

白皮书

使用高性能 64 位 MPU（RZ/G2）的合作伙伴解决方案可即时导入，提高 HMI 性能

柳 智幸、MPU 产品部、企业基础设施解决方案事业部、物联网和基础设施事业本部、瑞萨电子有限公司

2021 年 5 月

概要

在工业自动化和楼宇自动化应用方面，使用嵌入式控制器的开发者追求着更高的性能表现、更高的可靠性和长期的软件支持。为了满足这些要求，我们提供了一套新的 RZ/G2 系列微处理器（MPU）和一个工业 Linux 软件包，其内核能够提供超过 10 年的长期支持。

不过，客户在导入时，有必要对 GHz 频段的传输线进行设计和调试，同时也要定制板级支持包，这在创建定制板时是一个挑战。为了解决这些问题，我们已经开始提供可以批量生产的合作伙伴板卡。合作伙伴板卡是一种很好的解决方案，它能够消除采用 MPU 时的障碍，使客户能够立即享受到 RZ/G2 的优势。

更高的性能表现

以内置在 RZ/G2 微处理器中的 64 位 Arm®v8-A 内核为中心，通过强大的图形引擎和 4K 视频引擎，为客户提供最佳的性价比。

- Arm® Cortex®-A53 和 Cortex-A57 CPU 内核，采用 64 位架构，可实现快速且高效的处理
- 通过多核结构，能够支持从低端到高端的所有应用类型。整数运算能力方面最高可实现 35600 DMIPS
- 不仅支持 DDR3L 和 LPDDR4，也支持最高 3200MT/s 的外部存储器的高速信号协议
- 通过内置的 USB 3.0、SATA、PCI-e、Gbit-Ether、QSPI 和 eMMC 接口，能够进行高速通信
- 通过 600MHz 的 PowerVR 3D GFX、4K UHD H.265 和 H.264 编译器、HDMI、LVDS 和 MIPI-CSI2 相机输入等配置，拥有强大的视频和图形处理功能

	RZ/G2H	RZ/G2M	RZ/G2N	RZ/G2E
CPU	4xCortex-A57@1.5GHz 4xCortex-A53@1.2GHz L1\$, L2\$ 奇偶校验/ECC	2xCortex-A57@1.5GHz 4xCortex-A53@1.2GHz L1\$, L2\$ 奇偶校验/ECC	2xCortex-A57@1.5GHz L1\$, L2\$ 奇偶校验/ECC	2xCortex-A53@1.2GHz L1\$, L2\$ 奇偶校验/ECC
性能	35.6kDMIPS	23.3kDMIPS	12.3kDMIPS	5.5kDMIPS
DRAM I/F	LPDDR4-3200 x 64 位 (ECC)	LPDDR4-3200 x 64 位 (ECC)	LPDDR4-3200 x 32 位 (ECC)	DDR3L-1866 x 32 位 (ECC)
Video 编译器	4K 分辨率 H.265 解码器 H.264/AVC	4K 分辨率 H.265 解码器 H.264/AVC	4K 分辨率 H.265 解码器 H.264/AVC	Full-HD 分辨率 H.265 解码器 H.264/AVC
3D GFX	PowerVR GX6650 @ 600MHz	PowerVR GX6250 @ 600MHz	PowerVR GE7800 @ 600MHz	PowerVR GE8300 @ 600MHz
其他外围功能	USB 3.0, SATA, PCI-e, GbE, MIPI-CSI, HDMI	USB 3.0, PCI-e, GbE, MIPI-CSI, HDMI	USB 3.0, SATA, PCI-e, GbE, MIPI-CSI, HDMI	USB 3.0, GbE, PCI-e, MIPI-CSI, LVDS

图 1: RZ/G2 微处理器功能概述

更高的可靠性

工业自动化和楼宇自动化应用与消费产品相比，需要更高的可靠性。此外，随着近年来网络连接的机会不断增加，网络攻击方面的风险也在增加。

RZ/G2 微处理器对内部和外部存储器有内置的纠错编码（ECC），这对于那些关键任务、高可靠性的系统来说是必不可少的。它还使用 Trustzone（可信执行环境）和安全启动来保护设备免受网络攻击。

➤ 用于高可靠性的 ECC

纠错编码（ECC）功能在保护 RAM 免受宇宙射线影响而引起的软错误方面起着重要作用，也因此得以实现拥有更高可靠性的系统。

- 通过在 L1、L2 高速缓存和 SRAM 存储器中内置 ECC，来减少/消除软错误
- 同时通过在 DDR3L 或 LPDDR4 接口上内置 ECC，来保护外部存储设备上的数据

➤ 程序和数据的安全性

我们提供了一个拥有高可靠性的平台，具有以下安全特性。

- Arm TrustZone 分区
- 高速的加密处理
- 生成并保存安全密钥
- 安全启动
- 建立独特的信任根

功能		RZ/G2H	RZ/G2M	RZ/G2N	RZ/G2E
Trust Zone (Trusted Execution Environment)		✓	✓	✓	✓
开机启动保护	内核启动加密	✓	✓	✓	✓
安全更新		✓	✓	✓	✓
支持加密功能	Trusted Secure IP	✓	✓	✓	✓
	ARM Cryptography extension	✓	✓	✓	✓

图 2: RZ/G2 微处理器安全功能

提供长期支持与维护

工业自动化和楼宇自动化应用方面的产品在开发、发布和运营的整个生命周期非常长，所以有必要在整个生命周期内做定期的维护。但若是仅由客户自行维护的话，将耗费巨大的费用和工时成本，这对于客户的开发而言将会是一大问题。不过，Verified Linux Package 能解决这个问题。

➤ Verified Linux Package (超长期支持 Linux 软件包)

Linux 软件包对工业领域所需的基础软件进行了打包，由瑞萨电子提供打包软件，并基于数据手册进行过相关的操作验证。客户可以使用操作稳定的 Linux+基础软件，立即开始应用的开发。由半导体制造商所提供的软件，向来都没有进行系统的维护。我们在提供构成 Linux 软件包的软件前，都会对其操作进行验证以及维护。Verified Linux Package 大大减轻了客户在嵌入式系统开发过程中的软件开发负担。

➤ Verified Linux Package 的主要特点

- 基于民用基础设施平台 (CIP) 实现超长期支持
- 5 年内回传最新内核的附加功能
- 支持超过 10 年的安全补丁
- 我们同时实施了社内活动，以扩大维护的范围
- 支持行业标准的 API
- 为工业/物联网应用准备了增强的标准软件组件
- 增强了可靠性、实时性、安全性和功能安全
- 在标准化的软件开发过程中进行操作验证
- 许可证基于免费且简单的点击协议
- 免费进行维护



图 3: Verified Linux Package 概要

➤ 所谓民用基础设施平台（CIP）

该平台提供了一个基于 Linux 的嵌入式系统所需的基层（base layer），以满足现代社会基础设施的要求。由 Linux 基金会主导，世界领先的基础设施系统制造商推动。

详细内容[请参考](#)此处链接（Civil Infrastructure Platform）。

与人工智能的亲合性

我们准备了一个环境，在 RZ/G2 微处理器上使用了以下 7 个具有代表性的开源人工智能框架。这使得客户可以直接在嵌入式平台上测试他们的人工智能模型。

<https://github.com/renesas-rz/meta-renesas-ai>

框架	版本	Parser (s)
ArmNN	v19.08.01	ONNX TensorFlow TensorFlow Lite
Caffe2	v0.8.1	Caffe2
ONNX Runtime	v1.1.2	ONNX

框架	版本	Parser (s)
OpenCV	v4.1.1	Caffe DarkNet ONNX TensorFlow
PyTorch	v1.5.1	PyTorch
TensorFlow	v2.3.1	TensorFlow
TensorFlow Lite	v2.3.1	TensorFlow Lite

图 4: 支持框架和版本

设计和开发的便利性

客户需自行设计和验证板卡，并变更板级支持包，才能享受到我们目前为止所展示的 RZ/G2 微处理器的优点。为了解决这些问题，我们已经开始提供可以批量生产的合作伙伴板卡。合作伙伴板卡是一种很好的解决方案，它能够消除采用 MPU 时的障碍，使开发者能够即时享受到 RZ/G2 的优点。

RZ/G2 板卡合作伙伴解决方案为客户提供了以下优势。

1. 无需设计高速 IF（无需设计 PCB）

作为 GHz 频段的接口，在 PCI-express、Serial-ATA、USB3.0、HDMI 和 LPDDR4/DDR3L 的 PCB 设计方面是非常困难、且需要耗费很多工时和费用的。合作伙伴板卡解决方案作为已预先设计和评估过的板卡，使得客户不需要再对 PCB 进行设计。

2. 专注于应用开发

当客户对板卡进行自定义时，需要花时间开发驱动程序来对 RZ/G 的外围设备进行操作。合作伙伴板卡解决方案允许使用预先准备好的板级支持包，因此客户可以专注于应用程序开发这一本该专注的任务上。

3. 选择符合要求规格的板卡

客户可以从各种各样的合作伙伴板卡中选择满足自己要求的板卡。当板卡数量较少时，往往会发生找不到符合自己要求的板卡的情况，但由于我们已经开始提供诸多的合作伙伴板卡，故客户总能找到符合他们需求的那一款。

结论

RZ/G2 微处理器的性能和可靠性能够满足工业自动化和楼宇自动化的要求，并提供一个工业 Linux 软件包，其内核维护周期在 10 年以上，使得产品能够长期运行。

此外，对于那些迄今为止因为工时和成本的问题而放弃了引进板卡开发的客户而言，能够通过我们提供的这种可批量生产的合作伙伴板卡，简单且无负担地使用 RZ/G2 微处理器，并体会它的优势。

详细信息

1. [RZ/G2 64 位 MPU](#)
2. [RZ / G 合作伙伴解决方案](#)
3. [Verified Linux Package \(超长期支持 Linux 软件包\)](#)

© 2021 Renesas Electronics Corporation or its affiliated companies (Renesas). All rights reserved. 所有商标或商业名称均是其各自所有者的资产。瑞萨电子认为本文档所含的信息在提供时准确无误，但对其质量或使用不承担任何风险。所有信息均按原样提供，不作任何形式的担保，无论是明示、暗示、法定担保，还是因交易、使用或贸易惯例引发的担保，包括但不限于对适销性、对特定目的适宜性或非侵权性的担保。瑞萨电子对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负责，即使已提示相关损失的可能性亦不例外。瑞萨电子保留停止这些产品或更改其产品设计或规范或本文档其他信息的权利，恕不另行通知。所有内容均受美国和国际版权法保护。除非本文档特别准许，否则未经瑞萨电子事先书面许可，不得以任何形式或通过任何方式复制本材料的任何部分。访客或用户不得因任何公开或商业目的而修改、分发、发布、传送本材料的任何内容，亦不得对其创建衍生作品。