

The background features a complex 3D visualization of data or a network. It consists of numerous semi-transparent, multi-colored rectangular blocks (cubes) in shades of blue, orange, yellow, and green. These blocks are arranged in a grid-like pattern that recedes into the distance, creating a sense of depth. A fine, light-colored grid of lines is overlaid on the scene, further enhancing the digital or architectural feel. The overall color palette is warm, dominated by oranges and yellows, with cooler blues and greens providing contrast.

2024暑期剑桥大学前沿学科项目方案

——《智能系统与智慧通信方向》



UNIVERSITY OF
CAMBRIDGE



Cambridge University



学科介绍

智能系统与智慧通信课程旨在为学生提供智能系统与智慧通信的原理、技术和应用的全面理解。课程内容涵盖机器学习、模式识别、数据挖掘、模糊控制、神经网络控制和优化技术等方面的知识。学生还将探索智能系统与万物互联（IoE）的集成以及高效通信网络设计。实践练习、项目和案例研究将被包括在内，以增强实践能力和实际应用能力。

学生参加该课程后，将获得全面系统的智能系统、智慧通信知识，具备解决复杂工程问题的能力，并为未来在相关领域的研究和实践奠定坚实的基础。同时，他们还积极积极应对智能系统与智慧控制领域的挑战，为推动社会的智能化和可持续发展做出贡献。

剑桥大学

剑桥大学是一所享有盛誉的研究型大学，位于英国剑桥郡。它采用传统的学院制度，并且是罗素大学集团和全球大学校长论坛的成员之一。剑桥大学被公认为英语世界中第二古老的大学，具有悠久的历史 and 卓越的学术传统。

剑桥大学在科技创新方面享有国际声誉，特别是在剑桥大学孕育了科技聚集地“硅沼”。剑桥大学吸引了全英国最大且最重要的科技公司集群，这些公司的创新成果对世界产生了深远的影响。剑桥大学在许多引人注目的领域进行研究和开发，包括新型生物医药技术、新材料、新能源以及可持续发展科技等领域。

剑桥大学培养了许多杰出的校友，其中包括121位诺贝尔奖获得者、4位君主、15位英国首相，以及来自爱尔兰、澳大利亚、东南亚、韩国等国家或地区的至少30位总统和总理。牛顿、达尔文、凯恩斯等近现代科学的开创者也是剑桥大学的校友。

根据2024年的QS世界大学排名和Times世界大学排名，剑桥大学分别位列第2名，展示了其在全球高等教育中的卓越地位。

本次项目将在剑桥大学哈默顿学院（Homerton College）举办。哈默顿学院成立于1695年，是剑桥大学规模较大且相对年轻的综合性学院之一。每年有500多名本科生和研究生在学院学习。学院拥有现代创新的氛围，与其相匹配的是优雅的古典风格建筑群，其中红砖维多利亚风格的建筑是剑桥最具魅力的建筑之一。

项目概览

学校	课程方向	项目时间	目标群体	项目评价与预期成果	项目费用
剑桥大学	智能系统与智慧通信	2024年7月22日-8月4日	本科生	<p>项目评价： 项目将通过学术会议海报、小组报告和小组演示进行评估考核和项目成果展示。</p> <ul style="list-style-type: none"> 学术会议海报：学员需要准备一个学术会议海报，展示他们的课题。海报应该清楚地概述课题的目标、所采用的方法、课题中的重要发现以及得出的结论。 小组报告：学员将以小组为单位撰写一份报告，概述他们的课题。报告应该包括课题的背景和动机、使用的方法和技术、实施过程中遇到的挑战、课题的主要发现以及对这些发现的解释和结论。 小组演示：学员将通过演示向导师展示他们的课题工作。演示应该突出课题的关键内容，包括目标、方法、发现和结论。 <p>预期成果</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 扩大国际视野 2. 全球胜任力提升 3. 学术背景提升 4. 团队协作能力 	<p>课程价格： 3950英镑/人</p> <p>(涉及线下模块的项目学生团组达到30人可配一位随团带队老师，带队老师无需支付项目学术课程部分费用。)</p>
项目模块	前沿学科	实验室实践	科研项目	导师制辅导	跨文化交流
	<p>20小时的专业核心课程，由英国皇家工程院院士执教；12小时的实践课程，围绕智能智慧系统的交叉学科案例实践展开，涵盖产业前沿行业案例；诺贝尔奖得主/皇家工程院院士大师课；剑桥大学招生官分享剑桥硕士/博士项目申请。</p>	<p>学生将参与实验室的科研项目实践，与导师和研究团队一起进行实验和数据收集，学习实验设计和数据分析技巧。通过实践项目、实验和案例研究，培养学生的实际操作能力，使他们能够设计和实施智能系统与智慧控制方案，并解决实际应用中的挑战。</p>	<p>学生将在导师的指导下进行科研项目，在相关领域开展原创研究，提出假设、设计实验、收集和分析数据，并对结果进行解释和讨论。包括智能交通、智能家居等自动化系统中的应用，传感器网络、物联网、6G通信等，以实现智能系统之间的高效通信和协作等。</p>	<p>学生将参与学术讨论会和研究报告会，与导师和同学分享研究成果，接受评审和反馈，并学习如何有效地表现科学研究成果。还将获得导师的个人指导和反馈，以帮助他们在研究项目中不断进步并解决遇到的问题。</p>	<p>项目课程之外学生将深度融入剑桥大学的学院生活，与剑桥学生一起学习生活，还将探访位于伦敦、牛津的其他顶尖大学，通过各类文化活动和跨文化交流活动，深度感受多元的文化背景的交融与沟通。</p>

Pre-learning

Pre-learning 资料包：

课程开始前，提供给学生相关专业需要用到的专业软件学习资料。

线上课程

线上课程 16 Hour

12h 基础专业课程 (lecture)
4h 学习技能课程

线上课程目标：

- 补齐学生们对于基础专业课程的掌握程度；
- 掌握剑桥学习模式的相关技能，比如如何有效利用剑桥图书馆搜集资料/如何制作以及展示ppt等；
- 在剑桥线下课程授课前选好研究课题，并组成小组，讨论项目研究计划。

线下项目

线下课程 30h

20h 高阶专业课程
10h 项目辅导课程

线下课程目标：

- 学生掌握更高阶更有深度的专业课程及应用案例；
- 在导师辅导课程中完成自选项目课题的研究；
- 深度体验作为剑桥学子的学院生活；
- 参访相关专业的机构/实验室等，深入探索相关专业的实际产业应用；
- 跨文化交流，深度体验英国文化的魅力。

专题系列讲座：

剑桥副校长专题讲座，讲解剑桥申请标准；
剑桥学子分享如何申请世界名校。

项目产出

- 个人产出：
所选课题的路演海报
- 小组产出：
所选课题汇报展示
- 剑桥官方项目证书
- 剑桥官方成绩报告
- 推荐信（优秀学生）

学术导向、科研实践：

- 采用线上+线下的教学模式，更加体系化的课程内容，使学生由浅入深地对齐基础专业知识，掌握剑桥学院制教学模式的相关技能，为剑桥线下授课打下坚实的基础，提升科研实践能力；
- 线上模块便于学生在前期做足针对性的准备，更好地完成项目产出。线下模块教学内容更为进阶，更具有深度，使学生真正能够在项目过程中完全掌握相关专业的前沿学科知识及应用；线上+线下模式也能够让学生提前在线上熟悉授课导师，加深学生和导师之间的熟悉度，能够让学生们线下更积极主动和导师互动；
- 产业参访能够让学生对于行业动态和实际应用有更直观真实的了解；经典文化活动能够锻炼学生的跨文化交流能力；申请讲座帮助学生们了解剑桥最新的申请要求。

项目介绍

在当今万物互联的世界中，智能系统发挥着重要的作用，对于实现各个领域之间的无缝连接、信息交流和协作至关重要。智能系统利用先进的算法和计算技术，使机器能够学习、推理和做出智能决策。通过将智能系统与智慧通信相结合，我们可以创造出改善智能系统性能和适应性的创新解决方案。智能算法可以优化资源分配，增强信号处理能力，并提高网络安全性。这种学科融合有助于创造更加智能、高效的智能网络，以适应不断变化的环境，并更好地满足用户需求。

项目旨在应对当今互联世界中智能系统日益重要的趋势。随着技术的不断进步，高效可靠的智能系统在各个领域变得至关重要。一个重要的趋势是物联网（IoT）的快速增长，其中大量设备连接在一起，实现无缝数据交换和自动化。这一趋势需要强大而高效的通信系统来处理大量的数据并实现实时交互。另一个重要趋势是 6G 技术的出现及其对通信网络的革命性影响。6G提供了更高的数据传输速率、更低的延迟和更大的网络容量，为自动驾驶汽车、远程医疗和智能城市等创新应用铺平了道路。智慧化应用大致有四个方面：工业生产、交通运输、健康照护和居家生活。这四个方面正在积极地引入智慧控制的概念，推动着人们生活品质的提升。

该项目包含两周的线上课程以及两周的线下课程，线上课程涵盖学生在课程中所需要用到的软件，如 Matlab/Python等，以及学习如何使用软件进行机器学习编码的基础知识。与此同时，有经验的学生将有机会加深和巩固经典理论，同时提高与编码相关的高级主题的编码技能。线下课程由两大模块组成，这两个模块将通信和机器学习联系在一起，涵盖应用中的各种主题。在整个课程中，学生将深入研究统计推断、回归分析、分类方法和模型压缩等基础课题，为理解和实施智能系统和通信奠定基础，同时还将探索物联网、6G 网络和优化等高级主题。

通过将理论知识与实际应用（包括实践练习、项目和案例研究）相结合，学生将掌握所需的核心理论以及专业技能，自信而熟练地驾驭不断发展的智能系统和通信领域，勇于面对现实世界的挑战，并为各领域创新解决方案的开发做出贡献。

Module 1: 机器学习与智能通信

该项目中涵盖的机器学习模块将为学生提供理解和实施通信和物联网系统所必需的基础知识，以及机器学习的核心理论，尤其是在使用 Matlab 的过程中所需要用到的基础知识。项目内容包括统计推理和估计技术介绍、回归分析和分类方法基础、模型压缩和降维。这些主题是该模块的基础，使学生能够在通信和物联网设置中分析数据、做出明智的决策、建立关系模型和优化系统行为，确保在动态和不可预测的条件下的可靠性。

这些主题构成了理解和实施智能系统与通信的基础，为学生探索这些领域中更先进的概念奠定了必要的基础。

- 统计推断和估计技术简介
- 回归分析和分类方法基础
- 稳健、非线性和自适应控制的基本概念
- 降维技术：主成分分析 (PCA)

Module 2: 智能通信与万物互联

在该模块中，学生将接触到智能系统和通信方面更具挑战性的高级课题，包括前沿研究和技术进步。在导师的辅导下啊，学生将参与实践练习、案例研究、项目准备和讨论。"实用万物互联"将深入探讨万物互联生态系统中的当前应用和挑战。展望未来，6G 物联网将探讨下一代无线网络的预期进展和影响。同时，"新颖和新兴物联网技术"和"空间互联网 (IoS)"将揭示互联系统领域的前沿创新和未来可能性。万物互联之间的融合与互动将探讨万物互联各组成部分之间的动态相互作用和协同效应。这些主题是技术创新前沿的缩影，反映了该领域的最新进展和研究方向。

- 数字通信与网络的基础和原理
- 物联网和万物互联简介：概念和应用
- 当前实用的物联网和案例研究
- 6G 物联网：要求、技术和应用
- 新型和新兴物联网技术：尖端技术、分子通信和用于脑机接口的新型收发器
- 空间互联网 (IoS)：天基网络通信技术与应用
- 物联网之间的融合与互动：不同物联网之间的融合与互动

实践环节

实践实验科研项目

根据学生自主选择的科研课题，进行实践项目的设计和实施。可以是一个小规模的研究项目、一个软件开发项目或者一个实验室实验。比如机器学习算法的实现、智能系统的模拟。学生在导师的指导下，独立或者小组合作完成项目，并准备海报。

模型压缩和建模仿真

学生将学习模拟压缩技术及其在现实世界数据集和问题中的应用。根据导师提供的真实数据集或者模拟数据，让学生将观察压缩对模型大小、推理速度和准确性等因素的影响。通过对真实数据集的动手实验，学生将学习各种模型压缩技术，并探索不同的压缩方法如何影响机器学习模型在不同数据集上的表现。通过使用各种压缩方法并模拟其对真实数据集的影响，学生将深入了解如何在各种物联网应用中提高通信系统的效率和可靠性。

原型项目开发

如果课题涉及到软件或硬件的开发，导师将引导学生进行原型开发。学生可以利用物联网开发平台、编程语言，设计和实现一个小型的智能系统或应用程序。学生将从问题定义、数据采集、模型开发到实验验证，全面参与项目的各个阶段。

案例分析与研究

导师将选取一些真实的案例，让学生了解物联网的应用。学生将分析案例研究中的问题、解决方案和实施步骤，并提出自己的反思和改进意见。学生将深入了解案例的背景、问题和解决方案，并进行评估和讨论，并最终撰写报告展示自己的方案。

实地考察

组织学生参观相关的实地场所或实验室，让他们亲身感受物联网的应用，以加深学生对实际应用的理解。

项目实践课题

课题设计旨在深入探讨万物互联(IoE)和信息通信技术解决方案在不同领域的重要应用。相关内容包括：设计和模拟基本物联网、物联网的原型开发、脑机接口原型的设计与测试、天基通信系统的设计与模拟等关于物联网领域的最新发展；以及结合万物互联 (IoE) 的概念在零售领域、市政系统等方面的应用。对于这些应用和架构的探索对于学生未来在学术领域和职业道路上的开发与创新，甚至对于整个社会经济的创造都具有十分重大的意义。

万物互联应用

- 利用安全可靠的物联网系统改造市政系统
- 用于零售店销售预测的深度学习方法：端到端分析与实施
- 区块链技术改变智能医疗系统规则

基础课题

- 数字通信中的错误控制技术分析
- 设计和模拟基本物联网网络
- 实现基于传感器的环境监测系统
- 不同无线通信调制技术的比较研究
- 使用 Socket 编程开发基本网络应用程序
- 无线网络中不同信道接入技术的性能评估

进阶课题

- 物联网应用边缘计算系统的设计与原型开发
- 物联网数据异常检测机器学习算法的实现
- 脑机接口原型的设计与测试
- 开发用于安全通信的量子密钥分发系统
- 天基通信系统的设计与模拟
- 整合区块链技术实现安全和去中心化的物联网数据管理

Prof. Ozgur Baris Akan



Ozgur Baris Akan 教授是剑桥大学工程系万物互联小组的负责人。他在纳米级、分子和神经通信、万物互联、网络物理系统、5G、太赫兹、无线移动网络、分布式社会传感以及认知无线电和传感器网络等领域进行了高度先进的理论和实验研究。

他是 IEEE 院士，并担任多个国际期刊和会议的副主编、编辑和联合主席。他还荣获了欧洲研究理事会 (ERC) 的综合资助金和概念验证 (PoC) 资助金。此外，他还获得了多个奖项，如 TUBITAK 青年科学家奖、科奇大学年度杰出教师奖、卡迪尔哈斯大学有前途科学家奖等。

Prof. Jose Hernandez-Lobato

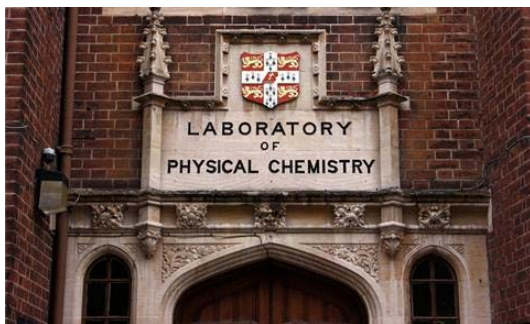


Jose Hernandez-Lobato 教授是剑桥大学工程系的机器学习教授，同时也是剑桥 ELLIS 部门的主任和剑桥医学人工智能中心的教员。

他的研究方向主要集中在基于模型的机器学习上，特别关注概率学习技术，如贝叶斯优化、矩阵分解方法、联结函数、高斯过程和稀疏线性模型。他的研究成果发表在顶级机器学习期刊和会议上，如机器学习研究杂志 (Journal of Machine Learning Research) 以及 NIPS 和 ICML 等会议。

企业参访

卡文迪许实验室



卡文迪许实验室是全球最负盛名的基础学科实验室之一，成立于1874年。实验室一直处于物理学发现的前沿。实验物理学是该实验室的核心项目。卡文迪许实验室一直在促进世界领先的实验和理论物理学的多样性。

学生将有机会参观这个物理学的圣地，了解物理学发展的历史，获知剑桥大学物理系、化学系的最新科研动态。卡文迪许实验室的博物馆里有物理学领域最著名的研究中使用的仪器。在这里学生不但可以看到卢瑟福当年使用过的办公桌，还可以触摸到紊流燃烧建模的计算工具。

罗罗航空发动机中心



罗罗航空发动机中心是位于英国的全球顶尖的发动机制造厂商之一。罗罗航空发动机中心已有100多年的创新历史，致力于推动现代世界。

同学们将参访该工厂，了解其在航空领域的领先地位和创新能力。目前，他们正在进行为期多年的转型，以建立高效、有竞争力且不断增长的罗罗航空发动机中心。

NVIDIA Cambridge-1 英伟达



NVIDIA Cambridge-1是一座技术强大的超级计算机中心，也是英国最强大的超级计算机之一，它是各个领域开创性研究和进步的催化剂，特别是在加速与药物开发、疾病进展研究和物种保护计划相关的研究方面发挥着关键作用。凭借其强大的性能，它赋予了英国顶尖医疗研究人员力量，促使了重大的发现和突破。

同学们有机会参观NVIDIA Cambridge-1并亲身见证这些理论概念的实际应用，与处于技术前沿的专业人士和研究人员互动。

圣约翰创新园



圣约翰创新园是剑桥大学圣约翰学院的一部分，是剑桥最著名、和产业联结最紧密的科研与开发集群之一。该园区是许多创新成果和激动人心的研发、技术和生命科学组织的所在地。

通过参访 St John's 圣约翰创新园，学生们将有机会了解这些知名企业的创新能力、研发项目以及与大学和其他企业的合作关系。他们可以接触到最新的科技和生命科学领域的前沿研究，并体验到与国内不同的行业领先之处。



国王学院参访

前往剑桥最负盛名的老牌学院——国王学院，探寻徐志摩的脚步，感受剑桥古老的学院气息



伦敦、牛津游览

游览世界级城市，感受传统英伦风情，打卡泰晤士河、牛津大学、大本钟等英国地标性建筑



剑河撑船

打卡剑桥最受欢迎的文化活动之一剑河撑船，沿岸欣赏剑桥风光



足球文化体验课

在专业教练指导下学习专业足球技术，与队友们来一场酣畅淋漓的足球比赛。



剑桥大学图书馆体验

注册成为剑桥大学图书馆一员，持有实名注册的图书馆卡，沉浸式体验作为剑桥学子的一天。



高桌晚宴

剑桥大学的正式晚宴（Formal Dinner）是一项传统且隆重的活动，通常在学院的大厅或宴会厅举行。学员们将打卡哈利波特同款学院晚宴，身着正装体验剑桥Formal Dinner，感受严肃又神秘的传统英式餐桌文化。



1. 前沿交叉学科，热门应用，科研实践导向

万物互联（IoE）框架提出了一个超越传统物联网（IoT）的新路线。这意味着物联网各分支之间的新型互连。这些分支被称为 IoX，X 指的即是应用：例如，能源与互联网的交叉或者农业与物联网的交叉。在这个领域的未来科学家们旨在不断开发新的 IoX，以实现无缝的网络与物理世界的智能衔接，创造领域革新。

2. 皇家工程院院士领衔顶级师资

剑桥大学在信息工程领域有着享誉世界的学术声誉和科研实力，由剑桥大学工程系资深教授、英国皇家工程院院士领衔的教学团队将结合最新的应用案例为学生教授信息工程学科的前沿工程应用，包括全球最早发起的分子通信和纳米生物物联网跨学科领域的研究。

3. 剑桥大学官方项目认证

学生完成项目考核后将获得由剑桥大学副校长在结业仪式亲自颁发的剑桥大学官方项目证书，项目录取后注册剑桥大学图书馆学生卡，可使用剑桥大学图书馆等资源。

4. 提升新工科跨学科人才全球胜任力

学生将深度体验剑桥学院制体系，在跨文化交流能力、科研实践能力和全球胜任力方面得到全面提升。课程将着重阐述在万物互联框架内通过互联可以实现的潜在应用，强调结合不同学科知识的专业知识来实现这些突破性的应用。

项目参考日程

项目日期为2024年7月22日-8月4日（计划），包括32小时的教学实践内容，2个机构/实验室深度参访（4个方向可选），6个文化活动的安排。

线下课程参考行程

	时间	Day1	Day2	Day3	Day4	Day5	Day6	Day7
第一周	08:00-09:00	接机&办理入住	早餐	早餐	早餐	早餐	早餐	伦敦参访 (统一安排交通) 深度探索英伦文化，打卡大本钟、伦敦眼；西敏寺大教堂；大英博物馆等
	09:30-11:30		开营仪式	学术课程	学术课程	学术课程	学术课程	
	13:00-15:00		文化活动	学术辅导	参访活动	学术辅导	学术课程	
	15:00-17:00		项目实践	项目实践	文化交流	项目实践	项目实践	
	时间	Day8	Day9	Day10	Day11	Day12	Day13	Day14
第二周	08:00-09:00	牛津探访 (统一安排交通) 深度体验牛津魅力；	早餐	早餐	早餐	早餐		
	09:30-11:30		学术课程	学术课程	学术辅导	团队作业展示		
	13:00-15:00		学术辅导	参访活动	自由活动	结业仪式暨颁发证书和成绩单	送机&离开	抵达国内
	15:00-17:00		项目实践	文化交流	小组讨论	高桌晚宴		

*此日程仅作参考，不代表最终安排；具体行程将根据剑桥当地情况进行调整，以实际安排为准

项目费用说明

线下项目	费用内容
3950 英镑/人	包括线上及线下的课程、文化活动、机构探访、住宿、餐饮、当地通勤及接送机、项目服务管理费用、签证服务及保险费用，明细如下。

课程费用

项目课程费用:

- 线上2周及14天线下课程费用；
- Workshops费用;
- 教学课件、书籍、资料费用；
- 教学场地相关费用；
- 项目申请费用；
- 助教费用。

签证服务及保险

- 个人境外旅行意外保险;
- 英国签证咨询及协助申请服务。

住宿与活动费用

1. 食、住、行服务:

- 部分早餐及部分午餐;
- 住宿费用 (单人间或双人间);
- 接送机送机费用;
- 城市间通勤交通费用。

2. 文化实践及参访费用:

- 全程2个机构探访费用；
- 全程6个文化体验探访费用。

3. 生活服务费用：

- 大学区域及房间网络服务;
- First-Aid 紧急治疗包和支援服务;
- 英国当地医院医疗保险服务。

4. 项目管理费用:

- 项目方管理费用;
- 外方院校管理费用。

项目申请条件：

- 1.满足学校国际交流派出要求；
- 2.本科生、研究生，年满18岁；
- 3.具备一定的专业课程基础知识，各项目专业基础课程要求详询Cindy老师；
- 4.具备一定的学术英语能力、海外生活能力、开放积极的交流心态，参与项目期间遵纪守法，尊重项目组安排。

申请流程：

- 1.填写报名提交材料
- 2.等待审核结果
- 3.收到录取通知后签署项目合约
- 4.完成缴费
- 5.获得官方邀请函
- 6.办理签证
- 7.购买往返机票
- 8.参加线上/线下行前培训
- 9.出境

注：申请过程中我们将为学生提供全程的指导服务。

项目申请链接



项目咨询Cindy老师

