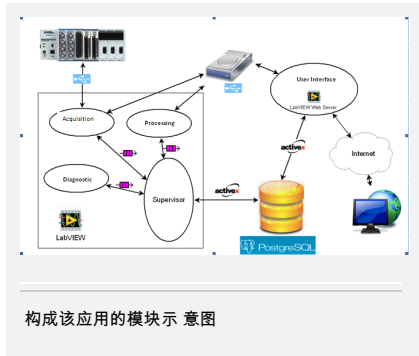


借助集中式数据采集，开发在线风电场状态监测系统



Author (s):
Roberto Arnanz - Fundacion CARTIF
Anibal Reñones - Fundacion CARTIF
--- Iberdrola Renovables

CARTIF的工业诊断与预测维护工程师，工作内容是开发诊断式工业环境系统。而这些系统必须取得如振动、电子与高低频率的各种数位信号，并达到高内存容量。许多情况下，我们必须在整个电力生产过程不断操作这些系统。

对风力涡轮而言，其功能与设计阶段的数据采集、诊断与存储需求，均近似于任何旋转机器的应用。在风力涡轮的应用上，我们必须诊断多台机器，也因此大幅提高了资料与诊断的数量，使中央处理压力增大。

在与 Iberdrola Renovables 公司合作中，我们开发的解决方案，可向所有机器提供独立的诊断装置、分散式 PostgreSQL 数据库，同时每个风力电厂搭配1组服务器，和1组中央服务器。我们对界面进行修改使其可用于网络浏览器，从而分散资料的存取。有了LabVIEW网络服务器工具组，我们开发的应用可供单机使用，并可发布到网络上。因此，我们使用LabVIEW作为单一的开发工具，在不考虑个别功能的安装位置、沟通方式，与用户使用方式的情况下，整合数据采集、信号处理以及界面设计。

数据采集

根据诊断需求，我们必须从每座风力涡轮机中采集多个信号。我们安装了第一款原型，它具备8组ICP加速度计、5组电容加速度计、3组电流钳、3组电压传感器和2个测量速度的电感传感器。在考虑了各种信号类型之后，我们选择使用NI CompactDAQ系统，其中包含NI cDAQ-9172 8槽机箱、NI USB-9233加速度计、NI 9205 C系列模拟输入模块、NI 9423漏极输入C系列模块，与NI 9474 C系列电子输出模块。

由于该系统在研究过程中能以可变速度操作，所以该系统符合我们对信号采集的多种需求，包括将速度信号与其余用作分析的信号同步。因为与缓慢转动轴相关因素的一般频率非常低，而且该系统某时间段内的旋转速度数据变动性并不高且便于分析，所以该系统还能够在较长时间内连续地进行数据采集。

为了设定指定的采集时段，我们只有在所需的采集时段内、速度变动百分比在不超过某个阈值时才能进行数据存储。这种方法相当于使用触发软件，该软件中已存储的资料会对应预触发时间，并且触发条件由某个计算所决定，此计算会决定以往数据中的最高速度变化。

除了编码器信号，针对8个模拟通道，该系统可实现连续 25 kHz的传输率，从而将资料连续存储至磁盘，并能够在所需时间内获得该频率的信号。

诊断应用

考虑到动力相对的不足，该系统会逐次采集资料并稍后处理所收集到的资料。在每一轮的基础上我们进行不同通道和频率的采集，这是根据定期诊断进行的；我们将全部的结果存储在本地资料库中，并且只将最显著的结果或警报发送至中央数据库。

多个模块组成应用程序，监督模块读取数据库设定，并根据这些设定、命令在预定时间执行各种采集、后续处理与可用数据的诊断。用户界面模块提供已采集信号的存取，以及用诊断结果进行简单的分析功能，例如1个或多个采集的快速傅里叶(FFT)显示，而且该模块可互相比较。无需下载已采集的信号，任何用户都可以通过网络浏览器连接至该界面。

模块化设计便于处理演算法的执行修改，且不必重新编译应用程序就能增加新的功能。在此案例中，该演算法位于动态连接库，可在系统处理没有运行时对其进行编辑。

诊断网络

该系统的管理机制可方便每个数据库保持最新状态，即使其中一个点失去了联系，所有的机器仍会连续自动进行预订的诊断。

我们设计了一个位于中央服务器上、可从任何网络浏览器存取、监控或进行数据采集(SCADA)的用户界面，所以该应用程序的用户能够快速获得各种机器所产生的诊断信息，并且具有高度的灵活性。为了快速地存取或分析采集的信号，用户可以连接到机器上(而非中央服务器上)的界面。在Apache服务器上，我们将该方法建立在LabVIEW应用程序上。

为了在测试期间让各种网络元素相互通信，我们建立了一个无线诊断网络，使其独立于风力场中所有其他通信之外。

使用LabVIEW简化模块集成

我们使用LabVIEW作为整个诊断应用程序的开发软件。LabVIEW图形化编程环境，不需任何额外费用即可将模块整合至研发阶段。尽管我们独立设计了数据采集、处理与诊断模块，此模块设计能够推进软件开发过程，并且可以根据计算要求与设备功能，在不同平台(或多核心系统及不同的微处理器)上执行该模块。我们在 Iberdrola Renovables 公司的电厂中实现了该系统，他们的大力支持对我们项目的开展起了巨大的作用。

Author Information:
Roberto Arnanz
Fundacion CARTIF
Poligono Tecnológico Boecillo

"LabVIEW图形化编程环境，不需任何额外费用即可将模块整合至研发阶段"

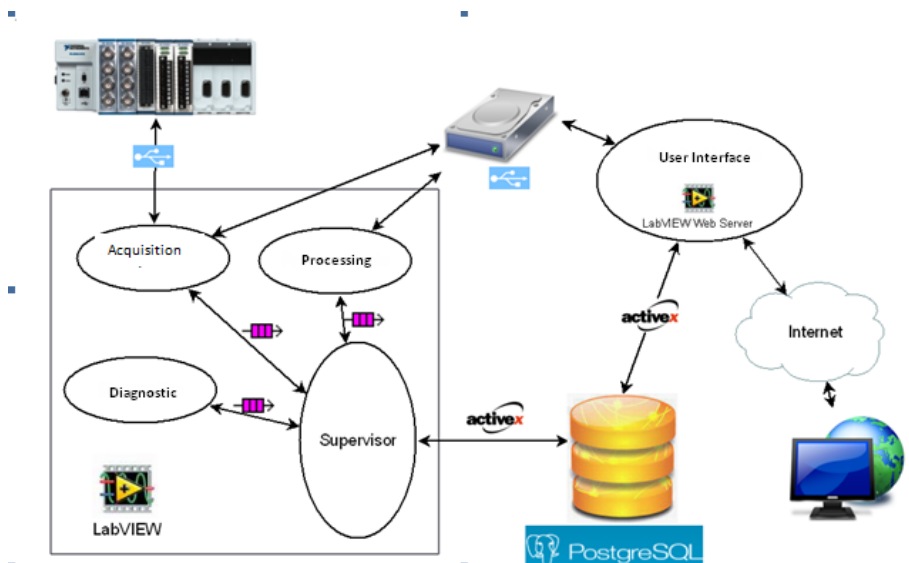
- Roberto Arnanz, Fundacion CARTIF

The Challenge:

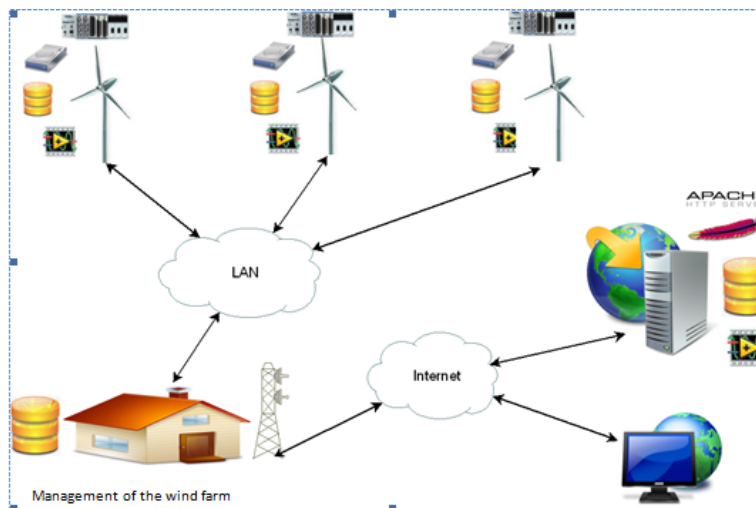
开发诊断网络，自动追踪风力涡轮机的状态，并具备集中存取功能，让用户对获取的信息进行离线分析。

The Solution:

使用NI LabVIEW开发应用，进行数据采集、数据管理、为用户提供网络存取功能，并使用NI CompactDAQ进行数据采集，以便在单一设备上调节并获取不同的信号。



构成该应用的模块示意图



该范例系统具备集中监控功能，可用于多组不同地点的风力发电厂与机器。

Legal

This case study (this "case study") was developed by a National Instruments ("NI") customer. THIS CASE STUDY IS PROVIDED "AS IS" WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND AND SUBJECT TO CERTAIN RESTRICTIONS AS MORE SPECIFICALLY SET FORTH IN NI.COM'S TERMS OF USE (<http://ni.com/legal/termsofuse/unitedstates/us/>).