

课题名称

中文：应用数学专业课题：数值计算与统计分析模型

英文：Numerical Models and Applications

课题关键词

应用数学|数值分析|数理统计|偏微分方程|机器学习|算法理论|线性代数

课程描述

数值模型是指利用变量、等式和不等式以及数学运算等数学符号和语言规则来描述事物的特征以及内在联系的模型。小到数学结构表达式，大到带有图片和视频的各领域的模型，都可以叫做数值模型。数值模型作为数学分析的一种基本手段，在当今社会应用非常广泛，任何领域的模型搭建都可以运用到这个工具。例如在金融领域中，数值模型能够很好地将市场间的关系以及金融市场中存在的内在的逻辑联系表现出来,从而促进人们对于金融领域的掌控。

本课程提供了可以在计算机上使用python/matlab解决的数值建模和机器学习的例子。具体来说，教学主题包括介绍数值模型的本质和它们与分析模型的区别，数值方法和模型的历史，关键概念如离散化，插值和曲线拟合，数值微分和积分以及基本稳定性分析。我们简要介绍了人工智能模型，特别是机器学习，神经网络，聚类和决策树。研究项目将涵盖常微分方程或偏微分方程的数值解以及机器学习方法的应用。

导师简介



哥伦比亚大学教授

Anastasia Romanou

- 哥伦比亚大学应用物理与应用数学系教授
- NASA戈达德太空研究所研究员
- 曾任美国大西洋经向翻转环流(AMOC)研究组成员
- 曾受邀参加美国地球物理学会NASA海洋生物学和生物地球化学项目会议
- 参与撰写空间地球科学与应用的年代际调查

研究方向

- Numerical techniques 数值方法
- Machine Learning 机器学习
- Climate Modeling and Forecasting 气候模拟和预测
- Atmospheric Composition and Environmental Pollution 大气成分和环境污染

课程大纲

1. 线性方程和矩阵代数
2. 数值优化
3. 数值分析基本概念
4. 数学稳定性
5. 机器学习与人工智能
6. 机器学习方法
7. 常见机器学习算法及其应用
8. 数值方法应用