

JetFx™ : 符合 OCP 标准的实时视频效果 IP 核心

增强 CE 和 HD 的功能

Philip Chao 博士，总裁

Chuck Schalm，销售和市场部门主管

Jetstream Media Technologies Corporation

© Jet Stream Media Technologies Corporation

对于所有竞争认知份额的计算机公司以及消费类电子产品公司来说，数字家庭方面领导地位的争夺从未如此紧张。下一代产品功能集中在制作、共享和使用数字内容，CE（消费类电子产品）制造商为其视频平台（例如 DVD 刻录机、机顶盒、数码摄像机等）寻找下一代的应用。

Jetstream Media Technologies 提供的解决方案使制造商可以提供功能丰富的下一代应用，为消费类产品增加新的价值。特别是，JetFx™ IP 核心增加了与 PC 类似的视频编辑功能，例如实时过渡、颜色效果、标题和剪贴画动画，以及只需基于用户选择的方案自动创建个人电影。图 1 是 DVD 刻录机应用示例的方块图，在该设计中加入 JetFx™ IP 核心来提供实时视频效果。

在 CE 市场中，多种因素使新功能的成功变得很困难。功能必须非常强大，但是要容易使用。设计必须复杂，但是要容易集成并且成本低廉。面市时间非常重要，所以，成功的产品和错失机会的产品之间的差别通常是反复使用能力、伙伴关系和灵活性。

从设计者的角度来说，CE 市场中产生视频效果的理想设备应具有下列特性：

- 支持多种视频效果，并且全部是实时的
- 可以定制，以便很容易生成新效果
- 支持下一代产品的高清 (1080i) 分辨率
- 可以快速与现有设计集成的行业标准化接口
- 高效、低成本和标准化的内存体系结构
- 针对小型硅领域进行优化，能耗低，适用于对成本敏感的应用

设计者可以采用不同的方法在 CE 设备上实现高级视频效果功能。两种最常用的方法是使用嵌入式 DSP 或 RISC 处理器。

但是，这两种方法的几项重要缺陷使其不适用于 CE 应用。首先，即使执行简单视频效果所需的处理能力，这两种方法通常也需要很高的成本。其次，这两种方法强制设计者编写、调试和维护复杂的软件来处理视频效果，而处理视频效果可能不是设计者的核心竞争力。

更加可行的方法是使用应用程序特定的 IP 核心，这样可以降低软件的复杂程度，满足性价比目标，并提供快速面市所需的灵活性。

正在申请专利的 JetFx™ IP 核心可以满足上述所有特性。JetFx™ IP 核心具有计算更高阶函数的能力，可以在保持较小的硅尺寸的同时，计算许多不同的数学函数。高阶计算只使用加法，不使用乘法 - 从根本上降低了纹理映射的复杂程度。

屏幕可以根据应用的特殊效果划分为多个区域。JetFx™ IP 核心为每个区域计算纹理映射。纹理映射不仅适用于简单的 2D 效果（例如旋转和缩放），而且适用于近似 3D 透视

投影和变形的非线性纹理映射。除了纹理映射之外，这些数学函数还用于定义构成复杂形状或灰阶对象的基本元素。

JetFx™ IP 核心完全参数化，可以根据目标应用选择不同的性能和功能选项。对于对价格敏感的消费类产品，成本可能是推动因素，所以，可以选择性能适中、功能不算太丰富的设计。对于高端消费类产品或专业产品，性能是最重要的，所以，可以包含完整的功能集和性能增强功能，例如抗锯齿、高清支持和标题动画。

对于复杂的视觉效果，需要更复杂的数学函数。JetFx™ IP 核心通过对一组较简单的基本函数执行线性组合运算，组合出更高阶的复杂数学函数。通过认真地选择部分成员函数，可以随时组成许多有效的函数来生成视频效果。此外，通过选择相应的基本运算，通常可以将这些线性组合运算所使用的乘法简化为移位运算和加法运算。这样有助于在制作新效果的同时，降低硅的复杂程度和尺寸。

为了改进接近透明的投影，IP 核心中可能包含两个乘法，用于确定视频对象中对边的函数比率。图 2 显示 JetFx™ IP 核心制作的四种视频效果。包括立方体效果、翻页效果、变形效果和几何形状定义。

在开发 JetFx™ IP 核心时，做出了多项体系结构和设计决策，以便提高 JetFx™ IP 核心的效率。这些决策如下所述。

- 4 倍像素速率 - 因为制作视频效果时涉及许多数学函数，所以，JetFx™ IP 核心的吞吐量需要比实际像素速率快几倍，以便提供高效的运行能力。这一点通常通过以 4 倍像素速率运行标准 JetFx™ IP 核心或以 2 倍像素速率使用 2 组 JetFx™ 逻辑来实现。
- 共享状态机设计 - 将数学函数的每个增量计算视为包含状态变量的状态机。每个函数的状态变量存储在称为状态 RAM 的内存中。
- 多区域支持 - 区域是通过线条分隔的屏幕区域。JetFx™ IP 核心自动检测各个区域，并为每个区域切换到不同的数学函数集。
- 边界框支持 - 数学函数在各自的边界框中计算。这样有助于共享计算资源并避免在计算更高阶的函数时发生过载或欠载。

- 可堆叠效果支持 - 可以堆叠多个效果。为了确保实时制作视频效果，可以使用 JetFx™ IP 核心内部的不同计算资源来制作不同的效果。对于非常复杂的视频效果，JetFx™ 可以在多通道加速模式下生成效果。

JetFx™ 在主机端按每个视频区域接收视频效果定义数据。在帧缓冲区端，JetFx™ 通过 SDRAM 控制器从外部 SDRAM 访问视频源帧、剪贴画和叠加图形、标题，该控制器与其他系统模块（例如 MPEG 视频和音频编码器、NTSC/PAL 解码器、DV 编码解码器等）共享。

一个最大的问题是如何跨拥有各自设计目标和体系结构的各种不同产品集成该 IP 核心。

JetFx™ 接口问题包括：

- 支持 SD 和 HD (1080i) 意味着总线带宽和内存访问带宽可以以 6 为系数更改。
- 需要接合多种片上总线接口协议。
- 支持许多不同的目标应用（例如 DVD 刻录机、摄像机、视频播放设备、捕获设备等），因此，需要接合各种不同的系统组件。

为了最大程度地提高接口的灵活性，设计团队采用了 OCP 标准接口协议。图 3 显示 JetFx™ 在视频系统中的应用示例。该示例使用两个 OCP 接口，一个主接口和一个从接口。在主机端，JetFx™ 是 OCP 从接口。在此图中，主机通过 DMA 控制器将效果定义数据发送给 JetFx™ IP 核心。在帧缓冲区端，JetFx™ 是 OCP 主接口。请求通过内存控制器对 SDRAM 中存储的帧缓冲区进行读/写访问。

对于 SoC 设计团队，OCP 与许多片上系统总线之间的这个桥梁使符合 OCP 标准的 IP 核心更加有吸引力，因为它不仅可以适应当前的 SoC 项目，随着系统要求和市场情况的不断变化，还可以适应以后的 SoC 项目。因为所有 OCP 信号都是单向并且同步的，所以，设计团队不需要修改 IP 核心即可定制实现的每个接口，例如数据总线宽度或总线握手。

从 SoC 项目管理的角度来说，跨不同产品线在多个项目中使用该 IP 核心时，不会浪费时间。这种“即插即用”的 OCP 设计方法不仅降低了风险和成本，而且有助于缩短重要的面市时间。

从 IP 核心开发人员的角度来说，因为 JetFx™ IP 核心可能针对不同应用，所以，更容易对各种 SoC 项目修改该核心。这样可能会产生同一 IP 核心的多个版本，具有多个测试台和测试矢量集。

但是，使用 OCP 片上互连技术可以避免发生这种情况。因为该 IP 核心并不绑定到任何 CPU 体系结构或其总线技术上，所以，该核心保持独立，只需要维护一个 IP 核心、一个测试台和一个测试矢量集。此外，因为所有 OCP 信号都是单向、同步并且可配置的，所以，在实现该 IP 核心期间，可以很容易进行自定义，以便满足核心服务带宽和延迟时间的要求。

结论

如果公司在为数字家庭的下一代消费类设备增加更多功能的同时，需要降低成本并缩短面市时间，那么 JetFx™ IP 核心是非常理想的解决方案。可定制的体系结构为设计提供了更多空间，这样，可以在以后的 CE 设备中实现许多新的视频效果。

通过加入 OCP 接口，可以确保设计者减少集成问题，并且可以很容易将该 IP 核心移至不同的设计中，不需要执行全面的新测试和验证过程。许多不同的总线、CPU 体系结构和接口参数使设计反复使用能力与其降低成本和缩短面市时间的优点之间很难得到平衡。OCP 有助于解决 JetFx™ IP 核心的这些问题。

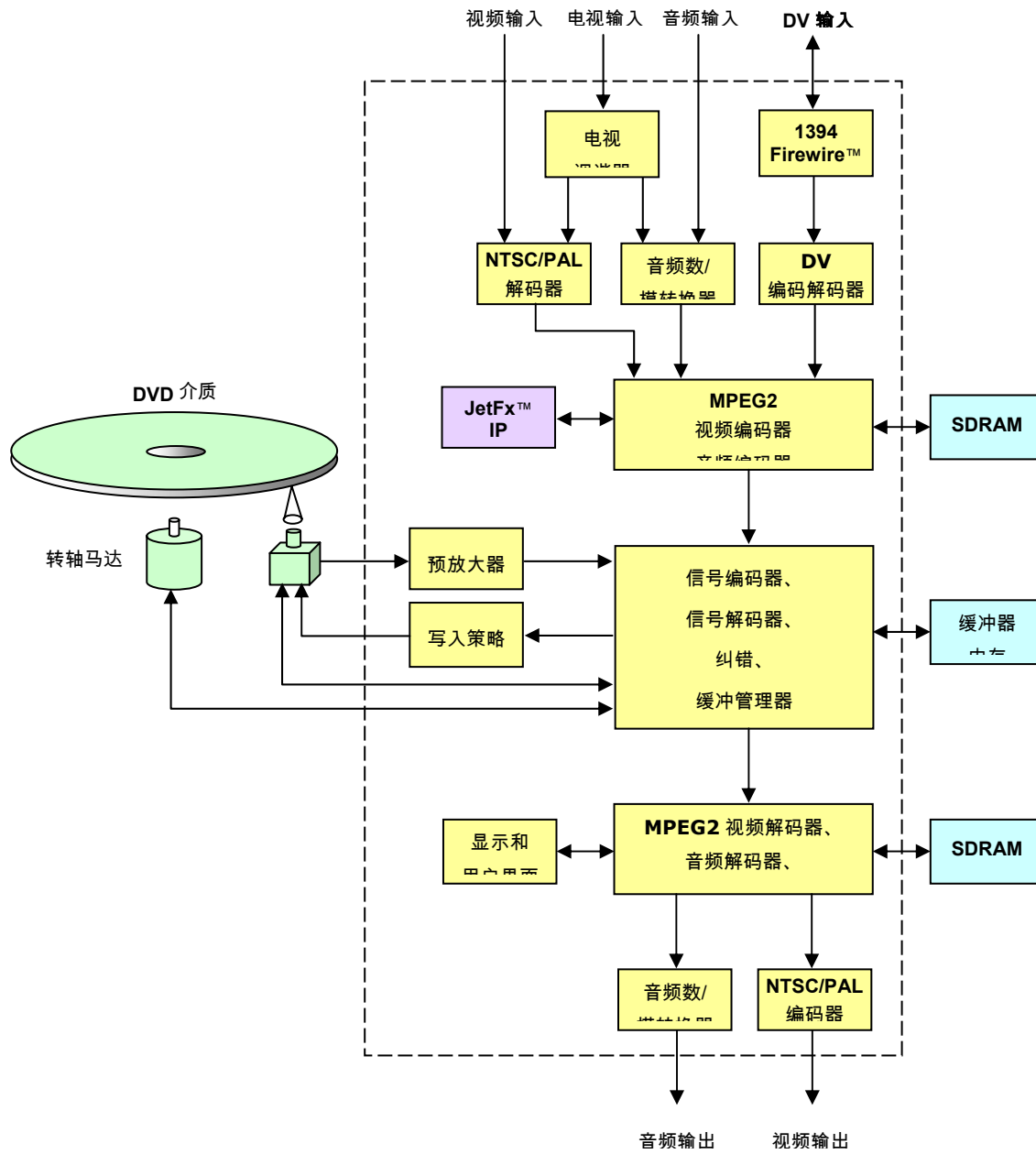


图 1

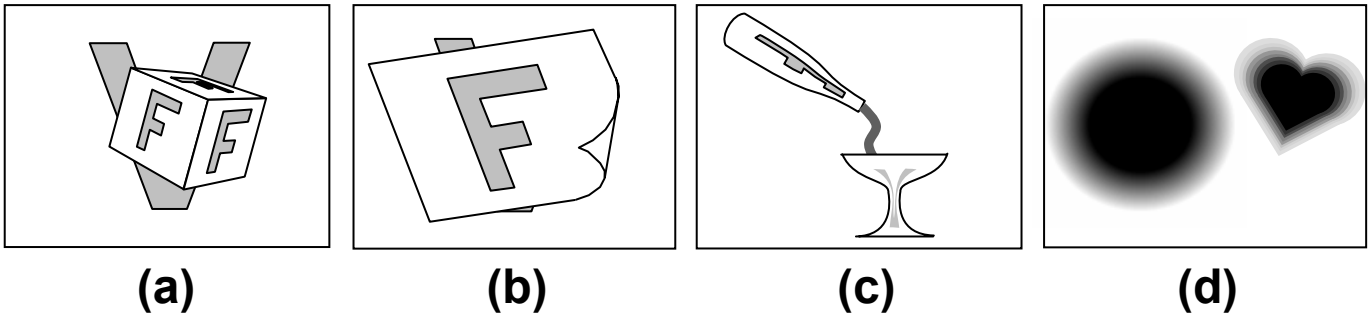


图 2

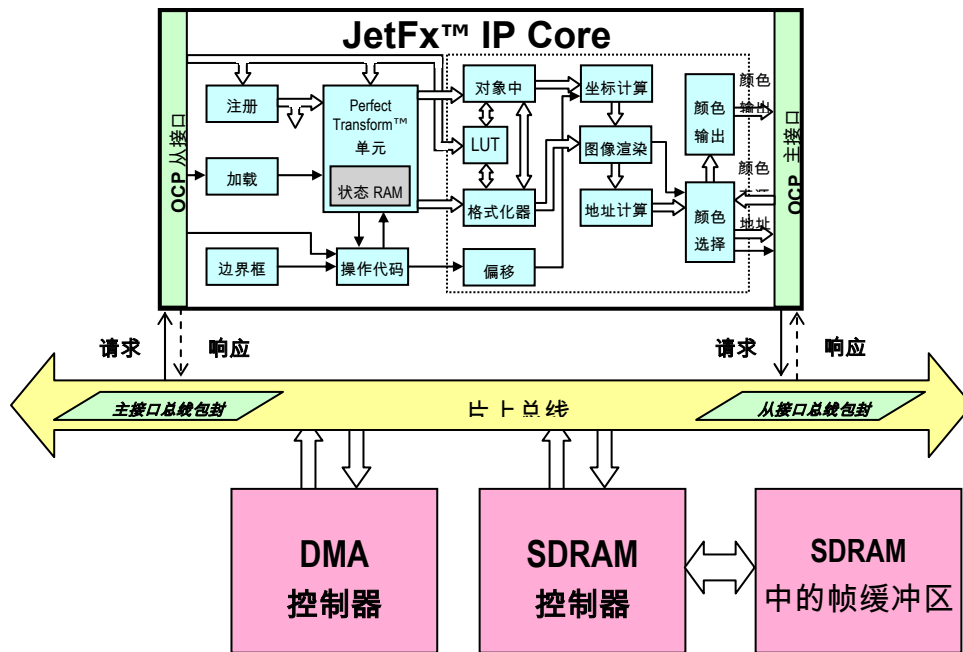


图 3