

以风河多核软件解决方案成就业务目标

Cory Bialowas

风河公司多核及虚拟化产品管理总监

设备制造商需要找到更好的方法来压缩成本、提升性能，推进产品创新和功能差异化，加快产品上市速度，从而在激烈的市场竞争中赢得胜利。达到业务目标的能力，越来越多地取决于优化设备软件的能力。

应对颠覆性的巨变

近年来，向多核处理器演进的趋势导致整个设备市场发生了颠覆性巨变。真正的设备软件并发执行技术已经到来，这一方面增加了现有应用程序移植的复杂度，同时也使面向多核处理器的新应用开发更加困难。这种变化彻底改变了设备制造商编写软件和配置系统的方式。面向多核设备的软件优化要求他们必须更新原已形成的软件开发最佳实践和工具。

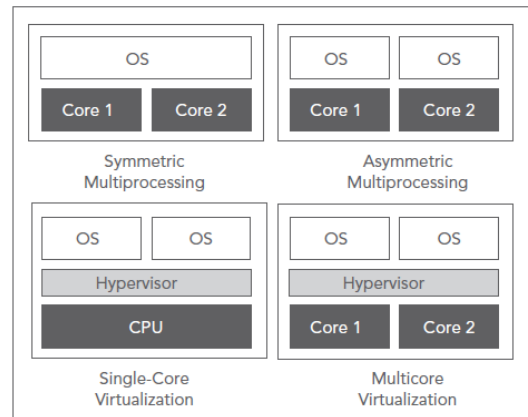
虚拟化技术（Virtualization）是另一项重大的技术创新，它将进一步降低硬件成本和设备功耗，同时把设备功能性平台从整体上推向新的水平。通过采用虚拟化技术，设备可以同时运行在多个操作环境之上，例如同时一个实时操作系统和一个多功能通用操作系统，共享底层的处理内核、内存以及其他硬件资源。多核和虚拟化技术的组合使设备制造商在系统平台上获得更多样化的选择，从而大幅提升性能、安全性、可测量性、可认证性和可用性。于是，他们可以充分体验到风河多核解决方案中全新应用场景所带来的优势，包括业界领先的操作系统、专业化的开发工具和性能经过优化的Hypervisor，而Hypervisor是实现虚拟化的绝佳工具。

应用多核和虚拟化技术

凡是正在寻求优化现有平台或构建新一代产品的设备制造商，都应当对多核和虚拟化技术所实现的全新软件配置模式给予高度重视。

图1：多核软件配置模式

在许多应用实例中，多核和虚拟化技术都能帮助设备制造商顺利实现性能、成本和差异化功能等方面的业务目标。本文将多个垂直行业应用领域的实例来描述如何实现这些目标。



本文术语表

多核 (Multicore)：在单个CPU芯片中拥有一个以上处理器内核。

虚拟化 (Virtualization)：抽取运用各种计算机资源，例如内存、内核和设备等。

可扩展 (Hypervisor)：提供虚拟化的系统管理程序，可根据所需的保护级别进行配置，能够在不需要运行时开销 (runtime overhead) 的情况下运行。

对称多处理 (SMP)：单个操作系统实例调度多个内核。

非对称多处理 (AMP)：多个操作系统实例在一个多核系统上执行调度。

抓住商业机遇

作为行业内颠覆性趋势的一股推动力，多核和虚拟化技术为设备制造商带来了全新的商业机遇。这些机遇将帮助他们实现更高性能的计算平台、更高的设备灵活性、更低的成本投入和更好的系统可靠性和安全性。一般而言，要抓住这些机遇带来的优势，就需要通过以下方法来进行多核设备优化：

- 发挥多核硬件的能力以获得最高的性能
 - 选择最合适的多核软件配置模式和系统架构，以便改善成本/性能和可靠
 - 在开发和集成新软件的同时充分利用原有软件资源，实现软件投资效益的最大化，并且缩短产品上市时间
- 根据设备所要满足的不同垂直行业市场需求，多核和虚拟化的部署通常可以归为表1所示的一种或多种应用场景。这些应用场景能满足嵌入式设备制造商的绝大多数关键业务目标，例如降低成本、提升性能、缩短产品上市时间和实现创新及差异化的功能特性等。当考虑这些应用场景时，设备制造商就会面临着重要的硬件和多核软件配置模式决策——包括正确地使用SMP、AMP和（或）虚拟化。

性能	通过多核硬件和软件并行处理提升系统性能。
整合	通过将多板件集成至单个板件，或将多处理器集成至单个处理器，降低物理硬件成本投入。
迁移/演进	通过原有操作环境向新硬件的完整迁移，以及软件向新操作环境的平滑演进，避免系统导入和软件重写带来的成本耗费。
易用性	通过向通用操作系统增加新的用户接口特性来改进现有实时系统。
便携性/可扩展性	根据不同的性能级别和物料清单（BOM）成本预算，开发基于多硬件平台运行的软件，扩展产品系列。
认证	从先期非关键系统软件中把关键安全性认证软件分离出来，从而降低认证成本
可靠性/有效性	通过操作环境之间的保护和隔离，增强系统稳健性。
隔离/安全	从GPL中隔离专有软件，或对多供应商的软件进行相互隔离

表1：多核/虚拟化应用场景

面向未来的开发投资

如果在当前的产品中只是使用的单一的多核软件配置模式，随着更多新硬件和软件组件的出现，在下一代产品中就很可能无法充分发挥效能。选择性、灵活性和厂商应用体验等，都是制定技术购置决策的重要因素。要真正做到面向未来的开发投资，所选择的合作伙伴就必须能够提供综合性的多核软件解决方案。

综合性的多核软件解决方案

风河公司提供综合性的多核软件解决方案，其中包括：

- 灵活多样的多核软件配置方式：支持SMP、AMP和虚拟化等多种组合
- Wind River VxWorks：实时操作系统（RTOS）支持
- Wind River Linux：通用操作系统支持
- 跨内核和操作系统边界的进程和任务间高速通讯

- 面向多核环境的性能优化中间件，例如用于实现负载分流（offloading）的网络协议栈
- 面向整个系统及其子系统的综合性开发、调试、测试、剖析和优化工具

设备软件优化

多核设备制造商必然面临这样的抉择：应该自己投资来设计、开发和支持复杂度私有的多核软件解决方案，还是直接购买成熟的基础技术以便将自己的精力集中于开发差异化的产品增值功能并加快产品上市速度。设备软件优化（DSO）是风河对这一两难问题的最好解答。这个企业级的整体解决方案能够彻底解决设备软件复杂度增长所带来挑战。DSO解决方案的重要原则是跨项目、跨团队、跨地域的技术与流程标准化，以及通过开放标准为设备制造商提供最广泛的工具、技术和系统架构以供选择。风河DSO解决方案的基础性前提就是操作系统的可选择性，这是一个经过验证并丰富地集成了大量合作伙伴技术的综合性系统，而且提供全球各地无时无刻的优秀专家服务和技术支持。

案例分析1：网络负载分流（Offload）

典型的核心通信网络设备都采用多个分离的处理单板来实现功能分离并满足吞吐量的需求。为了实现更高的吞吐能力，网络通信设备通常都使用高确定的实时操作系统（如VxWorks）或简单的执行程序来运行Data Plane软件，例如数据包处理与转发。Data Plane操作本身是并行的，运行速度也可随着内核数量的增长（8个、16个或更多）急剧加快。网络通信设备还需进行Control Plane操作和安全功能实现，这部分服务通常基于通用操作系统（如Wind River Linux）完成。这种完整的系统架构整合了多核硬件、并行处理和非相似负载等特性，适宜采用AMP软件配置模式，如图2所示。

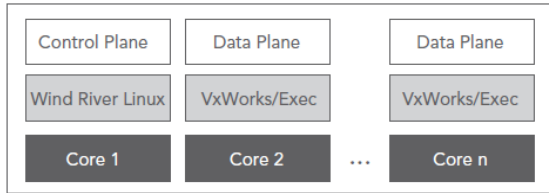


图2：网络负载分流配置模式

这种AMP配置模式提供了在专用内核上加载软件、在内核间进行高速率通讯以及执行系统级的调试和profiling等功能。当发生应用程序错误事件时，它能够在不影响其他应用或内核的情况下完成重启，因为这些元素之间能够相互隔离。AMP配置模式使Control Plane和Data Plane在单个多核系统中的整合变得更加容易，从而降低了成本，提升了系统性能和功能。借助于这种灵活性，网络通信的性能可以根据内核数量增长轻松地升级，开发人员也可以利用扩展的Linux软件环境来快速引入新功能。

应用场景	<ul style="list-style-type: none"> ● 性能 ● 整合
实现业务目标	<ul style="list-style-type: none"> ● 降低成本 ● 提升性能 ● 提升可用性和功能性

表2：网络负载分流应用场景小结

商面临的挑战是控制硬件和软件成本的同时满足各类安全认证标准的要求，而且还要提供差异化的功能特色。

在认证过程中，设备制造商必须对关键安全级别软件的可靠性进行验证，同时必须证明它不会被系统的其他部分所影响。如果系统的硬件和软件是完全议题的，那么运行在通用操作系统上的非关键安全级别应用也必须通过认证，这将造成更多的困难和费用。因此，应该在关键安全级别系统（硬件和软件）与系统其他部分之间进行某些级别的隔离。当然也可以针对每个功能构建完全独立的子系统，但这样做就降低了硬件的利用率，而且增加了成本。

另一种替代的解决方案是采用通过认证的Hypervisor实现硬件分区，为关键安全级别和非关键安全级别软件操作环境提供分离和保护，如图3所示。关键安全级别软件运行在具有高可靠性的实时操作系统上，例如VxWorks的认证版本。其他应用软件可以采用具有完全功能的通用操作系统，例如Wind River Linux或Windows。通过将两个系统整合进入同一套硬件，并且重用以前已经通过认证的软件，能够极大地降低软件开发和硬件单元的成本，并且在通用操作系统上开发更丰富的差异化软件。

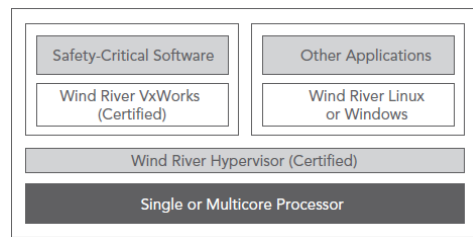


图3：交通运输安全配置模式

应用场景	<ul style="list-style-type: none"> ● 认证 ● 整合 ● 迁移/演进
业务目标实现	<ul style="list-style-type: none"> ● 安全 ● 降低单元系统成本 ● 降低开发/认证成本

表3：交通运输安全应用场景小结

案例分析2：交通运输安全

公共交通运输工具必须达到严格的安全标准，需要完成一系列的关键安全级别软件测试和认证。例如，火车上用于监控运行速度和控制车门的设备软件必须进行极其严格的调校，而用于环境温湿度控制等其他用途的软件应用就不需要这么严格。关键安全级别子系统的认证不仅昂贵而且耗时，同时也会耗费大量的成本。交通工具电子设备制造

案例分析3: 消费电子产品

随着Internet和新兴外设的流行, 众多消费电子设备制造商都转而推出能够提供更加吸引用户的接口与I/O功能的标准化硬件。以往, 消费电子设备, 诸如手机、医疗设备和多功能打印机等, 都是基于单用途的嵌入式系统, 使用专用的硬件。如今, 大多数此类设备都基于通用硬件和软件而构建, 以便更加快速地适应消费者的需求变化。

很多多功能打印机采用了单核系统, 运行在以VxWorks为代表的实时操作系统之上。如今, 打印机需要满足不断发展的客户喜好和需求, 提供更吸引人并且方便易用的接口, 以及各种高级的网络通讯和安全功能。设备制造商可以采用通用操作系统(如Wind River Linux或Windows)来解决这类需求, 从而加快产品的上市, 提高经济性和效率。但是, 像控制打印头这类实时特性的功能要迁移至Linux环境却是非常昂贵和困难的, 因为通用操作系统环境不能满足这些功能程序的运行速度和准确性。因此, 我们需要一个能够同时支持实时操作系统和通用操作系统的环境, 用以实现不同类的软件应用的分离。

设备制造商在向标准化硬件过渡的过程中, 也非常重视能够保留原有稳定的高实时性代码。此外, 他们的硬件投资决策还要综合考虑成本、处理能力和可靠性等方面的需求。设备制造商可以有如下三种系统配置模式选择:

- 带有Hypervisor的单核处理器: Hypervisor同时支持实时和通用操作系统环境, 如图4所示。

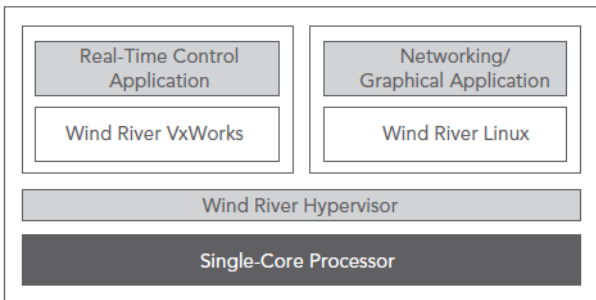


图4: 带有Hypervisor的单核处理器

- 不带Hypervisor的多核处理器: 这是一种多核AMP配置模式, 在一个内核上运行VxWorks, 在另一内核上运行Linux, 如图5所示。

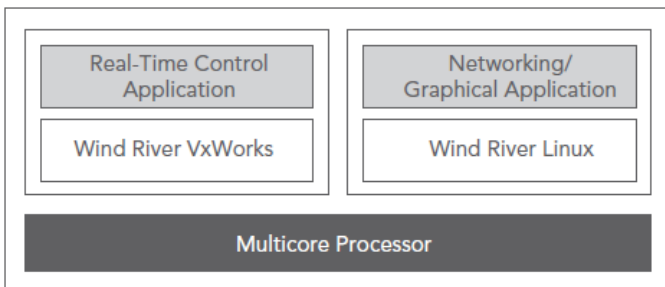


图5: 不带Hypervisor的多核处理器

- 带有Hypervisor的多核处理器: 最完整的系统配置选择是部署带有Hypervisor的AMP多核处软件配置模式, 如图6所示。Hypervisor将为每个操作系统环境设置内存保护, 管理操作系统的加载和启动。它也可以实现在不需重新启动整个系统的前提下单独完成故障操作系统的重新启动。这种多核软件配置模式提供了最高级别的可靠性。

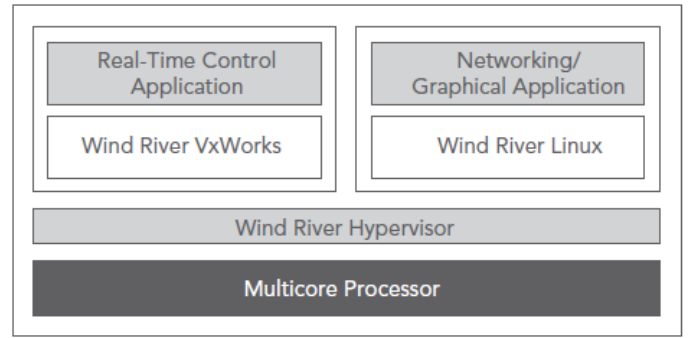


图6: 带有Hypervisor的多核处理器

这些系统配置模式比运行单一操作系统提供了更高的灵活性和选择性, 可帮助设备制造商更好地实现他们的业务目标。通过整合实时操作系统和通用操作系统环境, 设备制造商可以充分利用现有软件推出更多新功能, 增强系统可用性, 建构性能/成本更加优化的系统配置。

应用场景	<ul style="list-style-type: none"> ● 演进 ● 可用性
业务目标实现	<ul style="list-style-type: none"> ● 降低成本 ● 加快投资回报周期 ● 提升可用性和功能性

表4: 消费电子产品应用场景小结

作为一种综合性的解决方案, 风河的多核软件产品实现了实时操作系统和通用操作系统的整合, 支持多核操作系统配置模式, 提供了多核设备优化工具, 为设备制造商解决了所面临的各种挑战和困难。通过这些技术的综合运用, 设备制造商就可以全面实现他们的业务目标, 达到更高的性能、更丰富的功能和更低的成本。

Wind River 就在您身边

北京代表处	北京市朝阳区望京中环南路9号望京大厦B座18层	邮编: 100102	电话: 010-84777100	传真: 010-64398189
上海代表处	上海市西藏路585号新金桥广场3-H,I,J室	邮编: 200003	电话: 021-63585586/87/89/90	传真: 021-63585591
深圳代表处	深圳市福田区车公庙天安数码时代大厦A座606室	邮编: 518040	电话: 0755-25333408/3418/4508/4518	传真: 0755-25334318
西安代表处	西安市高新区科技二路68号西安软件园秦风阁H103	邮编: 710075	电话: 029-87607208	传真: 029-87607209
成都代表处	成都市高新区天府软件园二期D7 14层	邮编: 610041	电话: 028-65318000	传真: 028-65319983

关于风河更多内容请访问:<http://www.windriver.com.cn>

Email:inquiries-ap-china@windriver.com

WIND RIVER

© 2007 Wind River Systems, Inc. The Wind River logo is a trademark, and Wind River is a registered trademark of Wind River Systems, Inc. Other marks are the property of their respective owners.