

神经肌肉生物力学测试系统

基于 MCC 172 和树莓派®

简述

威斯康星大学麦迪逊分校（University of Wisconsin-Madison）的神经肌肉生物力学实验室

（Neuromuscular Biomechanics Laboratory）对人体运动的生物力学和神经肌肉协调进行了研究，并将其应用于骨科和康复领域。使用计算机模拟来表征肌肉腱动态，估计内部负荷，并测试指导运动控制的原理。研究的总体目标是为临床治疗和预防限制运动功能的损伤建立科学依据。

挑战

剪切波张力测定法是一种非侵入性技术，可促进运动过程中肌肉肌腱负荷的测量。传统上，它是通过台式系统完成的，该台式系统将使用范围限制在实验室环境中。基于树莓派的解决方案允许在便携式包装中执行数据采集，从而解放了探索现实世界中生物力学行为的实验。

解决方案

剪切波张力计是首创的传感器，它可以在动态活动（例如步行和跑步）期间无创地跟踪体内的肌腱力。如果传感器可以在非实验室环境中便携式和可穿戴，则可以极大地扩展张力计的应用范围。高速，可靠的数据采集对于可穿戴式张力计的成功至关重要。

对于一个张力计，一个 [MCC 172](#)——基于 IEPE 传感器测量 HAT，将以 51,000Hz 的频率完成两个单轴加速度计的采样。对于多张力计实验，两个 HAT 用于同步获取两个肌腱的数据。

该系统由树莓派 4B，两个 [MCC 172](#) 和两个单轴加速度计组成。Pololu Wixel 是一种具有 2.4GHz 无线电和 USB 接口的通用可编程模块，可远程支持触发。

使用 Python™ 脚本对该系统进行了编程，以实现多 HAT 连续采集。数据的后处理则是在 MATLAB® 中完成的。

成果

整套系统是一个小型便携式解决方案，允许研究人员在实际环境中测量肌腱的生物力学行为。



树莓派和MCC 172的体积小，使研究人员能够创建轻巧且可穿戴的DAQ解决方案，以测量步行和跑步过程中的动态活动。



MCC 172是用于树莓派的IEPE DAQ HAT，具有2路同步模拟输入，24位分辨率，51.2 kS/s/ch采样率和1路数字输入。

作者：

达里尔·塞伦（Darryl Thelen）

机械工程系（Department of Mechanical Engineering）

威斯康星大学麦迪逊分校（University of Wisconsin-Madison）

1513 University Ave

Madison, WI 53706