



研究生课程教学大纲

课程名称：	计算智能方法		
	Fundamental Methods of Computational Intelligence		
课程编号：	ZX02218D		
开课单位：	理学院	开课学期：	2
课内学时：	32	学分：	2
适用学科 专业及层次：	博士生		
先修课程：	高等数学、线性代数、概率论与数理统计		
教学团队：	王健、张华清、施章磊、常秦		

一、课程简介与学习目标

本课程为专业选修课，通过本课程的学习，使学生了解大数据与人工智能的基本概念、基本模型、前沿科技应用及趋势，掌握大数据问题中可分离性判据，判别函数、特征提取与特征选择等典型模型概念；掌握层次聚类、动态聚类、模糊系统和模糊聚类等聚类方法；掌握大数据学习算法中的经典反向传播前馈神经网络模型和以长短期记忆神经网络、卷积神经网络为代表的深度学习模型，了解神经网络优化学习算法如随机梯度下降法及其变体；针对进化计算，重点要求掌握基于进化论和“优胜劣汰”自然选择法则为基础建立的遗传算法和差分进化模型，群智能方法侧重于介绍蚁群算法，粒子群算法和黏菌模型。本课程着重讲述人工智能的基本概念、基本方法和所涉及智能算法的原理和流程，注重理论与实践紧密结合和模型的应用过程，使学生具有深入研究相关领域大数据问题的能力。

二、课程内容

第1章 导论

1.1 人工智能简介与典型大数据算法模型

1.2 人工智能在工程中的应用

第 2 章 经典神经网络

2.1 前馈神经网络

2.2 支持向量机

2.3 径向基函数神经网络

2.4 超限学习机

第 3 章 特征降维

3.1 可分离性判据

3.2 特征提取

3.3 无监督特征选择

3.4 组稀疏神经网络特征选择

第 4 章 智能模式聚类

4.1 聚类定义、分类

4.2 典型聚类算法

4.3 近邻传播聚类算法

4.4 谱聚类算法

第 5 章 深度学习神经网络

5.1 从 SGD 到 Adam 算法

5.2 长短期记忆神经网络 (LSTM)

5.3 深度卷积神经网络

5.4 对偶正则化在线学习

5.5 神经网络求解微分方程

第 6 章 模糊系统与模糊神经网络

6.1 模糊系统基础

6.2 一型和二型模糊神经网络

6.3 非平稳模糊神经网络

第 7 章 进化计算

7.1 遗传算法

7.2 差分进化算法

7.3 蚁群算法

7.4 粒子群算法

7.5 黏菌模型

第 8 章 智能算法在油气田开发中的应用

8.1 油气田开发井筒连通性神经网络实现

8.2 油藏生产大数据历史拟合反问题优化设计

8.3 多目标实时生产优化智能算法融合设计

三、教学方式

课堂理论讲授+案例分析，编程练习

四、考核方式

平时作业+课堂表现+课程报告

五、教材与参考资料

（一）教材

1. 蔡自兴、刘丽珏、蔡竞峰、陈白帆，《人工智能及其应用（第 6 版）》，清华大学出版社，2022.

2. 李联宁,张尧学,《大数据》，清华大学出版社，2020.

（二）主要参考资料：

1. 伊莱·史蒂文斯，卢卡·安蒂加等著，牟大恩译《PyTorch 深度学习实战》.人民邮电出版社，2022

2. 毕晓君.《计算智能》.人民邮电出版社，2020