></div>		
Artificial Intelligence and Deep Learning		
Course overview and mark breakdown		
Lecture 1 (free, week 0)	Lecture 1 will introduce background material that explains what made Deep Learning the juggernaut it is today and the forces that are likely to shape its evolution in the future.	75%
Lecture 2 (week 1)	Lecture 2 will introduce the core building blocks that power deep models. Traditional architectures, convolutional and recurrent networks, will be covered. Applications in vision and natural language processing will be discussed and code examples will be presented.	82%
Lecture 3 (week 2)	Lecture 3 will introduce the advanced building blocks that power modern deep models. Residual connections, depth wise separability, channel shuffle, and attention will be covered. Applications in vision and natural language processing will be discussed and code examples presented.	79%
Lecture 4 (week 3)	Lecture 4 will examine the art of training deep neural networks. First a solid understanding of deep learning parameter learning will be derived from core statistical concepts. Then a step-by-step guide to successfully training a deep model will be built on top of this foundation.	90%
Lecture 5 (week 4)	Lecture 5 will explore the fundamentals of deep learning computational resource management. The chief impediment to further deep learning adoption is its dependence on expensive large-scale compute. This lecture will tackle this dependence both from the vantage point of computer systems as well as the algorithms themselves.	75%
Lecture 6 (week 5)	Lecture 6 will take a deep dive into the hottest topics in the bleeding-edge deep learning literature. The most exciting and influential deep learning papers will be presented, and their methods will be analysed in detail. The students will learn how to critically assess and learn from the best of the best papers in Deep Learning.	86%
Lecture 7 (week 6)	Lecture 7 will be structured as a student-led reading group. The students will be given the opportunity to put the knowledge they learned over the preceding 5 weeks to test and practice their academic communication, presentation, and research evaluation skills by delivering concise summaries of the most important papers in deep learning.	94%
	Final Grade	A

图：成绩单与推荐信样图

【项目费用】

项目总费用	约人民币 3.29 万元
费用包括：	学费、杂费、软件使用费、科学研讨会、住宿与早餐、文化体验活动、医疗与意外保险、接机及项目服务费
费用不包括：	国际机票、英国签证费与其它个人消费

五、项目申请

英语要求：雅思 6.0 / 四级 500 / 六级 470（满足其一即可）；

报名截止日期：2023 年 11 月 18 日