

使用 MCC 数据采集产品和 Raspberry Pi® 的便携式测试系统

简介

Townsend Engineering Services 是一家咨询公司，在数据采集与分析的硬件与软件设计领域经验丰富，其产品用于复杂机械系统的测试。

挑战

客户向我们寻求一种用于测试运动场表面的系统。要求是一种可以与其分析软件集成的加固系统，控制多种测试配置并为分析提供数据采集。该系统由电池供电以便于现场测试、为多种传感器提供信号调理与数据采集，包括 LVDTs，称重传感器以及加速度计。此外，系统还将控制一个电磁铁，用于释放多个测试中的校准砝码。与运行分析软件的笔记本电脑相连的 Wi-Fi 将被用于控制系统与传输数据。

系统将用到 8 个传感器。绝大多数测试使用的采样率为 5kHz，但在某些情况下可高达 20kHz。理想情况是实现所有通道同步采样，那么系统就能被用来测量传递函数，但这并不是一个严格的要求。

选择 IEPE (Integrated Electronics Piezoelectric) 传感器作为称重传感器与加速度计。除电流源外，信号测量还需要用到抗混叠滤波器。系统将使用直流型 LVDTs，因此并不需要特殊的信号调理方式。

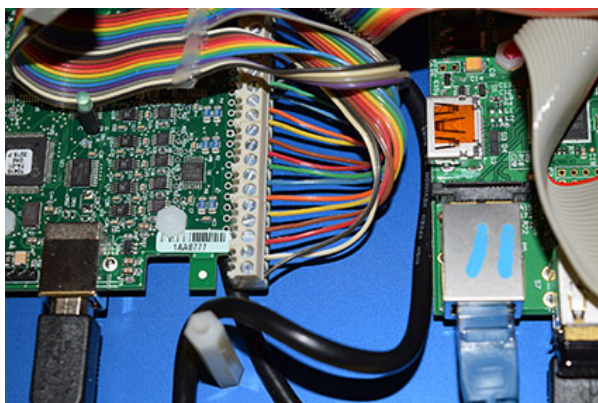
解决方案

该系统围绕树莓派设计，树莓派被用于管理试验装备控制、数据采集和通讯。这允许现成设备在 DAQ 与通讯中被使用，从而显著降低设计成本。

系统选用 MCC 的 [USB-1608FS-Plus](#) 设备，原因在于其性能良好、价格合理且功耗较低。它使用 USB 接口且可以获取 C 语言程序库，这些都是简化与树莓派集成的重要因素。在所有 DAQ 通道上实现 50kHz 同步采样是有可能的，这远远超出了系统的预期需求。

为了获得最大的灵活性并允许将来进行修正，LVDTs 的四路输入位于一根电缆中，连接至一个包含 24V 电源供应的外置小盒子。必要情况下，通过提供不同的外置盒子（包含任意特定的电源供应、信号调理或可能需要的滤波电路），就可以选用其它传感器。

一种用户端/服务器的方法被用来与笔记本电脑之间通讯。用户端在笔记本电脑上运行，允许分析软件通过树莓派上服务器连接的 Wi-Fi 来控制系统。简单的服务器请求集合可处理系统的所有操作，因此树莓派能轻松与客户的测试软件集成。



➤ 连接至树莓派 B 型的 USB-1608FS-Plus 同步采集 DAQ 设备

结果

最终系统由 [USB-1608FS-Plus](#)，一个树莓派 B 和一个包含信号调理、磁控与电源供应的定制电路板组成。这些都被安装至单元前面板的背面，前面板包括开关与传感器的连接器。完整单元与电源都被放置于一个牢固的防水容器中，以便携带。过去一年，该系统在全世界都被经常使用，其性能极佳且十分可靠。

USB-1608FS-Plus 主要参数



KEY HIGHLIGHTS

USB-1608FS-Plus系列DAQ设备提供同步模拟输入（各通道具有独立A/D）、数字I/O以及计数器功能。各通道均包含A/D转换器、一个外部触发输入以及一个双向外部时钟。我们同样提供OEM版本以供嵌入式应用。

模拟输入		
通道数	分辨率	最大采样率
8 单端	16 位	100 kS/s/ch
采样	范围	隔离
同步	$\pm 10\text{ V}, \pm 5\text{ V}, \pm 2\text{ V}, \pm 1\text{ V}$	—
模拟输出		
通道数	分辨率	速度
—	—	—
数字I/O		
通道数	计数器/定时器	编码器
8	多至1个/—	—
软件		电源
操作系统支持	驱动	电源
Windows®, Android®, and Linux®	Universal Library™ SW Suite	总线供电