

开放式多媒体应用平台 OMAP 综述

刘春河

德州仪器公司的开放式多媒体应用平台 OMAP (Open Multimedia Application Platform) 是一种为满足新一代多媒体信息处理及第三代无线通信应用开发出来的高性能、高集成度嵌入式处理器。

本文主要概述了 OMAP 软硬件结构和应用领域。

OMAP 平台概述

当今,消费者对无线通信服务的要求越来越高,单纯的语音服务已被复杂的多媒体应用所取代。而这些多媒体应用的发展必然使信号处理的复杂度大大增加,从而使移动终端软硬件的复杂度提高,能量消耗加大。而且,消费者在要求通信产品有更好功能的同时,还要求产品耗电量更低,体积更小。传统的单处理器方案已经不能满足这些处理要求。为解决这些矛盾,德州仪器(TI)公司提出了一种很好的解决方案,即可扩展开放式多媒体应用平台——OMAP。从1998年开始,TI先后推出了OMAP310、OMAP710、OMAP1510、OMAP1610、OMAP5910/12等处理器。由于OMAP系列处理器一直强调向上兼容性,所以系列之间的通用性很强,结构变化不大,程序便于移植。

OMAP在一块硅片上无缝地集成了一个以ARM精简指令处理器(RISC)为核心的软件子结构,以及一个高性能、超低功耗的TMS320C55x系列数字信号处理器(DSP),且为二者开辟了共享的存储结构,以方便数据交换。其能高效地处理多媒体信号,实时解码数据流,例如,处理MP3格式的音频流和MPEG4格式的视频流,而消耗的功率比最好性能的RISC处理器还要小很多。在OMAP结构中,RISC处理器主要用来实现对整个系统的控制,包括运行操作系统、界面控制、网络控制和DSP数据处理的控制等;DSP子系统则主要用来实现各种媒体数据的高效处理,包括文本、音频、视频等。

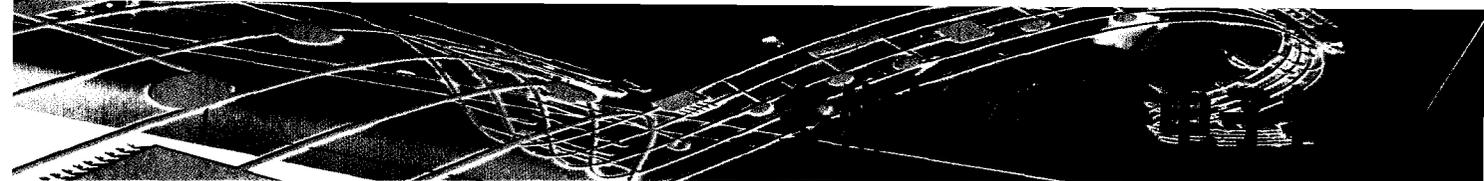
OMAP软件结构支持高级操作系统,通过标准应用编程接口(API)支持各种应用开发。TI独特的DSP/BIOS允许开发者在RISC和DSP之间优化分割各项处理任务,在不增加功耗的前提下获得更优良的性能。这些独特的性能使开发者在使用OMAP时,可以将其看成一个单独的RISC处理器。

OMAP 硬件架构

OMAP采用一种独特的双核结构,把控制性较强的ARM处理器和高性能

低功耗的DSP核结合起来,是一种开放式的、可编程体系结构。以OMAP5910为例,它集成了ARM925和TMS320C55x处理器,对于一些运算量大的实时信号,例如,图像、视频、音频数据,可以采用DSP进行计算,而对于通信、外设控制等功能,则用ARM核来实现,从而在功耗和复杂应用之间建立了良好的平衡。利用不同的内核(ARM和DSP)和硬件加速器的不同功能,根据功耗或性能的要求将一个算法映射到最佳的处理器引擎,并将相应的电路打开或关闭,从而进一步节省了电能。DSP采用了复杂的指令,可在一个时钟周期内执行几次数学运算,而UIPC结构和指令集一般只允许每指令周期执行一次运算,所以DSP处理音视频流比RISC芯片需要的时钟周期少很多。

OMAP5910硬件平台采用双核技术来提高操作系统的效率和优化多媒体代码的执行。实时性任务,像实时视频通信等由DSP完成,非实时性任务和系统控制工作,像界面交互等则由ARM核完成。例如,使用者在进行视频通信的时候可以同时使用操作系统上的Word、Excel等应用软件,这样分别发挥了DSP和ARM核的优势。与传统只使用



ARM核或者只使用DSP芯片的移动终端相比, OMAP成功地实现了性能与功耗的最佳组合。

OMAP5910芯片的两个关键部分是TI增强型ARM925(TI925T)和TMS320C55x。TMS320C55x的工作主频是200MHz, 内部有32Kb双存取DRAM, 48Kb单存取SRAM和16KbROM。它具有高度的并行处理、32位读写、功能强大的EMIF、双流水线独立操作以及双MAC运算能力, 采用了三项关键的革新技术: 增大的空闲节电区域、变长指令、扩大的并行机制。此外, TMS320C55x核增加了处理运动估计、离散余弦变换(DCT), 离散余弦反变换(IDCT), 1/2像素插值的硬件加速器, 降低了视频处理的功耗, 其结构对于多媒体应用高度优化, 适合低功耗的实时语音图像处理。增强型ARM925工作主频为175MHz, 有16KB的高速指令缓存、8KB的高速数据缓存和17B的写缓冲。AMR核和DSP都可以访问内部SRAM和外部存储器接口, 但是ARM核是平台的核心, 它能访问全部16MB的内存空间和DSP 128KB的I/O空间。

OMAP 软件架构

OMAP是一个高度集成的硬件和软件应用平台, 为无线市场提供了系统解决方案。从一定意义上说, OMAP开放的软件结构对用户更为重要。它支持多种流行的嵌入式操作系统、高级语言编程资源丰富的DSP多媒体组件算法, 可通过应用编程接口(API)和第三方开发工具方便地实现各种应用开发。TI独特

的DSP/BIOS桥, 允许开发者在RISC和DSP之间优化地分配任务, 在不增加功耗的前提下获得最优性能。采用算法标准xDAIS, 可以实现算法的复用, 使已经成熟的DSP算法快速移植到不同系统中。

为了简化软件开发, DSP的软件结构从通用处理器(GPP)的编程环境中抽象出来。在OMAP软件体系结构中, 这种抽象通过定义一个接口, 使GPP成为系统的主控者来实现。该接口由一系列包括设备驱动接口的API组成, 提供一种通信机制, 使得GPP应用程序能够完成诸如初始化, 控制DSP任务, 与DSP交换信息, 接收或发送数据流到DSP, 状态查询等工作。在GPP端, 其支持几乎所有移动终端的操作系统, 包括WindowsCE、Symbian、EPOC、palm OS、Linux、Nucleus等, 提供类似于Java的开发环境。资源管理器与DSP接口, 则是DSP应用程序加载、初始化和运行控制的唯一途径。通过资源管理器接口, GPP应用程序调用DSP的功能函数, 就像在本地调用一样。而DSP端支持基于TI的eXPressDSP实时软件技术, 包括DSP/BIOS实时内核、用于内部操作与重用的DSP算法标准以及第三方软件模块。已有的为视频和图像任务优化过的算法库, 也有助于多媒体模块的开发。开发人员通过容易使用的高级应用程序接口, 可以方便地获得DSP加速算法。另外, 相同的API集, 可以运行于各种OMAP平台上, 从而促进代码的重用, 能将同样的软件应用到不同的目标市场的设备中。由此可见, 这种软

件体系结构允许开发人员在GPP的操作系统上使用C语言编程, 而不用直接面对底层硬件, 并且使开发人员得以容易地使用符合标准的DSP算法, 而无须深入了解DSP就可以利用DSP来加速信号处理任务, 实现多媒体、语音、安全或其他功能, 从而充分发挥OMAP处理器的性能。

该体系结构可以在DSP(TMS320C55x)及GPP(TI-enhanced ARM925)上实现可扩展的非对称多处理技术。其中, GPP操作系统与单独使用RISC处理器时一样, 可以达到同样的功能: DSP与GPP相互独立, 运行DSP/BIOS实时内核; 通过DSP/BIOS桥, RISC处理器可以将信号处理等密集处理的业务, 安排给DSP异步运行。凭借优化的底层软件, DSP能以较低功耗执行这些信号处理任务, 从而延长电池使用寿命, 减小产品体积。

OMAP 应用

由于OMAP先进独特的结构, 加之芯片运算处理能力强、功耗低, 在移动通信和多媒体信号处理方面具有明显优势。如视频处理上, 视频软件以15f/s的速度同时编解码QCIF图像时, 才使用了DSP运算能力的15%。而剩余的85%仍可用于其他任务, 如图形增强、音频播放和语音识别等。

而随着技术的进步, OMAP必将在移动通信与多媒体信号处理方面获得广泛的应用。