

2024 前沿学科学术科研项目

加利福尼亚大学伯克利分校

University of California, Berkeley

《计算博弈论》

Computational Game Theory



Berkeley
UNIVERSITY OF CALIFORNIA



University of California, Berkeley

加州大学伯克利分校



加利福尼亚大学伯克利分校

加利福尼亚大学伯克利分校（University of California, Berkeley），简称伯克利，坐落美国旧金山湾区伯克利市，是公立研究型大学，被誉为“公立常春藤”，2023QS世界大学排名第4，是计算机科学与人工智能学科的“四大顶尖名校”之一。

截至2021年10月4日，伯克利的校友、教授及研究人员中，共产生了111位诺贝尔奖得主（世界第三）、其中包括34位校友，还产生了25位图灵奖得主（世界第三）以及14位菲尔兹奖得主（世界第四）。此外，伯克利教授中有149位美国国家科学院院士、76位美国国家工程院院士、235位美国文理科学院院士、4位普利策奖得主、15位美国国家科学奖章得主、33位麦克阿瑟天才奖得主、77位Fulbright学者、139个古根海姆奖得主和125位斯隆研究奖获得者。其中包括“原子弹之父”，著名的物理学家奥本海默。

Berkeley EECS 学院介绍

Berkeley EECS是全球最顶尖的计算机科学、人工智能研究机构，包括全球顶尖的伯克利人工智能实验室(BAIR)和RISE Lab都隶属于EECS。研究领域包括机器学习、计算机视觉、自然语言处理和算法等。伯克利的人才培养模式非常独特，学生会在导师所在实验室做研究，和工业界保持紧密的联系与合作。好的软件会和业界分享，在GitHub上开放源代码，与各界共同开发。

加州伯克利数学系，与斯坦福大学、MIT并列第二，其所属的数学系被公认为世界上最广泛、最活跃、最杰出的数学系之一。微分几何奠基人、华裔数学家陈省身从1960年起在加州伯克利任教近二十年，另一位华裔数学家丘成桐也毕业于加州伯克利数学专业。

项目概览

学校	课程方向		项目时间	目标群体	预期项目成果	项目费用
加利福尼亚大学伯克利分校	计算博弈论 Computational Game Theory		2024年7月28日-8月10日	本科生	针对本科生培养： 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	项目费用： 5950美金/人 (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。)
项目模式 (可选)	线上模块	前沿课程	产业实践行业评价	跨文化交流与校园生活	针对研究生培养： 1.科研实践操作能力 2.精准培养提升专业能力 3.跨专业能力、国际团队合作能力 4.复合型、应用型、实践型人才	
	在线上学习的两周周期中，学生们将通过视频直播的方式与教授进行互动，学习与计算博弈论相关的课程基础知识。学生们将获得相关的教学材料和资源，以便在课后进一步学习和巩固所学。 项目周期约2周，共16课时，上课时间为上午9:30-11:30点。	本课程将系统介绍博弈论基础概念、数学基础和求解技术，包括博弈树、暴力搜索和分布式计算等。通过实践和案例研究，培养学生的战略决策和游戏求解能力。同时，注重软件工程实践和用户界面设计，提升开发和测试游戏求解器的技能。学生将在课程中获得全面的计算博弈论知识，并具备将其应用于实际问题的能力。 项目周期约14天，共计32课时，日程安排在暑期学期。	学生将以团队形式解决不同行业的挑战。计算博弈论课程的产业实践为学生提供了与科技产业密切结合的机会，尤其是与位于UC Berkeley附近的游戏设计、金融和商业智能等领域展开合作。项目导师根据项目内容和行业需求，提供1-2周的指导和答疑。该项目培养学生实践技能和洞察力，并促进跨学科合作与创新思维。学生获得实际经验，建立行业联系，为未来职业发展奠定基础。	在本项目中，学生们将参观位于加州的科技巨头企业，如Google和Apple，与业内专业人士进行互动和学习。这不仅将使学生们亲身感受到这些企业的创新氛围和领先技术，还将提供与行业专家交流的机会，深入了解科技行业的最新趋势和发展方向。此外，学生们还将有机会探索加州丰富多样的文化景观，包括参观名胜古迹、艺术场所和体验当地风土人情。学生们将获得跨文化交流和全球视野的宝贵经验，为未来的职业发展做好准备。此外，还会有来自UCB的招生官分享申请UCB的相关要求与案例。	预期成果： 掌握博弈论的计算方法，应用于抽象策略游戏和解决实际问题。 “学术+产业”的项目评价体系为学生提供实践和实验的机会，促进科技创新； 学员将以小组为单位撰写一份报告，概述他们的课题。报告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。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。	

项目介绍

如何理解人的决策和交互，并使计算机程序能够像人一样去决策和交互，是人工智能时代的重要问题。计算博弈论（Computational Game Theory）处于博弈论、理论计算机和人工智能的交叉领域，所探讨的就是在由人或智能体所组成的系统中，个体是如何决策的；以及这样的系统该如何设计。本项目旨在深入研究博弈论及其在计算机科学和决策制定中的应用的研究项目。该项目将为学生提供跨学科的学习机会，结合博弈论的理论基础与计算机科学、人工智能的实际应用，培养参与者的研究能力和问题解决能力。

此课程探索人工智能的重要概念：博弈论。

课程将教授传统博弈论计算方法，与抽象策略游戏的交汇点。结合人工智能、组合数学、用户界面设计以及分布式计算的概念，学生将深入了解博弈论的数学和实践方面。课程将涵盖抽象策略游戏的基础知识，包括超现实数在内的组合游戏的具体细节，以及在各种计算环境中实现游戏求解器的方法。此外，学生将动手实践，通过小组项目的方式用博弈论计算方法解决实际问题，包括：

- 理解博弈论和抽象战略游戏的数学基础。
- 计算博弈树大小的上限，并应用于不同类型游戏的求解技术。
- 开发并实施用于无环和有环游戏的求解器，利用递归和逆向分析方法。
- 将游戏求解器扩展到使用Apache Spark™在分布式计算环境中运行。
- 设计并实现用于交互式游戏和分析的用户界面。
- 在团队项目中协作，共同编码、求解和分析抽象战略游戏。

Pre-learning

项目正式开始前1个月开始项目Pre-learning, 在此阶段, 学生需完成项目的课前准备及实践课题选择, 实践课题选择可以“双向选择”, 即:

跟着教授做指定的项目,
或
自己带着课题去让教授
进行指导

2024年6月开始

线上课程

项目正式开始前2周开始项目的线上学习, 在此阶段, 学生需完成12个课时在线直播课程, 主要包括:

- 基础课程对齐
- 项目研究计划

2024年7月

线下项目

线下项目模块为期两周, 在两周的时间内共包括32小时的课程学习, 16小时的项目实践, 线下项目的内容包括:

- 学科的经典理论
- 学科前沿应用
- 项目实践
- 跨文化交流
- 学院生活
- 学校申请专题分享

2024年7月28日-8月10日

项目产出

项目结束后, 学生围绕在项目中的学习和收获将在以下几方面获得产出

- 项目科研报告
- 项目路演海报
- 小组汇报成果
- 官方项目证书
- 官方成绩报告
- 推荐信 (优秀学生)
- 科研论文 (部分学生)

2024年8月

项目模式

计算博弈论课程是一门旨在介绍计算博弈论基本概念及其在计算领域相关性的课程。通过学习该课程，学生将获得对计算博弈论基本原理和术语的理解，了解博弈论领域的发展历史和重要里程碑。课程内容涵盖了抽象战略游戏、组合游戏、超现实数和博弈树等数学基础知识。学生将学习暴力搜索技术和递归求解器的开发，以及高级博弈求解技术如环形游戏的逆向分析和基本逆向求解器的实现。此外，课程还介绍了游戏求解的分布式计算和软件工程实践，包括并行与分布式计算基础、使用Apache Spark™进行游戏求解、版本控制与协同编码、测试与调试游戏求解器等内容。通过本课程的学习，学生将掌握计算博弈论的基本理论和方法，并能将其应用于实际问题求解。这门课程对于计算机科学、人工智能和决策分析等领域的学生都具有重要的学术和职业价值。

学术 + 产业

计算博弈论与位于UC Berkeley附近的科技产业，如游戏设计、金融欺诈和商业智能等领域的紧密结合，呈现出丰富的合作机会。在游戏设计方面，博弈论的策略性和平衡性原则可以帮助设计师创造引人入胜的游戏玩法。在金融领域，博弈论可应用于欺诈检测和风险管理，提高金融系统的安全性。而在商业智能领域，博弈论为企业决策和竞争战略提供了理论基础，优化资源配置和市场策略。此外，UC Berkeley所在的旧金山和硅谷地区是科技创新的中心，与计算博弈论相结合，还可以探索人工智能、数据科学和区块链等领域的合作机会。通过紧密结合计算博弈论和这些产业，可以促进创新、推动行业发展，并为学生提供实践和研究的宝贵机会。

深度学习

大语言模型

OpenAI
OpenAI

Facebook
Facebook Research

计算博弈论

算法博弈

Google
Brain

英伟达
Nvidia

项目亮点

1.融合多学科知识

结合人工智能、组合数学、人机交互设计等多学科理论，全面提升学生的跨领域综合能力。

2.深入计算博弈论

探索抽象策略游戏的数学基础，特别是在组合游戏领域的应用，如超现实数的研究，拓宽学术视野。

3.强化编程实践

学习并实现游戏树计算，掌握游戏理论与计算方法的实际编程技能。

4.递归与逆向求解器开发

编写适用于无环与有环游戏的递归求解器，提高解决实际问题的能力。

5.分布式计算应用

利用Apache Spark扩展求解器功能，实战分布式计算技术，增强处理大规模数据的能力。

6.团队合作与项目管理

通过团队合作完成终极项目，从选题、编码到分析，锻炼项目管理和团队协作技能。

7.人机界面设计：设计并实现

游戏图形界面，提升用户交互体验，结合技术与美学设计。

8.完善解决方案与分析

选取并彻底解决一个抽象策略游戏，通过完美游戏执行策略，展示对游戏理论的深刻理解和分析能力。

1. 计算博弈论导论

- 博弈论概览：介绍博弈论的基本概念以及其在计算领域的相关性。
- 计算博弈论历史里程碑：追溯计算博弈论领域的发展和重要里程碑。
- 基本原理与术语：解释计算博弈论的基本原理和术语，建立基础理解。
- 抽象战略游戏简介：探讨抽象战略游戏及其在计算分析中的重要性。

2. 数学基础

- 组合游戏研究：研究组合游戏及其数学基础。
- 超现实数引论：引介超现实数及其在游戏数学分析中的应用。
- 博弈树：概念与分析：理解博弈树的概念和分析，作为战略决策的工具。

3. 暴力搜索与递归求解器

- 了解暴力搜索技术：深入了解暴力搜索技术。
- 为无环游戏开发递归求解器：开发用于无环游戏的递归求解器。
- 实际练习与实施：进行实际练习和实施，加深理论应用。

4. 高级博弈求解技术

- 环形游戏的逆向分析：对环形游戏进行逆向分析。
- 实现基本逆向求解器：实现基本的逆向求解器。
- 已解决游戏的案例研究：对已解决游戏进行案例研究。

5. 游戏求解的分布式计算

- 并行与分布式计算基础：理解并行与分布式计算的基础知识。
- 使用Apache Spark™进行分布式游戏求解：使用Apache Spark™进行游戏求解。
- 实践操作：建立分布式环境：实际操作，搭建分布式环境。

6. 软件工程实践

- 游戏求解软件开发最佳实践：学习游戏求解软件开发的最佳实践。
- 版本控制与协同编码：掌握版本控制和协同编码技术。
- 测试与调试游戏求解器：学习测试和调试游戏求解器的方法。

7. 游戏的人机界面

- 用户界面设计原则：理解用户界面设计的基本原则。
- 制作游戏交互的图形界面：开发用于游戏交互的图形界面。
- 用户体验与界面可用性测试：进行用户体验和界面可用性测试。

实验编码项目 1：简单迷宫求解器

项目任务：动态博弈模拟器

学生将创建一个模拟器，用于展示和分析不同类型的博弈，包括静态博弈和动态博弈。这个模拟器将允许用户定义博弈的参数（如参与者数量、策略选项、回报结构等），并观察在不同条件下的博弈结果。

使用游戏编码原理实现一个简单的迷宫求解算法。该项目侧重于开发基本的路径查找算法，并理解基本的游戏机制。

评估标准：

- 代码质量和文档
- 模拟器的功能性和用户友好性
- 对博弈理论的应用和理解
- 分析报告的深度和准确性

目标&收获：

- 深入理解博弈论的基本概念。
- 掌握如何在实际情境中应用博弈论。
- 学习编程和数据分析技能。

通过这个项目，学生不仅能够深入理解博弈论的理论，还能通过实践学习如何将这些理论应用于复杂的实际问题中。同时，这个项目也将提升他们的编程和数据分析技能。

任务：

- 理解博弈论概念：研究静态博弈（如囚徒困境）和动态博弈（如重复博弈）的理论基础。
- 构建博弈模型：使用Python构建模型，允许用户输入不同的博弈设置。
- 策略实现：为博弈参与者实现不同的策略，如纳什均衡、占优策略、混合策略等。
- 模拟与分析：创建模拟器运行博弈，收集数据，并进行分析，了解不同策略和设置对博弈结果的影响。
- 可视化：使用图表和图形展示博弈的结果和策略效果。
- 多方博弈分析：扩展模拟器以支持多方博弈。
- 实时博弈模拟：创建一个界面，允许用户实时参与博弈并观察结果。
- 学习算法集成：集成机器学习算法，让博弈参与者能够根据对手的行为调整策略。

实验编码项目 2：带AI对手的国际象棋游戏

目标

开发一个带有人工智能（AI）对手的简单国际象棋游戏。该项目侧重于实现国际象棋游戏机制并提升AI的战略决策。

任务

- 棋盘和棋子：
- 创建一个棋盘并实现棋子的移动。
- 为每个棋子设计图形表示。

交付物

- 具有图形界面的国际象棋游戏。
- 基本和可选的高级AI对手。
- 具有代码解释和用户说明的文档。

1.玩家对战模式：

启用两名人类玩家相互对战。
实现移动验证和将军检测。

2.基本AI对手：

使用简单的启发式方法开发基本的AI对手。
确保AI进行合法移动并对玩家操作作出响应。

3.实现易位和吃过路兵：

扩展游戏以支持易位和吃过路兵的移动。

4.高级AI（可选）：

使用Minimax与alpha-beta剪枝等算法实现更复杂的AI。

5.游戏历史和撤销功能：

实现跟踪和显示游戏历史的功能。
允许玩家撤销他们的移动。

6.文档：

记录代码结构、国际象棋机制和AI实现。
包含玩家游戏说明。

Prof. Dan Garcia

Teaching Professor

Computer Science division of the EECS department
University of California, Berkeley



Dan Garcia教授是加州大学伯克利分校电气工程与计算机科学系的一名教学教授，于1995年获得硕士学位，于2000年获得博士学位。他在2012年被选为ACM杰出教育家，并于2019年成为ACM杰出演讲者。他曾获得该系计算机科学教学全部四个奖项，并在该系多门课程的教学效果评估历史中创下了最高的记录。

他是“CS for ALL”和运动的全国领导者，致力于将引人入胜的计算机科学带给在该领域通常代表性不足的学生，并支持他们取得熟练技能。他开设的课程多次打破伯克利校史上入门计算课程的记录。

John DeNero

Associate Teaching Professor

Computing, Data Science division of the EECS department
University of California, Berkeley



John DeNero教授是UC Berkeley电气工程与计算机科学（EECS）系的一位教授。他在自然语言处理（NLP）领域尤为杰出，专注于机器翻译和其他与语言相关的计算技术。John DeNero教授在斯坦福大学获得了计算机科学博士学位，之后加入谷歌，主要负责改进谷歌翻译的质量。他在谷歌的工作经历为他在自然语言处理领域的研究提供了深厚的实践基础。

在加入加州大学伯克利分校后，John DeNero教授在本科教育方面做出了显著贡献，特别是在计算机科学入门课程的教学上。此外，他还积极参与在线教育项目，如创建和维护伯克利的流行在线Python课程。

企业参访

Google



作为全球领先的科技公司，Google在计算机科学和人工智能领域的创新不言而喻。参访Google，学生们将有机会亲身了解这个科技巨头的文化和创造力。他们将参观Google总部，被Googleplex校园内的活力和创新环境所震撼。学生们将与Google的工程师和设计师互动，了解他们如何开发前沿技术，并参观创新实验室，目睹Google在人工智能、机器学习和大数据等领域的突破。参访Google将为学生们提供一个深入了解Google文化和科技创新的机会，激发他们的创造力和思维方式。

Apple



苹果作为全球知名科技公司，以其革命性的产品和卓越的设计而广受赞誉。学生们将参访位于Cupertino的Apple总部，亲身体验这个富有创意和激情的环境。他们将了解到Apple的设计理念和研发过程，并参观Apple的创新展示中心和研究实验室。在与Apple的工程师和设计师交流中，学生们将了解到Apple是如何将计算机科学和人工智能融入到其产品中，不断推动行业的发展。

名校参访

加州理工大学



作为一所世界著名的科学和工程研究机构，加州理工大学在计算机科学和人工智能领域有着卓越的声誉。学生们将参访这个杰出的学术机构，与该校的教授和研究人员交流，并参观实验室和研究设施。他们将了解到加州理工大学在人工智能、机器学习和数据科学等前沿研究领域的突破。学生们还将参与讲座和学术研讨会，聆听顶级科学家和学者的演讲，探讨最新的科学发现和技术趋势。通过与加州理工大学的学术界精英互动，学生们将拓宽他们的学术视野，增强他们的研究能力和创新思维。

斯坦福大学



作为世界顶尖的私立研究型大学之一，斯坦福大学在计算机科学和人工智能领域享有盛誉。学生们将参观这个杰出校园，探索斯坦福大学的科研实验室、创业中心和学术设施。他们将参与与斯坦福大学的教授和研究人员的互动，了解他们的研究项目和成果；聆听斯坦福大学顶级学者的讲座，探讨计算机科学和人工智能领域的最新发展。此外，斯坦福大学还以其开放和创业的文化而著名，学生们将有机会参与创业项目和创新实验室，将他们的想法和研究成果转化为创新产品和服务，激发他们在科学和创新领域的探索精神和追求卓越的动力。

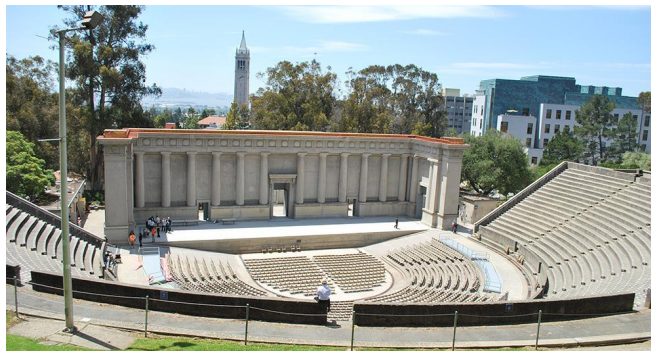
伯克利艺术博物馆和太平洋电影资料馆 (Berkeley Art museum & Pacific Film Archive)



BAMPFA在1963年创立，是一个获得国家认可的文化交流平台，鼓励个人进步、招揽社会参与，促进艺术和电影的发展。博物馆收藏逾19,000件从公元前3000年至今的艺术品，及逾17,500部电影和影像，旨在通过艺术节和电影，提升人们的想象力，展开发人深省的对话。馆藏包括明清中国书画、西洋古典纸本作品、抽象表现主义油画、当代摄影和概念艺术等作品，亦有收藏大量日本电影、经典电影、影像艺术、与电影历史有关的文献记录和纪念品。

希腊剧院 (Greek Theater)

希腊剧场(Greek Theater)，以埃普道鲁斯 (Epidaurus) 古城里的露天剧院为蓝本修建，坐落在伯克利丘陵山脚下，位于加州大学伯克利分校边缘，环境优美。加州大学伯克利分校的毕业典礼至今仍热每年在这里召开，詹姆士·泰勒、威利·纳尔逊、谢丽尔·克劳等大牌歌手以及成员来自本地的绿日乐队都曾在这里表演。



劳伦斯科学馆 (Lawrence Hall of Science)



劳伦斯科学馆是位于加利福尼亚州伯克利的公共科学中心，为所有年龄段的学生提供互动科学展览、课程设计、专业发展支持和课后科学资源。劳伦斯大学成立于1968年，是为了纪念加州大学第一位诺贝尔奖获得者、物理学家欧内斯特·奥兰多·劳伦斯 (Ernest Orlando Lawrence, 1901-1958)。该中心位于加州大学伯克利分校校园上方的山丘上。

纪念体育馆 (California Memorial Stadium)

加州纪念体育馆也称为纪念体育场，是美国西海岸的户外大学橄榄球场，位于加州伯克利市的加州大学校园内，于1923年举办了第一场比赛，从那时起一直就是加州黄金熊队的主场。目前可容纳63,000个足球场座位，比赛场地从西北向东南延伸，海拔约410英尺。



线下课程安排

■ 线下项目周期为14天，共计32个课时。

线下课程参考行程								
第一周	时间	Day1	Day2	Day3	Day4	Day5	Day6	Day7
	08:00-09:00	接机&办理入住	早餐	早餐	早餐	早餐	早餐	早餐
	09:30-11:30		项目介绍	学术课程	学术课程	学术辅导课	学术课程	学术课程
	13:00-15:00		校园参访	学术课程	学术课程	学校/博物馆参访	学术课程	企业/机构参访
	15:00-17:00			学术论文阅读	讲座 美国大学生生活分享会		创新研讨课	
第二周	时间	Day8	Day9	Day10	Day11	Day12	Day13	Day14
	08:00-09:00	早餐	早餐	早餐	早餐	早餐		
	09:30-11:30	自由活动	学术论文阅读	学术课程	学术课程	小组讨论&团队作业展示	送机/离开	抵达国内
	13:00-15:00	企业/机构参访	讲座 名校申请分享会	学术课程	学术课程	结业仪式暨颁发证书和成绩单		
	15:00-17:00		案例分析讨论课	学术辅导课	学术辅导课			

项目预期成果



✓ 博弈论计算方法领域前沿

博弈论、理论计算机和人工智能的交叉领域，结合博弈论的理论基础与计算机科学、人工智能的实际应用，培养参与者的研究能力和问题解决能力。



✓ 直通UCB招生官进阶深造机会

UCB的招生官将为学生讲解关于各类学科项目的申请要求和案例，同时提供交叉学科、前沿学科领域顶尖实验室的科研实习机会，以及实验室直博申请机会。



✓ 跨文化体验&Dream School

零距离体验美国高校校园生活，参加当地学生的交流活动，参访顶级学府，体验当地人文特色，全面客观了解美国留学生活。



✓ 官方证书、学术推荐信

提供官方教学团队签发的项目证书，项目表现优秀者有机会获得教授签署的学术推荐信。



✓ 产业实践行业评价

深入谷歌、苹果等科研企业和平台，参与项目的产业实践，结合行业评价持续地对实践项目进行优化。



✓ 学术人脉拓展

与UCB学生社团同台竞技，结识世界顶尖水平的院士、知名教授、学术权威零距离交谈，参观世界顶尖的大学、拓展学生人际网络。

项目费用说明

线下项目	费用内容
2周线上+2周线下 5950 USD/人	包括线上及线下的课程、文化活动、机构探访、住宿、餐饮、当地接送机交通、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天线下的专业核心课程费用;
- 参访实践费用;
- 教学课件、书籍、资料费用;
- 教学场地相关费用;
- 各类专业设计软件版权使用费用;

签证服务及保险

- 个人境外旅行意外保险;
- 美国申请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;
 - 接送机送机费用。
2. 文化实践及参访费用:

 - 全程2-4个机构探访费用;
 - 全程6-8个文化体验探访费用;
 - 活动组织费用。
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。
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：

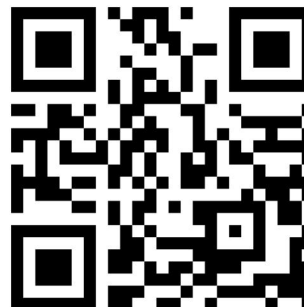
- 1.满足学校国际交流派出要求；
- 2.本科一年级至博士生三年级， 年满18岁；
- 3.具备一定的基础课程知识， 各项目专业基础课程要求详询Olivia老师；
- 4.具备一定的学术英语能力、海外生活能力、开放积极的交流心态， 参与项目期间遵纪守法， 尊重项目组安排。

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Olivia老师



谢谢审阅！



ThoughtBridge™