《人工智能导论》课程教学大纲

一、课程基本信息

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | 中文：人工智能导论 | | | **课程编号** | 3112101940 |
| 英文：Introduction to Artificial Intelligence | | |
| **学分/学时** | 2/32 | **必修（）/ 选修（√）** | | **开课学期** | 5 |
| **课程类别** | 学科基础课程 | | **适用专业** | 信息工程 | |
| **先修课程** | 概率论、矩阵论、线性代数 | | | | |

二、课程教学目标

人工智能导论是信息工程相关专业的一门较为前沿的专业课程，支撑北邮信息类培养方案中“工程知识”要求的三点毕业要求。

本课介绍在人工智能领域包括计算机视觉、语音处理、自然语言处理以及数据挖掘等所需的专业基础内容。介绍了数据特征提取、特征维度理论、线性分类器、有监督学习算法、无监督学习算法、随机梯度下降法、采样方法、前向传播以及后向传播网络和深度学习算法。本课着重介绍每种算法的最基础的算法，旨在了解人工智能领域的通用技术，以及动手完成这些基本算法。通过本课程的学习希望学生能够得到以下收获：（1）掌握人工智能涉及到的通用算法；（2）通过算法学习，了解人工智能领域研究的思路以及问题解决的方案；（3）通过实现算法，充分掌握人工智能领域涉及到的编程知识，包括矩阵相关知识，如何优化、如何加速系统。为此后学生在人工智能的各个领域的专业研究奠定了强有力的专业基础。

三、课程与支撑的毕业要求

本课程是支撑信息工程类（信息通信）毕业要求的重要课程之一，主要支撑信息工程类（信息通信）专业培养方案中毕业要求的第一大项，即**毕业要求指标点1.1、 毕业要求指标点1.3、毕业要求指标点1.4 。**简要描述如下：

**支撑毕业要求指标点1.1：**本课程涉及到的人工智能算法将矩阵论（如矩阵分解，矩阵基本属性等）、概率论、线性代数等应用于实际工程问题，对信息类领域的工程数学实践有着很好的示范与体现，同时帮助信息工程类相关专业的学生巩固工程数学能力。

**支撑毕业要求指标点1.3：**本课程为信息工程类领域中要求的计算机编程能力提供很好的实践训练平台。对如何将数学建模后的人工智能算法进行功能实现是该课程的重点要求之一。

**支撑毕业要求指标点1.4：**本课程为研究信息类相关的领域提供专业基础知识，即学生后续的人工智能专业研究，包括计算机视觉、语音处理以及自然语言处理等。

本课程主要支撑的指标点及其与课程教学内容的对应关系示于表 1。

表 1 本课程所支撑的毕业要求指标点与本课程的教学内容对应关系

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **本课程所支撑的毕业要求** | **本课程教学内容** |
| 1 | **支撑毕业要求指标点1.1**  本课程为信息类系统提供基础工程数学知识，包括相关概念、一般原理、分析方法等。 | 图像关键点检测：泰勒展开、矩阵特征值分解  线性分类器：矩阵变换、线性代数  K-means聚类算法：空间距离计算  谱聚类算法：度量学习  凸优化算法：矩阵、向量等复杂函数求导以及函数特性研究  Gibbs采样：统计数据分析 |
| 2 | **支撑毕业要求指标点1.3**  本课程为实现信息类领域复杂工程问题提供计算机编程能力，包括如何加速以及优化复杂系统。 | 任意选用，Matlab/Python/C++语言对图像关键点检测、SVM算法、深度学习网络的功能实现。 |
| 3 | **支撑毕业要求指标点1.4**  本课程为研究信息类相关领域复杂工程问题提供专业基础知识 。 | 图像关键点检测：全景图像拼接技术实现  有监督学习：图像场景分类实现  K-means算法：数据挖掘  深度学习：人脸识别 |

四、教学内容及学时安排

本课程的基本知识点要求见表 2。

表 2 本课程的基本知识点

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容** | **学时分配** | **所支撑**  **毕业要求** |
| 1 | 人工智能简介，基本应用举例：包括计算机视觉， 语音处理，自然语言处理，数据挖掘、医疗图像处理等。 | 2 | 1.4 |
| 2 | 特征提取；以视觉图像为例：图像关键点检测，特征描述子 | 2 | 1.1 1.3 1.4 |
| 3 | 标签定义、线性分类器定义、线性分类界面、SVM，K近邻 | 2 | 1.1 1.3 1.4 |
| 4 | 有监督分类器定义、应用举例 | 1 | 1.1 |
| 5 | 无监督分类器定义、聚类算法、K-means算法、谱聚类算法 | 1 | 1.1 1.4 |
| 6 | 优化算法、凸函数、梯度下降法、样本抽取、随机梯度下降法 | 2 | 1.1 |
| 7 | 采样方法定义、随机采样、Gibbs采样、采样在数据不平衡、大数据的场景下的应用 | 2 | 1.3 1.4 |
| 8 | 前向传播、后向传播求导、限制玻尔兹曼机、多层感知网络 | 2 | 1.3 1.4 |
| 9 | 卷积神经网络、CNNs, VGGNet, RNN深度网络 | 2 | 1.4 |

五、教学方法

1. 课堂教学：本课教学以教师课堂讲授为主，授课过程应能灵活运用板书和多媒体教学、讲课时会以人工智能应用为导向，详细讲解算法推理过程 。

2. 研讨教学：根据具体教学内容以及学生学习情况，布置学生根据课堂讲解的基础算法适当地去对现有的、最新发表的科学成果进行比对，一方面加深学生对课堂上算法的理解，另一方面使得学生与前沿科学有着实时的感知 。

3. 实践教学：本课程着重人工智能基础算法讲解，根据这些基本算法，利用基本编程知识即可实现一些功能应用，加强学生的实际应用能力 。

六、考核方式

本课程为考试课程。课程总评成绩包括：

1. 平时成绩（30%）：由任课教师综合作业、课堂表现做出评定；

3. 期末考试（70%）：全年级统一执行开卷书面考试；

七、课程资源

1. 教材

Sergios等，中文版《模式识别》第4版，电子工业出版社，2009.

2. 参考书目

[1] 周志华，《机器学习》. 清华大学出版社, 2016.

[2] Christopher等，《Pattern Recognition and Machine Learning》. Springer出版社，2011.

3. 在线资源

Coursera课程：https://www.coursera.org/learn/machine-learning

**执笔人:** 赵凯莉

**审核人：**

**2017年12月17日**