

# 校级硕士 建筑中的人工智能



**tech** 科学技术大学

## 校级硕士 建筑中的人工智能

- » 模式: 在线
- » 时长: 12个月
- » 学位: TECH 科技大学
- » 课程表: 自由安排时间
- » 考试模式: 在线

网页链接: [www.techtitude.com/cn/artificial-intelligence/professional-master-degree/master-artificial-intelligence-architecture](http://www.techtitude.com/cn/artificial-intelligence/professional-master-degree/master-artificial-intelligence-architecture)

# 目录

01

介绍

---

4

02

目标

---

8

03

能力

---

16

04

课程管理

---

20

05

结构和内容

---

24

06

学习方法

---

42

07

学位

---

52

# 01 介绍

通过引入优化建筑设计、规划和施工的工具，人工智能(AI)正在彻底改变建筑业。事实上，越来越多的机器学习算法被用于生成建筑模型，这些模型不仅能最大限度地提高能源效率和可持续性，还能探索新的美学形式。此外，机器学习还有助于根据人类需求创造更具包容性的空间，利用有关用户行为和偏好的数据来实现建筑环境的个性化。在这种情况下，TECH开发了一个完全虚拟的课程，可以根据毕业生的个人情况和工作安排进行调整。此外，还采用了一种名为Relearning的创新学习方法，这也是该大学独有的。



“

这个100%在线校级硕士学位将使您能够使用基于人工智能的生成建模,预测模拟和能源效率等工具来优化设计和施工流程”

人工智能 (AI) 正在迅速改变建筑, 为更高效, 更可持续地设计, 规划和建造建筑提供新工具。人工智能在建筑中的应用不断扩大, 建筑师可以通过高级模拟来优化设计, 其中考虑自然光, 通风和能源消耗等变量。

这就是该校级硕士学位的出现, 旨在培训建筑师使用先进技术彻底改变设计和施工过程。从这个意义上讲, 我们将分析人工智能如何优化和改造传统建筑实践。通过使用AutoCAD和Fusion360等工具, 以及引入生成建模和参数化设计, 专业人士将能够将这些创新集成到他们的项目中。

接着, 将深入探讨人工智能在空间优化和能源效率方面的应用, 这是当代建筑的关键要素。使用Autodesk Revit和Google DeepMind等工具, 可以通过数据分析和高级能源模拟来设计更可持续的环境。这种方法还将通过引入智能城市规划来补充, 以满足日益复杂的城市环境中可持续设计的需求。

最后, 专家们将介绍Grasshopper, MATLAB和激光扫描工具等尖端技术以开发创新和可持续的项目。此外, 通过模拟和预测建模, 他们将能够在结构和环境问题发生之前预测并解决它们。

通过这种方式, TECH创建了一个详细的, 完全在线的大学课程, 使毕业生可以更轻松地通过任何具有互联网连接的电子设备访问教育材料。这样就无需前往实际地点并适应特定的时间表。此外, 还集成了革命性的Relearning方法, 该方法基于基本概念的重复, 以提高对内容的理解。

这个**建筑中的人工智能校级硕士**包含了市场上最完整和最新的科学课程。主要特点是:

- ◆ 由人工智能专家介绍案例研究的发展情况。
- ◆ 这个课程的图形化, 示意图和突出的实用性内容提供了关于那些对专业实践至关重要的学科的最新和实用信息
- ◆ 利用自我评估过程改进学习的实际练习
- ◆ 特别强调创新的方法论
- ◆ 理论知识, 专家预论, 争议主题讨论论坛和个人反思工作
- ◆ 可以从任何有互联网连接的固定或便携式设备上获取内容



您将把自己定位在行业的最前沿, 领导整合最新技术的创新和可持续项目, 这将提高您在全球劳动力市场的竞争力和机会”

“

您将研究保护文化遗产的重要性，借助丰富的多媒体资源库，利用人工智能来保护和振兴历史建筑”

这个课程的教学人员包括来自这个部门的专业人员，他们将自己的工作经验带到了这一培训中。他们的工作经验被纳入这一培训，还有来自主要协会和著名大学的公认专家。

通过采用最新的教育技术制作的多媒体内容，专业人士将能够进行情境化学习即通过模拟环境进行沉浸式培训以应对真实情况。

这门课程的设计集中于基于问题的学习，通过这种方式专业人士需要在整个学年中解决所遇到的各种实践问题。你将得到一个由著名专家开发的创新互动视频系统的支持。

您将在最好的数字大学的帮助下掌握 Autodesk Revit, SketchUp 和 Google DeepMind 等平台，培养设计更可持续，更高效环境的技能据福布斯报道，位居世界第一。

您将使用 Grasshopper 和 Autodesk Fusion 360 等工具来创建自适应和可持续设计，探索机器人技术在建筑中的集成以及数字制造中的定制。

# 02 目标

该大学课程旨在培养能够将先进人工智能技术集成到建筑设计和施工各个阶段的专业人员。因此，将培训专家通过使用生成建模，预测模拟和数字制造工具来优化设计流程，特别关注可持续性和能源效率。此外，还将深入了解与使用人工智能相关的道德影响和责任，帮助建筑师领导创新项目，应对当前和未来的建筑挑战。







“

您将设计人工智能解决方案,以提高建筑项目的可持续性并显著优化能源消耗”



## 总体目标

- 了解人工智能的理论基础
- 研究不同类型的数据了解数据的生命周期
- 评估数据在开发和实施人工智能解决方案中的关键作用
- 为了解决具体问题深化算法和复杂性
- 探索神经网络的理论基础促进Deep Learning的发展
- 探索生物启发计算及其与智能系统开发的相关性
- 处理先进的人工智能工具来优化参数化设计等建筑流程
- 应用生成建模技术最大限度地提高基础设施规划的效率并提高建筑物的能源性能





## 具体目标

### 模块 1.人工智能基础

- ◆ 分析人工智能从开始到现在的历史演变, 确定关键的里程碑和发展
- ◆ 了解神经网络的功能及其在人工智能学习模型中的应用
- ◆ 研究遗传算法的原理和应用, 分析其在解决复杂问题中的作用
- ◆ 分析词库, 词汇表和分类法在构建和处理人工智能系统数据方面的重要性

### 模块 2.数据类型和周期

- ◆ 了解统计学的基本概念及其在数据分析中的应用
- ◆ 从定量数据到定性数据, 识别和分类不同类型的统计数据
- ◆ 分析数据从生成到处置的生命周期, 识别关键阶段
- ◆ 探索数据生命周期的初始阶段, 强调数据规划和数据结构的重要性
- ◆ 研究数据收集过程, 包括收集方法, 工具和渠道
- ◆ 探索 Datawarehouse 概念, 重点是其构成要素和设计

### 模块 3.人工智能中的数据

- ◆ 掌握数据科学的基础知识,包括信息分析的工具,类型和来源
- ◆ 探索利用数据挖掘和可视化技术将数据转化为信息的过程
- ◆ 学习datasets的结构和特征,理解其在准备和利用数据用于人工智能模型时的重要性
- ◆ 在数据处理和加工中使用特定工具和最佳实践,确保人工智能实施的效率和质量

### 模块 4.数据挖掘选择,预处理和转换

- ◆ 掌握统计推理技术理解并在数据挖掘中应用统计方法
- ◆ 对数据集进行详细的探索性分析以确定相关模式,异常现象和趋势
- ◆ 培养数据准备技能,包括数据清理,整合和格式化以用于数据挖掘
- ◆ 实施有效策略处理数据集中的缺失值,根据具体情况应用估算或消除方法
- ◆ 利用过滤和平滑技术识别并减少数据中的噪音以提高数据集的质量
- ◆ 解决Big Data环境中的数据预处理问题

### 模块 5.人工智能中的算法与复杂性

- ◆ 介绍算法设计策略,让学生扎实了解解决问题的基本方法
- ◆ 分析算法的效率和复杂性,应用分析技术评估时间和空间方面的性能
- ◆ 研究和应用排序算法,了解工作原理并比较它们在不同情况下的效率
- ◆ 探索基于树的算法,了解其结构和应用
- ◆ 研究具有堆Heaps的算法,分析其实现以及在高效处理数据方面的实用性
- ◆ 分析基于图形的算法,探索其在表示和解决涉及复杂关系的问题中的应用
- ◆ 学习Greedy算法,了解其逻辑和在解决优化问题中的应用
- ◆ 研究并应用backtracking 技术系统地解决问题分析其在各种情况下的有效性

### 模块 6.智能系统

- ◆ 探索代理理论,了解其工作原理的基本概念及其在人工智能和软件工程中的应用
- ◆ 研究知识表示法,包括分析本体及其在组织结构化信息中的应用
- ◆ 分析语义网的概念及其对数字环境中信息组织和检索的影响
- ◆ 评估和比较不同的知识表示法,整合它们以提高智能系统的效率和准确性

## 模块 7. 机器学习和数据挖掘

- ◆ 介绍知识发现过程和机器学习的基本概念
- ◆ 研究作为监督学习模型的决策树, 了解其结构和应用
- ◆ 使用特定技术评估分类器衡量其在数据分类方面的性能和准确性
- ◆ 研究神经网络, 了解其运行和架构以解决复杂的机器学习问题
- ◆ 探索贝叶斯方法及其在机器学习中的应用, 包括贝叶斯网络和贝叶斯分类器
- ◆ 分析从数据中预测数值的回归和连续反应模型
- ◆ 研究clustering技术以识别无标签数据集的模式和结构
- ◆ 探索文本挖掘和自然语言处理 (NLP), 了解如何应用机器学习技术来分析和理解文本

## 模块 8. 神经网络, Deep Learning 的基础

- ◆ 掌握深度学习的基本原理, 了解其在 Deep Learning 中的重要作用
- ◆ 探索神经网络的基本操作了解其在模型构建中的应用
- ◆ 分析神经网络中使用的不同层, 学习如何适当选择这些层
- ◆ 了解如何有效连接各层和操作以设计复杂而高效的神经网络架构
- ◆ 使用训练器和优化器来调整和提高神经网络的性能
- ◆ 探索生物神经元与人工神经元之间的联系加深对模型设计的理解

## 模块 9. 深度神经网络训练

- ◆ 解决深度神经网络训练中的梯度相关问题
- ◆ 探索和应用不同的优化器以提高模型的效率和收敛性
- ◆ 设置学习率动态调整模型的收敛速度
- ◆ 在培训期间通过具体策略了解和解决过度调整问题
- ◆ 应用实用指南确保高效和有效地训练深度神经网络
- ◆ 将Transfer Learning作为一种先进技术来提高模型在特定任务中的性能
- ◆ 探索和应用数据增强技术丰富数据集提高模型的泛化能力
- ◆ 利用Transfer Learning开发实际应用解决现实世界中的问题

## 模块 10. 用TensorFlow定制模型和训练

- ◆ 掌握TensorFlow的基础知识及其与NumPy的集成以实现高效的数据处理和计算
- ◆ 利用TensorFlow的高级功能定制训练模型和算法
- ◆ 探索API tf.data应用程序接口高效管理和操作数据集
- ◆ 在TensorFlow中实现用于存储和访问大型数据集的TFRecord格式
- ◆ 使用Keras预处理层方便构建自定义模型
- ◆ 探索TensorFlow 数据集项目访问预定义数据集提高开发效率
- ◆ 利用TensorFlow开发Deep Learning应用程序, 将本模块所学知识进行整合
- ◆ 在现实世界中实际应用所学的所有概念使用TensorFlow建立和训练自定义模型

### 模块 11.使用卷积神经网络的Deep Computer Vision

- ◆ 了解视觉皮层的结构及其与Deep Computer Vision的相关性
- ◆ 探索和应用卷积层从图像中提取关键特征
- ◆ 使用Keras在Computer Vision 模型中实施聚类层及其应用
- ◆ 分析各种卷积神经网络(CNN)架构及其在不同情况下的适用性
- ◆ 使用Keras库开发并实施CNN ResNet以提高模型的效率和性能
- ◆ 使用预训练的Keras模型利用迁移学习完成特定任务
- ◆ 在Deep Computer Vision环境中应用分类和定位技术
- ◆ 利用卷积神经网络探索物体检测和物体跟踪策略

### 模块 12.用自然递归网络(RNN)和注意力进行自然语言处理(NLP)

- ◆ 培养使用递归神经网络(RNN)生成文本的技能
- ◆ 在文本情感分析中应用RNN进行观点分类
- ◆ 理解并在自然语言处理模型中应用注意力机制
- ◆ 在特定NLP任务中分析和使用Transformer模型
- ◆ 探索Transformers 模型在图像处理和计算机视觉中的应用
- ◆ 熟悉Transformers Hugging Face库以高效实现高级模型
- ◆ 比较不同的Transformers 库评估它们对特定任务的适用性
- ◆ 开发NLP的实际应用整合RNN和注意力机制以解决现实世界中的问题

### 模块 13.自动编码器, GAN 和扩散模型

- ◆ 使用自动编码器、GAN 和扩散模型开发高效的数据表示
- ◆ 使用不完全线性自动编码器执行 PCA优化数据表示
- ◆ 执行并理解自动堆叠编码器的操作
- ◆ 探索和应用卷积自动编码器实现视觉数据的高效表达
- ◆ 分析和应用稀疏自动编码器在数据表示中的有效性
- ◆ 使用自动编码器从MNIST数据集生成时尚图像
- ◆ 了解生成对抗网络(GAN)和扩散模型的概念
- ◆ 在数据生成中实施并比较扩散模型和 GAN的性能

### 模块 14.生物启发式计算

- ◆ 介绍生物启发计算的基本概念
- ◆ 分析遗传算法中的空间探索-开发策略
- ◆ 研究优化背景下的进化计算模型
- ◆ 继续详细分析进化计算模型
- ◆ 将进化编程应用于特定的学习问题
- ◆ 在生物启发计算框架内解决多目标问题的复杂性
- ◆ 探索神经网络在生物启发计算领域的应用
- ◆ 深化神经网络在生物启发计算中的实施和应用

### 模块 15.人工智能:战略与应用

- ◆ 制定在金融服务中实施人工智能的策略
- ◆ 识别和评估在卫生领域使用人工智能的相关风险
- ◆ 评估工业领域使用人工智能的潜在风险
- ◆ 在工业中应用人工智能技术提高生产力
- ◆ 设计人工智能解决方案优化公共管理流程
- ◆ 评估人工智能技术在教育领域的实施情况
- ◆ 在林业和农业中应用人工智能技术提高生产力
- ◆ 通过策略性使用人工智能优化人力资源流程

### 模块 16.建筑实践中的人工智能辅助设计

- ◆ 使用AutoCAD和Fusion 360软件创建生成式参数化模型,以优化建筑设计流程
- ◆ 全面了解在设计中使用人工智能的道德原则,确保建筑解决方案负责任且可持续

### 模块 17.利用人工智能优化空间和能源效率

- ◆ 实施生物气候设计策略和人工智能辅助技术,以提高建筑计划的能源效率
- ◆ 掌握使用模拟工具提高城市规划和建筑能源效率的技能

### 模块 18.参数化设计与数字化制造

- ◆ 使用Grasshopper和Autodesk 360等工具创建满足客户期望的自适应和自定义设计
- ◆ 在参数化项目中应用拓扑优化和可持续设计策略

### 模块 19.利用AI进行仿真和预测建模

- ◆ 使用TensorFlow, MATLAB 或 ANSYS等程序执行模拟,预测建筑项目中的结构和环境行为
- ◆ 实施预测建模技术来优化城市规划和空间管理,利用人工智能提高战略决策的准确性和效率

### 模块 20.利用人工智能进行遗产保护和修复

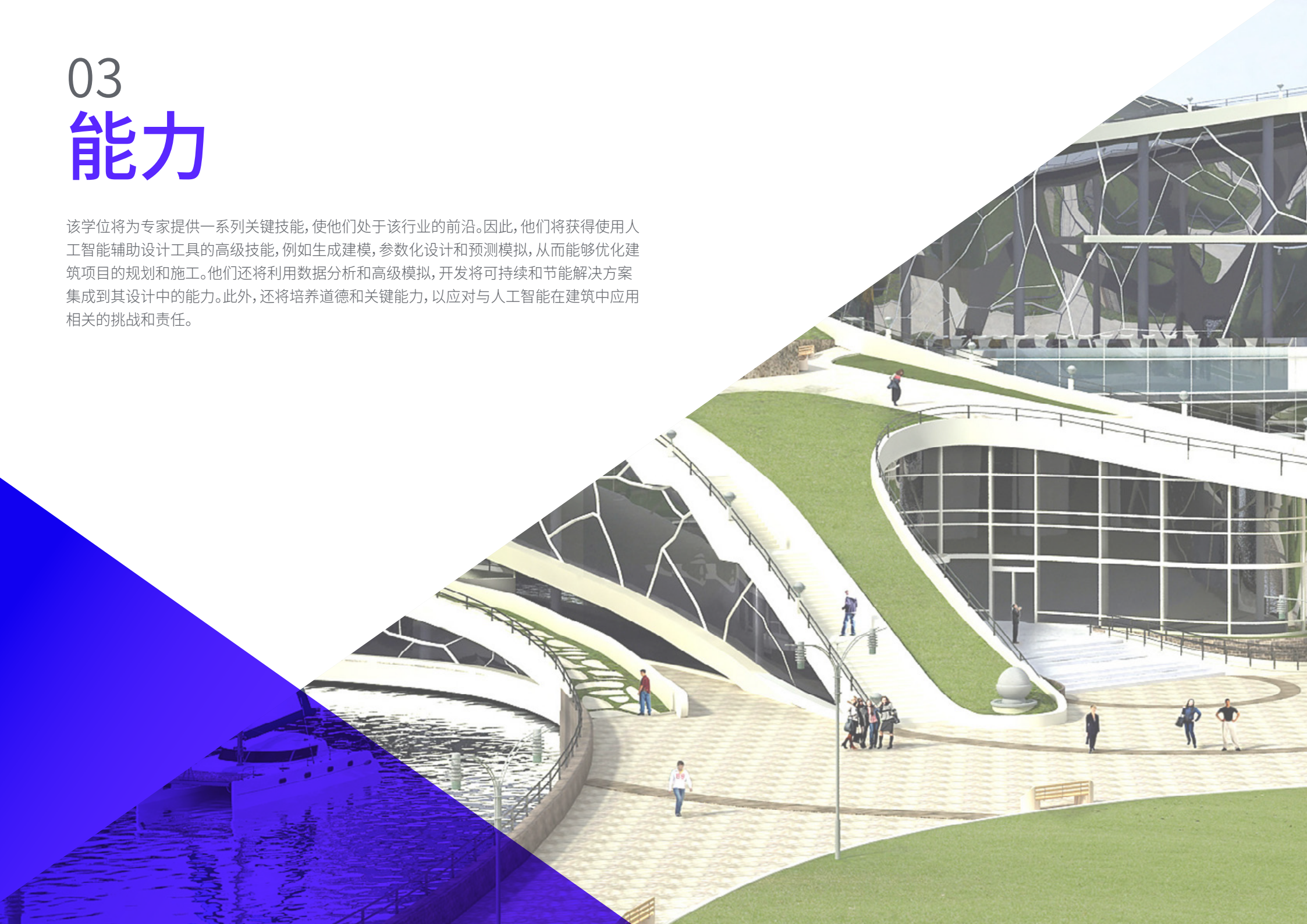
- ◆ 掌握摄影测量和激光扫描在建筑遗产记录和保护中的使用
- ◆ 培养管理文化遗产保护项目的技能,考虑人工智能的道德影响和负责任的使用

“

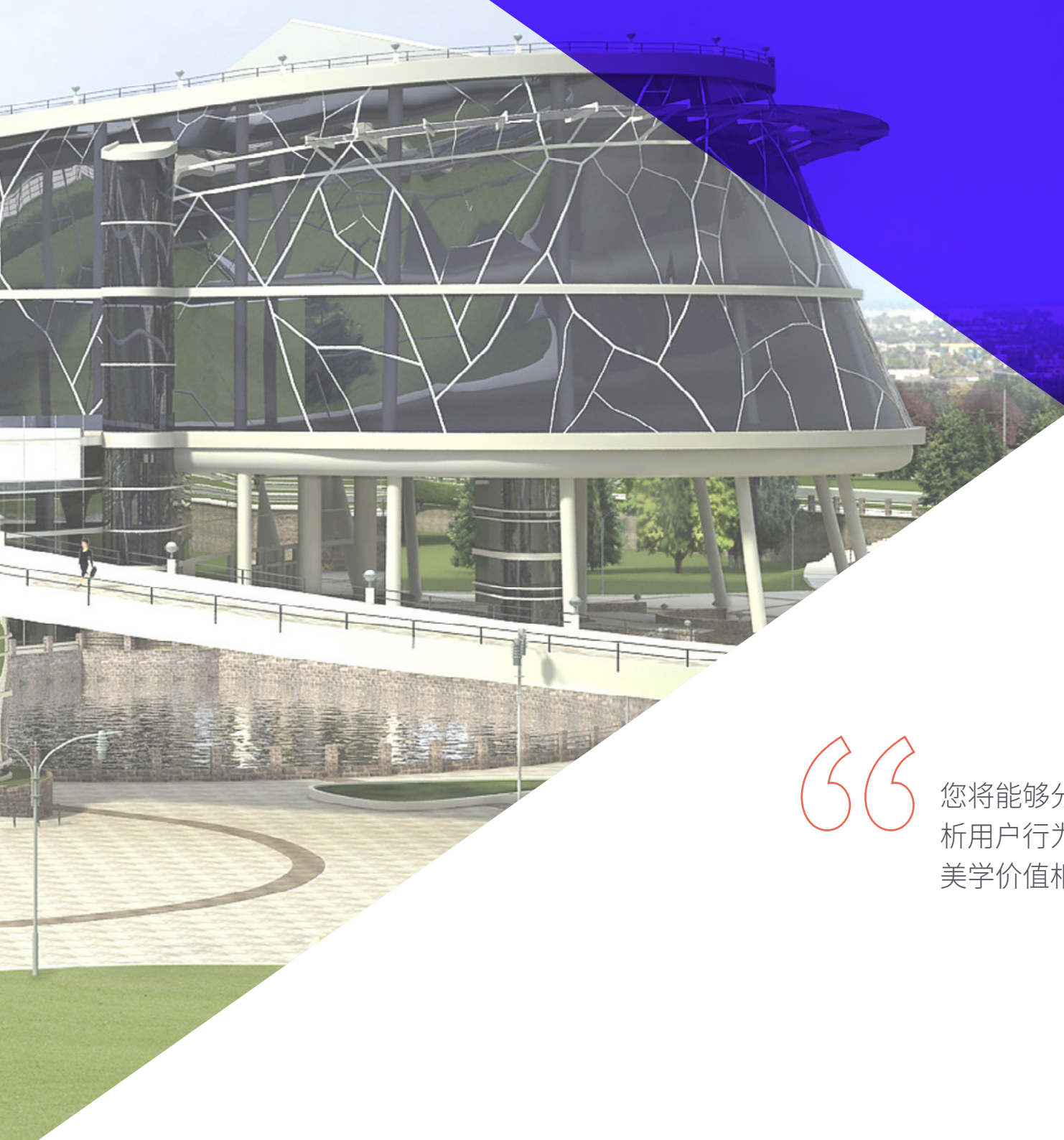
主要目标是培训建筑师将人工智能技术有效地整合到建筑设计和施工的各个阶段”

# 03 能力

该学位将为专家提供一系列关键技能，使他们处于该行业的前沿。因此，他们将获得使用人工智能辅助设计工具的高级技能，例如生成建模，参数化设计和预测模拟，从而能够优化建筑项目的规划和施工。他们还将利用数据分析和高级模拟，开发将可持续和节能解决方案集成到其设计中的能力。此外，还将培养道德和关键能力，以应对与人工智能在建筑中应用相关的挑战和责任。







“

您将能够分析大量数据来分析用户行为并创建将功能与美学价值相结合的基础设施”



## 总体能力

---

- 掌握数据挖掘技术包括复杂数据的选择, 预处理和转换
- 设计和开发能够学习和适应不断变化的环境的智能系统
- 控制机器学习工具及其在决策数据挖掘中的应用
- 采用自动编码器, GAN和扩散模型解决特定的人工智能难题
- 为神经元机器翻译实现编码器-解码器网络
- 应用神经网络的基本原理解决具体问题
- 使用AutoCAD和Fusion 360进行生成建模和设计优化
- 应用人工智能提高能源效率和城市规划
- 掌握施工中的参数化设计和机器人技术
- 在建筑项目中实施高级模拟和预测建模





## 具体能力

---

- 应用人工智能技术和策略提高零售业的效率
- 加深对遗传算法的理解和应用
- 使用自动编码器实施去噪技术
- 为自然语言处理 (NLP) 任务有效创建训练数据集
- 使用 Keras 运行聚类层及其在深度计算机视觉模型中的应用
- 使用 TensorFlow 功能和图形优化自定义模型的性能
- 优化聊天机器人和虚拟助手的开发和应用, 了解它们的工作原理和潜在应用
- 掌握预训练层的重复使用优化并加速训练过程
- 应用实践中学到的概念, 构建第一个神经网络
- 使用 Keras 库激活多层感知器 (MLP)
- 应用数据探索和预处理技术, 识别和准备数据以便在机器学习模型中有效使用
- 实施有效策略处理数据集中的缺失值, 根据具体情况应用估算或消除方法
- 利用开发语义模型的特定工具, 研究创建本体的语言和软件
- 开发数据清理技术, 确保后续分析所用信息的质量和准确性
- 利用人工智能修复和保护文化遗产
- 在建筑中使用人工智能时应用道德原则
- 促进人工智能支持的团队合作和集体设计
- 探索新兴趋势并引领建筑数字化转型
- 集成人工智能来创建可持续和适应性的建筑解决方案
- 使用摄影测量和激光扫描等先进技术进行记录和保护



您将接受培训, 进行预测模拟, 预测结构和环境行为, 通过人工智能应用建筑遗产的保护和修复技术”

# 04 课程管理

教师都是各自领域的知名专业人士，结合了建筑和技术方面的学术和实践经验。事实上，由来自业内知名机构和领先公司的人工智能，建筑设计，能源效率和遗产保护方面的专家组成。

因此，他们将提供有关创新工具和技术的先进和最新知识，以及人工智能在建筑中的真实案例和实际应用。此外，他们的多学科经验将确保全面的培训，为毕业生提供关于技术如何改变建筑领域的全面和实用的视角。





“

由建筑领域人工智能领先专家组成的教学团队将在整个学术大纲中为您提供指导”

## 管理人员



### Peralta Martín-Palomino, Arturo 博士

- Prometheus Global Solutions的首席执行官和首席技术官
- Korporate Technologies的首席技术官
- IA Shepherds GmbH 首席技术官
- 联盟医疗顾问兼业务策略顾问
- DocPath设计与开发总监
- -卡斯蒂利亚拉曼恰大学计算机工程博士
- 卡米洛-何塞-塞拉大学的经济学, 商业和金融学博士
- -卡斯蒂利亚拉曼恰大学心理学博士
- 伊莎贝尔一世大学行政工商管理硕士
- 伊莎贝尔一世大学商业管理与营销硕士
- Hadoop培训大数据专家硕士
- -卡斯蒂利亚拉曼恰大学高级信息技术硕士
- 成员: SMILE研究组



## 教师

### **Peralta Vide, Javier 先生**

- ◆ Aranzadi Laley Training 的技术协调员和内容开发人员
- ◆ CanalCreativo 合作者
- ◆ Dentsu合作者
- ◆ Ai2合作者
- ◆ BoaMistura合作者
- ◆ 自由建筑师, 曾就职于Editorial Nivola, Biogen Technologies, Releaf 等。
- ◆ Revit Architecture Metropa School学位
- ◆ 毕业于阿尔卡拉大学建筑与城市规划专业

### **Martínez Cerrato, Yésica 女士**

- ◆ 塞科利塔斯西班牙保安公司技术培训经理
- ◆ 教育, 商业和营销专家
- ◆ 塞科利塔斯西班牙安保公司电子安保产品经理
- ◆ Ricopia Technologies的商业智能分析师
- ◆ 阿尔卡拉德埃纳雷斯大学 IT 技术员兼 OTEC 计算机教室主任。
- ◆ ASALUMA 协会合作者
- ◆ 阿尔卡拉德埃纳雷斯大学高级政治学院电子通信工程学位

# 05

## 结构和内容

校级硕士学位的内容将包括的主题,旨在将先进技术融入建筑过程。因此,建筑师将致力于利用人工智能来改进建筑设计,探索 AutoCAD, Fusion 360和 Grasshopper等工具来进行生成建模和参数化设计。此外,该课程将重点通过 Autodesk Revit和Google DeepMind等软件进行数据分析和模拟来优化能源效率和空间规划。







“

您将使用MATLAB等高级仿真工具创建创新和创意的建筑模型”

## 模块 1. 人工智能基础

- 1.1. 人工智能的历史
  - 1.1.1. 我们是从什么时候开始谈论人工智能的?
  - 1.1.2. 电影参考资料
  - 1.1.3. 人工智能的重要性
  - 1.1.4. 支持人工智能的技术
- 1.2. 游戏中的人工智能
  - 1.2.1. 博弈论
  - 1.2.2. 最小值和Alpha-Beta修剪
  - 1.2.3. 仿真: Monte Carlo
- 1.3. 神经网络
  - 1.3.1. 生物学基础
  - 1.3.2. 计算模型
  - 1.3.3. 有监督和无监督的神经网络
  - 1.3.4. 简单的感知器
  - 1.3.5. 多层感知器
- 1.4. 遗传算法
  - 1.4.1. 历史
  - 1.4.2. 生物学基础
  - 1.4.3. 问题编码
  - 1.4.4. 最初的人口生成
  - 1.4.5. 主要算法和遗传算子
  - 1.4.6. 对个人的评价: 健身
- 1.5. 术语表, 词汇表, 分类法
  - 1.5.1. 词汇
  - 1.5.2. 分类法
  - 1.5.3. 叙词表
  - 1.5.4. 体论
  - 1.5.5. 知识表示: 语义网



- 1.6. 语义网
    - 1.6.1. 规格: RDF, RDFS和OWL
    - 1.6.2. 推论/推理
    - 1.6.3. 关联数据
  - 1.7. 专家系统和DSS
    - 1.7.1. 专家系统
    - 1.7.2. 摄影的支持系统
  - 1.8. 聊天机器人和虚拟助理
    - 1.8.1. 助手的类型: 语音和文字助手
    - 1.8.2. 发展助理的基础部分: 意图、实体和对话流
    - 1.8.3. 整合: 网络、Slack、Whatsapp、Facebook
    - 1.8.4. 培养助手的工具: Dialog Flow, Watson Assistant
  - 1.9. 人工智能实施策略
  - 1.10. 人工智能的未来
    - 1.10.1. 我们了解如何通过算法检测情绪
    - 1.10.2. 创造个性: 语言, 表达和内容
    - 1.10.3. 人工智能的发展趋势
    - 1.10.4. 反思
- 
- 模块 2. 数据类型和周期**
- 2.1. 统计数据
    - 2.1.1. 统计: 描述性统计, 统计推断
    - 2.1.2. 总体, 样本, 个体
    - 2.1.3. 变量: 定义, 测量尺度
  - 2.2. 统计数据类型
    - 2.2.1. 根据类型
      - 2.2.1.1. 定量: 连续数据和离散数据
      - 2.2.1.2. 定性: 二项式数据, 名义数据和有序数据
    - 2.2.2. 根据形式
      - 2.2.2.1. 数字
      - 2.2.2.2. 文本
      - 2.2.2.3. 逻辑
  - 2.2.3. 根据来源
    - 2.2.3.1. 一级
    - 2.2.3.2. 二级
  - 2.3. 数据生命周期
    - 2.3.1. 周期的段
    - 2.3.2. 周期里程碑
    - 2.3.3. FIAR原则
  - 2.4. 周期的初始阶段
    - 2.4.1. 定义目标
    - 2.4.2. 确定必要的资源
    - 2.4.3. 甘特图
    - 2.4.4. 数据结构
  - 2.5. 数据收集
    - 2.5.1. 收集方法
    - 2.5.2. 收集工具
    - 2.5.3. 收集渠道
  - 2.6. 数据清理
    - 2.6.1. 数据清理阶段
    - 2.6.2. 数据质量
    - 2.6.3. 数据操作(使用 R)
  - 2.7. 数据分析, 解释和结果评估
    - 2.7.1. 统计措施
    - 2.7.2. 关系指数
    - 2.7.3. 数据挖掘
  - 2.8. 数据仓库 (Datawarehouse)
    - 2.8.1. 整合的元素
    - 2.8.2. 设计
    - 2.8.3. 需要考虑的问题
  - 2.9. 可用性数据
    - 2.9.1. 访问
    - 2.9.2. 实用性
    - 2.9.3. 安全

- 2.10. 监管方面
  - 2.10.1. 数据保护法
  - 2.10.2. 最佳实践
  - 2.10.3. 其他规范方面

### 模块 3. 人工智能中的数据

- 3.1. 数据科学
  - 3.1.1. 数据科学
  - 3.1.2. 数据科学的高级工具
- 3.2. 数据, 信息和知识
  - 3.2.1. 数据, 信息和知识
  - 3.2.2. 数据类型
  - 3.2.3. 数据源
- 3.3. 从数据到信息
  - 3.3.1. 数据分析
  - 3.3.2. 分析类型
  - 3.3.3. 从数据集中提取信息
- 3.4. 通过可视化提取信息
  - 3.4.1. 可视化作为分析工具
  - 3.4.2. 可视化方法
  - 3.4.3. 查看数据集
- 3.5. 数据质量
  - 3.5.1. 质量数据
  - 3.5.2. 数据清理
  - 3.5.3. 基本数据预处理
- 3.6. 数据集
  - 3.6.1. 丰富数据集
  - 3.6.2. 维度的祸害
  - 3.6.3. 修改我们的数据集
- 3.7. 不平衡
  - 3.7.1. 阶级不平衡
  - 3.7.2. 不平衡缓解技术
  - 3.7.3. 平衡数据集

- 3.8. 无监督模型
  - 3.8.1. 无监督模型
  - 3.8.2. 方法
  - 3.8.3. 使用无监督模型进行分类
- 3.9. 监督模型
  - 3.9.1. 监督模型
  - 3.9.2. 方法
  - 3.9.3. 使用监督模型进行分类
- 3.10. 工具和好的做法
  - 3.10.1. 数据科学的正确实践
  - 3.10.2. 最佳模型
  - 3.10.3. 有用的工具

### 模块 4. 数据挖掘选择, 预处理和转换

- 4.1. 统计推断
  - 4.1.1. 描述性统计对统计推断
  - 4.1.2. 参数化程序
  - 4.1.3. 非参数过程
- 4.2. 探索性分析
  - 4.2.1. 描述性分析
  - 4.2.2. 视觉化
  - 4.2.3. 数据准备
- 4.3. 数据准备
  - 4.3.1. 数据整合和清理
  - 4.3.2. 数据标准化
  - 4.3.3. 转换属性
- 4.4. 缺失值
  - 4.4.1. 缺失值的处理
  - 4.4.2. 最大似然插补方法
  - 4.4.3. 使用机器学习估算缺失值
- 4.5. 数据中的噪音
  - 4.5.1. 噪声类别和属性
  - 4.5.2. 噪声过滤
  - 4.5.3. 噪音的影响

- 4.6. 维度的祸害
    - 4.6.1. 过度采样
    - 4.6.2. 采样不足
    - 4.6.3. 多维数据缩减
  - 4.7. 从连续属性到离散属性
    - 4.7.1. 连续数据与离散数据
    - 4.7.2. 离散化过程
  - 4.8. 数据
    - 4.8.1. 数据选择
    - 4.8.2. 前景与选择标准
    - 4.8.3. 挑选方法
  - 4.9. 选择阶段
    - 4.9.1. 选择阶段的方法
    - 4.9.2. 原型的选择
    - 4.9.3. 选择阶段的高级方法
  - 4.10. Big Data环境的数据预处理
- 5.3. 排序算法
    - 5.3.1. 协调概念
    - 5.3.2. 冒泡排序
    - 5.3.3. 选择排序
    - 5.3.4. 插入排序
    - 5.3.5. 合并排序(Merge\_Sort)
    - 5.3.6. 快速排序(Quicksort)
  - 5.4. 带树的算法
    - 5.4.1. 树的概念
    - 5.4.2. 二叉树
    - 5.4.3. 树游览
    - 5.4.4. 表示表达式
    - 5.4.5. 有序二叉树
    - 5.4.6. 平衡二叉树
  - 5.5. 带Heaps的算法
    - 5.5.1. Heaps
    - 5.5.2. 堆排序算法
    - 5.5.3. 优先队列
  - 5.6. 带图的算法
    - 5.6.1. 代表
    - 5.6.2. 行程宽度
    - 5.6.3. 深度游览
    - 5.6.4. 拓扑排序
  - 5.7. Greedy的算法
    - 5.7.1. Greedy的策略
    - 5.7.2. Greedy策略元素
    - 5.7.3. 货币兑换
    - 5.7.4. 旅人的问题
    - 5.7.5. 背包问题
  - 5.8. 搜索最小路径
    - 5.8.1. 最短路径的问题
    - 5.8.2. 负弧和循环
    - 5.8.3. Dijkstra的算法

## 模块 5.人工智能中的算法与复杂性

- 5.1. 算法设计策略简介
  - 5.1.1. 递归
  - 5.1.2. 分而治之
  - 5.1.3. 其他策略
- 5.2. 算法的效率与分析
  - 5.2.1. 效率措施
  - 5.2.2. 测量输入的大小
  - 5.2.3. 测量执行时间
  - 5.2.4. 最坏情况,最好情况和中间情况
  - 5.2.5. 渐近符号
  - 5.2.6. 非递归算法的数学分析准则
  - 5.2.7. 递归算法的数学分析
  - 5.2.8. 算法的实证分析

- 5.9. 图上的Greedy算法
  - 5.9.1. 最小生成树
  - 5.9.2. Prim算法
  - 5.9.3. Kruskal算法
  - 5.9.4. 复杂性分析
- 5.10. 溯源
  - 5.10.1. Backtracking
  - 5.10.2. 替代技术

## 模块 6. 智能系统

- 6.1. 代理理论
  - 6.1.1. 概念的历史
  - 6.1.2. 代理定义
  - 6.1.3. 人工智能中的代理
  - 6.1.4. 软件工程中的代理
- 6.2. 代理架构
  - 6.2.1. 代理的推理过程
  - 6.2.2. 反应性
  - 6.2.3. 演绎
  - 6.2.4. 混合代理
  - 6.2.5. 比较
- 6.3. 信息和知识
  - 6.3.1. 数据, 信息和知识之间的区别
  - 6.3.2. 数据质量评估
  - 6.3.3. 数据采集方法
  - 6.3.4. 信息获取方式
  - 6.3.5. 知识获取方式
- 6.4. 知识表示
  - 6.4.1. 知识表示的重要性
  - 6.4.2. 通过其角色定义知识表示
  - 6.4.3. 知识表示的特征

- 6.5. 体论
  - 6.5.1. 元数据介绍
  - 6.5.2. 体论的哲学概念
  - 6.5.3. 体论的计算概念
  - 6.5.4. 领域本体和更高层本体
  - 6.5.5. 如何建立一个体论?
- 6.6. 本体语言和本体编写软件
  - 6.6.1. 三胞胎 RDF、Turtle 和 N
  - 6.6.2. RDF模式
  - 6.6.3. OWL
  - 6.6.4. SPARQL
  - 6.6.5. 简介用于创建本体论的不同工具
  - 6.6.6. Protégé安装和使用
- 6.7. 语义网
  - 6.7.1. 语义网的现状和未来
  - 6.7.2. 语义网应用
- 6.8. 其他知识表示模型
  - 6.8.1. 词汇
  - 6.8.2. 全球视野
  - 6.8.3. 分类法
  - 6.8.4. 叙词表
  - 6.8.5. 大众分类法
  - 6.8.6. 比较
  - 6.8.7. 心理地图
- 6.9. 知识表示的评估和整合
  - 6.9.1. 零阶逻辑
  - 6.9.2. 一阶逻辑
  - 6.9.3. 描述性逻辑
  - 6.9.4. 不同类型逻辑之间的关系
  - 6.9.5. Prolog: 基于一阶逻辑的程序设计

- 6.10. 语义推理器, 基于知识的系统和专家系统
  - 6.10.1. 推理概念
  - 6.10.2. 推理机的应用
  - 6.10.3. 基于知识的系统
  - 6.10.4. MYCIN, 专家系统的历史
  - 6.10.5. 专家系统的元素和架构
  - 6.10.6. 专家系统的创建

## 模块 7. 机器学习和数据挖掘

- 7.1. 简介知识发现过程和机器学习的基础概念
  - 7.1.1. 知识发现过程的关键概念
  - 7.1.2. 知识发现过程的历史视角
  - 7.1.3. 知识发现过程的各个阶段
  - 7.1.4. 知识发现过程中使用的技术
  - 7.1.5. 佳的机器学习模型的特点
  - 7.1.6. 机器学习信息的类型
  - 7.1.7. 学习的基础概念
  - 7.1.8. 无监督学习的基础概念
- 7.2. 数据探索和预处理
  - 7.2.1. 数据处理
  - 7.2.2. 数据分析流程中的数据处理
  - 7.2.3. 数据类型
  - 7.2.4. 数据转换
  - 7.2.5. 连续变量的可视化和探索
  - 7.2.6. 分类变量的显示和探索
  - 7.2.7. 相关性措施
  - 7.2.8. 最常见的图形表示法
  - 7.2.9. 多变量分析和降维简介
- 7.3. 决策树
  - 7.3.1. ID算法
  - 7.3.2. C算法
  - 7.3.3. 过度训练和修剪
  - 7.3.4. 结果分析
- 7.4. 对分类器的评估
  - 7.4.1. 混淆矩阵
  - 7.4.2. 数值评价矩阵
  - 7.4.3. Kappa统计学
  - 7.4.4. ROC曲线
- 7.5. 分类规则
  - 7.5.1. 规则评价措施
  - 7.5.2. 图形表示法简介
  - 7.5.3. 顺序叠加算法
- 7.6. 神经网络
  - 7.6.1. 基础概念
  - 7.6.2. 简单的神经网络
  - 7.6.3. 反向传播算法
  - 7.6.4. 递归神经网络简介
- 7.7. 贝叶斯方法
  - 7.7.1. 概率的基础概念
  - 7.7.2. 贝叶斯定理
  - 7.7.3. 奈何贝叶斯
  - 7.7.4. 贝叶斯网络简介
- 7.8. 回归和连续反应模型
  - 7.8.1. 简单线性回归
  - 7.8.2. 多重线性回归
  - 7.8.3. 逻辑回归
  - 7.8.4. 回归树
  - 7.8.5. 支持向量机(SVM)简介
  - 7.8.6. 拟合度测量
- 7.9. 聚类
  - 7.9.1. 基础概念
  - 7.9.2. 分层聚类
  - 7.9.3. 概率论的方法
  - 7.9.4. EM算法
  - 7.9.5. B-立方体法
  - 7.9.6. 隐式方法

- 7.10. 文本挖掘和自然语言处理 (NLP)
  - 7.10.1. 基础概念
  - 7.10.2. 语料库的创建
  - 7.10.3. 描述性分析
  - 7.10.4. 情感分析简介

## 模块 8. 神经网络, Deep Learning 的基础

- 8.1. Deep Learning
  - 8.1.1. 深度学习的类型
  - 8.1.2. 深度学习应用
  - 8.1.3. 深度学习优点和缺点
- 8.2. 业务
  - 8.2.1. 加
  - 8.2.2. 产品
  - 8.2.3. 转移
- 8.3. 图层
  - 8.3.1. 输入层
  - 8.3.2. 隐藏层
  - 8.3.3. 输出层
- 8.4. 联合层和操作
  - 8.4.1. 架构设计
  - 8.4.2. 层与层之间的连接
  - 8.4.3. 前向传播
- 8.5. 第一个神经网络的构建
  - 8.5.1. 网络设计
  - 8.5.2. 设置权重
  - 8.5.3. 网络培训
- 8.6. 训练器和优化器
  - 8.6.1. 优化器选择
  - 8.6.2. 损失函数的建立
  - 8.6.3. 建立指标

- 8.7. 神经网络原理的应用
  - 8.7.1. 激活函数
  - 8.7.2. 反向传播
  - 8.7.3. 参数设定
- 8.8. 从生物神经元到人工神经元
  - 8.8.1. 生物神经元的功能
  - 8.8.2. 知识转移到人工神经元
  - 8.8.3. 建立它们俩之间的关系
- 8.9. 使用Keras实现MLP (多层感知器)
  - 8.9.1. 网络结构的定义
  - 8.9.2. 模型编译
  - 8.9.3. 模型训练
- 8.10. 微调神经网络的超参数
  - 8.10.1. 激活函数选择
  - 8.10.2. 设置学习率
  - 8.10.3. 权重的调整

## 模块 9. 深度神经网络训练

- 9.1. 梯度问题
  - 9.1.1. 梯度优化技术
  - 9.1.2. 随机梯度
  - 9.1.3. 权重初始化技术
- 9.2. 预训练层的重用
  - 9.2.1. 学习迁移培训
  - 9.2.2. 特征提取
  - 9.2.3. 深度学习
- 9.3. 优化
  - 9.3.1. 随机梯度下降优化器
  - 9.3.2. Adam 和 RMSprop 优化器
  - 9.3.3. 矩优化器
- 9.4. 学习率编程
  - 9.4.1. 机器学习速率控制
  - 9.4.2. 学习周期
  - 9.4.3. 平滑项



- 9.5. 过拟合
    - 9.5.1. 交叉验证
    - 9.5.2. 正规化
    - 9.5.3. 评估指标
  - 9.6. 实用指南
    - 9.6.1. 模型设计
    - 9.6.2. 指标和评估参数的选择
    - 9.6.3. 假设检验
  - 9.7. Transfer Learning
    - 9.7.1. 学习迁移培训
    - 9.7.2. 特征提取
    - 9.7.3. 深度学习
  - 9.8. 数据扩充
    - 9.8.1. 图像变换
    - 9.8.2. 综合数据生成
    - 9.8.3. 文本转换
  - 9.9. Transfer Learning的实际应用
    - 9.9.1. 学习迁移培训
    - 9.9.2. 特征提取
    - 9.9.3. 深度学习
  - 9.10. 正规化
    - 9.10.1. L和L
    - 9.10.2. 通过最大熵正则化
    - 9.10.3. Dropout
- 模块 10.使用TensorFlow进行模型定制和训练**
- 10.1. TensorFlow
    - 10.1.1. 使用TensorFlow库
    - 10.1.2. 使用TensorFlow进行模型训练
    - 10.1.3. TensorFlow中的图操作
  - 10.2. TensorFlow和NumPy
    - 10.2.1. 用于TensorFlow的NumPy计算环境
    - 10.2.2. 在TensorFlow中使用NumPy数组
    - 10.2.3. 用于TensorFlow图形的NumPy运算
  - 10.3. 训练模型和算法定制
    - 10.3.1. 使用TensorFlow构建自定义模型
    - 10.3.2. 训练参数管理
    - 10.3.3. 使用优化技术进行训练
  - 10.4. TensorFlow函数和图形
    - 10.4.1. 使用TensorFlow的功能
    - 10.4.2. 使用图表来训练模型
    - 10.4.3. 利用TensorFlow操作优化图形
  - 10.5. 使用TensorFlow加载和预处理数据
    - 10.5.1. 使用TensorFlow加载数据集
    - 10.5.2. 使用TensorFlow进行数据预处理
    - 10.5.3. 使用TensorFlow工具进行数据操作
  - 10.6. tfdata应用程序接口
    - 10.6.1. 使用tfdata API进行数据处理
    - 10.6.2. 使用tfdata构建数据流
    - 10.6.3. 使用tfdata API训练模型
  - 10.7. TFRecord格式
    - 10.7.1. 使用TFRecordAPI进行数据序列化
    - 10.7.2. 使用TensorFlow加载TFRecord文件
    - 10.7.3. 使用TFRecord文件进行模型训练
  - 10.8. Keras预处理层
    - 10.8.1. 使用Keras预处理API
    - 10.8.2. 使用 Keras 构建预处理管道
    - 10.8.3. 使用Keras预处理API进行模型训练
  - 10.9. TensorFlow数据集项目
    - 10.9.1. 使用 TensorFlow 数据集进行数据加载
    - 10.9.2. 使用 TensorFlow 数据集进行数据预处理
    - 10.9.3. 使用 TensorFlow 数据集进行模型训练
  - 10.10. 使用TensorFlow构建深度学习应用程序
    - 10.10.1. 实际应用
    - 10.10.2. 使用TensorFlow构建Deep Learning 应用程序
    - 10.10.3. 使用 TensorFlow 进行模型训练
    - 10.10.4. 使用应用程序预测结果

## 模块 11.利用卷积神经网络实现深度计算机视觉

- 11.1. 视觉皮层架构
  - 11.1.1. 视觉皮层的功能
  - 11.1.2. 计算机视觉理论
  - 11.1.3. 图像处理模型
- 11.2. 卷积层
  - 11.2.1. 卷积中权重的重用
  - 11.2.2. D 卷积
  - 11.2.3. 激活函数
- 11.3. 池化层以及使用Keras实现池化层
  - 11.3.1. Pooling和Striding
  - 11.3.2. Flattening
  - 11.3.3. Pooling类型
- 11.4. CNN 架构
  - 11.4.1. VGG-架构
  - 11.4.2. AlexNet架构
  - 11.4.3. ResNet 架构
- 11.5. 使用Keras实现CNNResNet
  - 11.5.1. 权重初始化
  - 11.5.2. 输入层定义
  - 11.5.3. 输出定义
- 11.6. 使用预训练的Keras模型
  - 11.6.1. 预训练模型的特点
  - 11.6.2. 预训练模型的用途
  - 11.6.3. 预训练模型的优点
- 11.7. 用于迁移学习的预训练模型
  - 11.7.1. 迁移学习
  - 11.7.2. 迁移学习过程
  - 11.7.3. 迁移学习的优点
- 11.8. 深度计算机视觉中的分类和定位
  - 11.8.1. 图像分类
  - 11.8.2. 定位图像中的对象
  - 11.8.3. 物体检测

- 11.9. 物体检测和物体跟踪
  - 11.9.1. 物体检测方法
  - 11.9.2. 对象跟踪算法
  - 11.9.3. 追踪技术
- 11.10. 语义分割
  - 11.10.1. 语义分割的深度学习
  - 11.10.2. 边缘检测
  - 11.10.3. 基于规则的分割方法

## 模块 12.用自然递归网络(RNN)和注意力进行自然语言处理(NLP)

- 12.1. 使用RNN生成文本
  - 12.1.1. 训练RNN进行文本生成
  - 12.1.2. 使用RNN生成自然语言
  - 12.1.3. RNN的文本生成应用
- 12.2. 创建训练数据集
  - 12.2.1. 训练RNN的数据准备
  - 12.2.2. 存储训练数据集
  - 12.2.3. 数据清理和转换
  - 12.2.4. 情绪分析
- 12.3. 使用RNN对意见进行分类
  - 12.3.1. 检测评论中的主题
  - 12.3.2. 使用Deep Learning算法进行情感分析
- 12.4. 用于神经机器翻译的编码器-解码器网络
  - 12.4.1. 训练用于机器翻译的RNN
  - 12.4.2. 使用编码器-解码器网络进行机器翻译
  - 12.4.3. 使用RNN提高机器翻译准确性
- 12.5. 注意力机制
  - 12.5.1. 关怀机制在RNN中的应用
  - 12.5.2. 使用注意力机制提高模型准确性
  - 12.5.3. 神经网络中注意力机制的优点
- 12.6. Transformer模型
  - 12.6.1. 使用 Transformers 模型进行自然语言处理
  - 12.6.2. Transformers 模型在视觉中的应用
  - 12.6.3. Transformers 模型的优点

- 12.7. Transformers视觉
  - 12.7.1. 使用 视觉模型
  - 12.7.2. 图像数据预处理
  - 12.7.3. 为视觉训练变形金刚模型
- 12.8. 拥抱脸 变形金刚 书架
  - 12.8.1. 使用Hugging FaceTransformer库
  - 12.8.2. Hugging Face的Transformers图书馆应用程序
  - 12.8.3. 抱抱脸 变形金刚图书馆的优势
- 12.9. 其他Transformer库比较
  - 12.9.1. 不同Transformers库之间的比较
  - 12.9.2. 使用其他Transformers库
  - 12.9.3. 其他Transformers库的优点
- 12.10. 使用RNN和Attention开发NLP应用程序。实际应用
  - 12.10.1. 使用RNN和注意力机制开发自然语言处理应用程序
  - 12.10.2. 在应用程序中使用RNN, 服务机制和 Transformers模型
  - 12.10.3. 实际应用评价

## 模块 13.自动编码器, GAN和扩散模型

- 13.1. 高效的数据表示
  - 13.1.1. 降维
  - 13.1.2. 深度学习
  - 13.1.3. 紧凑的表示
- 13.2. 使用不完全线性自动编码器执行PCA
  - 13.2.1. 训练过程
  - 13.2.2. Python中的实现
  - 13.2.3. 测试数据的使用
- 13.3. 堆叠式自动编码器
  - 13.3.1. 神经网络
  - 13.3.2. 编码架构的构建
  - 13.3.3. 使用正则化
- 13.4. 卷积自动编码器
  - 13.4.1. 卷积模型设计
  - 13.4.2. 训练卷积模型
  - 13.4.3. 评估结果

- 13.5. 去噪自动编码器
  - 13.5.1. 过滤器应用
  - 13.5.2. 编码模型设计
  - 13.5.3. 使用正则化技术
- 13.6. 分散自动编码器
  - 13.6.1. 提高编码效率
  - 13.6.2. 最小化参数数量
  - 13.6.3. 使用正则化技术
- 13.7. 变分自动编码器
  - 13.7.1. 使用变分优化
  - 13.7.2. 无监督深度学习
  - 13.7.3. 深层潜在表征
- 13.8. 时尚MNIST图像的生成
  - 13.8.1. 模式识别
  - 13.8.2. 影像学
  - 13.8.3. 神经网络训练
- 13.9. 生成对抗网络和扩散模型
  - 13.9.1. 从图像生成内容
  - 13.9.2. 数据分布建模
  - 13.9.3. 使用对抗性网络
- 13.10. 模型的实施
  - 13.10.1. 实际应用
  - 13.10.2. 模型的实施
  - 13.10.3. 使用真实数据
  - 13.10.4. 评估结果

## 模块 14.生物启发式计算

- 14.1. 仿生计算简介
  - 14.1.1. 仿生计算简介
- 14.2. 社会适应算法
  - 14.2.1. 基于蚁群的仿生计算
  - 14.2.2. 蚁群算法的变体
  - 14.2.3. 粒子云计算

- 14.3. 遗传算法
  - 14.3.1. 总体结构
  - 14.3.2. 主要算子的实现
- 14.4. 遗传算法的空间探索-开发策略
  - 14.4.1. CHC算法
  - 14.4.2. 多模式问题
- 14.5. 进化计算模型(一)
  - 14.5.1. 进化策略
  - 14.5.2. 进化编程
  - 14.5.3. 基于差分进化的算法
- 14.6. 进化计算模型(二)
  - 14.6.1. 基于分布估计(EDA)的演化模型
  - 14.6.2. 遗传编程
- 14.7. 进化规划应用于学习问题
  - 14.7.1. 基于规则的学习
  - 14.7.2. 实例选择问题中的进化方法
- 14.8. 多目标问题
  - 14.8.1. 支配的概念
  - 14.8.2. 进化算法在多目标问题中的应用
- 14.9. 神经网络(一)
  - 14.9.1. 神经网络简介
  - 14.9.2. 神经网络的实际例子
- 14.10. 神经网络(二)
  - 14.10.1. 神经网络在医学研究中的用例
  - 14.10.2. 神经网络在经济学中的使用案例
  - 14.10.3. 神经网络在计算机视觉中的使用案例

## 模块 15.人工智能:战略与应用

- 15.1. 金融服务
  - 15.1.1. 人工智能(IA)对金融服务的影响:机遇与挑战
  - 15.1.2. 使用案例
  - 15.1.3. 使用人工智的相关潜在风险
  - 15.1.4. 人工智能未来的潜在发展/用途

- 15.2. 人工智能对医疗保健服务的影响
  - 15.2.1. 人工智能对医疗保健领域的影响机遇与挑战
  - 15.2.2. 使用案例
- 15.3. 与在医疗服务中使用人工智能相关的风险
  - 15.3.1. 使用人工智的相关潜在风险
  - 15.3.2. 人工智能未来的潜在发展/用途
- 15.4. 零售
  - 15.4.1. 人工智能对Retail业的影响机遇与挑战
  - 15.4.2. 使用案例
  - 15.4.3. 使用人工智的相关潜在风险
  - 15.4.4. 人工智能未来的潜在发展/用途
- 15.5. 行业
  - 15.5.1. 人工智能对工业的影响。机遇与挑战
  - 15.5.2. 使用案例
- 15.6. 在工业中使用人工智能的潜在风险
  - 15.6.1. 使用案例
  - 15.6.2. 使用人工智的相关潜在风险
  - 15.6.3. 人工智能未来的潜在发展/用途
- 15.7. 公共行政
  - 15.7.1. 人工智能对公共行政的影响。机遇与挑战
  - 15.7.2. 使用案例
  - 15.7.3. 使用人工智的相关潜在风险
  - 15.7.4. 人工智能未来的潜在发展/用途
- 15.8. 教育
  - 15.8.1. 人工智能对教育的影响。机遇与挑战
  - 15.8.2. 使用案例
  - 15.8.3. 使用人工智的相关潜在风险
  - 15.8.4. 人工智能未来的潜在发展/用途
- 15.9. 林业和农业
  - 15.9.1. 人工智能对林业和农业的影响机遇与挑战
  - 15.9.2. 使用案例
  - 15.9.3. 使用人工智的相关潜在风险
  - 15.9.4. 人工智能未来的潜在发展/用途

- 15.10. 人力资源
  - 15.10.1. 人工智能人力资源的影响。机遇与挑战
  - 15.10.2. 使用案例
  - 15.10.3. 使用人工智的相关潜在风险
  - 15.10.4. 人工智能未来的潜在发展/用途

## 模块 16.建筑实践中的人工智能辅助设计

- 16.1. 具有 AI 的高级 AutoCAD 应用程序
  - 16.1.1. AutoCAD与AI工具集成以实现高级设计
  - 16.1.2. 利用人工智能实现建筑设计中重复任务的自动化
  - 16.1.3. AutoCAD在AI辅助下优化建筑项目的案例研究
- 16.2. 使用 Fusion 360 进行高级生成建模
  - 16.2.1. 应用于复杂项目的先进生成建模技术
  - 16.2.2. 使用 Fusion 360 创建创新的建筑设计
  - 16.2.3. 生成模型在可持续和适应性建筑中的应用示例
- 16.3. 在Optimus中利用AI优化设计
  - 16.3.1. 在Optimus中使用AI算法的架构设计优化策略
  - 16.3.2. 实际项目中的敏感性分析及最优解探索
  - 16.3.3. 使用 Optimus 进行基于 AI 的优化的行业成功案例回顾
- 16.4. 使用 Geomagic Wrap 进行参数化设计和数字化制造
  - 16.4.1. 使用 Geomagic Wrap 实现参数化设计与 AI 集成的进步
  - 16.4.2. 数字制造在建筑中的实际应用
  - 16.4.3. 使用人工智能辅助参数化设计进行结构创新的特色建筑项目
- 16.5. 使用人工智能传感器进行自适应和上下文敏感设计
  - 16.5.1. 使用人工智能和实时数据实施自适应设计
  - 16.5.2. 利用人工智能设计的临时建筑和城市环境的示例
  - 16.5.3. 分析适应性设计如何影响建筑项目的可持续性和效率
- 16.6. 为建筑师提供 CATIA 仿真和预测分析
  - 16.6.1. CATIA 在建筑仿真中的高级应用
  - 16.6.2. 使用人工智能进行结构行为建模和能源性能优化
  - 16.6.3. 在重大建筑项目中实施预测分析

- 16.7. 使用 IBM Watson Studio 实现设计中的个性化和用户体验
  - 16.7.1. 用于架构定制的 IBM Watson Studio AI 工具
  - 16.7.2. 使用人工智能分析以用户为中心的设计
  - 16.7.3. 空间和建筑产品定制的人工智能用例研究
- 16.8. 由人工智能驱动的协作和集体设计
  - 16.8.1. 人工智能驱动的设计项目协作平台
  - 16.8.2. 促进创造力和集体创新的人工智能方法
  - 16.8.3. 人工智能辅助协同设计的成功案例和挑战
- 16.9. 人工智能辅助设计中的道德与责任
  - 16.9.1. 在建筑设计中使用人工智能的伦理争论
  - 16.9.2. 应用于设计的人工智能算法中的偏差和公平性研究
  - 16.9.3. 人工智能负责任设计的现行法规和标准
- 16.10. 人工智能辅助设计的挑战与未来
  - 16.10.1. 建筑人工智能的新兴趋势和尖端技术
  - 16.10.2. 分析人工智能对建筑行业的未来影响
  - 16.10.3. 人工智能辅助设计未来创新与发展展望

## 模块 17.利用人工智能优化空间和能源效率

- 17.1. 使用Autodesk Revit和AI优化空间
  - 17.1.1. 使用Autodesk Revit和AI实现空间优化和能源效率
  - 17.1.2. 提高建筑设计能源效率的先进技术
  - 17.1.3. Autodesk Revit与AI相结合的成功项目案例研究
- 17.2. 使用SketchUp和Trimble进行数据分析和能源效率指标
  - 17.2.1. SketchUp 应用程序和 Trimble 工具可进行详细的能量分析
  - 17.2.2. 使用人工智能开发能源绩效指标
  - 17.2.3. 在建筑项目中建立能源效率目标的策略
- 17.3. 生物气候设计和人工智能优化的太阳方向
  - 17.3.1. 人工智能辅助生物气候设计策略, 最大限度地提高能源效率
  - 17.3.2. 使用人工智能驱动设计来优化热舒适度的建筑示例
  - 17.3.3. 人工智能在太阳定向和被动设计中的实际应用
- 17.4. Cityzenit 提供人工智能辅助可持续技术和材料
  - 17.4.1. 人工智能分析支持的可持续材料创新
  - 17.4.2. 利用人工智能开发和应用可回收和低环境影响材料
  - 17.4.3. 利用可再生能源系统与人工智能相结合的项目研究

- 17.5. 利用WattPredictor和AI进行城市规划和能源效率
  - 17.5.1. 城市设计中能源效率的人工智能策略
  - 17.5.2. 实施 WattPredictor 以优化公共空间的能源使用
  - 17.5.3. 城市利用人工智能提高城市可持续性的成功案例
- 17.6. 利用 Google DeepMind Energy 进行智能能源管理
  - 17.6.1. DeepMind 技术在能源管理中的应用
  - 17.6.2. 实施人工智能以优化大型建筑的能源消耗
  - 17.6.3. 人工智能改变社区和建筑物能源管理的案例评估
- 17.7. 人工智能辅助的能效认证和法规
  - 17.7.1. 使用人工智能确保遵守能效法规 (LEED, REEAM)
  - 17.7.2. 用于能源审计和项目认证的人工智能工具
  - 17.7.3. 法规对人工智能支持的可持续建筑的影响
- 17.8. 使用 Enernoc 评估生命周期和环境足迹
  - 17.8.1. 人工智能集成用于建筑材料的生命周期分析
  - 17.8.2. 使用 Enernoc 评估碳足迹和可持续性
  - 17.8.3. 使用人工智能进行高级环境评估的模型项目
- 17.9. Verdigris 的能源效率教育和意识
  - 17.9.1. 人工智能在能源效率教育和意识中的作用
  - 17.9.2. 使用 Verdigris 向建筑师和设计师教授可持续实践
  - 17.9.3. 利用人工智能促进文化向可持续发展转变的教育举措和计划
- 17.10. ENBALA 空间优化和能源效率的未来
  - 17.10.1. 探索未来挑战和能效技术的演变
  - 17.10.2. 空间和能源优化人工智能的新兴趋势
  - 17.10.3. 洞察人工智能将如何继续改变建筑和城市设计

## 模块 18. 参数化设计与数字化制造

- 18.1. Grasshopper 推进参数化设计和数字化制造
  - 18.1.1. 使用 Grasshopper 创建复杂的参数化设计
  - 18.1.2. AI 集成到 Grasshopper 中以实现设计自动化和优化
  - 18.1.3. 使用参数化设计提供创新解决方案的标志性项目
- 18.2. 生成设计中的算法优化
  - 18.2.1. 生成设计在架构算法优化中的应用
  - 18.2.2. 利用人工智能生成高效、新颖的设计解决方案
  - 18.2.3. 生成设计如何改善建筑项目的功能和美观的示例
- 18.3. 与 KUKA PRC 合作建设数字化制造和机器人
  - 18.3.1. KUKA PRC 等机器人技术在数字化制造中的应用
  - 18.3.2. 数字化制造在精度、速度、降低成本方面的优势
  - 18.3.3. 数字制造案例研究强调机器人技术在建筑中的成功集成
- 18.4. 使用 Autodesk Fusion 360 进行响应式设计和制造
  - 18.4.1. 使用 Fusion 360 设计自适应架构系统
  - 18.4.2. 在 Fusion 360 中实施 AI 以实现大规模定制
  - 18.4.3. 展示适应性和定制潜力的创新项目
- 18.5. 通过拓扑优化实现参数化设计的可持续性
  - 18.5.1. 应用拓扑优化技术提高可持续性
  - 18.5.2. 人工智能集成可优化材料使用和能源效率
  - 18.5.3. 拓扑优化如何提高建筑项目可持续性的示例
- 18.6. Autodesk Fusion 360 的交互性和空间适应性
  - 18.6.1. 实时集成传感器和数据以创建交互式建筑环境
  - 18.6.2. 使用 Autodesk Fusion 360 调整设计以响应环境或使用变化
  - 18.6.3. 使用空间交互性来改善用户体验的建筑项目示例
- 18.7. 参数化设计的效率
  - 18.7.1. 应用参数化设计优化建筑的可持续性和能源效率
  - 18.7.2. 使用与人工智能集成的模拟和生命周期分析来改进绿色决策
  - 18.7.3. 参数化设计至关重要的可持续项目案例

- 18.8. 大规模定制和数字化制造 (Materialise)
  - 18.8.1. 通过参数化设计和数字化制造探索大规模定制的潜力
  - 18.8.2. 在建筑和室内设计中应用Magic等工具进行定制设计
  - 18.8.3. 展示空间和家具定制中数字化制造的特色项目
- 18.9. 使用 Ansys Granta 进行协作和集体设计
  - 18.9.1. 使用 Ansys Granta 促进分布式设计中的协作和决策
  - 18.9.2. 提高协作设计项目创新和效率的方法
  - 18.9.3. 人工智能增强协作如何带来创新和可持续成果的示例
- 18.10. 数字化制造和参数化设计的挑战和未来
  - 18.10.1. 识别参数化设计和数字制造中的新挑战
  - 18.10.2. 未来趋势以及人工智能在这些技术发展中的作用
  - 18.10.3. 讨论持续创新将如何影响未来的建筑实践和设计

## 模块 19. 利用AI进行仿真和预测建模

- 19.1. 架构中使用 MATLAB 的高级仿真技术
  - 19.1.1. 使用 MATLAB 进行建筑高级仿真
  - 19.1.2. 预测模型和大数据分析的集成
  - 19.1.3. MATLAB 在建筑模拟中发挥基础作用的案例研究
- 19.2. 使用 ANSYS 进行高级结构分析
  - 19.2.1. 在建筑项目中实施 ANSYS 进行高级结构模拟
  - 19.2.2. 集成预测模型来评估结构安全性和耐久性
  - 19.2.3. 强调在高性能建筑中使用结构模拟的项目
- 19.3. 使用 AnyLogic 建模空间使用和人类动态
  - 19.3.1. 使用 AnyLogic 对空间使用和人类流动的动态进行建模
  - 19.3.2. 应用人工智能预测和提高城市和建筑环境的空间利用效率
  - 19.3.3. 案例研究展示模拟如何影响城市和建筑规划
- 19.4. 在城市规划中使用 TensorFlow 进行预测建模
  - 19.4.1. 实施 TensorFlow 来模拟城市动态和结构行为
  - 19.4.2. 使用人工智能预测城市设计的未来结果
  - 19.4.3. 预测建模如何影响城市规划和设计的示例

- 19.5. 使用 GenerativeComponents 进行预测建模和生成设计
  - 19.5.1. 使用 GenerativeComponents 合并预测建模和生成设计
  - 19.5.2. 应用机器学习算法创建创新高效的设计
  - 19.5.3. 使用这些先进技术优化设计的建筑项目示例
- 19.6. 使用 COMSOL 模拟环境影响和可持续性
  - 19.6.1. COMSOL 在大型项目环境模拟中的应用
  - 19.6.2. 利用人工智能分析和改善建筑物对环境的影响
  - 19.6.3. 展示模拟如何促进可持续发展的项目
- 19.7. 使用 COMSOL 模拟环境行为
  - 19.7.1. 应用 COMSOL Multiphysics 模拟环境和热行为
  - 19.7.2. 使用人工智能根据日光和声学模拟优化设计
  - 19.7.3. 提高可持续性和舒适度的成功实施示例
- 19.8. 模拟和预测建模的创新
  - 19.8.1. 探索新兴技术及其对仿真和建模的影响
  - 19.8.2. 讨论人工智能如何改变建筑模拟能力
  - 19.8.3. 评估未来工具及其在建筑设计中的可能应用
- 19.9. 使用 CityEngine 模拟施工过程
  - 19.9.1. CityEngine 应用程序可模拟施工顺序并优化现场工作流程
  - 19.9.2. 人工智能集成对建筑物流进行建模并实时协调活动
  - 19.9.3. 实际案例表明, 先进的模拟技术提高了施工效率和安全性
- 19.10. 仿真和预测建模的挑战和未来
  - 19.10.1. 评估建筑模拟和预测建模当前的挑战
  - 19.10.2. 这些技术在建筑实践中的新兴趋势和未来
  - 19.10.3. 讨论模拟和预测建模持续创新对建筑和施工的影响

## 模块 20. 利用人工智能进行遗产保护和修复

- 20.1. 人工智能技术在遗产修复中的摄影测量
  - 20.1.1. 使用摄影测量和人工智能进行准确的遗产记录和修复
  - 20.1.2. 历史建筑修复的实际应用
  - 20.1.3. 结合先进技术和尊重真实性的特色项目
- 20.2. 激光扫描保护的预测分析
  - 20.2.1. 激光扫描和预测分析在遗产保护中的实施
  - 20.2.2. 使用人工智能检测和防止历史建筑的恶化
  - 20.2.3. 这些技术如何提高保护精度和有效性的示例
- 20.3. 通过虚拟重建进行文化遗产管理
  - 20.3.1. AI辅助虚拟重建技术的应用
  - 20.3.2. 遗产管理和数字保护策略
  - 20.3.3. 使用虚拟重建进行教育和保护的成功案例
- 20.4. 预防性保护和人工智能辅助维护
  - 20.4.1. 利用人工智能技术制定历史建筑的预防性保护和维护策略
  - 20.4.2. 实施基于人工智能的监测系统以及早发现结构问题
  - 20.4.3. 人工智能如何为文化遗产的长期保护做出贡献的示例
- 20.5. 遗产保护中的数字文档和 BIM
  - 20.5.1. 在人工智能的辅助下, 应用先进的数字文档技术, 包括 BIM 和增强现实。
  - 20.5.2. 使用 BIM 模型进行高效的遗产和修复管理
  - 20.5.3. 修复项目中数字文档整合的案例研究
- 20.6. 人工智能辅助保存管理和政策
  - 20.6.1. 使用基于人工智能的工具进行遗产保护管理和政策制定
  - 20.6.2. 将人工智能融入保护相关决策的策略
  - 20.6.3. 讨论人工智能如何改善遗产保护机构之间的合作





- 20.7. 人工智能修复和保存的道德和责任
  - 20.7.1. 人工智能应用于遗产修复的伦理考量
  - 20.7.2. 关于技术创新与尊重历史真实性之间平衡的争论
  - 20.7.3. 如何在遗产修复中负责任地使用人工智能的示例
- 20.8. 人工智能遗产保护的创新与未来
  - 20.8.1. 新兴人工智能技术及其在遗产保护中的应用展望
  - 20.8.2. 评估人工智能改变恢复和保护潜力
  - 20.8.3. 科技快速创新时代探讨遗产保护的未來
- 20.9. 利用 GIS 进行文化遗产教育和认识
  - 20.9.1. 教育和公众意识在保护文化遗产中的重要性
  - 20.9.2. 利用地理信息系统 (GIS) 促进对遗产的欣赏和了解
  - 20.9.3. 利用技术教授文化遗产的成功教育和推广活动
- 20.10. 遗产保护与修复的挑战与未来
  - 20.10.1. 确定当前文化遗产保护面临的挑战
  - 20.10.2. 技术创新和人工智能在未来保护和恢复实践中的作用
  - 20.10.3. 关于未来几十年技术将如何改变遗产保护的观点

“

您将通过学术市场上最好的教材, 深入研究数字制造技术和机器人技术在建筑中的使用, 以及建筑遗产的保护”

# 06 学习方法

TECH 是世界上第一所将案例研究方法与 Relearning 一种基于指导性重复的100% 在线学习系统相结合的大学。

这种颠覆性的教学策略旨在为专业人员提供机会, 以强化和严格的方式更新知识和发展技能。这种学习模式将学生置于学习过程的中心, 让他们发挥主导作用, 适应他们的需求, 摒弃传统方法。





我们的课程使你准备好在不确定的环境中面对新的挑战并获得事业上的成功"

## 学生:所有TECH课程的首要任务

在TECH的学习方法中,学生是绝对的主角。

每个课程的教学工具的选择都考虑到了时间,可用性和学术严谨性的要求,这些要求如今不仅是学生的要求也是市场上最具竞争力的职位的要求。

通过TECH的异步教育模式,学生可以选择分配学习的时间,决定如何建立自己的日常生活以及所有这一切,而这一切都可以在他们选择的电子设备上舒适地进行。学生不需要参加现场课程,而他们很多时候都不能参加。您将在适合您的时候进行学习。您始终可以决定何时何地学习。

“

在TECH,你不会有线下课程(那些你永远不能参加)”



## 国际上最全面的学习计划

TECH的特点是提供大学环境中完整的学术大纲。这种全面性是通过创建教学大纲来实现的，教学大纲不仅包括基本知识，还包括每个领域的最新创新。

通过不断更新，这些课程使学生能够跟上市场变化并获得雇主最看重的技能。通过这种方式，那些在TECH完成学业的人可以获得全面的准备，为他们的职业发展提供显著的竞争优势。

更重要的是，他们可以通过任何设备，个人电脑，平板电脑或智能手机来完成的。

“

TECH模型是异步的，因此将您随时随地使用PC，平板电脑或智能手机学习，学习时间不限”

## 案例研究或案例方法

案例法一直是世界上最好的院系最广泛使用的学习系统。该课程于1912年开发，目的是让法学专业学生不仅能在理论内容的基础上学习法律，还能向他们展示复杂的现实生活情境。因此，他们可以做出决策并就如何解决问题做出明智的价值判断。1924年被确立为哈佛大学的一种标准教学方法。

在这种教学模式下，学生自己可以通过耶鲁大学或斯坦福大学等其他知名机构使用的边做边学或设计思维等策略来建立自己的专业能力。

这种以行动为导向的方法将应用于学生在TECH进行的整个学术大纲。这样你将面临多种真实情况，必须整合知识，调查，论证和捍卫你的想法和决定。这一切的前提是回答他在日常工作中面对复杂的特定事件时如何定位自己的问题。



## 学习方法

在TECH, 案例研究通过最好的100%在线教学方法得到加强: Relearning。

这种方法打破了传统的教学技术, 将学生置于等式的中心, 为他们提供不同格式的最佳内容。通过这种方式, 您可以回顾和重申每个主题的关键概念并学习将它们应用到实际环境中。

沿着这些思路, 根据多项科学研究, 重复是最好的学习方式。因此, TECH在同一课程中以不同的方式重复每个关键概念8到16次, 目的是确保在学习过程中充分巩固知识。

Relearning 将使你的学习事半功倍, 让你更多地参与到专业学习中, 培养批判精神, 捍卫论点, 对比观点: 这是通往成功的直接等式。



## 100%在线虚拟校园,拥有最好的教学材料

为了有效地应用其方法论,TECH 专注于为毕业生提供不同格式的教材:文本,互动视频,插图和知识图谱等。这些课程均由合格的教师设计,他们的工作重点是通过模拟将真实案例与复杂情况的解决结合起来,研究应用于每个职业生涯的背景并通过音频,演示,动画,图像等基于重复的学习。

神经科学领域的最新科学证据表明,在开始新的学习之前考虑访问内容的地点和背景非常重要。能够以个性化的方式调整这些变量可以帮助人们记住知识并将其存储在海马体中,以长期保留它。这是一种称为神经认知情境依赖电子学习的模型,有意识地应用于该大学学位。

另一方面,也是为了尽可能促进指导者与被指导者之间的联系,提供了多种实时和延迟交流的可能性(内部信息,论坛,电话服务,与技术秘书处的电子邮件联系,聊天和视频会议)。

同样,这个非常完整的虚拟校园将TECH学生根据个人时间或工作任务安排学习时间。通过这种方式,您将根据您加速的专业更新,对学术内容及其教学工具进行全局控制。



该课程的在线学习模式将您安排您的时间和学习进度,使其适应您的日程安排”

### 这个方法的有效性由四个关键成果来证明:

1. 遵循这种方法的学生不仅实现了对概念的吸收,而且还通过练习评估真实情况和应用知识来发展自己的心理能力。
2. 学习扎根于实践技能使学生能够更好地融入现实世界。
3. 由于使用了现实中出现的情况,思想和概念的学习变得更加容易和有效。
4. 感受到努力的成效对学生是一种重要的激励,这会转化为对学习更大的兴趣并增加学习时间。



## 最受学生重视的大学方法

这种创新学术模式的成果可以从TECH毕业生的整体满意度中看出。

学生对教学质量,教材质量,课程结构及其目标的评价非常好。毫不奇怪,在Trustpilot评议平台上,该校成为学生评分最高的大学,获得了4.9分的高分(满分5分)。

由于TECH掌握着最新的技术和教学前沿,因此可以从任何具有互联网连接的设备(计算机,平板电脑,智能手机)访问学习内容。

你可以利用模拟学习环境和观察学习法(即向专家学习)的优势进行学习。



因此,在这门课程中,将提供精心准备的最好的教育材料:



### 学习材料

所有的教学内容都是由教授这门课程的专家专门为这门课程创作的,因此,教学的发展是具体的。

这些内容之后被应用于视听格式,这将创造我们的在线工作方式,采用最新的技术,使我们能够保证给你提供的每一件作品都有高质量。



### 技能和能力的实践

你将开展活动以发展每个学科领域的具体能力和技能。在我们所处的全球化框架内我们提供实践和氛围帮你获得成为专家所需的技能和能力。



### 互动式总结

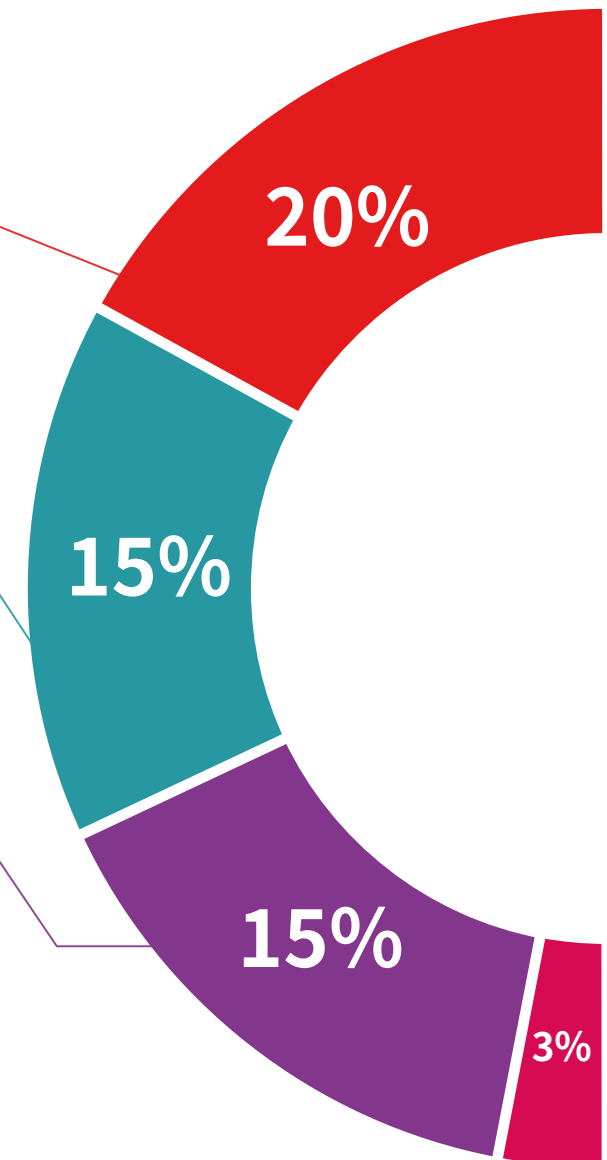
我们以有吸引力和动态的方式将内容呈现在多媒体中,包括音频,视频,图像,图表和概念图,以巩固知识。

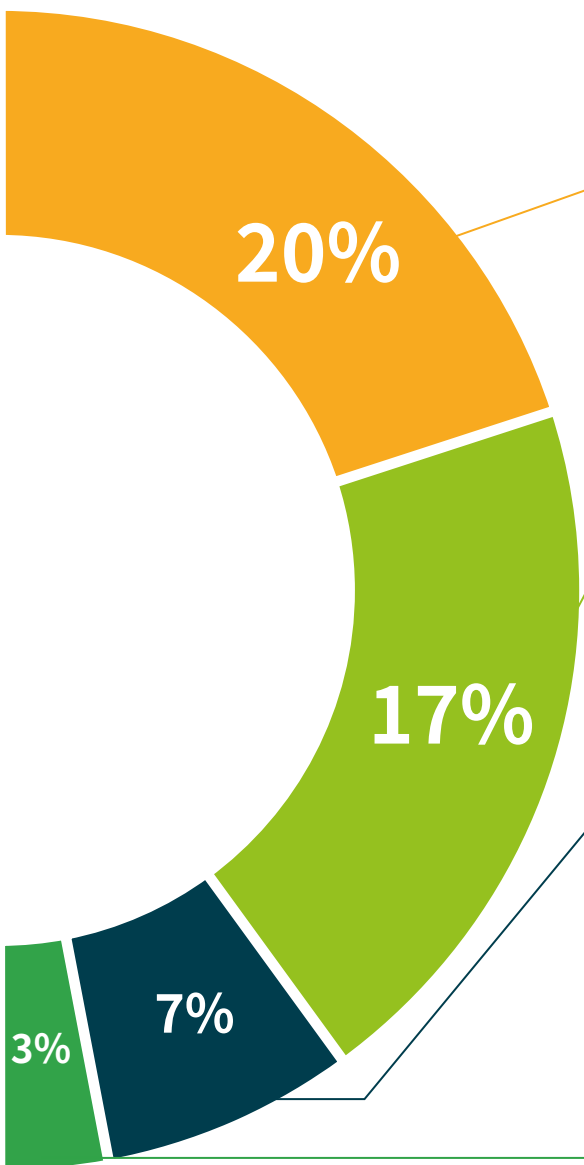
这一用于展示多媒体内容的独特教育系统被微软公司评为"欧洲成功案例"。



### 延伸阅读

最新文章,共识文件,国际指南...在我们的虚拟图书馆中,您将可以访问完成培训所需的一切。





### 案例研究

您将完成一系列有关该主题的最佳案例研究。由国际上最优秀的专家介绍,分析和指导案例。



### Testing & Retesting

在整个课程中,我们会定期评估和重新评估你的知识。我们在米勒金字塔的4个层次中的3个层次上这样做。



### 大师班

科学证据表明第三方专家观察的效果显著。向专家学习可以增强知识和记忆力,并为我们今后做出艰难的决定建立信心。



### 快速行动指南

TECH以工作表或快速行动指南的形式提供课程中最相关的内容。一种帮助学生在学习中进步的综合,实用和有效的方法。



# 07 学位

建筑中的人工智能校级硕士课程除了保证最严格和最新的培训外,还可以获得由TECH 科技大学颁发的校级硕士学位证书。





“

顺利完成该课程后你将获得大学学位证书无需出门或办理其他手续”

这个**建筑中的人工智能校级硕士**包含了市场上最完整和最新的科学课程。

评估通过后, 学生将通过邮寄收到**TECH科技大学**颁发的相应的**校级硕士学位**。

学位由**TECH科技大学**颁发, 证明在校级硕士学位中所获得的资质, 并满足工作交流, 竞争性考试和职业评估委员会的要求。

学位: **建筑中的人工智能校级硕士**

模式: **在线**

时长: **12个月**



\*海牙加注。如果学生要求为他们的纸质资格证书提供海牙加注, TECH EDUCATION将采取必要的措施来获得, 但需要额外的费用。

健康 信心 未来 人 导师  
教育 信息 教学  
保证 资格认证 学习  
机构 社区 科技 承诺  
个性化的关注 现在 创新  
知识 网页 质量  
网上教室 发展 语言 机构

**tech** 科学技术大学

校级硕士  
建筑中的人工智能

- » 模式:在线
- » 时长:12个月
- » 学位:TECH 科技大学
- » 课程表:自由安排时间
- » 考试模式:在线

# 校级硕士 建筑中的人工智能

