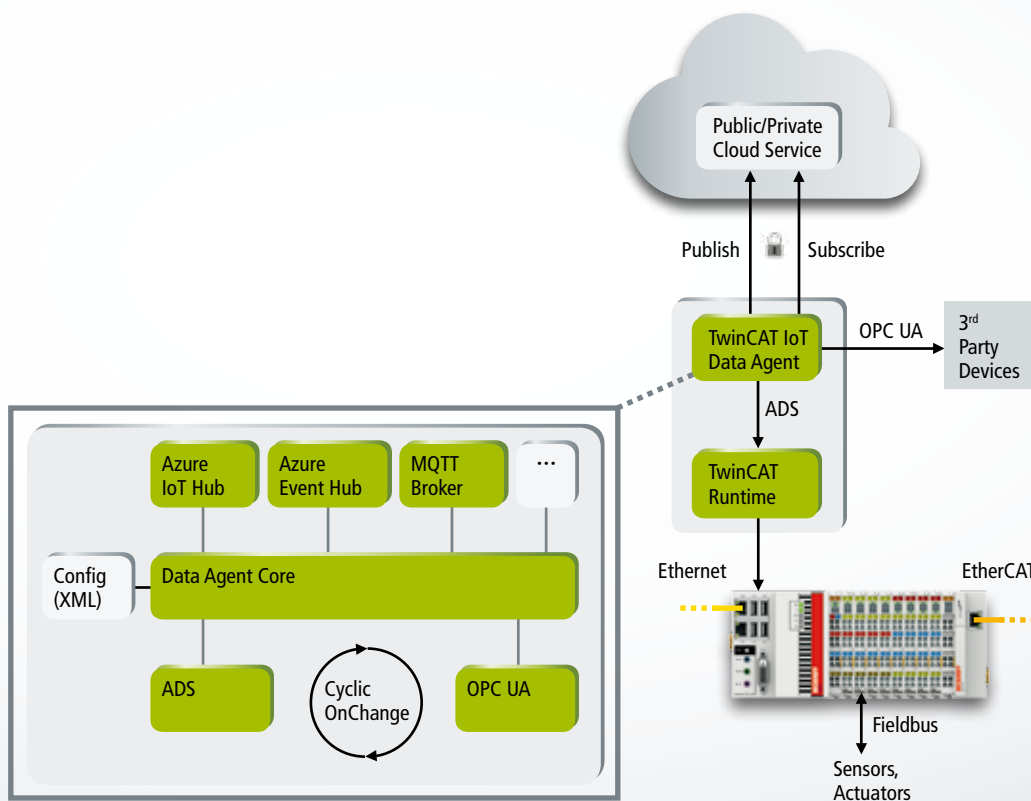




使用微软的 Azure™ IoT 组件与 TwinCAT IoT 实现智能能源监控

格兰富 “生活实验室”

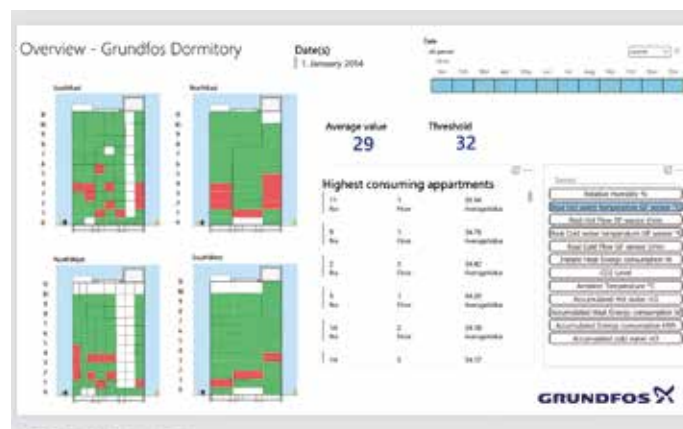
作为探索能源监控和智能计量技术项目的一部分，格兰富、微软及倍福合作，在丹麦奥胡斯市的“格兰富 Kollegiet”学生宿舍中配备了智能 PLC 系统，将数据传输给微软 Azure™ 云计算平台上的一个能源监控系统中。该宿舍靠近城市港口区域，是按照最先进的能源效率标准建造，并配备了最先进的楼宇自动化技术。能源监控系统创建一个优化楼宇运行的数据库。通过将“生活实验室”中的入住者囊括到项目本身中，业主可以在不影响居住舒适度的同时，有效降低能效。



格兰富项目早在 2012 年就已经实施，当时在大楼里安装了一个专用的服务器基础设施和数据库。由于监控周期越来越短，且实时分析当前及历史状态所需的数据量也越来越大，管理这样一个 IT 基础设施在成本及人员方面变得越来越昂贵。而为了保护不同用户群对这一数据的访问也需要越来越复杂的系统。为了满足未来的这些要求，项目中涉及到的各方在 2015 年决定重新设计该项目，并将服务器基础设施迁移到基于云的系统。作为这一变化的一部分，倍福可满足各种性能等级需求的控制技术展示了它的灵活性，可以通过连接至云的方式无缝改造本地楼宇自动化平台。PLC 和 I/O 子系统现在可通过 TwinCAT IoT 软件将能源数据传输给基于云的系统，其配置非常简单，不需要编程。

微软的 Azure™ 云平台提供了创建一个用于处理和保存数据的高速、可扩展的基础结构所需的一切。可以从“生活实验室”访问能源监控数据，并可用于各个用户群。信息可以提供给大楼住户和管理层以及格兰富的研究和技术部门。通过进行与住户和楼宇管理系统相关的各种研究，格兰富希望使用数据来识别其当前产品以及新产品供应和业务模式的新方向。参与该项目的还有奥胡斯大学，负责分析住户行为与能源利用之间的联系。

能源监控系统用于保存和分析所有能耗数据以及管理报警。这栋 12 层高的楼宇容纳了 156 个住宅单元，有 3000 个传感器每三秒钟采集一次能源数据并将它们传输给上位系统。传感器与倍福的 BC9191 总线耦合器、CX9020 嵌入式控制器连接。一台运行有 TwinCAT IoT Data Agent 软件的倍福中央工业 PC 用来通过 OPC-UA 采集传感器数据，并用作连接微软 Azure™ 云，特别是 Azure IoT Hub 的网关。TwinCAT IoT Data Agent 可以有效地将 PLC 系统从云环境中分离出来。由于发布者/



位于奥胡斯新港口区域的节能型格兰富 **Kollegiet** 大楼为学生提供了一个吸引人的生活环境。与微软 **Azure** 云连接的先进的能源自动化系统能够识别出即使最小的节能可能

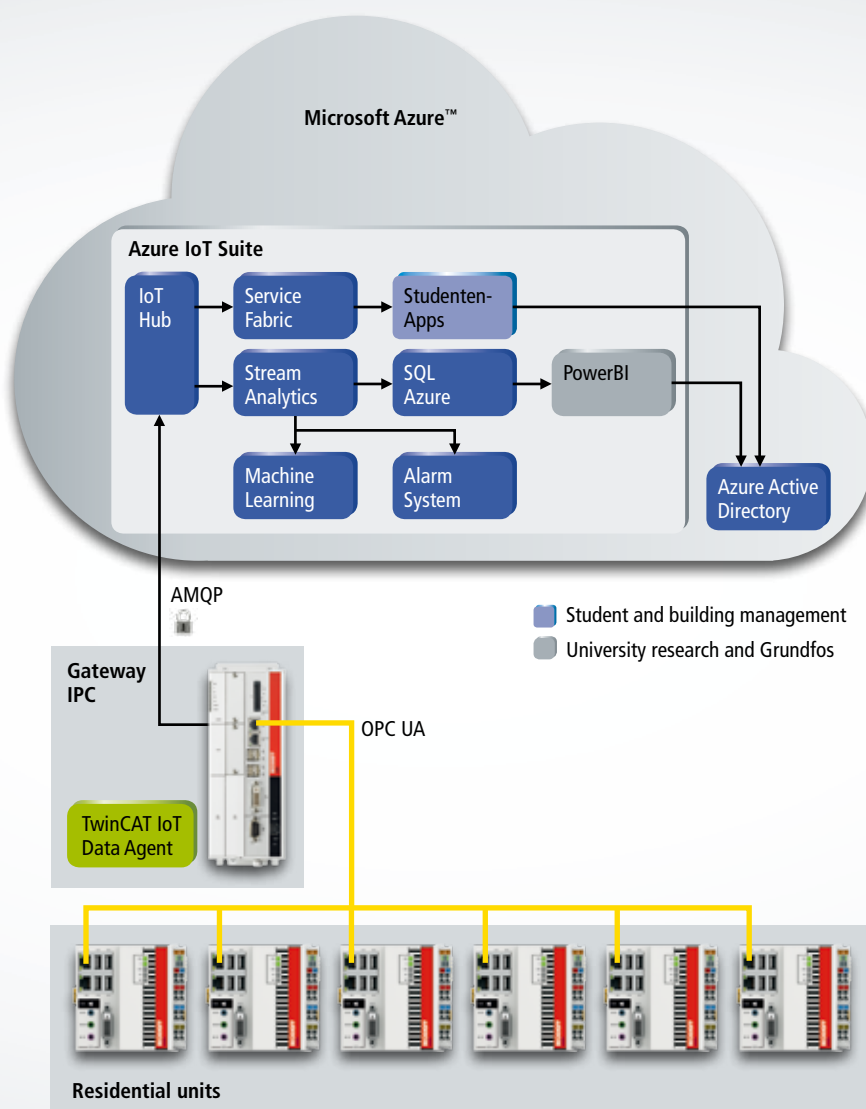


用户机制和通过 **Azure IoT Hub** 实现的通讯用作中央消息代理，设备和服务不需要参与到通讯过程中来相互透露它们的地址。它们通过中央代理专门通讯，该代理处理所有信息寻址功能。从网关 **PC** 前设置的防火墙方面来看，数据通讯为传输和接收信息提供了一个加密链路，而防火墙可以完全阻止所有接入连接，从而防止由外部进行的任何不必要的访问。这样可以保护住户的个人资料、公司的知识产权和大楼的运营不会受到无意或有意的操控。

Data Agent 的图形用户界面（**GUI**）能够轻松配置传感器数据，以便传输给 **Azure IoT Hub**。通过各种参数，管理员也可以在将要启动传输时进行定义：当某些数值变化或执行某些动作时周期性地。内部缓存机制还确保在断电后将可传输任何丢失的数据。如果连接失败，**TwinCAT IoT Data Agent** 会记录一个时间戳。一旦连接恢复，**Data Agent** 会从其内存检索丢失的数据并将数据发送给 **Azure IoT Hub**。

作为一个基于消息的中央、安全连接服务，**Azure IoT Hub** 负责接收和发送数据给微软 **Azure™** 内所有参与的云服务。也可借助微软的 **IoT Suite** 进一步分析能源数据，该软件通过 **Azure SQL Data Warehouse** 和 **PowerBI** 管理设备并采集原始数据以进行处理。**Azure Stream Analytics** 和 **Azure Machine Learning** 用于检测异常情况。这些服务中的特殊算法识别在一个特定周期内通过传感器检测数值是否超出了正常范围或无法被记录。如果出现这样的情况，系统会通过电子邮件发出报警。

此外，不同的用户群，如学生住户，可以通过特殊编程接口访问能源数据，以便开发出他们自己的 **APP** 或算法，作为项目的一部分或者用来满足大学课程要求。包括一个用于检索历史能源数据的功能的编程接口基于 **Azure Service Fabric**。数据通过 **Azure** 的 **Active Directory** 和 **Application Insights** 服务进行保护，以验证不同的用户群。



正如该项目以令人印象深刻的细节所展示的那样，Data Agent 可以通过新技术并将它们连接到云的方式轻松改造旧有的控制系统。无需修改实际的 TwinCAT 自动化项目即可实现这一切，保护对现有系统的投资。使用基于云的服务也可以根据不断变化的需求灵活调整系统，而不必再投资购置专门的硬件或软件，这也大大降低了运营成本。



Morten Lykkegaard, 格兰富首席建筑设计师：“使用符合诸如 OPC-UA、倍福 ADS 及 AMQP 标准的产品为格兰富带来巨大好处。它让我们能够为这一项目快速、轻松地提供所有设备和服务。”

更多信息：

www.grundfos.com

www.grundfoskollegiet.dk/en/about-the-dormitory/

www.microsoft.com/azure

www.beckhoff.com/twincat-iot/