



Nikolaos Freris (尼克)

中国科大计算机科学与技术学院 教授

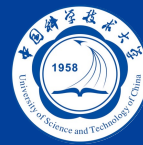
中国科大国际学院 副院长

Email: nfr@ustc.edu.cn

Website: <http://staff.ustc.edu.cn/~nfr/>

Address: 中国科学技术大学西校区电三楼515

个人简历



研究方向：智能物联网，信息物理系统，机器学习，分布式优化

毕业学校	专业	学位
伊利诺伊大学厄巴纳-香槟分校	电气与计算机工程	博士
伊利诺伊大学厄巴纳-香槟分校	电气与计算机工程	硕士
伊利诺伊大学厄巴纳-香槟分校	数学	硕士
雅典国家技术大学	电气与计算机工程	学士

- 特任教授, CCF、ACM、IEEE Senior Member

2019-至今 中国科学技术大学计算机科学与技术学院 特任教授

2014-2018 纽约大学 轨道制助理教授

2012-2014 瑞士洛桑联邦理工学院 高级研究员

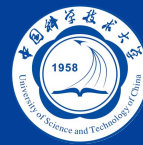
2010-2012 瑞士IBM研究院 博士后学者

- 在 ICLR, ICDE, ICML, ICRA, ICASSP, CDC, ICDM, INFOCOM, KDD, TRO, TAC, TKDD, TKDE, TNNLS, TPWRS, TRSC, VLDB, SIMAX, Proc. IEEE 等高水平学术会议与期刊发表学术论文68篇

- 多项美国专利，中国专利，日本专利

- 谷歌学者总引超**1750**次

主要研究：物理信息系统（AIoT / CPS）



研究内容

□ 机器学习

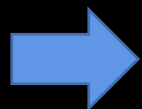
联邦学习、强化学习、深度学习、实时学习、数据挖掘、模型压缩

□ 边缘计算

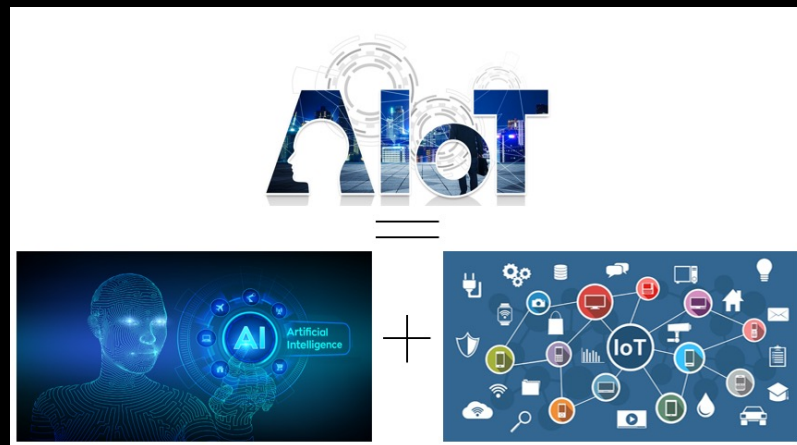
分布式优化、多智能优化

□ 应用领域

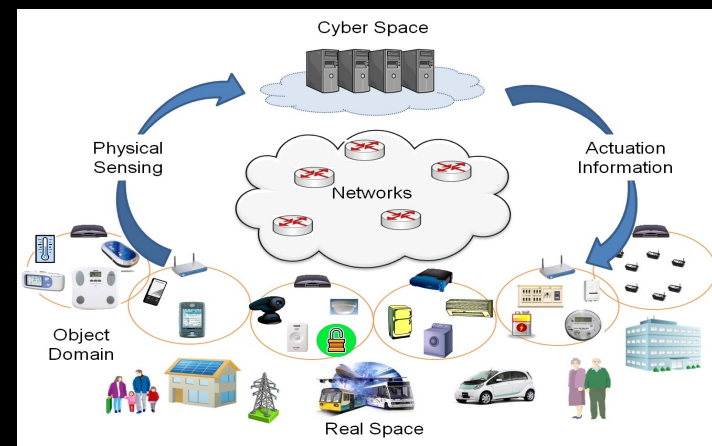
机器人、电力系统，智能驾驶



智能物联网



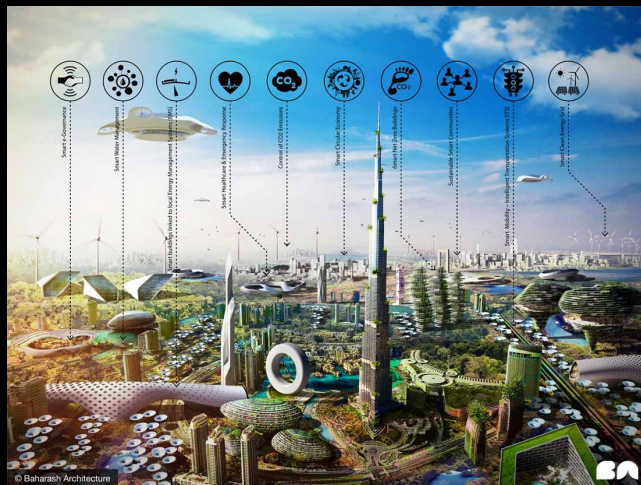
物理信息系统



研究目标：

在一系列与**智能物联网，物理信息系统（AIoT / CPS）**相关的主题和应用中开展跨学科研究。

应用



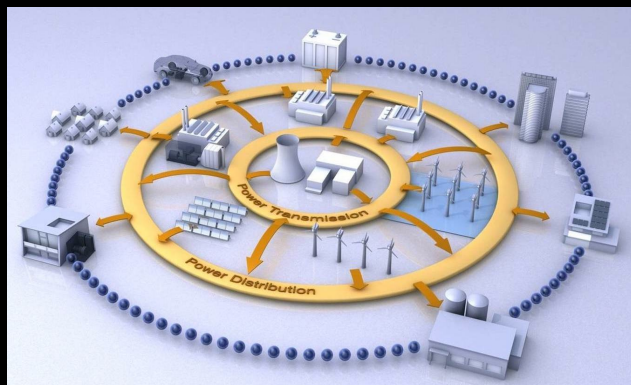
智慧城市



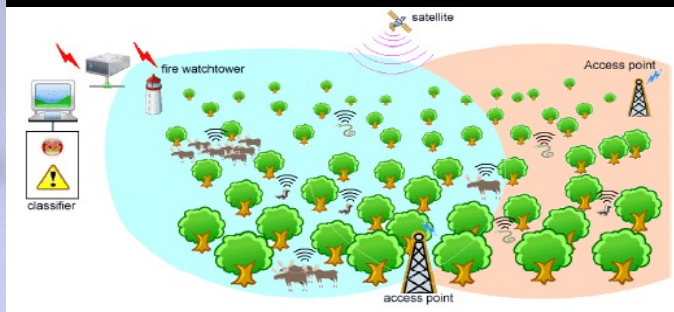
智慧交通



集群机器人



智能电网

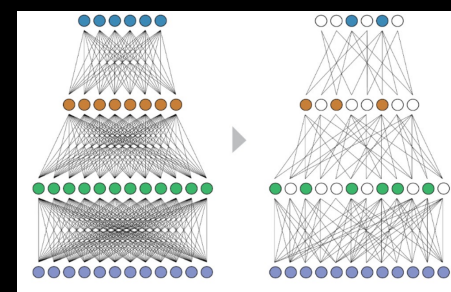
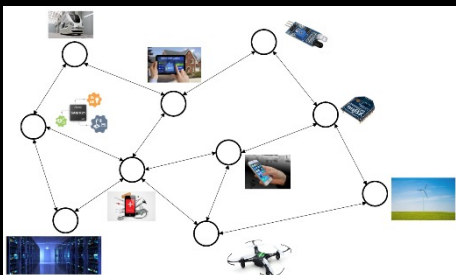
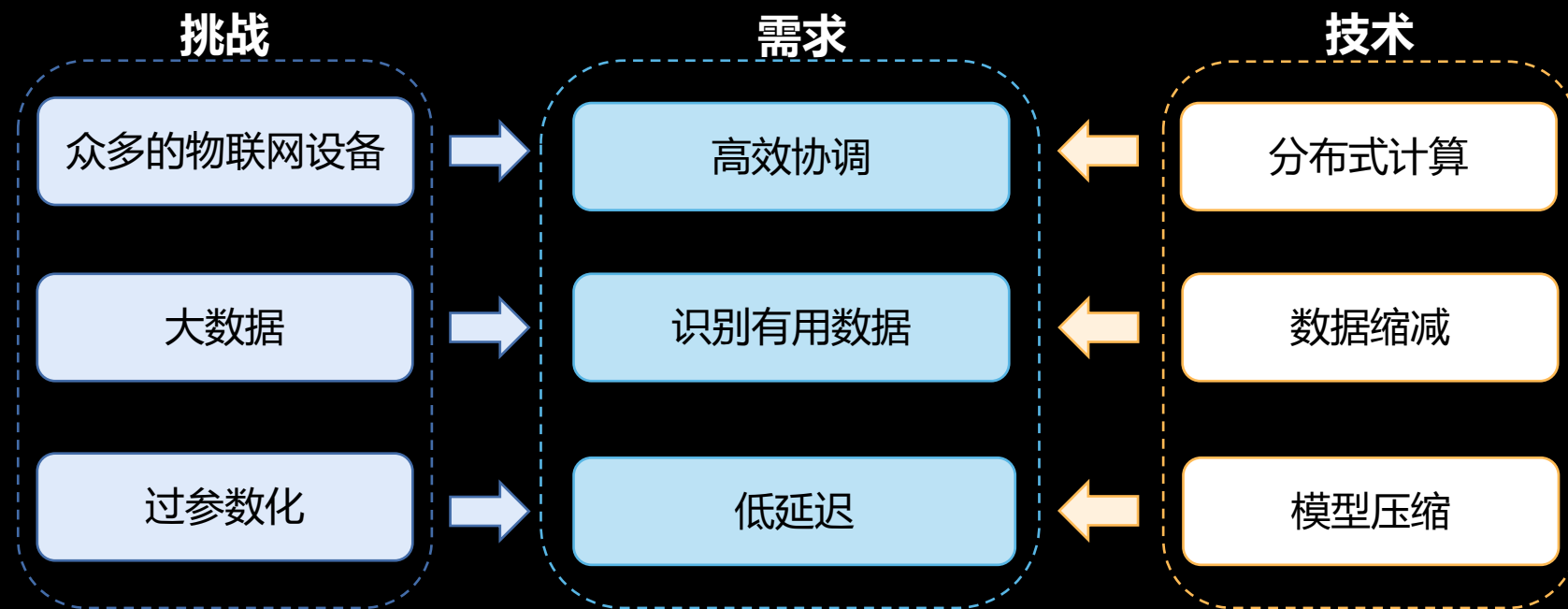


传感器网络



移动医疗

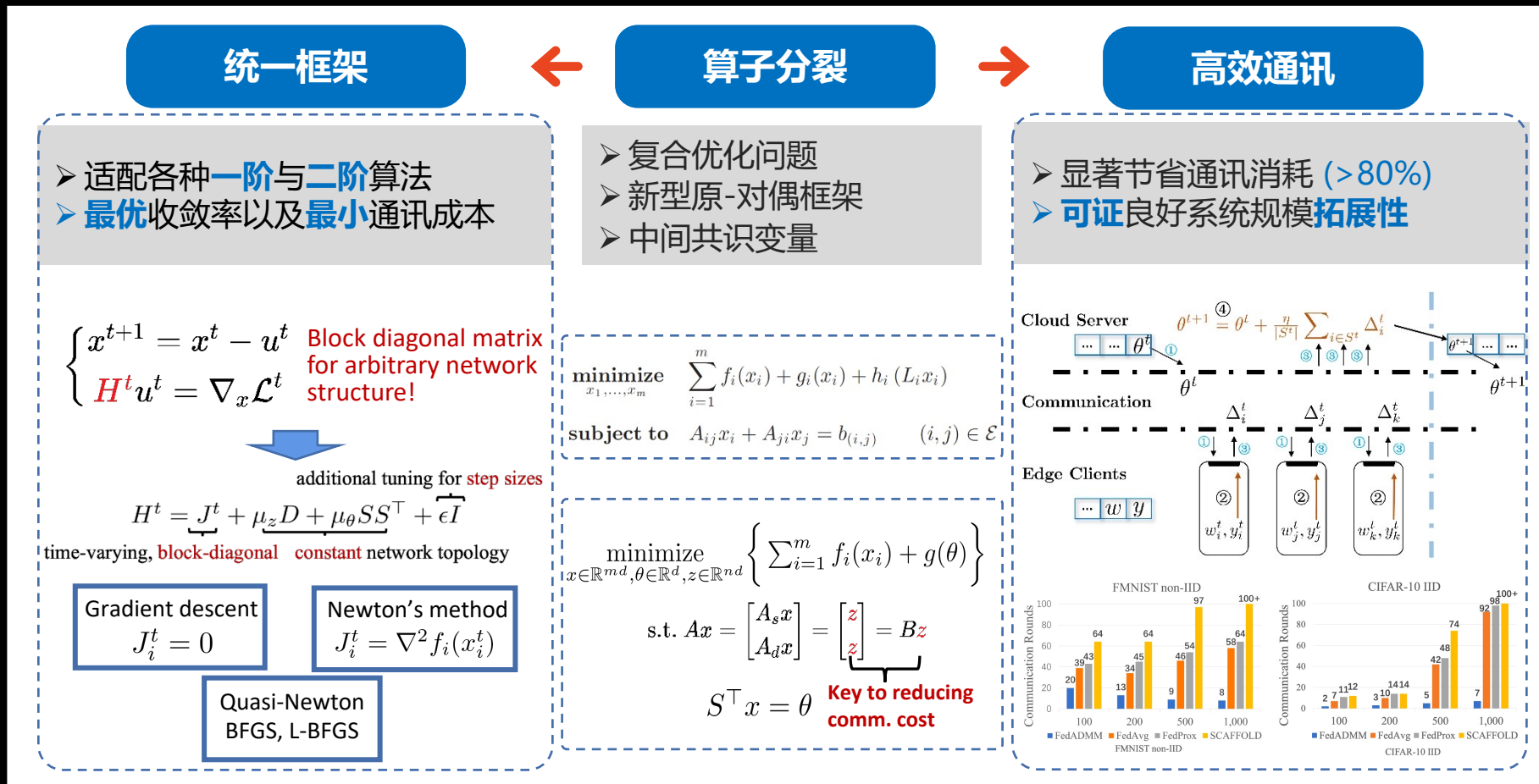
研究动机



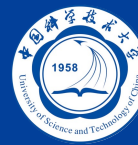
研究方向：分布式机器学习，数据 / 模型压缩，边缘计算，智能电网，智能交通，机器人

分布式机器学习

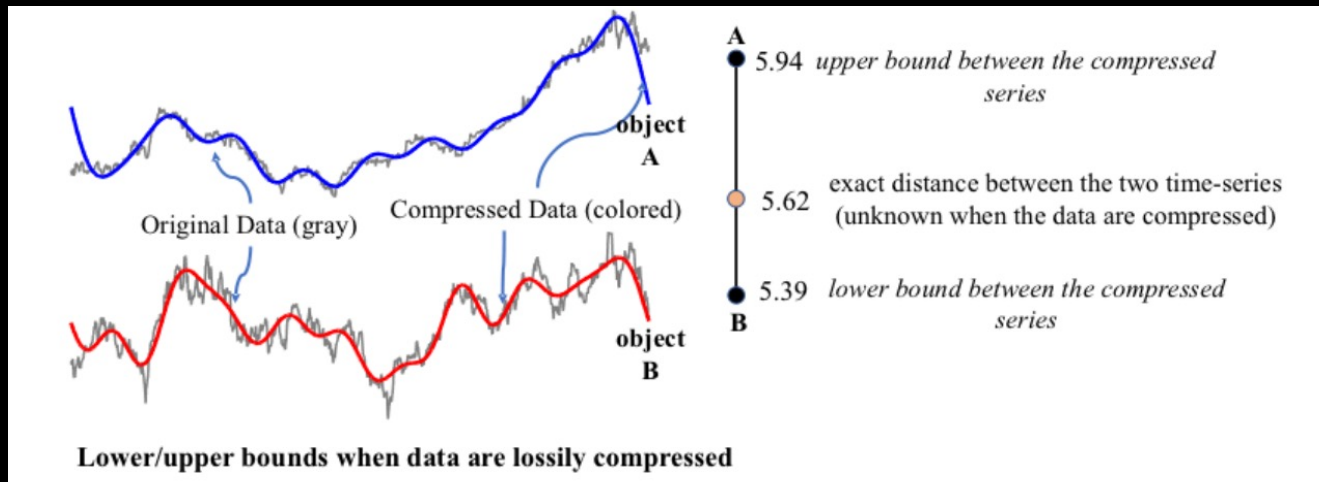
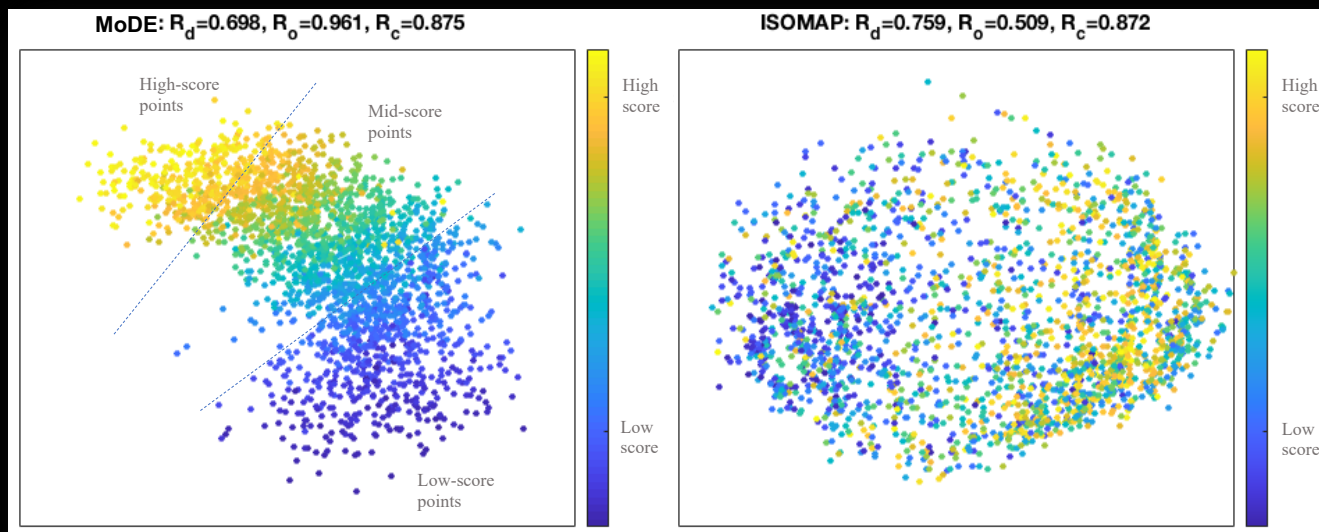
- 基于 **算子分裂** 设计
- 显著特征：在分布式和联邦机器学习中，进行**高效通讯**，适配 **用户异构** 环境



数据压缩

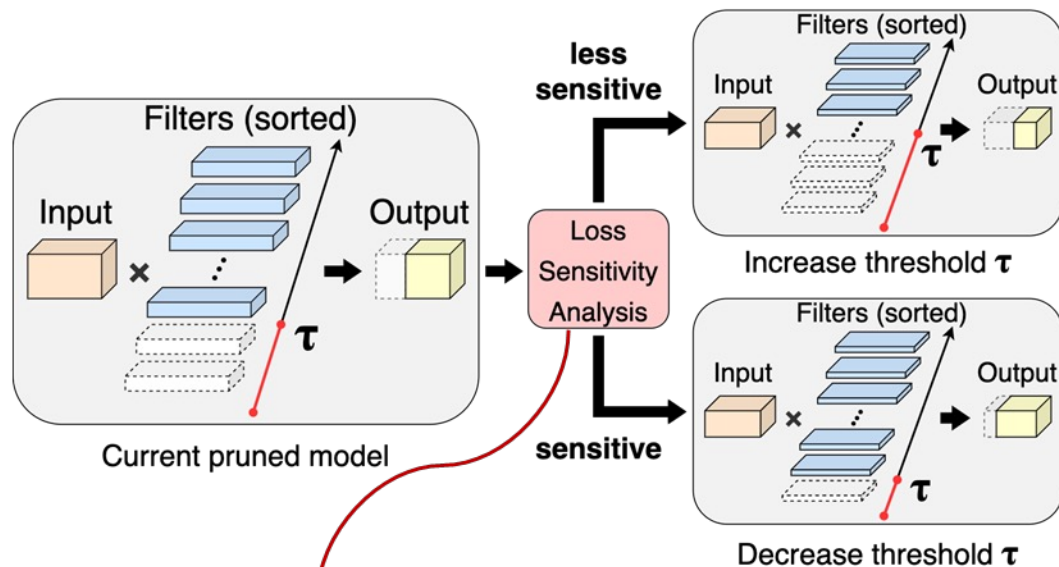


- 针对 **不精确数据** 的 **分布式降维** 方法。可解释性嵌入的最优复杂度为 $O(nd)$ [n : 点数, d : 维度]



模型压缩 (1)

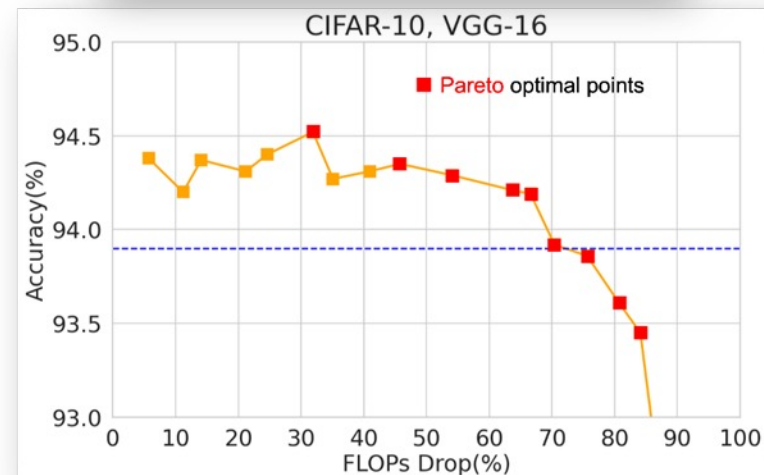
■ ASTER: 大规模神经网络的自适应压缩



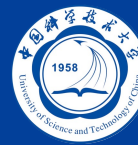
在训练的同时获得反馈
→ 可忽略不计的开销 (<0.5%)

在 Acc. 和 FLOPs Drop 之间获得最佳权衡

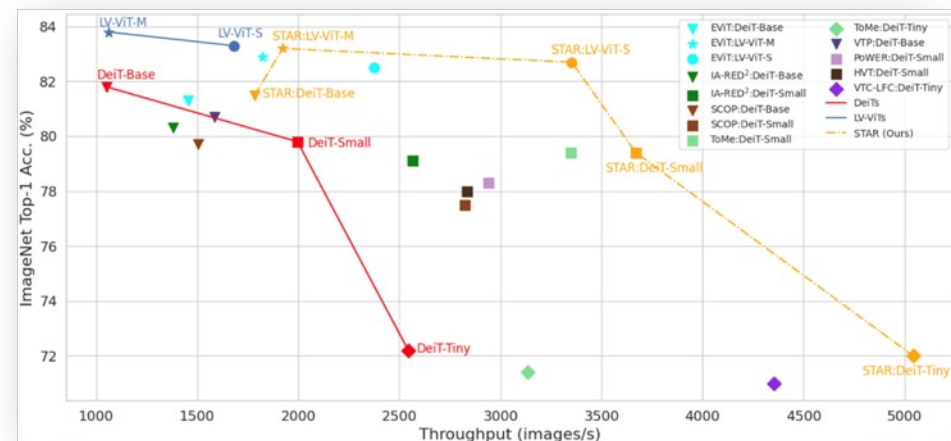
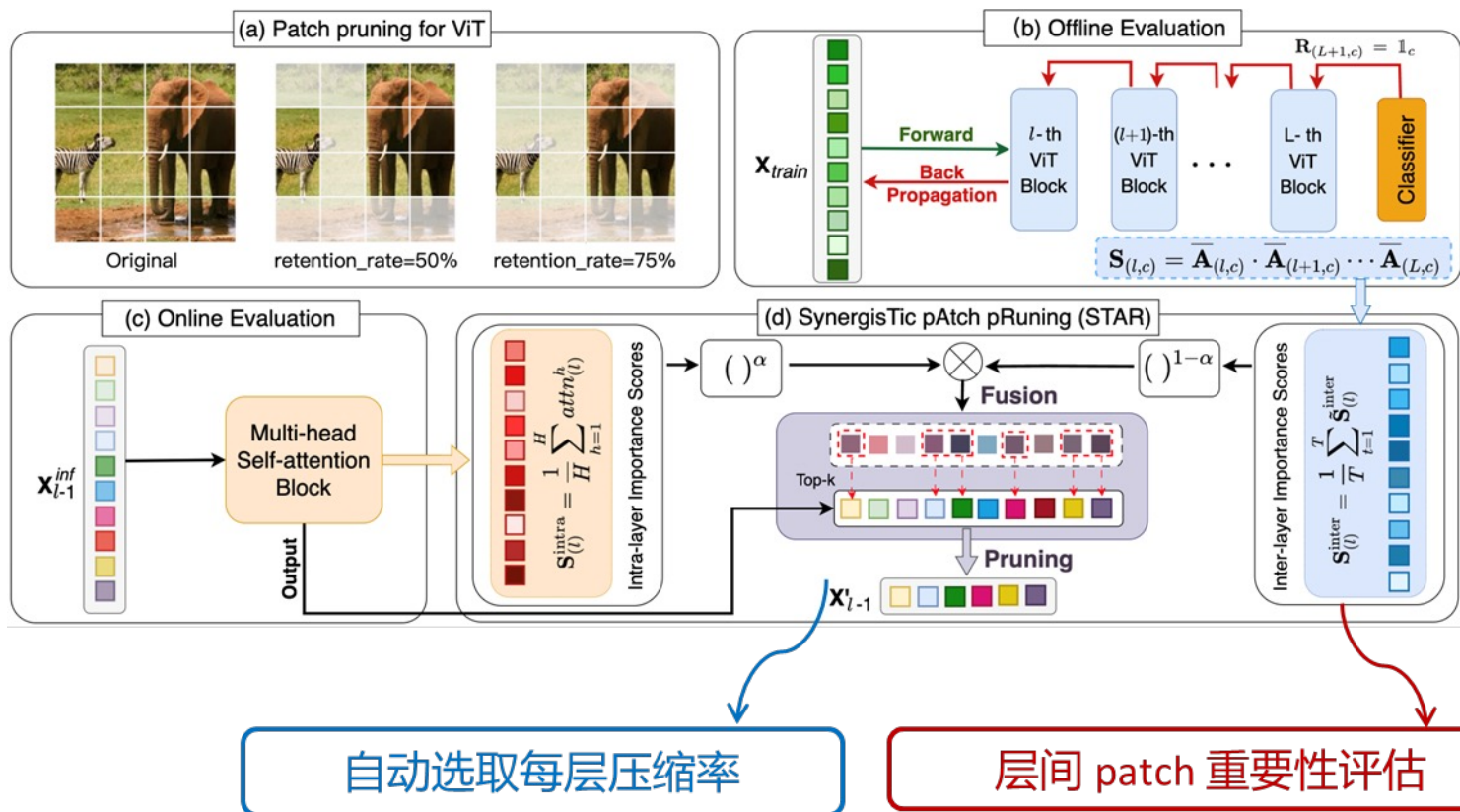
Model	Method	Baseline Acc. (%)	Pruned		
			Acc. (%)	Acc. Drop (%)	FLOPs Drop (%)
VGG-16	FPGM (2019) [16]	93.58	93.54	0.04	206M (34.2)
	NS (2017) [8]	93.66	93.80	-0.14	153M (51.0)
	SPF (2018) [15] *	93.90	93.33	0.57	117M (62.7)
	PR (2020) [12] *	93.90	94.02	-0.12	144M (54.1)
	HRank (2020) [4]	93.96	93.43	0.53	144M (54.0)
	CHIP (2021) [24]	93.96	93.86	0.10	131M (58.1)
	ASTER	93.90	94.21	-0.31	113M (63.7)
	CHIP (2021) [24]	93.96	93.72	0.24	105M (66.6)
	ASTER	93.90	93.92	-0.02	91M (78.9)
	CHIP (2021) [24]	93.96	93.18	0.78	67M (78.6)
ResNet-56	ASTER	93.90	93.48	0.45	68M (80.7)
	NS (2017) [8] *	93.80	93.21	0.59	65M (48.0)
	SPF (2018) [15]	93.59	93.35	0.24	60M (53.0)
	PR (2020) [12]	93.80	93.83	-0.03	66M (47.0)
	DPPPS (2021) [5]	93.81	93.20	0.61	59M (52.6)
	CHIP (2021) [24]	93.26	94.16	-0.90	66M (47.4)
	ResRep (2021) [43]	93.71	93.71	0.00	59M (52.9)
	ASTER	93.80	94.13	-0.33	57M (54.8)
	DAIS (2022) [44]	94.53	93.53	1.00	36M (70.9)
	CHIP (2021) [24]	93.26	92.05	1.21	35M (72.3)
ResNet-110	ASTER	93.80	92.79	1.01	33M (73.4)
	NS (2017) [8] *	93.93	93.54	0.39	154M (39.2)
	SPF (2018) [15]	93.68	93.86	-0.18	149M (41.0)
	CHIP (2021) [24]	93.50	94.44	-0.94	121M (52.1)
	ASTER	93.93	94.97	-1.04	120M (52.3)
	ResRep (2021) [43]	94.64	94.62	0.02	106M (58.2)
	CHIP (2021) [24]	93.50	93.63	-0.13	72M (71.6)
	ASTER	93.93	94.07	-0.14	70M (72.1)



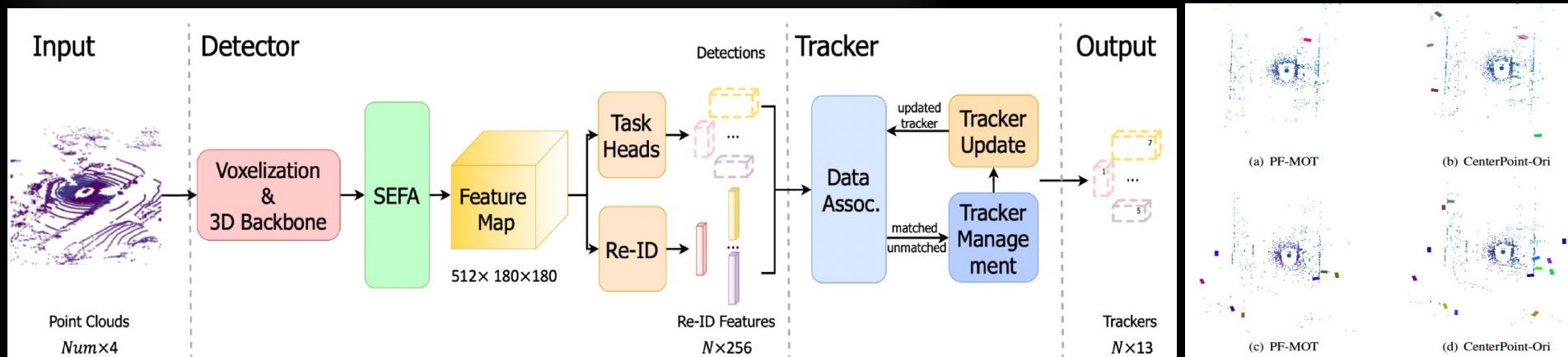
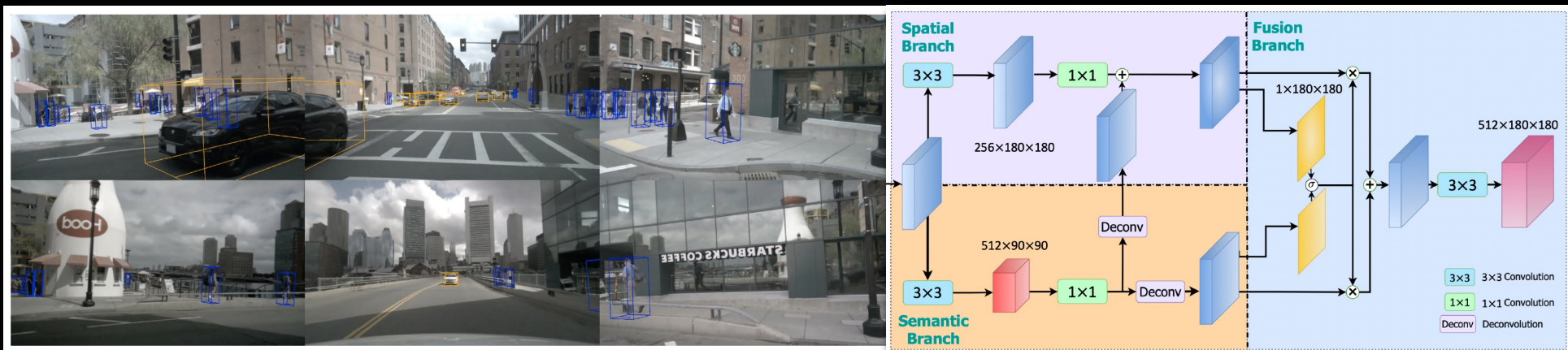
模型压缩 (2)



STAR: 推理时 动态压缩 Vision Transformer

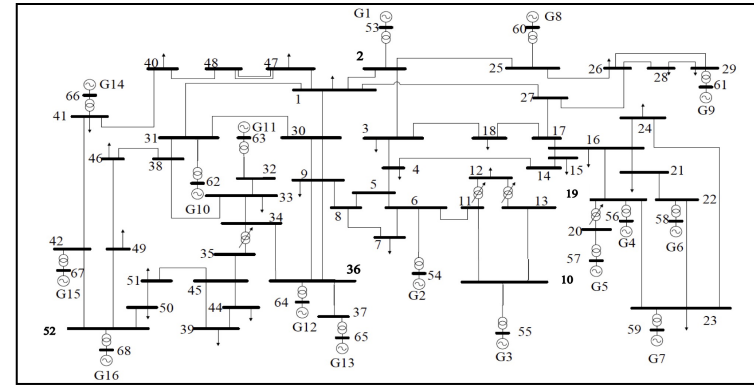
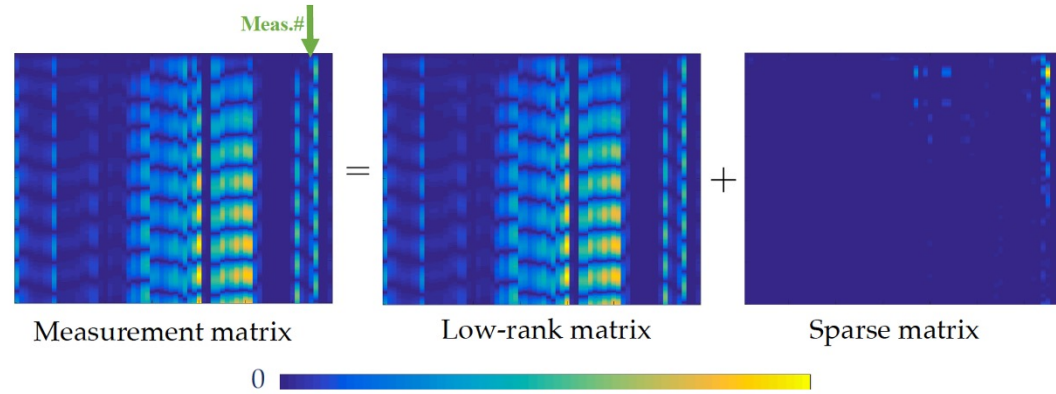


在 Acc. 和 Throughput 之间获得最佳权衡



低频传感器采样频率下的**3D检测/跟踪**
 在 nuScenes 激光雷达基准测试数据集上获得最佳准确率 ($>+4\%$)

- 基于数据驱动分析的 **实时推理**，准确率>95%

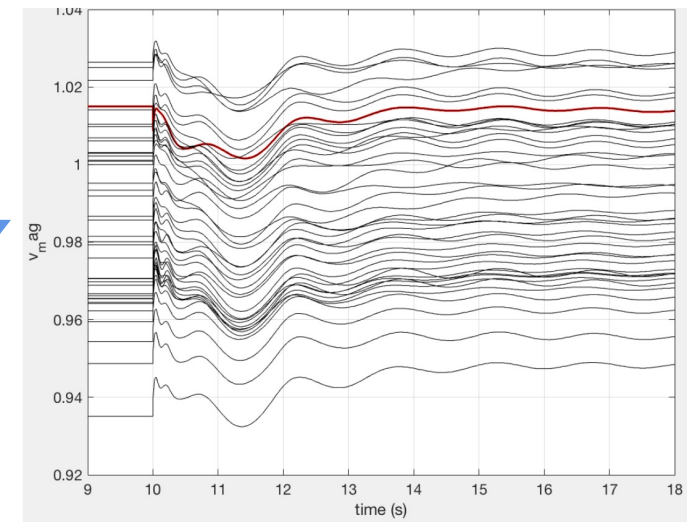


Robust PCA

$$\min_X \|Y - X\|_{\star} + \eta \|X\|_1$$

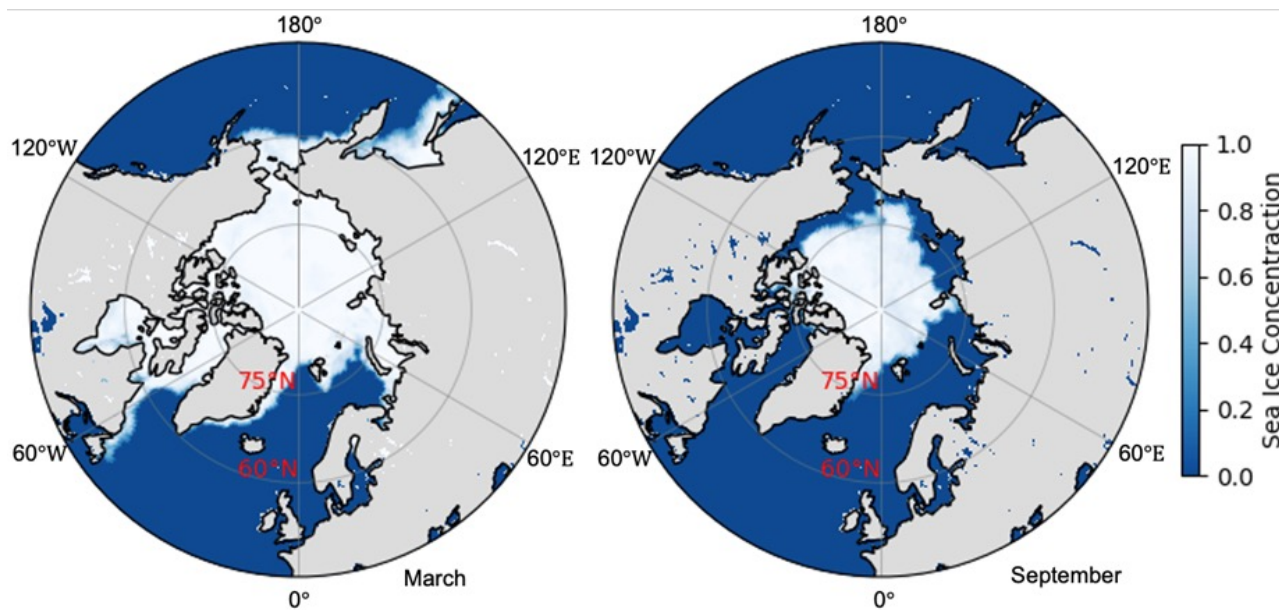
low-rank
sparse

无法通过肉眼检查进行推断!



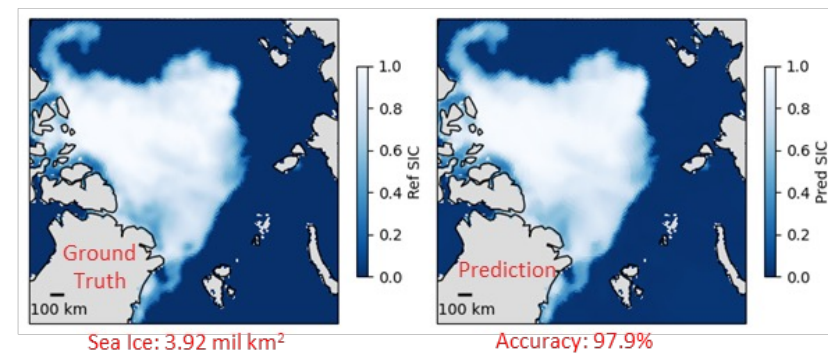
■ 北极海冰预测 【基于物理信息的多尺度图神经网络（时间颗粒度：1小时）】

Winter



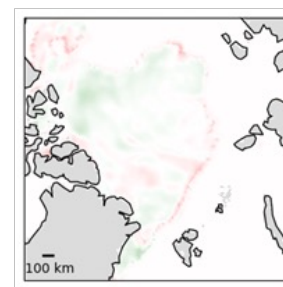
Summer

One-day Forecasting



Sea Ice: 3.92 mil km²

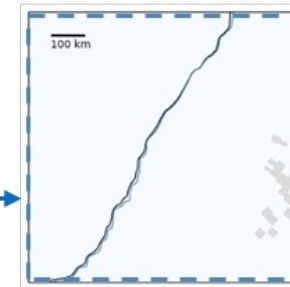
Accuracy: 97.9%



Overestimation &
Underestimation Error



Sea Ice Contour

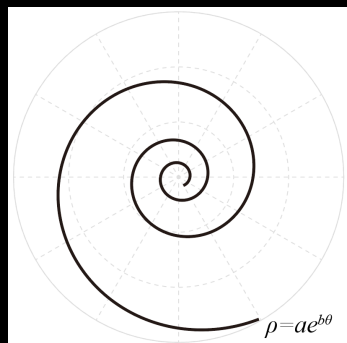


螺旋机器人

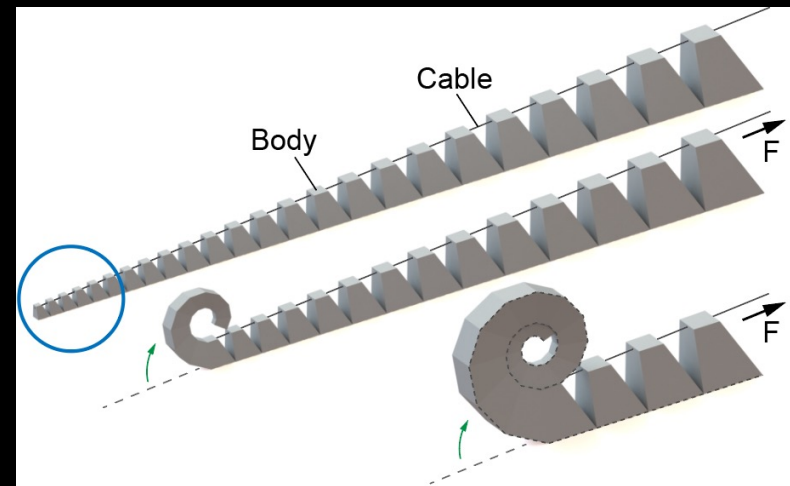
■ **仿生软体机器人**: 设计、低成本制造、控制和生物学应用



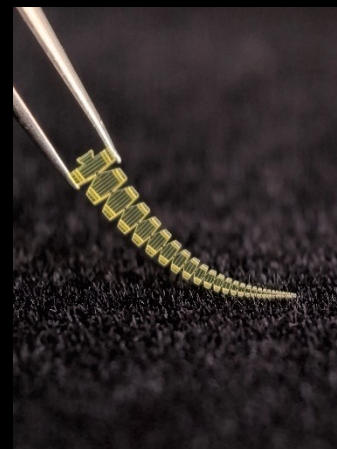
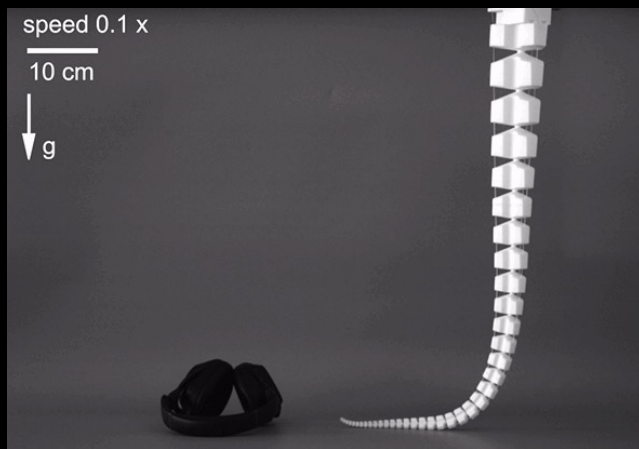
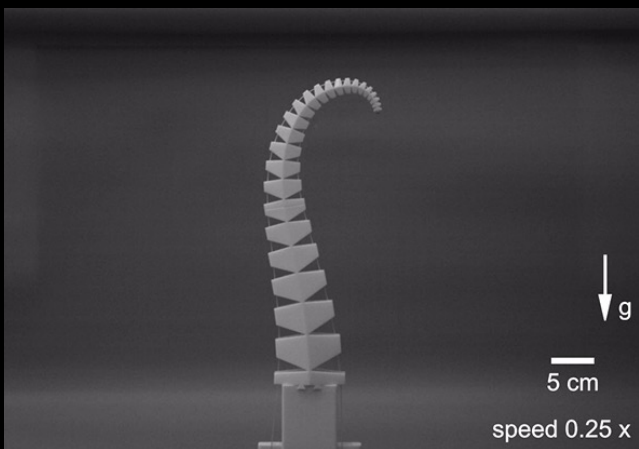
自然界中的螺旋图案



对数螺旋



螺旋机器人



测试平台

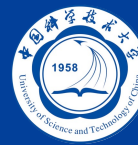
- 搭建一台拥有12个GPU的计算集群，以及一个涵盖50多个边缘设备（手机、传感器等）的分布式系统

- 通过GitHub公开软件仓库

→ <https://github.com/JuttaZhang/ASTER>
https://github.com/LannWei/STAR_ICLR
<https://github.com/wentao98/SEMOTD>



个人简介



个人特点

对学生认真负责：学生随时可以来访或讨论问题

学生选择面广：项目和研究方向热门，学生可有较多选择

国际视野广阔：外籍教授，拥有多年国际顶尖机构工作经历

***My job is to support my students
make their dreams come true!***

团队风采



欢迎报考!

更多信息, 详见个人主页: <http://staff.ustc.edu.cn/~nfr/>



WeChat