

白皮书

瑞萨电子 RX65N 借助 AWS 云通信简化物联网开发

2019 年 8 月

摘要

瑞萨电子 RX65N 云套件是一款云通信评估套件，它使用 RX65N MCU 与 Amazon Web Services (AWS) 建立 Wi-Fi 连接。对于需要将现有应用连接到云的物联网设备开发人员，该套件可为您提供最佳的评估环境。本白皮书逐步概述了主要注意事项，这些注意事项将帮助您快速安全地将应用连接到 Amazon Web Services。



引言

工业 4.0 和工业物联网(IIoT)等已成为工业领域提高运行效率不可或缺的一部分。此外，更广泛的物联网(IoT)应用如电子健康的普及、智能家居节能系统，以及根据观影史推荐下一部影片等正在向消费者提供多种多样的服务数据。然而，无论是决定何时需要对工业电机进行例行维护，还是何时开启洗碗机以实现最佳节能，IIoT/IoT 应用都需要依靠云计算来提供高度可扩展的运算和存储架构。此外，物联网边缘设备定期向云端发送数据，累积的大数据变得越来越丰富，这也有助于提升自动化判断和预测功能的准确性。

为了将家电或生产线连接到云，在设计硬件平台和嵌入式软件时需要考虑许多因素。特别是在工业产线，工厂昂贵的生产设备往往具有非常长的产品生命周期，因此为这种设备配置云连接时，过程会非常复杂。

连接应用到云需要考虑的事项

连接到云服务有多种方式，选择哪种方式通常与设备的特性密切相关，例如设备是电池供电还是便携式，以及它们的运行环境条件等。

首先，需要考虑设备连接到互联网的方式以及连接的安全性。另外，选择云服务提供商也很关键。该提供商是否有正式的认证流程，即是否每件设备都需通过认证后才准许与其服务器交换数据？建立连接和与云服务安全通信是否需要专门的驱动程序、库或固件？接下来，就要选择用于构建原型和设计的开发平台。项目开发时间通常非常紧，如果有一个开发或评估平台可以让初始开发和评估工作立即开始，进而方便地转移到经过认证的最终系统，那将是非常有帮助的。

建立连接

最初一般会选择有线或无线连接方式。有线方式通常使用以太网，这对于固定安装运行的设备有许多好处。该方案的通信速度高达千兆，并且可以使用以太网供电(PoE)为设备供电，实用可行。不过，虽然这种通信方式既可靠又高效，但有线基础设施的安装和维护成本十分高昂。工业生产线等长期固定安装设施就是一个很好的例子，设施创建后，要适应不断变化的需求会产生高昂的成本。

无线通信方案也很不错，不同的协议可提供不同的范围、速度和频率选项（请参见表 1）。与有线通信相比，无线通信提供更加灵活的选择，一般通过互联网网关实现互联网通信。网关位于所有连接设备范围的中心位置。虽然网关是有线的，但无线网络的部署仍需要好好规划。因为无线信号更容易反射，可能通过接收反射信号而引起干扰。另一方面，墙壁、天花板和室内设备等表面都具有不同的吸收特性，可以吸收无线信号，使信号衰减，从而引起通信范围缩小和传输速度降低。

对于大多数物联网应用，理想的选择是 Wi-Fi，它可提供出色的数据吞吐量和通信范围特性。

类型	蓝牙	Wi-Fi
标称范围	最远 50 米	室内：最远 100 米； 室外：最远 1 km
频率	2.4 GHz	2.4 和 5.0 GHz
数据速率	1 – 2 Mb/s（蓝牙 5.0）	11 – 600 Mb/s
IEEE 规范	802.15.1(1)	802.11 a/b/g/n
典型用途	短距离通信，连接低速、低功耗传感器到智能手机等网关设备	传送大量数据和数据流
功耗	低	高

⁽¹⁾ 蓝牙规范现由蓝牙技术联盟(SIG)制定和维护。

表 1：不同无线通信方法的比较（来源：瑞萨电子株式会社）

选择合适的云服务提供商(CSP)

表 2 突出显示了主要云服务提供商所占的市场份额。每家提供商都提供一系列全面的服务产品，有些还提供特定的物联网功能，方便将云连接整合到新老设备中。

如表中所示，Amazon 凭借其 Amazon Web Services 服务引领市场，从简单存储服务(S3)到完整的基础设施服务(IaaS)等所有一切。

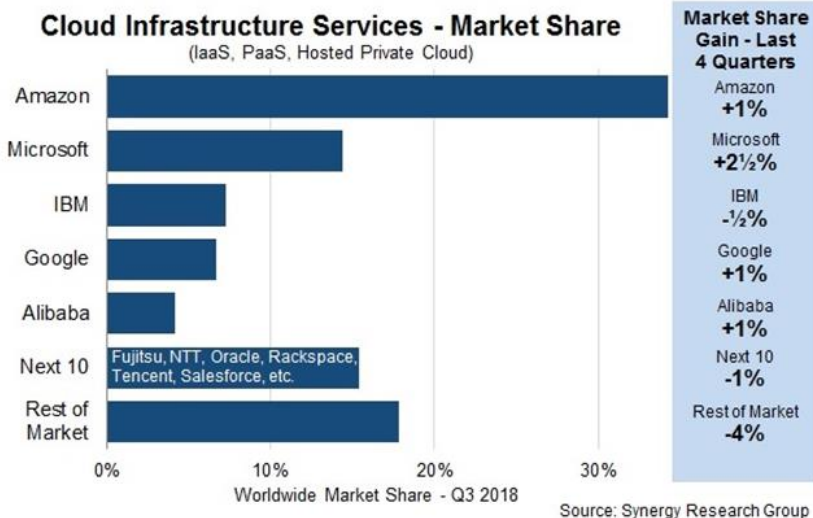


表 2: 云基础设施服务 – 市场份额（来源：Synergy Research Group，2018 年）

选择合适的云服务提供商要考虑许多因素：安全性、扩展性和可靠性等。此外，还要考虑是否便于整合现有的硬件平台。有些提供商通过提供专用软件来简化整合工作。例如，图 1 展示了 Amazon AWS 提供的一系列不同 IoT 特定服务和设备软件，包括执行数据收集、部署和管理的软件，以及对收集的大量数据进行提取和分析的数据分析软件。

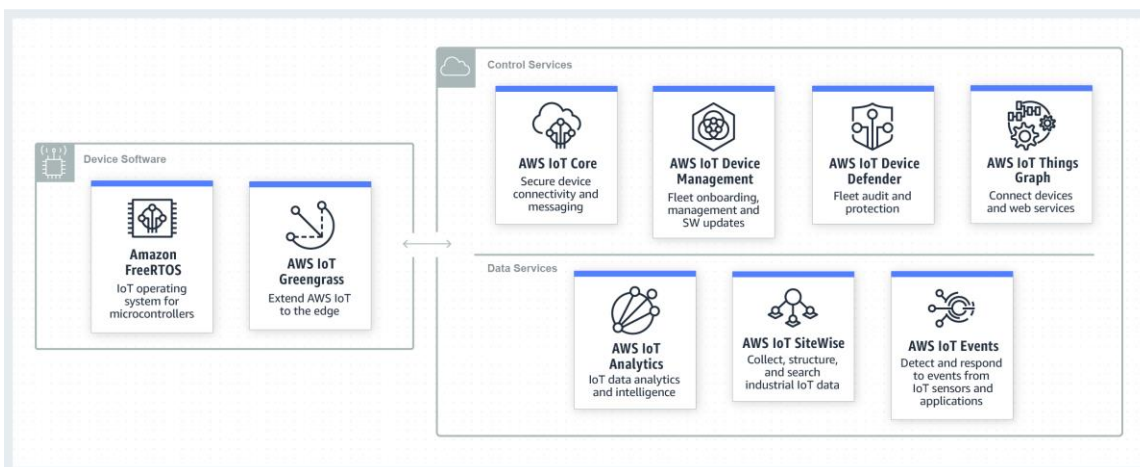


图 1: AWS IoT 服务组合（来源：Amazon）

使用 CSP 提供的软件轻松实现云连接

在上述示例中，Amazon 提供了一款可免费下载的实时操作系统，以配合其云服务使用，该系统名为 Amazon FreeRTOS。该系统以流行的 FreeRTOS 内核为基础，包含许多扩展服务，让您能直接访问

Amazon 的物联网服务。这些服务包括 Amazon IoT 核心；增强的传输层安全协议 TLS v1.2；安全的代码签名无线(OTA)软件更新功能；Wi-Fi 和蓝牙无线网络库。它适用于各种工业、消费和 B2B 应用中使用的各种微控制器，评估套件和开发板。

为了让 Amazon 物联网服务的用户安心无忧，Amazon 公司向所有使用 Amazon FreeRTOS 的微控制器和设备推出了认证架构。需要向 Amazon 发送软硬件，以证明它们通过了多种不同的测试，性能可靠。有两种不同的认证方式，可用于比较和核准产品。第一种是认证 AWS IoT Core 服务的基本连接；第二种是更复杂的测试过程，涉及运行一组 Amazon FreeRTOS 测试的微控制器认证程序。基于第二种方式，使用经过认证的供应商的微控制器设计的任何最终产品都是经过预先认证的，这意味着无需再执行进一步的认证或审批测试。而且，这种方法意味着应用认证时间缩短，使您的设计能够更快推向市场，从而节省宝贵的项目开发时间及相关成本。换句话说，完成了第二种详细测试的微控制器供应商对于开发针对 AWS 连接的物联网产品的客户来说是非常有吸引力的供应商。

端到端的安全需求

在明确云连接方法、云服务供应商和硬件/软件后，安全性是需要解决的挑战。整个物联网部署，从边缘设备到云以及中间的任何设备，如互联网网关和数据聚合器等都要考虑安全因素。不仅是发送到云进行分析的数据和设备返回的控制数据，而且整个物联网部署过程中设备固件更新采用的无线下载方法也同样要有安全考量。所有 Amazon 物联网通信都会按照 TLS v1.2 标准进行加密，该标准支持各种密码套件，其中推荐使用 ECDHE-ECDSA-AES128-GCM-SHA256 和 ECDHE-RSA-AES128-GCM-SHA256。

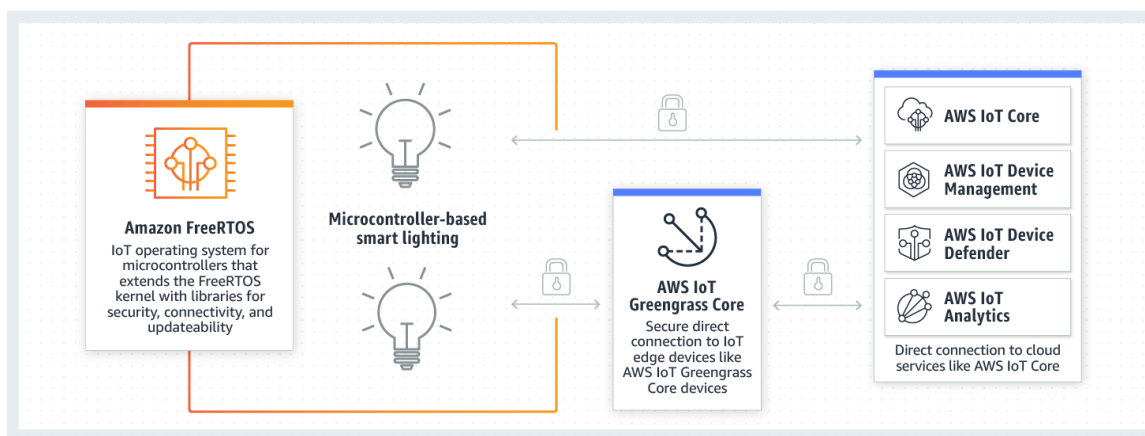


图 2：使用搭载 Amazon FreeRTOS 的微控制器实现智能照明应用的安全通信流程（来源：Amazon）

选择符合所有标准的原型解决方案

瑞萨电子 RX65N 云套件是一款评估套件，可简化与 AWS IoT 云的连接。Amazon FreeRTOS 已经移植到 Renesas RX65N 系列微控制器，并通过 Amazon FreeRTOS 认证，可从 Amazon FreeRTOS 网站免费下载。

该套件以瑞萨电子 RX 系列高性能、低功耗的 32 位微控制器为基础，包含三个板。主板搭载 RX65N 系列微控制器 R5F565NEDDFP，它是一款 100 引脚 120 MHz MCU，集成 2 MB 代码闪存、640 KB SRAM 和

高速、高精度 A/D 和 D/A 转换器。外设接口包括以太网、SPI、JTAG、I2C、USB2.0 全速和 CAN。此外，该套件还搭载了 E2 Lite 调试仿真电路。通过瑞萨电子网站可下载瑞萨电子 e2studio 集成开发环境。

另外，套件中还包括一个云选项板，上面有三个传感器、一个 USB 串行通信端口和一个 USB 调试端口。传感器用于测量温度和湿度(Bosch BME680)、亮度（瑞萨电子 ISL29035）和加速度(Bosch BMI160)。第三个板为 Pmod 模块，搭载 Wi-Fi 模块，以便进行无线通信。这两个板插入主微控制器板即构成完整的硬件原型设计平台。



图 3：瑞萨电子 RX65N 云套件（包含云选项板和 Pmod Wi-Fi 模块）（来源：瑞萨电子株式会社）

瑞萨电子 RX65N 云套件使用非常简单。首先，下载 Amazon FreeRTOS；然后使用 Renesas Smart Configurator 工具进行配置。您可以根据需要配置 FreeRTOS 代码、电路板时钟设置和微控制器引脚分配参数等，以适合您的目标系统（请参见图 4）。

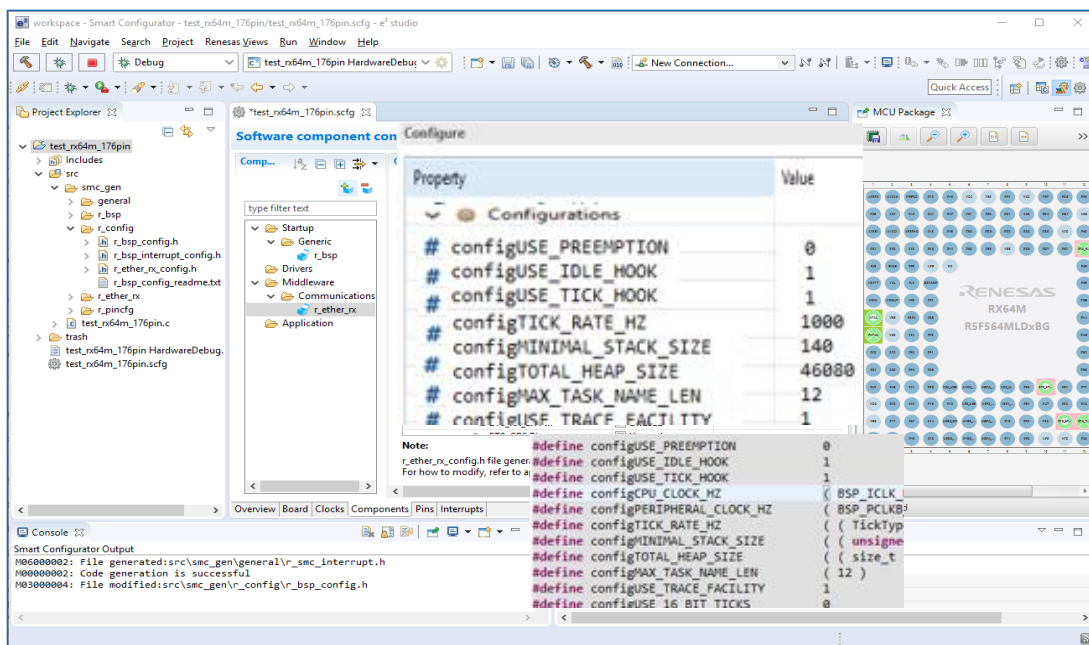


图 4：使用 Renesas Smart Configurator 配置 Amazon FreeRTOS、调整微控制器时钟速度和引脚分配（来源：瑞萨电子株式会社）

我们提供了一系列演示软件例程以便客户能进一步加快初始测试以及迅速熟悉 RX65N 云套件。使用例程时，先将它们导入瑞萨电子 e2studio 集成开发环境并进行编译，然后通过调试功能对开发板上的 RX65N 目标设备进行编程。

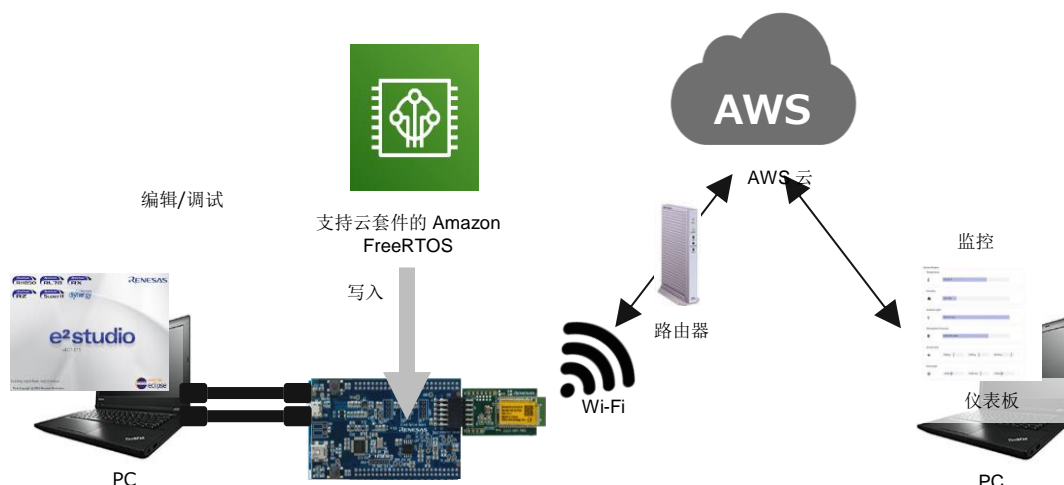


图 5：使用 Amazon FreeRTOS 和 Amazon IoT 服务设置和测试 RX65N 云套件（来源：瑞萨电子株式会社）

有两个示例程序执行不同的功能测试。第一个是简单的“Hello World”程序，向 AWS IoT 核心服务发送文本。通过访问“IoT Core”（物联网核心）仪表板内的 MQTT 消息可确认收到文本。

第二个演示程序是从云选项板的传感器向 Amazon 云发送数据，通过订阅 MQTT 主题源可在 AWS IoT 控制台内查看该数据。

有关瑞萨电子 RX65N 云套件与 Amazon FreeRTOS 配合使用的详细技术信息和应用笔记，请参阅 [GitHub](#)、[瑞萨电子网站](#)和 [AWS](#)。

结论

瑞萨电子 RX65N 云套件是开发物联网连接设备的理想平台。已通过 Amazon FreeRTOS 认证，开发人员可专注于功能设计优先事项，而不必再花费大量时间和精力忙于基本通信设计。它非常适合用于创建工业、消费以及企业对企业等任何类型的 IoT/IIoT 解决方案。

参考链接

- [瑞萨电子 FreeRTOS GitHub 页面](#) >
- [Amazon FreeRTOS 和瑞萨电子 RX65N 云套件入门](#) >
- [Amazon FreeRTOS 主页](#) >
- [适用于瑞萨电子 RX65N 的 Amazon 合作伙伴设备目录条目](#) >
- [瑞萨电子 RX65N 云套件页面](#) >
- [RX65N 云套件其它相关资料](#) >

© 2019 Renesas Electronics Corporation. All rights reserved.

Notice

1. 本文档所记载的内容，均为本文档发行时的信息，瑞萨电子对于本资料所记载的产品设计、规格、或其他信息可能会作改动，恕不另行通知。
2. 瑞萨电子明确声明，本文档的所有信息和资料以其“现状”提供，瑞萨电子对本文档所含信息和资料不作任何种类的保证，无论是明示、默示、法定的保证，还是因交易、使用或贸易惯例引发的保证，包括但不限于对适销性、对特定目的适用性和非侵权性的保证。本文档所记载的关于电路、软件和其他相关信息仅用于说明半导体产品的操作和应用实例，瑞萨电子对用户或第三方因使用或依赖本文档所含信息造成的任何直接、间接、特殊、结果、偶然或其他损失概不承担责任，即使已提示相关损失的可能性亦不例外。
3. 本文档所记载的内容不应视为对瑞萨电子或其他人所有的著作权、专利权、商标权或其他知识产权做出任何明示、默示或其他方式的许可或授权。
4. 用户不得对瑞萨电子的任何产品进行全部或部分的更改、修改、复制或反向工程。对于用户或第三方因上述行为而遭受的任何损失或损害，瑞萨电子不承担任何责任。
5. 本文档所记载的任何产品、服务或技术信息，包括文字、图表、图像、照片等，均受到著作权法以及其他条约和法规的保护。在事先未得到瑞萨电子书面认可的情况下，不得以任何形式或方式部分或全部再版、转载或复制本文档，或因任何公开或商业目的而修改、分发、发布、传播本文档的任何内容或制作其衍生作品。
6. 所有商标及注册商标均归其各自所有者所有。

(注) 瑞萨电子：在本文档中指瑞萨电子株式会社及其控股子公司。