

卜通

(+86) 18519712500 | putong30@pku.edu.cn

个人主页 | 谷歌学术 (citations: 1311, h-index: 14) | GitHub

个人简介

北京大学人工智能研究院博士研究生。研究兴趣包括脉冲神经网络、ANN-SNN 转换、神经形态计算、高效深度学习、神经解码、对抗鲁棒性与实时视频生成，致力于研究高效、低延迟且鲁棒的类脑智能系统。

教育经历

- 北京大学 2022 年 9 月 - 2027 年 6 月 (预计)
计算机应用技术专业在读博士研究生 (导师: 余肇飞老师) 北京, 中国
- 北京大学 2018 年 9 月 - 2022 年 6 月
计算机专业学士 北京, 中国

主要研究工作 (第一作者)

已发表工作

- Tong Bu, et al. Activity Pruning for Efficient Spiking Neural Networks (第一作者). In *Advances in Neural Information Processing Systems*, 2025. (CCF-A 会议)
提出了一种基于神经元活动的剪枝算法，通过抑制低贡献的脉冲发放来减少冗余计算，并避免了在稀疏激活情况下的梯度消失问题，在保持性能的同时显著提升脉冲神经网络的计算效率并降低理论能耗。
- Tong Bu, et al. Inference-Scale Complexity in ANN-SNN Conversion for High-Performance and Low-Power Applications (第一作者). In *Computer Vision and Pattern Recognition*, 2025. (CCF-A 会议)
简介: 设计了一个推理规模复杂度的用于将预训练的人工神经网络高效转换为脉冲神经网络的框架，不需要重新训练，只需较少数据即可完成转换。
- Zhongyu Liang*, Tong Bu*, Zijian Lyu, et al. Ultrafast Probabilistic Neuron in an Artificial Spin Ice for Robust Deep Neural Networks (共同一作). *Advanced Functional Materials*, 2025. (SCI 一区, 影响因子 19)
简介: 使用人工自旋冰器件作为人工神经元的计算载体，利用其固有的随机微观动力学产生概率输出。这种神经元可与深度学习框架结合，用于构建具有更强鲁棒性的 AI 系统。
- Tong Bu, et al. Rate Gradient Approximation Attack Threats Deep Spiking Neural Networks (第一作者). In *Computer Vision and Pattern Recognition*, 2023. (CCF-A 会议)
简介: 研究深度脉冲神经网络 (SNN) 在对抗攻击下的脆弱性，并提出了一种新的针对 SNN 的发放率平均梯度攻击算法。该攻击比现有攻击方法更有效且对神经元超参数更不敏感，表明基于频率编码的 SNN 依然缺乏安全性，需要更强的防御或训练方法来提升鲁棒性。
- Zhaofei Yu, Tong Bu*, et al. Robust decoding of rich dynamical visual scenes with retinal spikes (共同一作). *IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems*, 2024. (CCF-B 期刊)
简介: 利用实验记录的视网膜神经元脉冲数据来重建刺激图像帧。采用了一个端到端深度神经网络解码器，在两个不同复杂度的连续电影刺激数据集上使用 RGC (视网膜神经节细胞) 的脉冲数据进行训练与评估，并通过多种图像质量指标系统性评估了解码效果。
- Tong Bu, et al. Optimal ANN-SNN Conversion for High-accuracy and Ultra-low-latency Spiking Neural Networks (第一作者). In *International Conference on Learning Representations*, 2022. (清北 A 类会议, 被引 484 次)
简介: 提出了一种新的人工神经网络高效转换为脉冲神经网络的算法，通过理论分析转换误差及引入带偏移的量化激活函数替代传统 ReLU 神经元，使得转换后的脉冲神经网络在极少的时间步下仍能达到高精度与超低延迟，在多个图像分类数据集上优于现有脉冲神经网络学习算法。
- Tong Bu, et al. Optimized Potential Initialization for Low-latency Spiking Neural Networks (第一作者). In *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*, 2022. (CCF-A 会议, 被引 174 次)
简介: 优化脉冲神经网络中膜电位的初始值来降低人工神经网络到脉冲神经网络转换后网络的推理延迟。文章从理论上分析了转换过程，发现合适的膜电位初始化可以显著减少每层的转换误差，并证明在最佳初始化条件下可以实现最小期望误差的转换。
- Tong Bu 开源项目 [websearch](#)。
简介: 一个即插即用的适用于 Agent 框架的 Web Search 工具。

进行中工作

1. Tong Bu, et al. 基于 Triton 的深度脉冲神经网络推理训练加速框架。

简介：适配脉冲神经元与 GPU 硬件的训练与推理加速框架。通过优化重写多种脉冲神经元的前向与反向算子实现加速。在推理方面则进一步进行算子融合操作进一步加速大批次脉冲神经网络推理速度。

2. Tong Bu, et al. PQS-PCFS: A Unified Framework for High-Performance ANN-to-SNN Conversion (第一作者). Under Review, IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence.

简介：提出了一个统一且具有理论支撑的人工神经网络到脉冲神经网络的转换框架。提出参数化偏移量化激活函数作为激活函数。同时引入逐步量化采样训练策略，通过动态调整量化精度，使转换后的脉冲神经网络在不同时间步设置下均能保持稳定性能。

获奖情况

- 校长奖学金

北京大学

2023-2024
- 比亚迪奖学金

北京大学

2024-2025

经历

- 阿里巴巴 Wan 视频生成组

研究实习生

参与实时视频生成项目

2026 年暑期
- SERI Summer Fellowship

斯坦福大学 & UC 伯克利

科研实习

2022 年暑假

远程
- 访问学者

默罕默德本扎耶德人工智能大学 (MBZUAI)

科研实习

2023-2024

阿布扎比, 阿联酋 / 远程
- 访问学者

格拉茨技术大学 (TU Graz)

科研实习

2024 年暑假

奥地利, 格拉茨
- 北京大学滑雪协会会长/理事长

北京大学

2022-2024

北京, 中国

技能

编程语言： C/C++, Python, Matlab 等，并熟练使用 AI 编程
语言技能： 英语（托福：100，GRE：320），普通话（母语）