

OMAP 3 平台实现丰富精彩的因特网体验

作者: Brian Carlson, 德州仪器全球战略市场营销经理
Bob Morris, ARM 移动计算总监

摘要:

移动因特网设备 (MID) 正日益为无线世界带来翻天覆地的变革。MID 是一种完美结合了无线通信与计算的新兴产品, 能够提供包括功能完整的 Web 浏览等在内的丰富特性, 并可创造难得的机遇。作为支持 MID 制造商发展的重要解决方案供应商, 德州仪器 (TI) 对这一繁荣市场领域的发展深感振奋。TI OMAP 平台整合了 ARM Cortex-A8 内核以及影像与图形加速功能, 能以最低功耗实现最高性能, 充分满足 MID 的需求。

移动因特网设备 (MID) 是一种集成了无线通信与计算功能的新兴产品, 旨在提供比笔记本电脑更高的便携性和比手机更大的显示屏。作为 MID 制造厂家的重要解决方案供应商, 德州仪器 (TI) 可提供高度整合了 ARM Cortex-A8 处理器、影像、视频以及图形加速功能的单芯片 OMAP 3 平台, 可充分满足以最低功耗实现最高性能的要求。与 Intel 的双芯片 Atom 解决方案相比, 采用移动工艺设计的 OMAP 3 处理器使制造商能够构建尺寸更小、重量更轻、价格与功耗更低的高可扩展性产品, 从而全面满足从智能电话到 MID 的各种产品的需求

移动因特网设备 (MID) 的应用范围

MID 的应用范围非常广泛, 主要特性包括:

- 采用触摸技术实现直观易用的用户界面;
- 功能齐备的浏览器可实现无与伦比的因特网体验;
- 整合 WiFi、WMAX、3G 手机以及蓝牙等技术的宽带与个人连接;
- 可整页显示 Web 页面的高分辨率显示屏;
- 一次充电即可满足全天工作需求。

许多制造商正不断将上述功能与蜂窝语音、一键式 (One-click) Web 2.0 交互、高清音视频、摄像机与照相机、效能工具、GPS 导航、交互式 3D 游戏等功能整合到一起。MID 终端设备包括多媒体手机、便携式媒体播放器、具有无线连接功能的上网本、移动社交网络设备、虚拟世界系统、便携式导航工具、电子书以及其它新兴应用等。尽管大多数 MID 面向个人用户和普通的企业用户, 但这些产品的高度灵活性也使其在零售、医药、教育、交通和政府等垂直市场具有很强的吸引力。

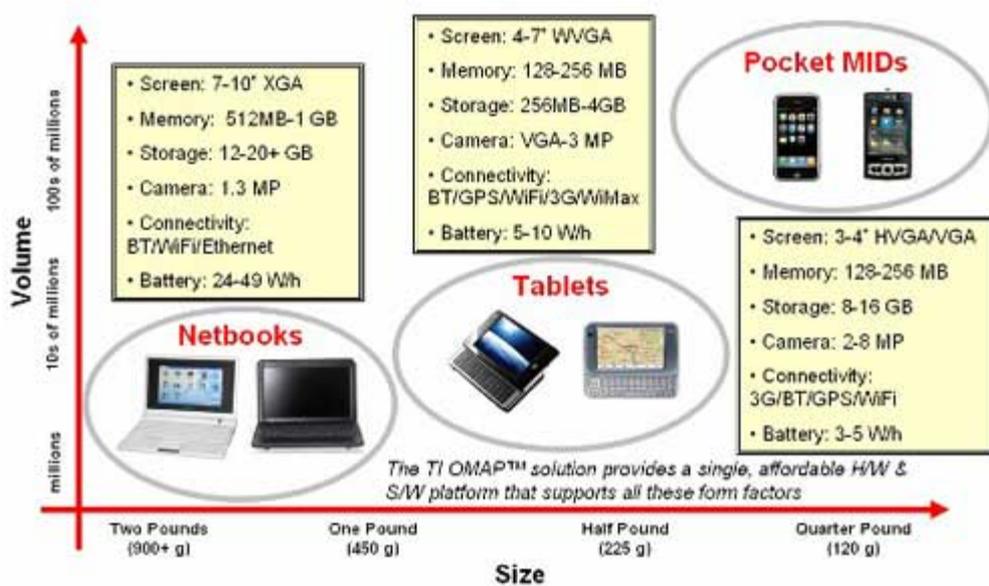


图 1: MID 的特性与分类

MID 分为三大类，第一类是显示屏尺寸约为 3 至 4 英寸、重量约为 0.25 磅的袖珍型产品；第二类是显示屏尺寸约为 4 至 7 英寸、重量约为 0.5 磅的平板型；第三类是上网本，显示屏尺寸约为 7 至 10 英寸，重量约为 1 磅。小型 MID 代表了智能电话的发展方向，上网本则是笔记本电脑的“瘦身”版。平板产品是一种新兴组合，定义还不完善，因而还潜藏着很大的创新空间。诸如便携式导航设备与便携式媒体播放器等传统消费类电子产品预计将增加移动因特网支持功能，从而也归入平板型产品的范畴。

OMAP 3 平台可充分满足 MID 的系统要求

MID 系统开发人员在选择硅技术解决方案时考虑的主要因素是以最低功耗实现最高性能，同时尽可能缩小电路板与电池的尺寸，减轻重量，并最大限度地降低系统成本。此外，MID 制造商还需要通过高度的软硬件集成、出色的支持以及明确定义的未来产品发展规划来实现产品的快速开发。TI 通过为无线通信与移动计算平台设计解决方案来积极满足上述要求，在该领域拥有超过 15 年的成功经验。TI 是设备制造行业公认的领先企业，其产品在实际运行时可实现业界最佳的单位功耗性能，并在待机状态下具有最小漏电。基于最新一代 TI 技术的 OMAP 3 器件是业界首款采用 ARM Cortex-A8 处理器的产品。此外，这些片上系统 (SoC) 解决方案还集成了 TI TMS320C64x™ 数字信号处理器 (DSP) 以及专门用于影像、视频以及图形的加速技术，从而可实现出色的因特网通信与多媒体性能，其低功耗特性在无需为电池充电的情况下，即可确保持续一整天的工作。以最低功耗实现最高性能的技术进一步扩展到了软件与工具领域，而且未来推出的各代 OMAP 技术都将不断推进上述功能。

OMAP 3 平台功能与 Intel Atom 平台的对比

与 TI 在开发移动环境技术方面的领先地位相比，Intel x86 技术通常面向 PC 领域，其最初的设计并非旨在满足高级无线设备的移动技术要求。因此，Intel 宣布推出的 Atom 战略涉及几代处理器与芯片组，以满足整个 MID 市场对集成度及性能功耗比的要求。

Intel 目前的 MID 解决方案包括两种芯片：一是 Atom CPU，二是称作 System Controller Hub 的独立芯片组，其可提供存储器控制器、视频解码器、图形引擎以及 I/O 等功能。如果采用外部存储器与电源管理器件来支持这两颗芯片，那么其封装总面积将是 666 平方毫米。从 Atom 所需的总体板级空间来看，Atom 更适用于两磅重的笔记本电脑，而不是 0.5 磅重的平板 MID 或 0.25 磅重的小型 MID。

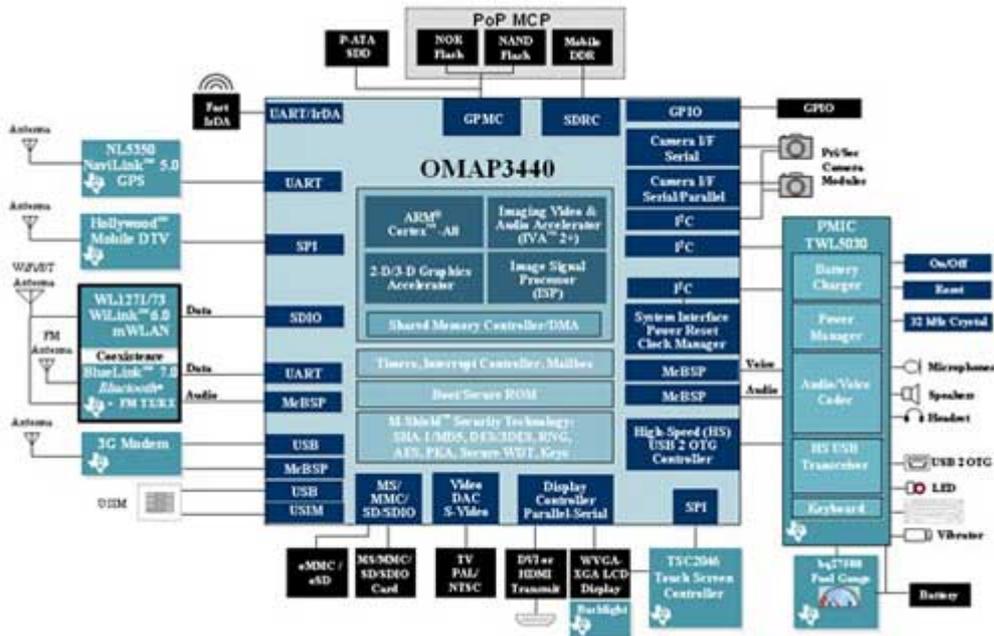


图 2: 具有 MID 系统连接的 TI OMAP3x 处理器

与之相反，TI 的 OMAP 3 平台在单个器件上集成了所有处理器、加速器、存储器控制器以及系统外设，封装面积仅为 144 平方毫米，与 Centrino Atom 相比，OMAP 3 的芯片空间节省了 75% 以上。此外，基于 OMAP 3 平台的器件支持“层叠封装”（PoP）垂直堆栈的存储器，从而无需使用附加的板级空间，而 Atom 的产品则做不到这一点。当添加电源管理与垂直堆栈的存储器以形成完整的电路板时，基于 OMAP 3 平台的设计与功能相当的 Atom 系统相比，所需组件板级空间可节省 80% 以上²。使用 OMAP 3 所节省的总体 PCB 面积甚至更达惊人的 90%³。

工艺节点制造技术的重要意义

处理器设计对整体系统的成功至关重要。相对于以前的 x86 处理器, Intel Atom CPU 确实实现了几项改进。值得注意的是, Atom 采用 45 纳米的 CMOS 工艺制造可实现更小的裸片面积, 而且与前代产品相比, 其功耗更低。不过, 单从工艺节点来评判产品可能并不准确, 因为 Atom 功耗的降低并不是通过工艺进步, 而是通过牺牲性能才实现的。若计算每次循环的工作效率, Atom 的性能远低于之前的处理器, 在相同频率下大约只提供前代处理器 50% 的性能。例如, 一款 1.6 GHz 的 Atom 处理器的性能约相当于较早的 800 MHz Pentium M 处理器⁴。因此, 即便同样是英特尔器件, 也不能教条地通过时钟速度来判断性能高低。

此外, 由于 Intel 以前一直为 PC 而不是移动设备开发处理器, 因此, 相对于 TI 专为移动领域优化的 65 纳米工艺技术, Intel 的 45 纳米工艺在性能功耗比方面并不占优。就裸片大小而言, Atom 尽管实施了 45 纳米工艺, 但面积仍然是 OMAP 3 器件中 Cortex-A8 处理器的两倍。

功耗优势

MID 的重要要求之一是单次充电即可整天平稳工作而不会影响性能, 相对于 PC 而言, 移动手持终端更应该满足这个要求。由于 MID 不需要台式计算机那么高的性能, 因此 Atom CPU 在确保提供较高电源效率的情况下, 性能有所下降或许是可以接受的。根据 Intel 提供的数据, Atom CPU 本身在频率为 800 MHz 时的最高热设计功耗 (TDP) 为 0.65 W, 在频率为 1.86 GHz 时为 2.4 W⁵。但是, 由于 MID 系统特有的图形与多媒体处理仍然是在采用很陈旧的 130 纳米工艺制造的系统芯片组中进行的, 因此, Atom 双芯片解决方案的功耗极高: 800 MHz 时为 2.95 W, 1.8 GHz 时则高达 4.7 W。相比之下, 集成 OMAP 3 解决方案即便在频率为 800 MHz 时的最高功耗仅为 750 mW, 相当于双芯片 Atom 解决方案的四分之一。由于 TI 解决方案的系统其它部分的功耗基本与此相同, 因此其针对 Web 浏览与视频播放的电池使用寿命可延长 2 至 3 倍⁶

不过, 工作状态仅是其中的一部分因素。Atom CPU 本身在深度睡眠模式下就会消耗移动设备的大量电源, 约为 80 ~ 100 mW, 相比之下, 整个 OMAP 3 平台仅为 0.1 mW⁷。在多数使用情形下, Atom CPU 睡眠模式下的功耗便达到了足以使 OMAP 3 产品处于正常工作模式所需的功耗。总体说来, OMAP 3 处理器待机情况下的电源效率是双芯片 Atom 解决方案的 50 倍, 这主要归功于架构内置的 TI 移动工艺创新以及 SmartReflex™ 电源与性能技术。

如果综合考虑工作模式和待机模式下电流的消耗情况, 结果就显而易见了。Intel 指出, 假设处理器 80% 的时间处于深度睡眠模式, 1% 的时间以最高速度运行, 则频率为 800 MHz 时平均功耗为 160 mW⁸。在相同条件下, OMAP 3 Cortex-A 的功耗仅为 25 mW, 即约为 Atom 解决方案的 15%⁹。就工作时间而言, 基于 OMAP

3 平台的系统无需充电就能持续工作一整天。在不使用系统的情况下,基于 OMAP 3 平台的系统一次充电即可持续待机一周乃至更长时间,大大优于其他同类竞争解决方案。

不同类型电池的表现情况证明了上述两种解决方案的功耗水平差异。Atom 面向 MID 的参照设计和规范均建立在 3000mAh 电池的基础之上,而基于 ARM 的 MID 设计一般使用 1400 mAh 的电池¹⁰。采用 Atom 设计的 Nettop 产品对电池的要求甚至更高,需为 50Wh¹¹。由于电池的尺寸和重量与电量成正比,因此采用 OMAP 3 处理器的 MID 就显得非常小巧轻便。

当前就绪的 MID 解决方案

TI 不断改进 OMAP 平台,而 Intel 的发展战略同样也强调在后续几代 Atom 解决方案中进一步提高芯片组的集成度。目前,MID 制造商可用的唯一 x86 技术就是双芯片 Atom 解决方案,但这种解决方案占用面积大、价格昂贵,而且功耗非常高。与其他 Intel 处理器相比,这种解决方案的 CPU 在某些方面可能性能不错,但我们认为,这种 CPU 和双芯片解决方案均不能完全满足 MID 市场对缩减空间占用、降低功耗和成本的需求。

另一方面,开发人员已经在智能电话领域采用了 OMAP 3 处理器,而且将进一步扩展至 MID 领域。MID 系统将从 OMAP 3 平台提供的众多优异特性中受益匪浅,如高集成度、高性能和高电源效率,以及包含 Web 浏览和多媒体等在内的业经验证的移动系统和应用软件。基于 OMAP 3 平台的产品是一种低功耗的单芯片解决方案,其电池可持续工作一整天,且支持高性能多媒体应用。此外,TI 的发展策略还明确规划了将实现更高集成度和更先进工艺的目标,从而确保基于 ARM 的 OMAP 平台将随着这一令人振奋的新兴市场一如既往地稳居业界领先地位。

【注释】

1. TI 的封装面积为 12x12mm (144 平方毫米)。Atom 的封装包括两个器件,面积分别为 13x14mm 和 22x22mm (共计 666 平方毫米)。Intel 的数据来自以下网址的数据表:

<http://www.intel.com/design/chipsets/embedded/SCHUS15W/techdocs.htm>。

2. OMAP 解决方案包括 OMAP3 应用处理器 (144 平方毫米) 和垂直堆栈的 PoP DDR 存储器 (不增加板级空间)。Intel 解决方案包括 Centrino Atom (666 平方毫米) 和 DDR2 存储器 (368 平方毫米)。带 DDR 存储器的 Atom 解决方案的总占用面积是 1034 平方毫米。

3. 基于 Atom 模块使用的 PCB 面积,请参见以下网址:

http://www.linuxdevices.com/files/misc/congatec_atom.jpg。处理功能和存储器所需的 Centrino Atom PCB 面积为 1420 平方毫米，而 TI OMAP3 解决方案为 144 平方毫米。

4. 基于 PCMark Vantage - Productivity 基准测试，其模拟了正常的 PC 使用情况，其中包括运行应用、编辑文本、搜索联系簿、浏览 Web 以及使用电子邮件等。Intel Atom 在 1.6 GHz 时的得分为 1095，Intel Pentium-M “Dothan” 在 800 MHz 时的得分为 1110。基准测试由 AnandTech 执行，于 2008 年 6 月 3 日发布：<http://www.anandtech.com/systems/showdoc.aspx?i=3321&p=8>。

5. Intel Z5xx CPU 电源情况的文档记录见以下网址：

http://download.intel.com/pressroom/kits/events/idfspr_2008/IntelAtom_processor_skus.pdf。详细电源规范参见 intel.com。SCH 芯片组电源情况的文档记录见以下网址：

<http://www.intel.com/design/chipsets/embedded/SCHUS15W/techdocs.htm>。

6. Intel Z500 在频率为 800 MHz 时 TDP 功耗为 0.65W，小于最差情况下的功耗。SCH 最大 TDP 功耗指定为 2.3W。双芯片 Atom 解决方案的最大功耗为 2.95w，而 OMAP 3 仅为 0.75W。Intel Z5xx CPU 电源情况的文档记录见以下网址：

http://download.intel.com/pressroom/kits/events/idfspr_2008/IntelAtom_processor_skus.pdf。详细电源规范请见 intel.com。SCH 芯片组电源情况的文档记录请见以下网址：

<http://www.intel.com/design/chipsets/embedded/SCHUS15W/techdocs.htm>。

7. Intel Z5xx CPU 电源情况的文档记录参见以下网址：

http://download.intel.com/pressroom/kits/events/idfspr_2008/IntelAtom_processor_skus.pdf

TI OMAP3430 的待机功耗仅为 100 微瓦。

8. Intel Z5xx CPU 电源情况的文档记录参见以下网址：

http://download.intel.com/pressroom/kits/events/idfspr_2008/IntelAtom_processor_skus.pdf。

9. 对于使用 Intel CPU 在 C0/C1/C2/C4/C6 等电源状态下的用电数据，TI 分析表明各占空比除 C6 为 80% 外，其余均为 5%。相应的 TI OMAP3430 Cortex-A8 CPU 电源数采用了相同的占空比数据。

10. Intel Atom 产品规范实例的文档记录参见以下网址：

<http://www.umpcportal.com/products/>（如 GigaByte M528 MID）

11. 以使用 49W/h 电池的 Asus Eee PC901 为例，参见：

<http://www.umpeportal.com/products/product.php?id=212>。