

浙江大学设计基于机器学习的动态触摸解码触觉传感器

【技术领域】 柔性传感器

【关键词】 机器学习 触觉传感

【信息来源】

<https://doi.org/10.1002/advs.202303949>

【研究机构】 浙江大学

【技术摘要】

类似皮肤的柔性传感器在医疗保健和人机交互中发挥着至关重要的作用。然而，总体目标集中在追求类皮肤传感器本身的固有静态和动态性能上，并伴随着各种试错尝试。这种正向策略几乎将传感器的设计与最终的应用隔离开来。对此，浙江大学设计了一种机器学习 (ML) 指导的柔性触觉传感器系统，以挖掘深度隐藏在原始传感数据中的特征。

【技术解析】

技术内涵：采用基于 ML 增强设计策略的协同设计的柔性传感器系统，在各种评估准则下通过信号质量增强来优化基于激光诱导石墨烯 (LIG) 的触觉传感器的输出信号。由于传感器与被测物体之间的动态摩擦相互作用具有任务导向性，因此在传感器设计优化过程中，将六种具有代表性的动态触摸模态诱导的信号判别作为广义评价标准。

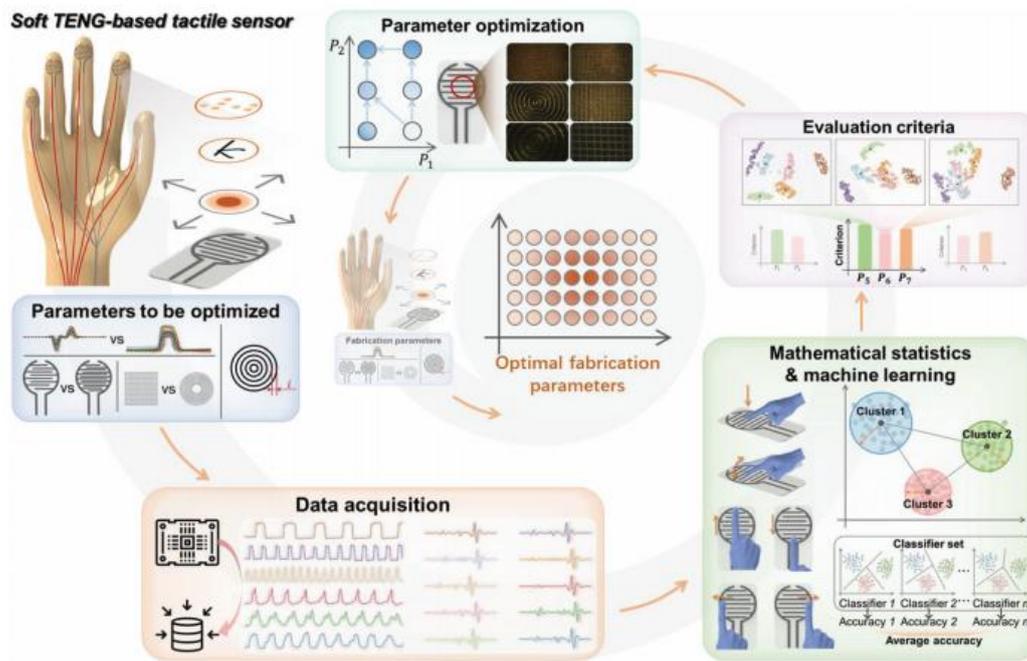


Figure 1. Schematic of the machine learning-assisted sensor design via fabrication parameters optimization.

技术优势：在六种动态触觉模式下的触觉感知具有高的分类精度 ($\approx 99.58\%$)。通过应用定制的 CNN 模型提取特征并估计决策边界，10 个盲文数字的分类准确率达到 96.12%。

技术应用：这种逆向设计将统计学习标准合并到传感硬件的设计阶段，弥合了器件结构和算法之间的差距，为基于逆向设计策略有目的地构建传感器提供了指导，且该策略挑战了直觉驱动的传感器设计。

技术洞见：整车厂可将此基于机器学习的动态触摸解码触觉传感器用于生产设备材料识别与感知，替代人工触摸对内外饰的生产前检测，通过材料间的微小不同，对生产工艺和质量控制进行高精度检测和微调，实现构建高质量智能生产线。