



# 从“谈芯”走向“用芯” RISC-V未来前景光明?

中国软件行业协会嵌入式系统分会副理事长 何小庆

2019年2月,笔者参观了德国纽伦堡嵌入式世界展。西部数据公司在展会上介绍了其产品已经使用了RISC-V架构处理器,每年出货超过10亿颗RISC-V芯片,未来还将翻倍。RISC-V基金会邀请在纽伦堡大会上举办一个全天的课程和RISC-V专区展示,包括Andes Technology、CloudBEAR、GreenWaves Technologies、Imperas Software、SiFive、Syntacore和UltraSoC等成员公司和大学的演讲。展览期间笔者看到许多著名的嵌入式软件和工具公司,都开始支持RISC-V。比如,德国SEGGGER、劳特巴赫、瑞典IAR、Amazon FreeRTOS、嵌入式芯片公司NXP和Microchip,都展示出他们的RISC-V MCU产品。

## RISC-V是开源指令集架构

RISC-V是一种开源的指令集架构,它不是一款CPU产品。一个CPU支持的指令和指令的字节级编码,就是CPU的指令集(ISA)。ISA在CPU软件和CPU硬件设计者之间,提供了一个抽象层(接口)。

不同的CPU家族,例如Intel X86、IBM/Freescale PowerPC和ARM,都有不同的ISA。RISC-V是其中唯一的开源ISA,它起源于加州伯克利大学,采用开源BSD

license,任何企业、大学和个人都可以遵循RISC-V架构设计CPU,现在全球已有几十个开源版本RISC-V CPU核。

商业公司定制适合自己使用的RISC-V内核,比如西部数据的SweRV(RISCV 32IMC Core),还有一些商业IP公司开发RISC-V CPU IP,比如名气最多的SiFive已经有E和S核2、3、5、7四大系列,覆盖32位—64位嵌入式和高端应用处理器领域。

## RISC-V具有三大优势

RISC-V最大的优势就是开源和免费。免费意味着RISC-V可以帮助开发者低成本完成CPU设计,如果最终量产,那么就免去面对版权纠纷。ISA开源意味着开发者可以针对特定应用场景,比如近期火热的AIoT市场,创造自己的AIoT芯片架构。当然,基金会鼓励使用RISC-V指令集标准模块或者组合。比如,苏黎世联邦理工大学(ETH Zurich)开源的Zero-riscy内核,采用是RV32IMC、RV32I指令加上M扩展和C扩展,M指的整数乘法和除法,C指的是压缩。NXP织女星开发板(VGEA)MCU采用的就是Zero-riscy开源内核。

RISC-V第二个优势就是简单。基础指令集只有40多条,短小精悍的架构和模块化指令集让使用RISC-V技术的芯片设计者,可以开发出很简单的RISC-V CPU。该CPU功耗可以很小,代码密度也比较低。为了满足嵌入式和物联网对代码体积的高要求,RISC-V定义了一种可选的压缩(Compressed)指令子集,由字母C表示,也可以由RVC表示。测试表明,RV32C的代码体积相比RV32的代码体积减少了40%,与ARM、MIPS和x86等架构相比,都有不错的表现,甚至与ARM Thumb-2基本一样。

## 生态建设是关键

决定一款CPU是否能够广泛普及的因素中,架构和指令集并不是最重要的事情。历史上X86横扫桌面电脑、POWER-PC独占通讯设备、ARM称雄移动终端,以及8051/PIC/MSP430/ATMEL百花齐放单片机世界,重要的是CPU所拥有的生态环境。比如,一款通用的嵌入式CPU,需要让开发者很方便地接触到中文资料文档、简单易用的开源商业开发工具、固件库、软件库、嵌入式OS和Linux以及丰富设计方案。

生态建设最漫长的环节是大学计划。

大学计划做的好,学生从毕业开始,就已经掌握CPU的架构和使用方法。比如,高校的微机原理课程长期以X86和ARM为基础,嵌入式课程多是ARM架构,单片机课程除了ARM还有一些8051。

今天开源的RISC-V架构在高校很受欢迎。在嵌入式系统联谊会组织的“RISC-V架构嵌入式开发研究与实践技术沙龙”上,清华大学陈渝副教授指出,RISC-V来源于学校,已经经过长期探索。而且,它是开源的,学生可以接触到关于它的所有信息,不像x86和Arm,很难深入了解

## 标准化还是多样化?

现有的CPU架构多是通用性的。在IoT场景中,许多智能分析工作正在向边缘转移。根据特定的需求,使用RISC-V架构定制化IoT芯片更灵活,而且有针对性。现在RISC-V架构的设计,除了基础的指令集保证系统软件、开发环境的兼容性之外,它本身允许按照新的不同开发应用进行扩展,这样可以保证IoT应用中的专用性需求。

NXP中国MCU高级经理梁平最近撰文指出:“对于这种非标准的部分,将较难受益于丰富的生态机制,其生产厂家自行提供相应的支持和配套的解决方案,例如需要修改编译器以支持新的指令、需要增改配置调试工具以适应新的总线或存储接口等。”

笔者观察到,著名的嵌入式编译器公司最近发布的IAR Embedded Workbench for RISC-V也只能支持RV32IM/IMC/IMF/IMFC/IMFD/IMPDC基础指令和标准扩展指令集。各种定制化的芯片只能支持该芯片企业自己维护的工具链,每家芯片公司维护自身RISC-V架构的编译器、SDK、工具链,基于GCC、LLVM等实现开源化,是一个耗时耗力巨大的工程。期待未来RISC-V与Linux基金会的合作,带来RISC-V软件的突破。然而,要使RISC-V真正在商业基础上起飞,还需要商业级工具和软件。

物联网和嵌入式将是RISC-V最先落

RISC-V是开源的指令集架构,它不是一款CPU产品,是一个CPU支持的指令和指令的字节级编码。

如何管理RISC-V开源项目?RISC-V基金会成立于2015年,由超过235名成员组成,其中有20家中国机构。它是开放、协作的软件和硬件创新者社区,基金会指导未来发展并推动RISC-V ISA广泛应用。

中国有RISC-V产业和中国开放指令生态(RISC-V)两个联盟,推动RISC-V在中国的发展。

免费意味着RISC-V可以帮助开发者低成本完成CPU设计,如果最终量产,还没有版权纠纷。

RISC-V第三个优势是灵活性。RISC-V架构通过预留大量的编码空间和4条用户指令,可以帮助用户扩展指令集。这个特性在现在的AIoT和信息安全市场,获得了特别的关注。RISC-V商业IP公司,比如,Andes(晶心科技),还提供了定制化指令工具Andes Custom Extension,让用户在做应用加速的时候,可以达到更快、更有效率的方式。

多核异构是RISC-V架构芯片设计的一个特点,比如,法国GreenWave开发的一个特点,比如,法国GreenWave开发的Gap8 CPU,内置8个RISC-V内核和AI加速器,功耗优化的很低,面向AI边缘技术节点设备。

决定一款CPU是否能够广泛普及的因素中,架构和指令集并不是最重要的事情。

更多细节。所以,RISC-V更容易开发应用软件和操作系统。很多教师选择RUST语言指导学生在RISC-V架构上写一个小操作程序,高校关注RISC-V的老师越多,或者开设的基于RISC-V课越多,将来毕业生上手就越快。RISC-V中文图书并不多,芯来科技创始人胡振波的两本书是学习RISC-V的宝典。最近开始的由NXP发起的Open-ISA开源社区RISC-V MCU创新大赛也是RISC-V生态建设的很好的尝试,希望能在更多的电子、嵌入式和物联网大赛中看到RISC-V芯片的身影。

期待未来RISC-V与Linux基金会的合作,带来RISC-V软件的突破。

地和最大的应用市场。因为生态的关系,相当一段时间内,RISC-V将与ARM同行发展,即一个设计中,既能使用ARM也能使用RISC-V,或者同一颗芯片里,可以同时有两种内核。RISC-V发展中要防范碎片化,联盟应加强引导,先是做标准化,共同做大RISC-V蛋糕,然后才是差异化。未来RISC-V生态环境要从围绕芯片设计转向开发者教育和实践阶段。据悉今年夏末,国内某著名MCU企业将推出RISC-V通用MCU,届时RISC-V“谈心”将转向“用芯”,物联网时代的嵌入式开发者将更方便的评估和使用RISC-V这一新技术。

## Arm旗舰IP解决方案 提升人工智能体验

本报讯 日前,Arm宣布推出旗舰IP解决方案,包含Arm Cortex-A77、Mali-G77与Arm ML处理器,定义2020年高端智能手机性能,提供新一代的人工智能体验。

过去12个多月中,Arm推出了数个从网络终端到云端的全新解决方案,包括Arm Project Trillium、Arm Neoverse、两个具有安全功能的全新Automotive Enhanced汽车强化处理器,以及专为安全管理物联网装置的Pelion物联网平台。

上述所有的全新解决方案,都凸显出Arm在5G融合、物联网、人工智能(AI)与自动驾驶领域的投入。Arm每年也持续增强对移动创新的承诺,无论是为全时开机(always-on)/全时联网(always-connected)的笔记本电脑带来新的性能水准,

或是为最可信任、最安全的运算伙伴——智能手机带来更多的机器学习(ML)性能,全新推出的整套移动IP都是为了满足以上、乃至更多的需求而设计。

智能手机新体验,都始于更高的硬件性能和更多的功能,它赋予了开发人员进一步释放软件创新的能力。对于开发人员而言,CPU比起以往更为重要,它不仅处理一般运算任务,更包含设备上许多的机器学习运算,而此类运算规模势必超出现今的限制。

对于更为沉浸、无线的AR/VR应用,以及在行进间玩的HD游戏,也是一样。全新Arm Cortex-A77 CPU,拥有比Cortex-A76设备高出20%的IPC性能提升,可带来先进的ML与AR/VR体验。

## OmniVision RGB-IR图像传感器 可用于配备面部识别功能笔记本电脑

本报讯 5月29日,行业领先的数字图像解决方案开发商豪威科技公司(OmniVision Technologies)宣布推出业界首款用于二合一笔记本电脑的500万像素RGB-IR图像传感器OV5678。该传感器使用单个摄像头,具有更高的面部识别认证准确度,可用于红外(IR) Windows Hello以及自拍和视频会议的高质量彩色(RGB)图像。结合红外和彩色成像,设计人员可以制造更薄,功能更完善的二合一笔记本电脑。

“在此之前,Windows Hello面部识别认证在二合一笔记本电脑中并不常见,主要因为它通常需要第二个用于近红外成像的摄像头。”OmniVision的产品营销经

理Jason Chiang说:“OV5678通过在单个500万像素传感器中结合RGB和IR功能,无需第二个摄像头,节省空间的同时增加了产品的价值。”

为确保高质量的彩色图像,OV5678采用OmniVision的1.12微米PureCel Plus像素架构,具有深沟槽隔离,可大大降低低色彩串扰。此外,其埋入式滤色器阵列(BCFA)具有很高的容差,可以收集各种角度入射的光。

PureCel Plus架构还利用较厚的硅在可见光谱外的近红外光捕获图像,从而提高近红外成像的量子效率——整个过程仅需130万像素,只占OV5678传感器全分辨率的四分之一。

## 意法半导体 加入全球车联联盟

本报讯 5月30日,意法半导体宣布加入全球车联联盟(CCC)。全球车联联盟是一个跨产业组织,致力于推动适用于智能手机对汽车连接解决方案的全球技术的发展。

“智能手机为忙碌的职场人士和消费者提高了效率,并带来了便利。不管是作为声控个人助理、个人钱包,还是导航器,智能手机都是又安全又自然便利的基于身份验证的设备,可以为车主打开车门、调整座位、为收音机调台、并对车辆进行个性化的设置,以增加舒适感,并适应个人偏好。”意法半导体标准化微控制器和

数字集成电路产品部总监Joel Huloux说道:“作为得到智能手机和汽车行业顶尖企业长期信赖的领先供应商,意法半导体认同车联联盟致力于让连接和驾驶变得可能并且便捷的使命,并加入了这个联盟,以共享我们以及从其他企业获取的专业技能。”

意法半导体提供各种适用于汽车连接,并有助于实现车联联盟使命的技术,包括ST25 NFC读卡器、ST33安全元件、STA12 Accordo信息娱乐处理器、STA13 Telemaco汽车处理器、以及Stellar车辆网关/域微控制器

## 慧荣科技推出首款 单芯片可携式SSD主控芯片解决方案

本报讯 近日,全球NAND闪存主控芯片设计与营销领导品牌慧荣科技Silicon Motion Technology Corporation (Silicon Motion)于台北国际电脑展发表其最新款USB外接式固态硬盘(SSD)主控芯片解决方案SM3282。

该方案采用单芯片USB3.2 Gen1界面,可为新一代可携式SSD硬盘提供高性能和低功耗的高性价比需求。

目前市场上可携式SSD均采用桥接芯片设计,将原SATA或PCIe接口转换为USB接口。SM3282为单芯片USB3.2 Gen1接口设计,提供完整的单芯片硬件

及软件解决方案,并支持UASP协议。此外,SM3282采用双通道设计,支持最新一代96层QLC NAND,其容量最高可达2TB;同时,由于采用低功耗设计,毋须外部电源IC即可自行运作,降低物料(BOM)成本。

慧荣科技总经理苟嘉章表示:“与可携式HDD硬盘相比,可携式SSD硬盘受到高单价和低容量的限制。我们新型SM3282主控芯片解决方案则采用USB 3.2 Gen1接口,是一款高性价比可携式SSD硬盘主控芯片,其高效能表现将取代可携式HDD硬盘。”

## 东芝低功耗有刷直流电机驱动器IC 采用兼容引脚分配HSOP8封装

本报讯 5月30日,东芝电子元件及存储装置株式会社(“东芝”)宣布,推出其有刷直流电机驱动器IC系列产品的最新成员“TB67H450FNG”。新产品最大额定值为50V/3.5A,能以宽泛的工作电压驱动电机。此外,该产品采用兼容引脚分配的小型HSOP8表面贴装进行封装,适用性更强。

新IC能在4.5V至44V的供电电压下驱动有刷电机。它支持多种类型的应用,包括USB供电、电池供电和工业12V至

36V供电设备。此外,TB67H450FNG还具备3.5A电流驱动能力,可用于真空扫地机器人、冰箱和其他家电的电机驱动,以及办公设备、ATM机等多种应用。

为了满足低功耗的需求,东芝还通过新开发的电源电路优化了TB67H450FNG的待机电流消耗,当电机在停止运行时自动进入待机模式,并关闭VCC稳压器以进行内部电路操作。这有助于帮助OA设备和家用电器降低能耗,以及延长电池供电设备的电池使用寿命。