

Tensilica FloatingPoint DSP 产品系列

专门面向浮点运算处理, 提供出色的 PPA 性能

Cadence® Tensilica® FloatingPoint 产品系列高性能数字信号处理器 (DSP) 专为以浮点为中心的处理而设计, 同时提供卓越的功耗、性能和面积 (PPA)。Tensilica FloatingPoint DSP 提供从 128 位矢量宽度到 1024 位矢量宽度的各种软件兼容可扩展性。这种可扩展性与 FloatingPoint DSP 的可配置性相结合, 为 SoC 设计人员提供设计用途广泛应用的灵活性, 涵盖电池供电设备的高效节能解决方案到高性能计算 (HPC)。

产品简介

Tensilica FloatingPoint DSP 优化了各种提升性能的功能, 可在浮点计算中为各种应用提供出色的单位面积性能和单位功耗性能。该产品系列 (图 1) 基于 Tensilica Xtensa® 32 位 RISC 微架构, 包括产品有: Tensilica FloatingPoint KP1 DSP、Tensilica FloatingPoint KP6 DSP、Tensilica FloatingPoint KQ7 DSP 和 Tensilica FloatingPoint KQ8 DSP。

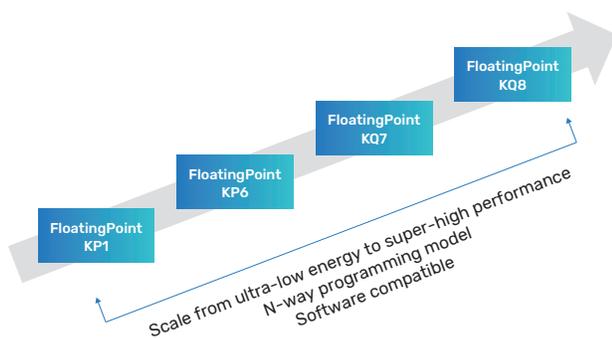


图 1: Tensilica FloatingPoint DSP 产品系列

主要功能

- ▶ 单指令多数据 (SIMD) 矢量处理
- ▶ 适用于并行加载/存储、FMA 和 ALU 运算的超长指令字 (VLIW)
- ▶ IEEE 754 矢量浮点选项
 - 半精度
 - 单精度
 - 双精度
- ▶ 8 位/16 位/32 位/64 位 ALU
- ▶ 16b x 16b 定点/整数乘加
- ▶ 性能提升的融合乘加 (FMA)
- ▶ 优化的复杂算法
- ▶ 提升的 FFT、卷积、矩阵、滤波器运算
- ▶ 矢量除法、RECIP、RSQRT 和 SQRT
- ▶ 面向 bit 位的运算
- ▶ 立基向量指令
- ▶ Scatter-gather 选项
- ▶ iDMA 选项
- ▶ 与带浮点单元的定点 DSP 相比, 时钟速度更快

- ▶ 高效的 C/C++ 编译器，能够支持标量 C 代码和矢量数据的自动矢量化
- ▶ 丰富且优化的库支持：Eigen 库、NatureDSP 库、SLAM 库和数学库

	Tensilica FloatingPoint DSP			
	KP1	KP6	KQ7	KQ8
Xtensa 平台	LX	LX	NX	NX
矢量宽度 (b)	128	512	512	1024
8b/16b/32b/64b 整数运算	✓	✓	✓	✓
半精度			✓	✓
单精度	✓	✓	✓	✓
双精度	✓	✓	✓	✓

核心优势

- ▶ 适用于多种应用算法的高性能和低功耗，包括支持人工智能/机器学习 (AI/ML)、电机控制、电池管理、传感器融合、对象跟踪、增强现实/虚拟现实 (AR/VR)、HPC 等。
- ▶ 建立在 32 位标量 RISC 处理器之上，适用于高效执行控制代码
- ▶ 可扩展——从超低能耗和非常小的 128 位 FloatingPoint KPI DSP 到超高性能的 1024 位 FloatingPoint KQ8 DSP 的通用 ISA 产品系列，为您提供满足 PPA 预算和简化迁移的解决方案
- ▶ 可配置——选择所需的矢量封装，无需不必要的硬件
- ▶ 易扩展——通过使用类似 Verilog 的 Tensilica Instruction Extension (TIE) 语言的可定制指令集，进一步提升性能和差异化
- ▶ 自定义 FIFO、查找和 GPIO 接口提供几乎无限的带宽
- ▶ 在基于 Eclipse 的 IDE 中，通过熟悉的 C 编程以及优化的软件库和带有源代码的应用示例进行快速开发
- ▶ 全面支持硬件/软件协同设计
- ▶ 凭借功能、周期精确和硬件引脚级模型，轻松集成到 SystemC® 仿真中

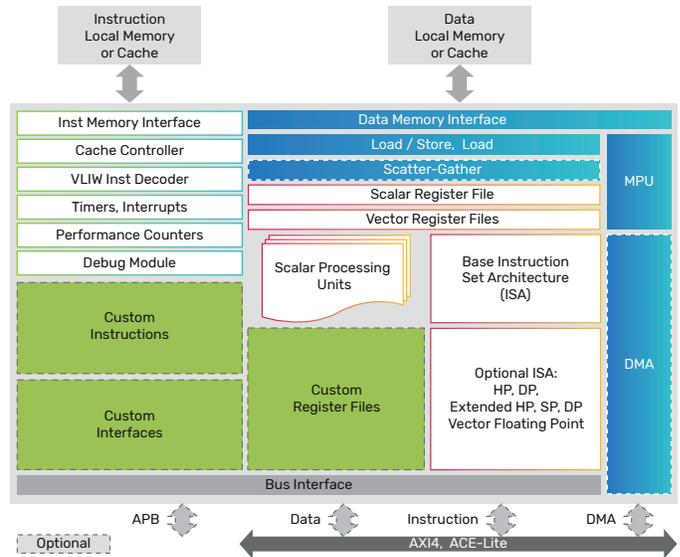


图 2: Tensilica FloatingPoint KQ7 和 KQ8 DSP 的区块图

可扩展、可配置、易扩展

高度可扩展的 Tensilica FloatingPoint DSP 产品系列，让 SoC 设计人员在设计满足其 PPA 预算框架的解决方案时高枕无忧。对于能量敏感的应用，FloatingPoint KP1 DSP 提供了一个超低功耗的解决方案。FloatingPoint KP6 DSP 在小面积内提供均衡的高性能，产生出色的单位面积性能设计。如果需要更高的性能和时钟速度，FloatingPoint KQ7 和 KQ8 DSP (图 2) 可呈现卓越的矢量浮点运算吞吐量。所有 Tensilica FloatingPoint DSP 都使用通用的 ISA，使软件的移植和迁移变得轻而易举。

Tensilica FloatingPoint DSP 可为预先验证的指令选项提供简单的复选框式可配置性。定义 DSP 内核的简单方法，可将功能无缝集成到硬件、编译器、建模工具和验证脚本中。与硬件设计更改通常产生的影响相比，这些功能使解决方案的设计人员能够构建优化和定制的 DSP，并且对开发进度的影响降至最小甚至没有。

使用 TIE 语言，可以进一步提升 Tensilica FloatingPoint DSP 的性能，并提供差异化。通过类似 Verilog 的 TIE 语言，定义的自定义操作可被 Xtensa 工具链自动集成和识别。FloatingPoint DSP 还可扩展以支持自定义接口，例如队列和端口，以便高效地连接到外接硬件区块。可定义这些自定义接口，以匹配现有第三方 IP 的接口。因此，FloatingPoint DSP 可以在确定的单周期或多周期操作中访问硬件加速器，从而大大降低功耗，并且不会影响共享的系统总线。

高性能浮点处理、高效能耗和小尺寸

浮点数广泛的用于技术与工程计算。一些设计人员选择浮点格式，因为它易于处理数据值的动态范围，而另一些设计人员则只是简单地选择运行由信号处理建模工具生成的浮点代码。运行由建模工具生成的浮点代码有助于加快上市，并且省去定点化，缩短项目进度。

在处理大型或不可预测数据集的应用中，在计算中使用浮点数不再是一种便利，而是一种需求。在其他应用中，与定点数计算相比，浮点格式可以更好地执行工作。例如，在电机控制应用中，使用浮点数的系统可以更准确有效地控制速度和扭矩，与使用定点数的系统相比，性能更好，能效更高。

在矢量化标量代码方面，Tensilica FloatingPoint DSP 随附的高性能软件工具可提供卓越的自动矢量化能力，以有效利用矢量浮点单元。FloatingPoint DSP 还提供矢量数据类型和 N 路编程模型，使不同 SIMD 宽度间的扩展变得轻而易举。在优化的 Eigen 库、NatureDSP 库、SLAM（同步定位与地图构建）库和数学库的支持下，FloatingPoint DSP 可提供一个简单的编程环境，使移植和迁移浮点软件变得轻而易举。

Tensilica FloatingPoint DSP 产品系列旨在以浮点为中心的高性能计算中提供物有所值且高效能耗的 DSP 解决方案。无论您是在寻找超低功耗和小占地面积的浮点 DSP 解决方案，还是需要用于复杂数学模型的超高性能浮点计算引擎，您都可以在 Tensilica FloatingPoint DSP 产品系列中轻松地找到合适的 DSP 解决方案。

工具链

Tensilica FloatingPoint DSP 随附一整套软件工具。该工具集包括具有自动矢量化和并发指令的高性能 C/C++ 编译器，以支持 DSP 中的 VLIW 流水线。这个综合性工具集还包括链接器、汇编器、调试器、分析器和图形可视化工具。

综合性的指令集仿真器 (ISS) 可让您快速仿真和评估性能。在处理大型系统或冗长的测试矢量时，快速、功能强大的 Tensilica TurboXim™ 仿真器选项可实现比 ISS 快 40 倍到 80 倍的速度，以实现高效的软件开发和功能验证。

Tensilica Xtensa SystemC (XTSC) 和基于 C 的 Xtensa Modeling Protocol (XTMP) 系统建模可用于全芯片仿真。引脚级 XTSC 可以为协同仿真或 SystemC 和 RTL 级加速器提供快速、周期精确的仿真。

Tensilica FloatingPoint DSP 支持所有主要的后端 EDA 流程，并代表 Cadence 提供的可定制 DSP 的旗舰产品。Cadence 公司是先进浮点信号处理解决方案方面可扩展、可配置、易扩展解决方案的领导者。这种经过验证的软硬件开发环境可缩短上市时间和风险，并使用浮点格式，为设计各种应用提供最大的灵活性。

有关更多信息，请访问 ip.cadence.com。

cadence®

Cadence 是电子设计和计算软件领域的关键领导者，基于公司的智能系统设计战略，助力电子设计概念成为现实。Cadence 的客户遍布全球，皆为最具创新能力的企业，他们向极具活力的应用市场交付从芯片、电路板到系统的卓越电子产品。 www.cadence.com

© 2021 Cadence Design Systems, Inc. 版权所有在全球范围保留所有权利。Cadence、Cadence 徽标和 www.cadence.com/go/trademarks 中列出的其他 Cadence 标志均是 Cadence Design Systems, Inc. 的商标或注册商标。SystemC 是 Accellera Systems Initiative Inc. 的商标。Arm 和 AMBA 是 Arm Limited (或其子公司) 在美国和/或其他国家/地区的注册商标或商标。所有其他标识均为其各自所有者的资产。
16941 07/21 SA/KZ/PDF

