利用通用云服务的服务器系统

Server Systems Utilizing General-Purpose Cloud Service

宫崎　刚 MIYAZAKI, Tsuyoshi　　喜多村　卓 KITAMURA, Takashi　　竹内　修 TAKEUCHI, Osamu

富士电机开发了一种服务器系统，该服务器系统利用通用云服务，提供利用服务应用程序的 IoT 服务的运行环境。该环境拥有吸收各云供应商提供的通用云服务的差异、实现服务应用程序云供应商之间可移植性的功能。此外，还拥有与边缘控制器通信，将所收集的数据存储到数据库中的功能，以及对服务应用程序运行状态、资源负荷状态进行监视的功能。利用服务器系统，从而可高品质且快速地提供顾客价值较高的 IoT 服务。

Fuji Electric has developed a server system that offers an execution environment for IoT services using service applications on a general-purpose cloud service. It absorbs the difference between the cloud services provided by various cloud vendors, allowing service applications to have portability between cloud vendors. Other features include communicating with edge controllers, saving gathered data on the database and monitoring the states of running service applications and resource load. Utilizing server systems allows Fuji Electric to quickly deliver high-quality IoT services that increase customer value.

1　引言

富士电机为了普及 IoT (Internet of Things) 服务事业，开发出富士电机 IoT 平台。其结构如**图 1** 所示。在富士电机 IoT 平台中，将为实现顾客所需服务的服务应用程序提供运行环境的部分称为服务器系统，利用通用云服务建立而成。通过利用通用云服务，可根据顾客规模灵活增加、删除基础设施及硬件的资源。这样在提供新 IoT 服务时可缩短前置时间，所以可抑制初期和运行成本。另外，将运用时的故障应对委托给云供应商，因此可减轻运用维护的工作量。而且，在云供应商提供的多个地区进行备份，可实现对地震、水灾等拥有较高抗灾害性的系统。

本文对富士电机 IoT 平台服务器系统的全貌和构成服务器系统的各功能进行介绍。

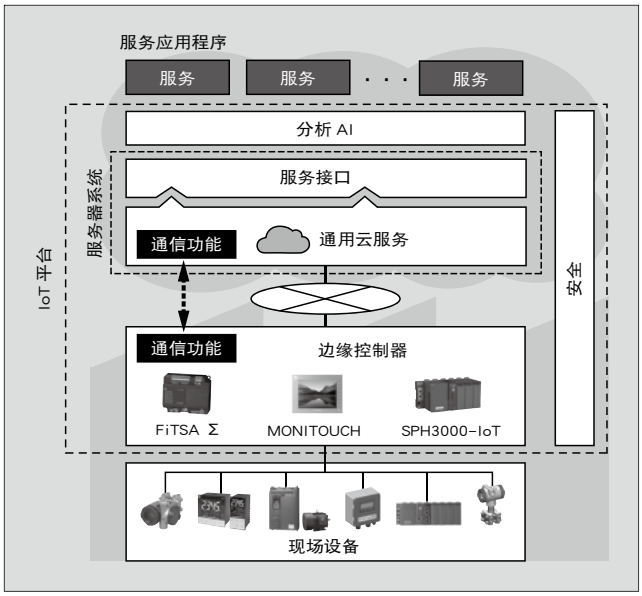

图 1　富士电机 IoT 平台的结构

2　服务器系统

富士电机 IoT 平台的服务器系统有以下要求。

(a)　能够以小规模结构轻易建立系统
(b)　通过添加 IoT 服务，添加所连接的边缘控制器，可轻易扩展资源
(c)　能够与其他公司制造的边缘控制器、提供的服务联合起来开展服务
(d)　可确保安全
(e)　可实现稳定运用，轻易地进行运用维护
(f)　可以将服务推广到海外顾客
(g)　可继续提供通过本地部署(注)提供的现有服务

图 2 为服务器系统的结构。为了满足这些要求，服务器系统采用了云供应商提供的通用云服务（**表 1**），开发出以下功能。

(1)　服务接口功能

在服务应用程序的云供应商间实现可移植性，提供用于高效开发提供给用户的服务应用程序的通用接口。

(2)　边缘控制器数据通信功能

与在现场承担数据收集功能的边缘控制器通信，将边缘控制器收集的数据存储到分散数据存储区中。

(3)　运用管理支援功能

监视服务应用程序的运行状态及资源的负荷状态，发生异常时通报，提高服务运用时的品质。

〈注〉本地部署 (on-premises)：将服务器、软件等信息系统设置及引进到使用者 (通常为企业) 管理的设备内，并进行运用

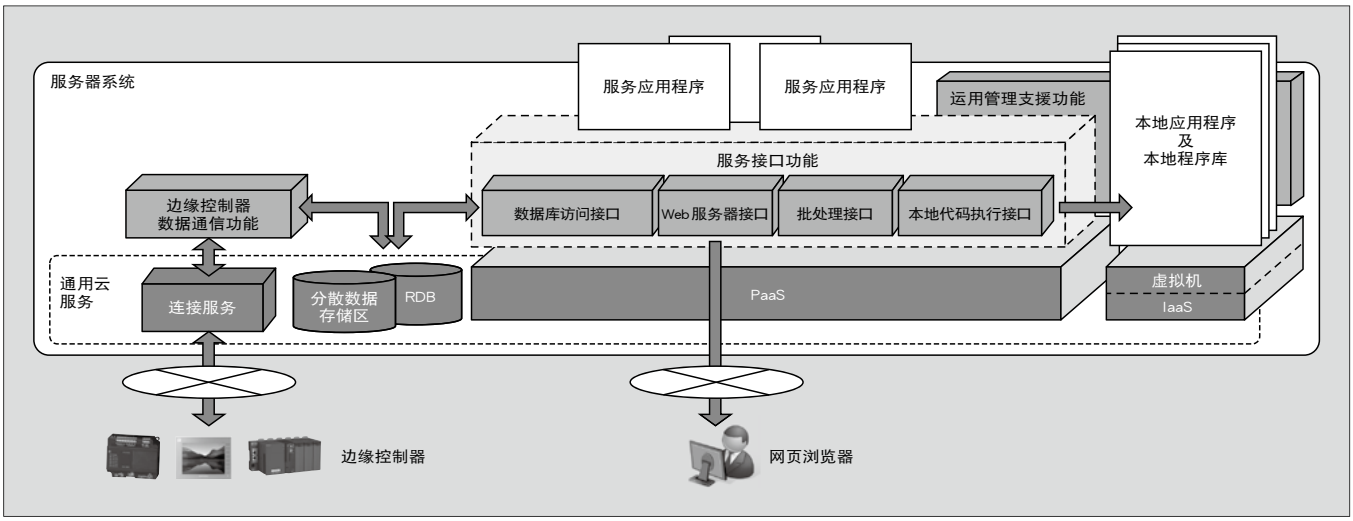

图 2　服务器系统的结构

表 1　通用云服务一览

服务名称	服务说明
RDB（Relational Database）	・拥有较高可用性的托管数据库 ・可增加规模，例如扩展硬盘容量等
分散数据存储区	・存储文本数据、二进制数据等的托管数据库 ・可增加规模，例如扩展硬盘容量、增加群集等
PaaS（Platform as a Service）	・用于供服务应用程序运行的硬件、OS 等平台 ・利用开源 Cloud Foundry ・可扩展要使用的硬件的资源
IaaS（Infrastructure as a Service）	・信息系统运行所需的硬件、网络等的基础设施环境 ・可扩展要使用的硬件的资源，可进行分割为多个网络层次的安全通信
虚拟机	・IaaS 上用户可占用的电脑环境 ・可扩展要使用的硬件的资源
连接服务	・将边缘控制器发出的数据简单且安全地进行收集的环境 ・可随着边缘控制器的增加来扩展资源，可对收集的数据限制访问

3　服务接口功能

本功能有以下要求。

(a)　考虑到会出现根据顾客要求指定特定云供应商的情况，必须支持多个供应商

(b)　能够快速应对服务应用程序添加和用户数增加等

(c)　用户可放心利用服务应用程序

(d)　能够使用各种网页浏览器

(e)　能够高速处理各种形式（数值、文本、图像、声音等）的数据

(f)　可利用现有服务

为了满足这些要求，开发出以下 4 种接口。

3.1　数据库访问接口

数据库访问接口是用于访问通用云服务提供的 RDB（Relational Database）和分散数据存储区的接口。

云供应商提供的通用云服务中，各云供应商采用的 RDB 及分散数据存储区各不相同，需要在数据库访问接口内吸收数据库的差异。因此从服务应用程序访问数据库的接口采用通用接口，通过在接口内分别实装访问各种数据库的处理，来吸收数据库的差异。最终无需依靠特定的云供应商便可利用各种通用云服务。另外，利用可储存文本数据、二进制数据等的分散数据存储区来作为数据库，从而可以处理各种形式的数据。

3.2　Web 服务器接口

Web 服务器接口是用于高效开发向顾客公开的 Web 应用程序的接口。

为了高效开发 Web 应用程序，采用 OSS（Open Source Software）提供的 Model-View-Controller 框架开发出进行用户认证、各用户访问限制的安全功能，以及支持用户数增加的会话管理功能等。最终用户可使用自己想要利用的网页浏览器，放心利用 Web 应用程序。而且，还可快速应对用户数增加。

3.3　批处理接口

批处理接口是用于高效开发并执行统计、制作票据等批处理应用程序的接口。

富士电机开发出多线程、多实例的并行处理执行功能及分散处理执行功能等，用于高速执行各批处理，并同时执行多个批处理。最终在添加新服务应用程序时，可将对现有服务应用程序的影响控制在最小限度。

3.4　本地代码执行接口

本地代码执行接口是用于执行用 C 语言编写的应用程序及程序库的接口。

通常服务应用程序在 PaaS（Platform as a Service）上执行，因此无法运用本地部署提供的用 C 语言编写的现有服务及分析 AI（Artificial Intelligence）服务。因此在本服务器系统上开发出从 PaaS 上的服务应用程序执行配备在 IaaS（Infrastructure as a Service）虚拟机上的现有服务及分析 AI 服务的功能，以实现这些服务。

4 边缘控制器数据通信功能

本功能有以下要求。

(a) 能够与其他公司制造的边缘控制器、IoT 设备进行通信

(b) 连接台数增加后，仍然能够轻易地通信

(c) 能够在边缘控制器与服务器系统之间安全通信

(d) 为了应对今后扩展用途的需求，能够对各种形式（数值、文本、图像、声音等）的数据进行通信

4.1 采用行业规范协议

边缘控制器与服务器系统间的通信采用广泛使用的 MQTT（Message Queue Telemetry Transport）协议作为事实上的标准。最终能够与其他公司制造的边缘控制器、IoT 设备进行通信，而且在连接台数增加的情况下也能轻易地进行通信。

4.2 连接认证

边缘控制器发送的数据被赋予了对设备进行认证的访问令牌。用服务器系统对访问令牌进行验证后，只有被允许通信的边缘控制器可进行通信。最终能在边缘控制器与服务器系统之间安全地进行通信。

4.3 采用分散数据存储区

将边缘控制器发送的数据存储到分散数据存储区中。存储到分散数据存储区中的数据格式采用可应对各种数据形式的 JSON（JavaScript Object Notation）形式。最终在边缘控制器与服务器系统之间能够对测量值、图像等各种数据进行通信。

存储到分散数据存储区中的数据可通过上述服务接口功能使用服务应用程序。

5 运用管理支援功能

本功能有以下要求。

(a) 服务应用程序能够稳定运用

(b) 能够高效实施运用管理

(c) 发生异常时，能够快速实施恢复作业

(d) 发生异常时，能够防止对其他服务应用程序造成影响

为了满足这些要求，开发出**表 2** 所示的功能。

表 2 运用管理支援功能

功能名称	功能说明
监视应用程序	・监视各服务应用程序的生存状态及日志，实时检测发生的异常。 ・可实现服务应用程序的稳定运用及快速恢复作业。
监视资源	・监视 PaaS 及 IaaS 上的虚拟机的资源状态，实时监测资源不足等异常。 ・可实现服务应用程序的稳定运用及快速恢复作业，在发生异常时可防止异常扩散。
检测异常时的邮件通知	・用邮件将通过监视应用程序、监视资源检测到的异常通知给运用管理人员。 ・可实现运用管理的高效化及快速恢复作业。
运用监视门户网站	・提供显示服务应用程序运行状态的门户网站。 ・可实现服务应用程序的稳定运用及运用管理的高效化。

6 后记

本文对利用通用云服务的服务器系统进行了介绍。通过利用通用云服务，可高品质且快速地提供顾客价值较高的 IoT 服务。而且，服务器系统通过吸收各种通用云服务间的差异，可利用顾客指定的云供应商。

今后，为了提供顾客价值更高的 IoT 服务，开发与其他公司提供的服务应用程序进行协作的功能，以及将富士电机的服务应用程序提供给其他公司的功能等，继续扩充服务器系统的功能。

宫崎　刚

从事 IoT 系统的研究开发。现为富士电机株式会社技术开发本部创新创造中心数字平台开发室嵌入系统研究部调查主查。

喜多村　卓

从事针对公共领域的系统及 IoT 系统的开发。现为富士电机株式会社电力电子系统事业本部开发统括部系统开发中心 HMI 开发部小组经理。

竹内　修

从事针对公共领域的系统的企划和开发。现为富士电机株式会社电力电子系统事业本部工程设计统括部系统技术中心社会系统部主任。

富士电机

Fuji Electric

＊本刊记载的公司名称及产品，有可能是各相关公司的商标或注册商标。