

王淏然

中国科学技术大学数学科学学院计算数学专业
Email: whr14159@mail.ustc.edu.cn
Phone: 15201549118
中国共产党党员



教育背景

中国科学技术大学大学, 数学学院, 计算数学专业, 本科

2020.9 - 至今

GPA: 3.94/4.3 专业排名: 4/54 学院排名: 13/159

核心课程:

数理统计 [进阶][97/100], 概率论 [进阶][95/100], 泛函分析 [97/100], 实分析 [99/100], 概率论 [95/100], 数学分析 [95/100], 微分几何 [93/100], 近世代数 [92/100], 数据结构与数据库 [92/100], 数值代数 [91/100], 运筹学 [91/100], 线性代数 [90/100]

本学期在修: 应用随机过程, 数值分析, 计算机图形学, 算法基础, 数学建模

清华大学附属实验学校 高中

2017.9 - 2020.7

科研经历

USTC, 统计中心, 林乾老师, 科研助理

2023.6 - 至今

- 机器学习 **Kernel Regression** 方向, 针对 **Neural Tangent Kernel** 收敛性与泛化能力相关的理论进行研究
- 学习的论文是基于假设激活函数是 **Lipschitz** 且其二阶导有界, 含有额外的 **scaling factors**, 运用梯度下降法, 得出在初始化过程中无穷宽度网络的时变核**依概率收敛**到一个固定核; 同时在训练过程中, 核函数会**依概率收敛**到常数。这为在**函数空间** (而非参数空间) 中研究人工神经网络的训练提供理论支持。
- 认识到 **Kernel** 本质上是变换后的空间中的内积, 机器学习中引入 **Kernel** 是为了隐式地将两个向量转换到核形式进而求内积, 方法相比显式的转换可以极大的减少计算复杂度, 可以将有限维的向量嵌入到无限维空间 (如函数空间)。

USTC, 数学建模课程, 个人项目

2023.3 - 2023.6

基于 **Poisson** 融合方法对矩阵数据进行融合处理

- 本质上是最优化矩阵数据梯度差的 L_2 范数, 运用 **Euler-Lagrange** 方法转化成离散 **Poisson** 方程进而求解; 注意到离散 **Laplace** 是可逆的, 在边界给定的情况下可以求出所需的不规则矩阵数据 (由用户交互所选择的不规则边界确定), 最终可以进行矩阵数据 (如图像等) 的融合。

基于增广 **Lagrange** 法对矩阵数据进行低秩去噪

- 本质上是将 (如含有噪声并已经进行 **SVD** 分解降维的) 矩阵数据分解为低秩和稀疏部分, 用**核范数** (矩阵奇异值之和) 和 **1 范数** 来描述此非线性等式约束最优化问题, 进而用**增广 Lagrange** 方法求解, 迭代过程中需要对罚因子同时进行迭代。

USTC, 计算几何图像实验室, 极客中心, 张举勇老师, 科研助理

2023.1 - 2023.5

- 基于 **NeRF** (Neural Radiance Fields) 对小场景三维视觉建模, 已完成对于科大校园内部分雕像进行视觉重建。

实习经历

东方证券, 研究所金融工程组实习生

2023.7 - 2023.9 预计

- 机器学习选股方向, 学习基于 **GCN** 和 **Transformer** 模型的机器学习选股算法, 认识到 **GCN** 的节点特征聚合机制使得模型能够从周围的节点 (即相关的股票) 中学习和提取有用的信息; **Transformer** 模型的 **Attention** 机制能够捕捉输入序列中的长距离依赖关系, 这对于理解股票价格的时间序列数据较为重要; 同时了解到图结构可以用来记录股票之间的关系。
- 学习研报和机器学习相关论文, 结合自己的统计学知识, 了解到有些损失函数的定义方式和优化过程中罚因子的迭代方式的数学意义; 编写程序。

课外经历

- USTC, 2020 级数院一班, 班长兼副团支书
- USTC, 校学生合唱团, 男低音声部
- USTC, 校学生田径队, 短跑队

2020.9 - 至今

奖励荣誉

- 江淮蔚来奖学金 (与华为奖学金同级) (排名 4/140)
- 江淮蔚来奖学金 (与华为奖学金同级) (排名 8/157)
- 四乘一百米接力赛银牌, 一百米短跑个人赛铜牌

2022

2021

2020

专业技能

C, C++, Matlab, Mathematica, Python, LaTeX

WANG HAORAN

✉whr14159@mail.ustc.edu.cn

📍 East Campus, University of Science and Technology of China, Hefei, 230027, China 📞 (86)152-0154-9118

EDUCATION

University of Science and Technology of China(USTC) *Sep 2020 - present*

Bachelor of Science in Mathematics and Applied Mathematics(Expected in Jun 2024)

GPA: 3.94/4.3 Ranking: 4/54

Core courses:

Mathematical Statistics[97/100], Probability[95/100], Functional Analysis[97/100], Real Analysis[99/100], Mathematical Analysis[95/100], Differential Equation[I][95/100], Differential Geometry[93/100], Abstract Algebra[92/100], Data structure and Database [92/100], Numerical Analysis[91/100], Operation Research[91/100].

Attended in this semester: Applied Stochastic Process, Introduction to Algorithm, Mathematical Modeling

RESEARCH EXPERIENCE

Research Intern of Professor Lin Qian, Statistic Center, USTC. *Jun 2023 - present*

- machine learning **Kernel Regression direction**, learning the theory related to the convergence and generalization ability of Neural Tangent Kernel .
- I understood that Kernel is the inner product in the transformed (**Hilbert**) space, and how it is used in machine learning to implicitly map vectors to kernel forms for inner product computation. This method reduces the computational complexity and enables infinite-dimensional vector spaces (e.g. function space).

Individual Project, Mathematical Modeling Course, USTC *Mar 2023-Jun 2023*

- **Matrix data fusion processing based on Poisson fusion method:** —Optimizing L_2 norm of gradient difference of matrix data, which is transformed into the **Poisson Equation** by using the Euler-Lagrange method. Given the boundary conditions, the invertible discrete Laplace operator yields the irregular matrix data based on the user-selected boundary.
- **Low-rank denoising of Matrix data based on Augmented-Lagrange method:** —Decomposing matrix into low-rank&sparse parts, which describes the Nonlinear equality constrained optimization problem by kernel norm&1 norm. The augmented Lagrange method is implemented, and the penalty factor is iterated simultaneously.

Research Intern of Prof. Ju Yong Zhang, Computing Graphics Laboratory, USTC *Jan 2023 - May 2023*

- Based on NERF, Our team has rebuilt the 3-D models of sculptures with computer-version technique.

INTERNSHIP

Intern, Financial Engineering Group, Oriental Securities *July 2023 - Sep 2023(expected)*

- Machine learning on stock selection direction, algorithms are based on **GCN** and **Transformer** models.
- I learned the math intuition behind some loss functions and penalty factors in optimization process from research papers and machine learning literature, and implemented them in code.

EXTRACURRICULAR ACTIVITIES

- Monitor, Class 1, School of Mathematics, Grade 2020 *Sep 2020 - present*
- USTC Student Choir • Track and Field Team of USTC

HONORS AND AWARDS

- Nio Scholarship (the same level as Huawei Scholarship) **ranking:4/140** *Sep 2022*
- Nio Scholarship (the same level as Huawei Scholarship) **ranking:8/157** *Sep 2021*
- **Silver Prize** of 100 Metre Relay Race • **Bronze Prize** of 100 Metre Individual Race *Sep 2022*

SKILLS

C, C++, Matlab, Mathematica, Python, LaTeX