

国际化拔尖创新人才培养计划

课程详细介绍

2024 年秋季学期

目 录

1. 2024 秋季课程名单	2
2. 课程详细介绍	3
课程一：《人工智能：机器学习与深度学习的多维应用》	3
课程二：《人工智能与机械工程：机器人感知系统、3D 建模与数字化设计》	4
课程三：《人工智能：大数据机器学习算法模型与计算机视觉应用》	5
课程四：《人工智能与生物学：计算生物学中基因组的生物信息分析》	6
课程五：《软件工程与游戏设计：算法在游戏设计中的应用》	7
课程六：《数据科学与人工智能：深度学习在自然语言处理中的应用》	8
课程七：《电子工程：智能可穿戴设备的微电子设计与信号处理原理》	9
课程八：《电子工程：物联网与无人机阵列网络通信系统设计》	10
课程九：《能源工程：风光水氢等可再生能源技术的原理与应用》	11
课程十：《人工智能：机器学习在数据分析及自然语言处理中的实际运用》	12
课程十一：《电子工程：数字集成电路的设计研究及应用》	13
课程十二：《机械工程与材料工程：运动结构原理与可展开机械结构》	14

1. 2024 秋季课程名单

2024 秋季课程名单					
一级学科	二级学科	三级学科	教授	课程名称	院校
工科	计算机科学/人工智能	机器学习/深度学习	Björn Schuller	人工智能：机器学习与深度学习的多维应用	帝国理工学院
	计算机科学/人工智能	机器人学	Adam Spiers	人工智能与机械工程：机器人感知系统、3D 建模与数字化设计	帝国理工学院
	计算机科学/人工智能	机器学习	David Woodruff	人工智能：大数据机器学习算法模型与计算机视觉应用	卡内基梅隆大学
	计算机科学/人工智能	机器学习/计算生物学	Pietro Lio'	人工智能与生物学：计算生物学中基因组的生物信息分析	剑桥大学
	计算机科学	软件工程/游戏设计	William Nace	软件工程与游戏设计：算法在游戏设计中的应用	卡内基梅隆大学
	计算机科学/人工智能	数据科学/自然语言处理	Patrick Houlihan	数据科学与人工智能：深度学习在自然语言处理中的应用	哥伦比亚大学
	电子工程/人工智能	信号处理/人工智能	Neal Bangerter	电子工程：智能可穿戴设备的微电子设计与信号处理原理	帝国理工学院
	电子电气工程	通信工程	Danijela Cabric	电子工程：物联网与无人机阵列网络通信系统设计	加州大学洛杉矶分校
	能源工程/环境工程	可再生能源	Nasr Ghoniem	能源工程：风光水氢等可再生能源技术的原理与应用	加州大学洛杉矶分校
	计算机科学/人工智能	机器学习/数据科学	Raja Sooriamurthi	人工智能：机器学习在数据分析及自然语言处理中的实际运用	卡内基梅隆大学
	电子电气工程	微电子学	Ya-Hong Xie	电子工程：数字集成电路的设计研究及应用	加州大学洛杉矶分校
	机械工程/结构工程	可展开结构/空间可折叠结构	Zhong You	机械工程与材料工程：运动结构原理与可展开机械结构	牛津大学

2. 课程详细介绍

课程一：《人工智能：机器学习与深度学习的多维应用》

1. 课程介绍

人工智能是指可以执行通常需要人类智能的任务的计算机系统的发展，例如识别模式、从经验中学习、做出决策和使用自然语言进行交流。人工智能在广泛的领域都有应用，包括医疗保健、金融、交通和娱乐，并有可能改变我们的生活和工作方式。此外，生成式 AI 是指一种能够创建新的原创内容的人工智能，例如图像、音乐或文本。生成式人工智能同样在各个领域都有应用，包括艺术、设计、文学和娱乐，并且越来越多地用于创建逼真的模拟、生成新产品设计以及为用户开发个性化内容。

本课程旨在提供对支撑人工智能的基础技术的基本理解，从基本方法到深度学习的最新技术。人工智能涉及使用算法、方法和系统从结构化和非结构化数据中提取知识和见解或生成此类知识和见解。另一方面，机器学习作为人工智能的一个主要子领域，允许机器从训练阶段的观察中进行泛化。对于后者，它们通常以“标记”示例呈现，即数据点，包括机器以后必须新的未知示例中分析或合成自己的信息。同样，该字段允许在数据中找到相关性以进行解释或应用，例如，在模式识别等方面。它还允许以有条件的目标方式生成新数据。

2. 教授介绍



Björn Schuller 是人工智能领域的杰出人物，尤其是在情感计算以及用于音频和语音分析的机器学习领域。他因研究使用机器学习算法通过语音和其他模式分析人类情绪、个性特征和心理健康状况而闻名。Schuller 在顶级期刊和会议上发表了大量论文，并因其研究成果而屡获殊荣。

Schuller 教授还因其在语音和情感识别应用开发方面的工作而闻名，这些应用包括医疗保健、人机交互和社交机器人。他是一位非常受欢迎的演讲者，曾在世界各地的会议和活动中发表主题演讲和受邀演讲。

除研究工作外，Schuller 教授还参与各种学术和专业活动。他是德国奥格斯堡大学的教授，也是帕绍大学和伦敦帝国学院的兼职教授。他还是 audEERING 公司的联合创始人，该公司致力于开发情感识别和音频分析软件。Bjoern Schuller 是情感计算领域的顶尖研究人员，他的工作对能够理解和响应人类情感的技术发展产生了重大影响。

3. 课程大纲

1. 深度前馈神经网络
2. 深度神经网络的测试；卷积神经网络 (CNNs)
3. 循环神经网络 (RNNs)
4. 连接时序分类 (CTC) 用于时间序列管理
5. 端到端学习 (e2e)
6. 生成对抗网络 (GANs)
7. 迁移学习；弱监督学习
8. 强化学习 (深度 Q 学习)；绿色学习和联合学习
9. 在音频、视频、文本和一般信号分析中的应用
10. 在自然语言处理中的应用

课程二：《人工智能与机械工程：机器人感知系统、3D 建模与数字化设计》

1. 课程介绍

本课程全面介绍机器人学领域，将理论知识与实际应用相结合。学生将探索机器人学的基本概念，包括不同类型的机器人（移动机器人和机械手）、机器人的组成部分（关节、执行器和传感器）以及机器人学研究的最新趋势。

课程将涵盖用于机器人系统建模和控制的基本数学工具，如空间变换、Denavit-Hartenberg 符号以及运动学和动态控制原理。学生将学习如何执行轨迹规划、管理奇点，以及使用 PID 控制、模型预测控制（MPC）和机器学习算法等先进方法控制机器人。本课程将帮助学生在理论和实践方面设计、建模、控制和实施机器人系统，并将其应用于工业自动化、研究和创新技术领域。本课程的目标是让学生全面了解现代机器人学的关键概念、数学工具和实际应用

教授介绍



Adam Spiers 教授 是帝国理工学院电子电气工程系的机器人与机器学习教授，创建并领导“操控与触觉实验室”。他的研究重点是机器人操控，借鉴生物系统开发新型机器人手部硬件、传感与控制方法。此外，他还在上肢假肢、手功能研究及为行人提供非视觉导航辅助的手持触觉设备领域有重要贡献。此前，Spiers 曾在马克斯·普朗克智能系统研究所、耶鲁大学等顶尖机构从事机器人研究。他还担任帝国理工应用机器学习硕士课程的副主任，并积极参与跨学科机器人研究网络，首创了配备 UR5e 机械臂、3D 打印机和脑机接口的先进研究空间，是帝国理工机器人论坛执行委员会重要成员。

课程大纲

1. 机器人学简介：移动机器人与机械手机器人
2. 机器人的数学表示
3. 运动学控制
4. 轨迹规划：协调、空间规
5. 雅各布矩阵与奇异点
6. 机器人抓手、自适应抓取
7. 动态控制、运动学与动力学
8. 机器人控制算法：PID\MPC\SMC
9. 机器人学中的机器学习
10. 设计、制造和模拟机器人

课程三：《人工智能：大数据机器学习算法模型与计算机视觉应用》

1. 课程介绍

算法是指解题方案的准确而完整的描述，是一系列解决问题的清晰指令，算法代表着用系统的方法描述解决问题的策略机制。从技术上说，算法是一种中介，通过算法模型，将信息与用户进行匹配，本质是要解决信息和用户的精准匹配问题。无论是传统的机器学习算法，还是近年来兴起的深度学习算法，通过用户个人属性和网络应用使用过程中的数据记录，挖掘用户个人兴趣、需求，最终达成个人信息需求的精准匹配，这就是算法的使命。而算法和大数据相互依赖，算法能够从大数据中获得信息和洞察，而大数据则需要算法来进行有效的处理、分析和应用。这种相互关系在科技、商业和社会等领域都有广泛的影响。

本课程会介绍一些经典的算法设计和分析。我们将介绍算法技术，如动态程序设计、散列和数据结构，分治算法，网络流和线性规划。我们还将涵盖范围广泛的分析工具，如 recurrences、概率分析，平摊分析和势函数。除了学习算法，我们还会涉及一些复杂性理论的研究——双重的算法设计（下界方法在这些模型中的显示和最优算法）。最后，我们将讨论新模型在现代大型数据集下的应用，比如在线算法、机器学习和数据流。

2. 教授介绍



David Woodruff 教授是 UCB Simons Institute 数据科学项目创建者及主席。因为其杰出的学术成果，教授获得 2020 年至今，西蒙斯研究员奖；PODS 2020 和 2010、STOC 2013 最佳学术研究论文奖。因此备受 CMU 大学的信赖，并于 2021 年担任卡内基梅隆大学博士生招生主席。教授研究领域众多，且在每个领域都有令人瞩目的成果。

3. 课程大纲

1. 算法和优化简介
2. 凸性、凸函数
3. 线性逼近
4. 梯度下降、在线梯度下降
5. 投影梯度下降、二阶和牛顿方法
6. 动量、Adam、RMSProp
7. 线性规划及其变体
8. 卷积神经网络 (CNNs)、深度神经网络 (DNNs)
9. 循环神经网络 (RNNs)、泛化
10. 生成对抗网络 (GANs)、大数据的分布式计算

课程四：《人工智能与生物学：计算生物学中基因组的生物信息分析》

1. 课程介绍

在当前时代，分子生物学与计算机科学的交汇造就了引人深思的未来。生物信息的急速膨胀在计算科学的擅长领域得到强力支撑，揭示了基因、蛋白质等分子间微妙相互作用，为药物创新、疾病诊断注入新活力。计算机模拟生物系统等应用推进科研前沿，培育跨领域精英，引领科技革新。这场交融不仅助推生物学深入探索，更为健康、环保等重大议题开辟全新探索路径，标志着重要的时代变革。

本课程专注于探究 DNA、RNA 以及蛋白质序列与分子生物学功能的基础计算问题。我们采用组合算法和机器学习算法来解决这些问题。每个章节的学习过程都将追随一系列最优美的算法，所谓“优美”算法即那些严谨而实用、简洁优雅、易于实际操作的算法。此外，每章还将详细介绍涉及的生物问题，以及解决模拟生物问题的算法所依赖的计算机科学和统计学成果。算法将与其底层数据结构相结合，包括对性能的数学分析，有时还将涵盖研究人员追求算法优化（速度）的激动人心的故事。整个课程将为学习者提供坚实的领域基础。

2. 教授介绍



Pietro Liò教授现任剑桥大学计算机科学与技术系终身教授，计算生物学研究组负责人，同时也是剑桥大学人工智能研究组和医学人工智能中心的核心成员，H-index72，论文被引次数高达5W+。其论文多次被发表在计算机顶会ICML及世界级学术期刊《Nature》和IEEE的顶级期刊和会议。Liò教授的研究兴趣主要集中在开发人工智能和计算生物学模型，以理解疾病的复杂性并推动个性化和精准医学的发展。目前，他特别关注图神经网络模型的研究。Liò教授拥有剑桥大学的硕士学位，以及佛罗伦萨大学信息学学院工程系的复杂系统与非线性动力学博士学位和帕维亚大学的理论遗传学博士学位。他也是欧洲学习与智能系统实验室（ELLIS）和欧洲科学院的成员，并被意大利列入其国家级顶尖科学家名单。同时，Liò教授同时在多个学术组织以及委员会担任重要职位，在人工智能和计算生物学领域贡献卓越，在学术界享有很高的声誉，并持续为推进个性化和精准医学的研究做出重要贡献。

3. 课程大纲

1. 代谢组学
2. 基因组学
3. 表观基因组学
4. 细菌基因组学
5. 蛋白质组学和蛋白质-蛋白质相互作用
6. 糖组学
7. 发育，EVO-DEVO
8. 人工智能与计算生物学的整合
9. 前沿研究实例： 精准医疗
10. 前沿研究实例： 图神经网络建模

课程五：《软件工程与游戏设计：算法在游戏设计中的应用》

1. 课程介绍

设计和实现一个游戏需要运用到不被玩家识破的算法。时至今日，这些算法仍然处于被隐藏的状态，往往只对业内资深人士开放。然而，在过去十年中，随着游戏平台激增，相关的知识才开始慢慢浮出水面被普通人所熟知。现在，游戏设计在许多美国知名高校也渐渐发展成为一门学位课程。

本课程旨在揭秘游戏设计中的部分算法并且学习他们的实际应用。通过学习和认识算法在物理建模、导航、渲染、输入/输出、声音、人工智能和用户界面中的使用，学生的对编程的能力和理解都将会大大的提高。如果课程时间允许，本课题也会涉及到多人在线网络游戏。

2. 教授介绍



William Nace 教授，卡内基梅隆大学计算机科学领域的杰出学者，不仅作为工程学院教学委员会的奠基人，更在信息网络研究所担任多项关键职务，包括录取及课程委员会成员。Nace 教授以其卓越的教学贡献荣获 Spira 优秀教育奖，并领导 ECE 项目评估，推动计算机科学教育的前沿发展。在软件工程、游戏设计、人工智能等课题上有着深厚造诣，特别是在计算机硬件与分布式系统的研发上展现出独到的研究视野。凭借华盛顿大学电子学硕士学位及 CMU 博士学位，Nace 教授将丰富的实战经验融入教学，曾任美国空军中校及科研发展亚洲办公室首席科学家，退休后继续在 CMU 发挥余热，热爱动手实践，利用先进设备进行创造，激发学生的创新潜能。

3. 课程大纲

1. 游戏架构、随机性
2. 精灵、碰撞、2D 物理
3. 迷宫算法
4. 导航算法
5. 3D 渲染
6. 碰撞检测
7. 声音设计
8. 多人联网游戏
9. 可见性算法
10. 光照和阴影

课程六：《数据科学与人工智能：深度学习在自然语言处理中的应用》

1. 课程介绍

机器学习是一种让计算机系统通过数据学习并改进性能的技术。自然语言处理是研究计算机如何理解和生成人类自然语言的领域。它的目标是使计算机能够像人类一样理解文本和语音，并能够与人类进行自然的语言交互。NLP的发展受益于机器学习和深度学习技术的进步，这些技术使得计算机能够更好地处理和理解自然语言。机器学习和自然语言处理是两个快速发展的领域，将机器学习应用于自然语言处理，已经推动了人工智能领域的巨大进步，例如，机器翻译系统如 Google Translate，语音助手如 Apple 的 Siri。机器学习和自然语言处理的不断演进将继续塑造未来的科技发展和改变我们与计算机互动的方式。

本课程的目标是为学生提供必要的技能，以进行高质量的研究，并从数据中提取可操作的见解并进行预测。本课程将为学生提供使用 Python 编程语言进行应用机器学习的基础知识库。学生将在统计和概率框架内学习重要的数据整理，特征选择，模型选择和模型验证技术，重点是文本分析和自然语言处理。其目的不仅是让学生接触建模技术，而且还让学生通过他们在课堂和家庭作业练习中创建的模块来构建真正的工作系统。此外，学生将通过从广告技术、金融科技和营销技术数据集中提取见解并进行预测，接触数据科学家使用的各种常用工具。

2. 教授介绍



Patrick Houlihan 教授是哥伦比亚大学数据科学教授，他在斯蒂文斯理工学院获得了金融工程博士学位。同时他也是阳狮传媒集团高级决策副总裁，阳狮集团是法国最大及世界第三大的广告与传播集团。除此以外，他还是美国 B2B 客户数据平台 CaliberMind 数据科学家和金融数据分析公司 Sentiquant 的联合创始人。Patrick Houlihan 教授拥有超过 14 年半导体行业专业咨询经验，主导咨询工程数额超过五亿美金，发表过上百篇在软件系统设计和数据分析领域的论文，如《利用社交媒体预测资产价格的持续和反转》，《情绪分析和期权数量能否预测未来收益？》。

3. 课程大纲

1. 语法、变量、运算符、正则表达式、日期时间、义字符、GitHub
2. 集合、字典、列表、for 循环、while 循环、do 循环、I/O 读写
3. 数据整理、数据清洗、降维、归一化、插补
4. 自然语言处理：文本分词、词干提取、特征矩阵、简介
5. 特征选择：TF-IDF、特征向量、N-gram 方法
6. 文本摘要：文本摘要与提取、主题建模和关键词提取
7. 情感分析：词典和机器学习、模型选择
8. 网络搜索、验证与评估、性能指标
9. 自然语言处理中的主题建模：潜在狄利克雷分配 (LDA)
10. 用于情感分析的高级机器学习模型

课程七：《电子工程：智能可穿戴设备的微电子设计与信号处理原理》

1. 课程介绍

在这个信息时代，智能可穿戴设备正在成为我们生活中不可或缺的一部分。本课题旨在引领学生深入探索这一领域的设计与创新，涵盖微电子技术和信号处理原理的关键知识。学生将有机会学习微小尺寸电子元件的制造和集成技术，探索如何捕捉、处理和解码各类感测信号。通过掌握这些技能，学生能够为未来的智能设备开发贡献自己的独特想法，推动科技进步与人类生活的融合。

本课题将深入研究智能可穿戴设备的设计与实现，涵盖微电子技术和信号处理原理。学生将学习微小尺寸电子元件的制造和集成，探究感测信号的采集、处理和分析方法，包括生理参数和环境数据。通过理论与实践相结合，培养学生在智能硬件开发和应用中的创新能力，为未来智能生活和健康监测领域提供新的解决方案。

2. 教授介绍



Neal Bangerter 于 2018 年加入帝国理工学院，担任生物工程教授，专注于医学成像（特别是 MRI）、人工智能与机器学习、大数据/数据分析以及信号处理。作为伦敦协作超高场扫描仪（LOCUS）项目的帝国理工学院负责人，他领导着由伦敦国王学院、帝国理工学院、伦敦大学学院和癌症研究所共同参与的超高场磁共振成像联合项目。他还是伦敦 EFG 资产管理公司未来领袖小组的人工智能专家，并与帝国人工智能网络和计算、认知与临床神经影像实验室有密切联系。

Bangerter 教授在加州大学伯克利分校获得物理学学士学位，随后在斯坦福大学获得电气工程硕士和博士学位。他曾在威尔科克斯公司担任软件开发工程师，并共同创立了数据可视化软件公司 Visualize。毕业后，他在麦肯锡公司工作，随后在微软担任高级业务开发和战略业务发展经理，其后又在广告技术公司 Reactrix 担任产品管理副总裁。2006 年，他重返学术界，成为斯坦福大学放射学实验室的研究员。目前，Bangerter 教授的研究兴趣包括开发用于超高磁场强度下的磁共振成像的新型脉冲序列，机器学习在医疗影像和健康护理中的应用，以及数据、人工智能和相关技术在生物科学和其他行业中的前景与局限性。他在设立英国生物银行神经影像研究（一个大规模健康研究项目）方面发挥了重要作用，并与斯坦福大学、牛津大学、剑桥大学、癌症研究所、犹他大学、布莱根杨大学、伦敦国王学院和西门子医疗等机构有积极的研究合作。

3. 课程大纲

1. 脑机接口的应用
2. 基本信号、系统和信号处理介绍
3. 基本电子电路、微电子学和集成电路
4. 人类大脑和人类神经系统基础
5. 神经信号和非侵入性脑机接口
6. 从大脑测量电信号：脑电图、脑磁图 (MEG)
7. 从骨骼肌肉测量电信号：肌电图 (EMG)
8. 半侵入性脑机接口：电皮质图 (ECoG)
9. 侵入性脑机接口：植入电极
10. 用于生物医学的信号处理和机器学习技术

课程八：《电子工程：物联网与无人机阵列网络通信系统设计》

1. 课程介绍

1897年古列莫·马可尼率先证明，通过无线电波，有可能与在英吉利海峡航行的船只建立连续的通信流，从而使我们能够进行移动通信的无线技术发生了显著的变化。如今在射频电路制造和数字交换技术的推动下，经济实惠的高速电信已在全球范围内部署。为了能让所有用户使用到具有足够数据速率和无缝连接的网络，我们应该考虑构建更优化的无线通信系统。无线电通信在科学研究、军事通信、航空航天等诸多领域的应用可以通过各种传感器和设备来获取信息，并通过无线电通信系统与地面站或其他设备进行通信。

课程将重点介绍一种自上而下的无线通信系统设计方法，从分析和实践的角度建立对核心物理和网络层功能的基本理解。学生们将学习无线系统数字通信和信号处理的知识；实用的检测和估计算法应用于发射机-接收机线路设计中；研究基于 OFDM、扩频和多天线的现代无线电设计以及无线协议和网络技术。同时学生们将研究现有和新出现的无线系统，包括 2G 到 6G 网络、WiFi 和物联网。

2. 教授介绍



Danijela Cabric 教授是加州大学洛杉矶分校电子与计算机工程系的教授。她于 2001 年获得加州大学洛杉矶分校的电子工程专业硕士学位，随后于 2007 年获得加州大学伯克利分校的电子工程专业博士学位。她的研究方向是无线通信系统设计，无线通信的机器学习，传感与安全性能分析，嵌入式平台和软件定义无线电的实验。2020 年，Cabric 教授因其“对频谱感知和认知无线电系统的理论和实践的贡献”而当选电气和电子工程师协会 (IEEE) 院士。教授的学术成就闻名国际，在顶级学术期刊所发表论文的总引用量近两万次。

3. 课程大纲

1. 数字通信：信号空间、发射器和接收器结构
2. 无线信号处理：调制和解调、估计和检测
3. 无线信道建模、链路预算
4. 多载波调制 (OFDM)
5. 信道估计、均衡、同步
6. 多天线通信、MIMO
7. 波束成形、大规模多输入多输出 (MIMO)
8. 无线传感和定位
9. 设计实例：物联网、WiFi、超宽带通信
10. 设计实例 5G 蜂窝和毫米波网络

课程九：《能源工程：风光水氢等可再生能源技术的原理与应用》

1. 课程介绍

全球范围内不断增长的能源需求和日益严重的环境问题，如气候变化和空气污染，已经迫使人们寻求创新性的解决方案，以实现可持续的能源供应和环境保护。在这个背景下，“碳中和”成为了一个迫切的目标，即通过减少二氧化碳排放和增加可再生能源的使用，实现净零排放。因此，能源工程和环境工程的交叉领域应运而生，旨在解决能源和环境之间的复杂关系。

本课程提供关于各种清洁能源（如太阳能、风能、水能、生物质能和地热能）的转换原理和技术教程。我们研究太阳能、生物质能和水力发电这三个主要系统在热力学、设计和运行方面涉及的问题。我们还讨论各种清洁能源的整合及其经济性。

2. 教授介绍



Nasr Ghoniem 教授于 1977 年在威斯康星大学麦迪逊分校取得核工程博士学位后，加入加州大学洛杉矶分校任教，2006 年被授予“杰出教授”称号。他是美国核学会、美国力学学会、美国机械工程师学会、材料研究学会和日本学术振兴会的会士。他还是多家学术期刊的编辑委员会成员，发表了超过 350 篇论文，编辑了 10 本书，并与人合著了两卷本的书籍。Nasr Ghoniem 教授在加州大学洛杉矶分校拥有超过 47 年的研究经验，专注于“极端环境下的材料”开发，应用领域广泛，包括核能、航空航天技术和能量转换技术。他的研究得到了美国国家科学基金会、美国能源部、美国空军科学研究办公室、国防高级研究计划局以及多家私人 and 政府机构的支持。

课程大纲

1. 全球能源利用，化石燃料与气候变化
2. 可再生能源概述
3. 热力学定律，燃料与燃烧
4. 热机与热泵
5. 太阳能
6. 发电技术
7. 太阳能光伏
8. 生物质能
9. 氢能
10. 环境影响与经济效益

课程十：《人工智能：机器学习在数据分析及自然语言处理中的实际运用》

1. 课程介绍

随着信息技术的进步和数据量的爆炸性增长，人们对于从数据中提取有价值信息的需求也越来越迫切。在这个背景下，机器学习和数据分析成为了解决复杂问题、发现隐藏模式和做出预测的关键工具。Python 等编程语言的流行以及开源机器学习库的广泛可用，使越来越多的人能够轻松进入这个领域，并利用数据来解决现实世界的问题。从商业到科学研究，从医疗保健到金融服务，机器学习和数据分析的应用无处不在。通过对大数据集进行分析和建模，我们可以发现市场趋势、优化产品设计、改善医疗诊断、预测天气变化，甚至探索宇宙奥秘。

该课程旨在培养学生在数据科学和自然语言处理领域的专业知识和技能。通过深入学习 Python 编程，数据预处理，高级文本处理技术，以及情感分析和主题建模等内容，学生将能够掌握从数据中提取信息、发现模式和做出预测的能力。课程涵盖了许多关键主题，包括数据预处理和整理技术，用于有效准备数据集进行分析；高级文本处理技术，如文本摘要、关键词提取和特征选择，用于处理自然语言处理任务；以及情感分析和主题建模的方法，包括基于词典的方法和机器学习模型。此外，学生还将学习如何利用深度学习模型增强自然语言理解，包括探索循环神经网络（RNN）和变压器等技术在情感分析、问题回答和文本生成等任务中的应用；以及如何利用机器学习集成方法提高情感分析的准确性和稳健性。

2. 教授介绍



Raja Sooriamurthi 教授是卡内基梅隆大学信息系统教授，同时也是决策分析与系统专业项目的主任。在他的教学工作中，Sooriamurthi 强调基于项目的学习，旨在解决信息系统问题的模糊性和复杂性，同时整合各种方法。在研究方面，Raja Sooriamurthi 专注于人工智能和认知科学，尤其关注基于知识管理、分布式推理和机器学习等领域。除了创新的教学方法之外，Sooriamurthi 教授还因其对教育的贡献而获得了无数奖项和赞誉。其中包括决策科学研究所（DSI）教学创新奖、Elliott Dunlap Smith 杰出教学和教育服务奖以及 Martcia Wade

教学奖等。

3. 课程大纲

1. 机器学习简介
2. 数据预处理和特征工程
3. 监督学习方法
4. 无监督学习方法
5. 深度学习基础
6. 卷积神经网络（CNN）
7. 递归神经网络（RNN）及其变体
8. 自然语言处理（NLP）基础
9. 深度学习在 NLP 中的高级应用
10. 实际项目和案例研究

课程十一：《电子工程：数字集成电路的设计研究及应用》

1. 课程介绍

集成电路技术也称之为芯片技术。该技术是今天信息时代科技的基础，需求产业链包括计算机、通讯、消费电子、汽车电子、工业/医疗等领域。它不仅在工、民用电子设备如智能手机、电视机、计算机、汽车等方面得到广泛的应用，同时在军事、通讯、遥控等方面也不可或缺。对于未来社会的发展方向，包括 5G、人工智能、物联网、自动驾驶等，集成电路都是必不可少的基础。

这是芯片技术入门课程，课程将从固态物理基本原理开始，将包括半导体器件物理原理，控制现代计算机操作的算法，也就是布尔代数。其后，将会呈现的内容是如何将迄今为止最丰富的人造物体晶体管连接起来以执行逻辑功能。在这个过程中，也会引入介绍如何最佳布局逻辑电路以实现快速且低功耗运行。

2. 教授介绍



Ya-Hong Xie 教授是加州大学洛杉矶分校（UCLA）材料科学与工程系的终身教授，并兼任本科教育副主席。UCLA 是美国申请人数最多的大学之一，Samueli 工程学院在 2022 年 U. S. News 排名中位于全美工程学院第 16 位，公立大学第 8 位。他的研究覆盖电子工程、电气工程、微电子学、凝聚态物理学、半导体和集成电路芯片等领域。Xie 教授发表了 190 多篇技术文章，持有 38 项美国专利和多项国际专利。2012 年，他获得亚历山大·冯·洪堡基金会的研究奖，该奖项由全球顶尖科学家评选，历史上有 57 位诺贝尔奖得主曾获得资助。作为 IEEE

会士，Xie 教授曾连续三年担任 IEEE 电子器件学会电子材料委员会主席，IEEE 是全球最大的专业技术组织之一。

3. 课程大纲

1. 电荷的性质、电路基础概念；
2. 集成电路（IC）本质；流行的集成电路逻辑
3. 固态物理；本征半导体与外征半导体
4. pn 结和 MOS 电容器
5. MOSFET: pn 结+MOS 电容器
6. 集成电路制造工艺流程
7. 短沟道效应的本质和补救措施的历史发展
8. 布尔代数
9. CMOS 电路
10. 从电阻和电容的角度看寄生效应

课程十二：《机械工程与材料工程：运动结构原理与可展开机械结构》

1. 课程介绍

运动结构是一类新颖独特的工程结构，可以在运行时打包运输和扩展。它们保留了传统结构的功能，但也能够进行大的几何变换。在航空航天工程中，它们在航空航天工程中被称为可展开结构，而在机械、医疗和土木工程中，它们被称为可扩展、可折叠和可伸缩结构。我们日常生活中存在许多运动结构。运动结构知识可用于航空航天工程，医学工程，土木工程。此研究一直在使用，并且它们今天仍然处于科学研究的最前沿领域。为了解决各行各业中存在的工程问题，人们不断需要易于组装、易于使用和易于储存的运动结构。

根据形状变化过程，运动结构通常分为两类。第一类是可变形结构，其特点是在几何变化过程中结构件需要变形。典型的例子包括充气结构，如气球和心血管支架，这是一种通过微创手术放置的医疗设备，用于治疗血管堵塞。另一类基本上是机械装置。通过启动一个或多个精心设计的内部机制来实现形状的改变。变形金刚、工业机器人、卫星或空间站上的许多太阳能电池板和天线、体育设施的可伸缩屋顶、折纸以及 Dango Mushi 和霍伯曼球等玩具都属于第二类。本课程会着重讲解第二类机械装置运动结构，侧重于对刚体组合运动结构设计的数学和物理原理的基本理解，以及利用这些原理开发的结构示例。学生掌握了本课程所涉及的知识后，就可以应用这些知识来设计运动结构，以满足所选领域的特定应用。

2. 教授介绍



Zhong You 教授先后在上海交通大学和大连理工大学获得工程力学学士和硕士学位。随后他加入了剑桥大学，并获得了工程系博士学位，研究航天应用中的展开式结构。毕业后他继续在剑桥大学担任研究员，专攻展开式结构的研究。在成为牛津大学工程科学系教授之前，Zhong 一直在剑桥大学工程系担任 EPSRC 高级研究员。他同时是牛津大学莫德林学院院士、ASME Journal of Mechanisms and Robotics 副主编。他曾于 2000 年获得詹姆斯瓦特奖章，并接受过 Science 杂志人物专访。他的科研成果曾在 Financial Times, Nature, Eureka 等顶级期刊上被报道，他的作品还曾被选中参加由代表英国研究最高水平的皇家学会组织的白金汉宫科学日展览。

3. 课程大纲

1. 结构机制
2. 运动结构
3. 平面运动结构
4. 平面运动结构的应用：伸缩式屋顶
5. 由二维构型构建的三维运动结构
6. 三维运动结构的应用
7. 三维构型构建的三维可展开结构
8. 三维可展开结构的应用
9. 折纸结构
10. 折纸结构的设计与应用

备注：开课前教授安排有小幅调整的可能性。