云端上的模块化和通用物联网管理

摘要

云计算和物联网包括各种物理设备通过服务生成和交换数据来促进物理世界与计算机系统的融合。这项工作提出了一个新颖的未来互联网云服务，即通过自动，广义和模块化的方式从物联网设备中收集数据。它包含一个灵活的API，通过向用户映射数据的用户和权限来发布和订阅上下文数据以及用NoSQL大数据的形式进行存储功能和数据处理。这项工作的贡献包括存储在云可扩展数据库中设备的即时数据收集，供应商不可知的物联网设备连接（因为它被设计为灵活的和支持设备异构性），最后是用于面向上下文的数据的基于模块化事件的发布/订阅服务，它可以容易地被第三方服务使用，而不用担心如何收集，存储和管理数据。

1.介绍

在过去的几年中，基于未来互联网（FI）的概念已经开发了各种服务和应用。特别是，这样的服务可由不同的云平台节点（例如作为非商业沙箱环境的FIWARE lab1）获得。这些服务遵循RESTFul架构的形式，可以轻松地以分离的方式相互交流。此外，物联网（IoT）涉及各种传感器，每天都会嵌入设备，并以自动方式监控人类或环境所产生的数据。由于越来越多的FI应用程序可用，云计算和IoT的结合为广泛发现和此类数据创造了新的机会。正在使用云资源的这种应用程序的开发变得更加高效（可扩展存储），并对经济效益产生重大影响，例如基于云弹性计算和按需付费模式。此外，数据传输速度和大量数据（自从云具有存储和处理数据能力）使其更具吸引力。

在这项工作中，我们专注于FI概念，特别是在FIWARE平台2上，提供公共服务，然后提供简单的应用程序编程接口（API），来促进智能应用程序的开发进程。 FIWARE激励新的企业家和软件开发商通过提供作为FI应用程序的基础的通用启动器（GEs）来实现健康，环境和智慧城市概念这样的应用程序。在智能城市的一般概念中，许多IoT设备和传感器与云计算服务相关联例如，为了避免自然灾害（火灾，洪水等），环境条件的控制，节能，控制患者状况等产生的数据处理。由传感器生成的极大地数据量迫使物联网概念完全转移到云计算上，因为传统的系统无法处理大量的数据以及保证远程访问其他系统，例如，用于集成目的的系统。

FIWARE lab3向使用这些服务在智能城市内开发智能应用/服务，对物联网有想法的开发人员提供软件。近年来，FIWARE社区已经在这些服务开发方面采取了重要的步骤，这有助于创建更复杂的应用程序，但是所有这些服务都面向供应商，IoT设备和协议。话虽如此，这项工作提出了一种传感器数据采集（SDC）云服务，其关注的重点问题是从不同设备及其传感器收集数据，从而转向供应商无关的解决方案。 SDC作为IoT设备和云端的网关开发，可以收集最终发送到各种其他服务的不同传感器信号。该服务被设计成可扩展和广泛的，所以IoT设备之间可以轻松地连接和通信，无需任何编程干预。此外，它是基于面向服务架构的模块化，其允许（a）支持属于不同域（例如医疗，环境等）的多个传感器，以及（b）网络网关设备的支持。

工作组织如下。第2节介绍动机和第3节本研究的相关方法，第4节演示了SDC服务的架构，第5节介绍了服务API的实现方面和演示的分析，第6节介绍了基于模拟两个IoT设备，它们是（a）Netatmo环境传感器4和Zephyr HxM蓝牙心率监测器医疗传感器5。最后，在第7节中，我们总结了这项工作的概要和未来的研究方向。

2.动机

这项工作基于FIWARE，它是一种非商业平台，旨在提供以API形式出现的被称为通用使用者（GEs）的通用服务。特别是，通用电气由云计算基础设施作为软件即服务提供，如果结合使用，则可构成一种称为SaaS的特殊用途服务，可用于开发更复杂问题的解决方案。 FIWARE使开发人员能够在FIWARE实验室中获取基础架构（IaaS），创建虚拟机和分配计算资源的服务。

FIWARE实验室基于Openstack平台，这是一个开源软件，可以创建一个云计算系统。 后者是根据Openstack标准设计的，因此包括一个集中架构，包括负责控制和管理大容量计算资源的各种较小的服务。在这项工作中，我们利用OpenStack系统和FIWARE GE提出一个架构 为了云上的传感器数据收集服务。 该解决方案是模块化，分散式和可重用的，因此允许IoT设备轻松连接到服务。

我们受到（1），（8），（22），（7），（10）和（15）中云和云间发布/订阅系统中的作品的启发。拟议服务的基本特征 是用户在任何时候使用的简单性。 这种可重用的服务在云计算中非常重要，因为它允许开发人员对复杂系统建模。 另一个重要的优势是模块化，也就是说可以在新版本或故障情况下更换一个单独的服务（GE）。

我们在基于服务中心体系结构的物联网概念中实现我们的服务，如（6）中所述，这是基于如下事实：如果将大问题划分为更小的部分，则可以最优地高效地解决大问题。 这种模块化架构的优点是：

1. 这些服务是可重复使用的，可以在更大范围内提供。
2. 它提供了更快，更高效的调试，并提高了容错能力。
3. 它让新产品和应用程序分发的时间缩短。
4. 这些服务不受限于系统，因此可以轻松更换。
5. 在集成到新系统的情况下，它不需要改变服务的内部程序。

SDC服务以所谓的协议适配器6的形式开发，这些协议适配器是专为通信协议（例如Wi-Fi，ZigBee，蓝牙等）以及特定设备开发的实现设计的。这些服务提供API，在系统产生刺激的情况下具有诸如数据发送和警报等功能。 此外，它还可以检索设备的特征。 通常，调用服务API的方法中生成的响应是标准数据JSON（JavaScript Object Notation）。

在这项工作中，我们的目标是开发一种更广泛的服务，允许来自各种物联网设备的数据收集和存储，而不用担心协议或设备规格。 因此，我们的目标是将传感器“转换”为灵活的API，因此数据可以轻松地通过Internet传输到其他服务。SDC服务关注的两个主要问题如下。

1. 设备和网关之间有许多不同通信协议的问题。 现代传感器的主要通信协议是Wi-Fi，蓝牙，ZigBee等。因此，需要根据这些标准实现接口的服务，以便轻松实现服务和物联网设备之间的集成和通信。
2. 存在有大量各种各样的设备，因为每个公司提供专有的API来收集来自传感器的数据，所以商业传感器服务的实施似乎相当棘手。
3. 设备产生的大量数据需要一种新的可扩展数据存储解决方案。 另外，从不同设备收集的大数据具有不同的模式，因此数据存储需要更复杂的方式。

我们工作的动机是基于这样的事实：据我们所知，没有能够以这种方式管理，存储和共享信息的FIWARE服务。 使用此服务的用户可能是在FIWARE和其他开发环境中开发的人员，服务和应用程序。 建议的解决方案是管理用户和传感器的即时更新和订阅用户对每个传感器的数据更新。它支持的基本功能包括（a）管理员添加，删除和更新传感器，（b）添加，删除和更新用户订阅， （c）添加，删除和更新管理员在传感器帮助中的用户权限，（d）更新用户的传感器，（e）识别和删除管理员的用户，以及（f）数据库支持以及属于不同传感器的历史数据。

话虽如此，这项工作的贡献包括以下内容。

1. 所提出的架构是动态和可扩展的，例如它可以很容易地与数据分析和处理等服务集成。
2. 该服务可以很容易地使用，可以支持多种物联网设备和协议，并提供灵活的RESTFul API（14）。这允许第三方服务和用户利用云技术并订阅物联网设备及其远程和所需求的数据。
3. 该服务通过分离前端（物联网设备）和后端（云系统）来实现模块化，并支持大数据存储，因为它包含可扩展的NoSQL数据库。
4. 它与支持REST API e.g.with FIWARE服务的任何服务兼容，从而隐藏了内部服务实现细节，它的无状态的，因此易于扩展和提供松散耦合。

接下来的第3部分介绍与我们的研究直接相关的作品和技术。

3.相关工作

如前所述，FIWARE平台为软件开发人员提供了在智能城市和物联网范围内构建FI应用程序的必要工具。 FIWARE与传统系统相比具有以下重要优势：（a）弹性，因为平台可以允许各种级别的资源配置;（b）不需要软件更新和维护;（c）增加服务可用性方面的可访问性和协作性 （d）由FIWARE平台（21）提供的集中安全性，（e）通过其强大的API，允许技术向无缝应用程序开发转移，随时随地进行远程访问，以及（f）定制和用户 （19）和（13）中描述的通过用户个性化特征（例如，用户的共享云存储集合）的定制定向。