

伍诗琪

LinkedIn: <https://www.linkedin.com/in/shiqi-wu-0aa667234/>

GitHub: <https://github.com/Shiqi-Wu>

个人主页: <https://wushiqi.xyz/>

邮箱: wushiqi@u.nus.edu

手机: +65-88299001

微信: ShiqiWu_57

教育背景

- 新加坡国立大学** 新加坡
• 博士 - 数学 GPA: 4.83/5.00 2022.08-2026.07
研究方向 - **AI for science**: 我的研究方向主要是 Scientific Machine Learning, 特别是利用深度学习技术, 并基于物理属性设计专门的结构和算法, 以解决复杂、高维动力系统长期预测与控制问题。最近, 我还在研究规划算法, 以及多模态基础模型的微调。
课程学习: Algorithms at Scale, Deep Learning and its Application, Linear System, Advanced Optimization, Computational Mathematics, Modelling and Simulation, Advanced Topics in Applied Mathematics...
南京大学 南京, 江苏
• 理学学士 - 数学 - 信息与计算科学 GPA: 4.40/5.00 2018.09-2022.06
课程学习: 数值计算、数据结构、并行计算、概率论、实分析、泛函分析、最优化理论与算法、高级统计学、高级分析学、有限元方法……

专业技能

- **编程**: 精通 Python (适用于机器学习, 熟练掌握 TensorFlow、PyTorch 等深度学习框架)、C/C++、MATLAB、CUDA
- **专业技能**: 机器学习、深度学习、强化学习、多模态基础模型、高性能计算、并行计算
- **语言**: 中文 (母语), 英文 (专业工作级别)

项目经历

- Learning Dynamics of Nonlinear Field-Circuit Coupled Problems** 新加坡国立大学, 新加坡
• 博士研究生 Supervised by Prof. Qianxiao Li, Recipient of Young Scientist Award 2023.12-2024.12
 - **项目概述**: 开发了一种结合第一性原理物理模型与机器学习的混合模型, 通过将线性系统与机器学习组件相融合, 成功应用于预测 7000 维复杂、非线性且高维的场-电路耦合系统。该模型的训练采用我们先前提出的 Non-intrusive Model Combination 算法, 将物理状态空间模型与 Koopman 类型深度神经网络相结合, 实现了高精度预测, 误差控制在约 1% 以内。与传统数值算法相比, 该模型在预测阶段的速度提升了 3 个数量级, 显著提高了计算效率。相关研究成果被计算流体力学 (CFD) 领域的顶级期刊《International Journal for Numerical Methods in Engineering》(JCR 一区) 接受发表。
 - **个人工作**: 作为文章的第一作者, 我主导了项目的整体设计与实施, 包括数据的降维、模型的构建、算法的优化以及实验验证与数据分析。我负责将第一性原理物理模型与机器学习方法相结合, 基于 transformer-like encoder 构建了 Koopman 类型深度神经网络的字典学习部分, 设计了非侵入式模型组合算法, 并实现了物理状态空间模型与 Koopman 类型深度神经网络的融合。此外, 我还撰写了文章并与合作者共同完成了修改和投稿工作。
- Non-intrusive model combination for learning dynamical systems** 新加坡国立大学, 新加坡
• 博士研究生 Supervised by Prof. Qianxiao Li, Recipient of Young Scientist Award 2022.12-2023.10
 - **项目概述**: 开发了一种新颖的非侵入式算法, 能够无缝结合不同类型的模型 (例如基于物理的模型和机器学习模型), 为有效的模型集成提供了统一的框架和理论支持。该算法在特定假设下被证明具有线性收敛性, 并通过集成高效的加速技术, 在多种机器学习任务和问题领域中展示了广泛的适用性。我们提出的方法将人工智能与传统建模技术相结合, 显著提升了工程与科学领域中的问题解决能力。该方法能够处理在不同尺度上运行的复杂系统, 甚至可以整合看似无关的模型。相关研究成果已被非线性科学领域的权威期刊《Physica D: Nonlinear Phenomena》(JCR 一区) 接受发表。
 - **个人工作**: 作为文章的第一作者, 我主导了项目的整体设计与实施, 包括问题的提出、算法的设计、算例的筛选、数学证明以及实验的编程实现与验证。我通过数学推导和实验验证了算法的收敛速率, 并基于 ResNet 设计了并实现了多个实验场景, 涵盖机器人控制领域和心脏电生理模型 (Cardiac Electrophysiology Model) 的预测问题, 充分证明了算法在不同领域的广泛适用性。这些工作不仅验证了算法的有效性, 还为其在实际工程和科学问题中的应用奠定了坚实基础。此外, 我还撰写了论文, 并与合作者共同完成了投稿和返修工作。
- Fast sequence-to-graph alignment algorithm** 哈佛大学, 美国
• 研究助理 Supervised by Prof. Heng Li, Recipient of Sloan Fellowship 2021.03-2022.05
 - **项目概述**: 开发了 Gwfa 算法 (Graph Wavefront Alignment Algorithm), 一种用于生物信息学中序列到图对齐的突破性方法。实验表明, Gwfa 在真实数据集上比其他精确算法快高达 4 个数量级, 并结合图剪枝启发式方法实现了额外约 10 倍的加速。相关代码已开源。该算法通过克服图结构中的循环限制, 显著提升了近距离匹配序列的比对效率。Gwfa 算法不仅在理论上突破了现有方法的局限性, 还作为 MiniGraph 工具的核心算法在生物信息学领域产生了实际影响, 为基因序列分析提供了高效解决方案。相关成果已受到学术界和开源社区的广泛关注, 迄今为止, MiniGraph 在 GitHub 社区已经获得超过 400 颗星。
 - **个人工作**: 作为论文的第二作者, 我率先提出算法思想并构建了 Gwfa 精确算法的整体流程。基于 C 语言, 我实现了 Gwfa 的初始版本, 设计了数据结构的存储与读取, 并完成了小规模实验验证, 为算法后续在剪枝算法的开发以及大规模实验验证奠定了重要基础。

教学经历

- **Advanced Data Science Project** 新加坡国立大学，新加坡
• 教学助理 2025.01-现在
 - 指导共计 48 名硕士生（8 个团队）完成统计学与数据科学项目，涵盖时间序列分析、自然语言处理（NLP）和计算机视觉等领域。
 - 提供技术指导，帮助学生开发方法论、优化模型并纠正技术误区；审阅代码实现，识别并澄清技术问题，协助解决编程难题。
 - 促进学生与导师之间的有效沟通，确保项目按时完成。

文章发表

- Wu, Shiqi, Gérard Meunier, Olivier Chadebec, Qianxiao Li, and Ludovic Chamoin. “Learning Dynamics of Nonlinear Field-Circuit Coupled Problems with a Physics-Data Combined Model.” International Journal for Numerical Methods in Engineering(2025). Accepted for publication.
- Wu, Shiqi, Ludovic Chamoin, and Qianxiao Li. “Non-intrusive model combination for learning dynamical systems.” Physica D: Nonlinear Phenomena(2024).
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167278924001039>
- Zhang, Haowen, Shiqi Wu, Srinivas Aluru, and Heng Li. “Fast sequence to graph alignment using the graph wavefront algorithm.” arXiv preprint arXiv:2206.13574 (2022). <https://arxiv.org/abs/2206.13574>

会议经历

- **第十四届 AIMS 国际会议** - 阿联酋，阿布扎比 - 2024 年 12 月
Contributed Talk: “Non-intrusive model combination for learning dynamical systems.”
- **AI for Science and Nobel Turing Challenge Initiative Conference** - 新加坡 - 2024 年 6 月
Poster Presentation: “Non-intrusive model combination for learning dynamical systems.”