

为 MSPP 线路卡提供 NG-SONET/SDH 承载以太网解决方案

Altera Arria II GX 系列与TPACK 2.5-Gbps/10-Gbps SONET/SDH 承载以太网和10-Gbps/20-Gbps 交换/NPU 解决方案相结合，满足了下一代MSPP 线路卡的需求，同时保留了现有基础结构不变。

引言

传统上，基于代工线制造工艺，通过内部开发或者商业代工线来开发 ASSP 等专用芯片产品。FPGA 也是基于这种制造工艺，由于其应用更广泛，采用最新制造工艺和技术，FPGA 量产足以收回成本投入。而且，它还给设计人员带来了低功耗和高集成度优势，从而降低了单位逻辑成本。

TPACK 是充分发挥 FPGA 功耗、成本和集成优势的企业之一。TPACK 在 FPGA 基础上提供专用芯片产品。该方法称为 SOFTSILICON，使用最新一代 Altera® FPGA 为电信系统供应商提供高效的数据包处理、流量管理和数据包映射芯片解决方案

本白皮书介绍 TPACK 怎样使用 Altera Arria® II GX FPGA 为运营商级以太网传送和数据包传送应用提供新的 SOFTSILICON 品。Arria II GX FPGA 设计用于对成本敏感的应用，是功耗最低的 FPGA，并带有 3.75-Gbps 收发器。采用这一芯片，TPACK 实现的解决方案在功耗、成本和功能上优于传统的 ASSP 产品。

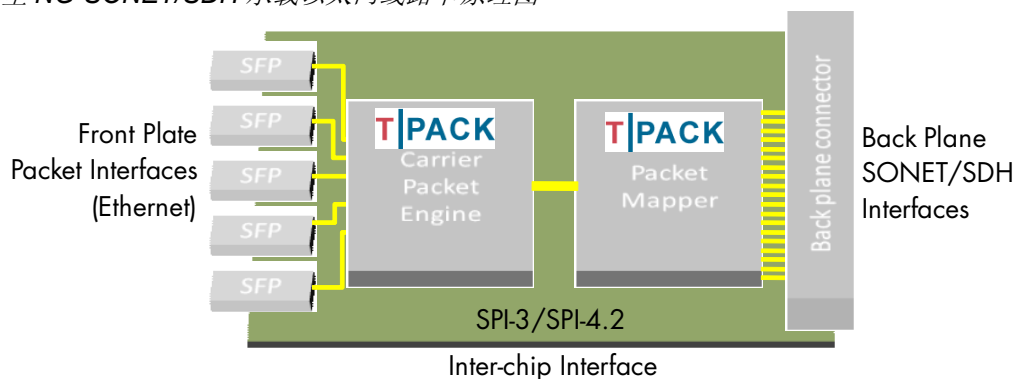
NG-SONET/SDH 承载以太网 MSPP 市场

可以采用多种方式来实现数据包传送，特别是运营商级以太网传送。数据包传送应用最广泛的系统是语音网络承载业务，即 SONET/SDH 综合业务提供平台 (MSPP)。现有 MSPP 中的 NG-SONET/SDH 承载以太网线路卡使用标准映射机制，将输入以太网数据包高效映射到 SONET 或者 SDH 中，例如通用成帧规程 (GFP)、虚级联 (VCAT) 和链路容量调整机制 (LCAS) 等。

由于 NG-SONET/SDH 承载以太网是成熟的技术，所有主流电信系统供应商都开发了 MSPP 运营商级以太网传送线路卡，在过去 5 年中实施了这一技术。这些模块基于数据包映射 ASSP 芯片器件，AMCC、Vitesse、PMC-Sierra 和 Infineon 等企业采用 130-nm 或者 90-nm 半导体制造技术生产这类芯片。TPACK 也为市场提供 NG-SONET/SDH 承载以太网模块——基于 Altera Stratix®、Stratix II 和 Stratix III FPGA 的 SOFTSILICON 产品。

图 1 显示了典型 MSPP 运营商级以太网线路卡的基本结构。该卡具有两个主要功能组成：运营商级数据包引擎和 NG-SONET/SDH 承载以太网数据包映射器。TPACK TPX3103 等运营商级数据包引擎是数据包处理器和流量管理器。TPACK TPW48 等数据包映射器通过 GFP、VCAT 和 LCAS 方式将数据包映射到 SONET/SDH 时隙中。

图 1. 典型 NG-SONET/SDH 承载以太网线路卡原理图



分组传送网总的发展趋势是从现有 SONET/SDH 网络过渡到完全基于数据包的网络。目前的大部分数据业务都是基于分组的，因此，通过分组网络来传送数据包是最高效的方式。然而，预计需要 10 到 20 年才能完成这一转换。在当前的经济形势下，电信运营商更希望进一步延长现有 SONET/SDH 基础设施的使用时间，而不是投入到全新的网络中。这意味着很多设备供应商考虑重新设计现有 MSPP 系统，仍然维持使用已经应用的运营商级以太网线路卡。降低这些模块的成本和功耗有助于运营商延长基础设施的使用时间，提高其性价比。

由于目前的 MSPP 和运营商以太网线路卡将处于维持模式，因此，ASSP 供应商已经放弃了这一市场领域，不再投入新设计开发。65-nm 以及 40-nm 设计需要很大的投入，投资回报时间很长而且有限，这一事实进一步加剧了这种形势的发展。采用 Arria II GX FPGA 体系结构，在改进前一代产品工艺和体系结构基础上，TPACK 以更经济的方式直接满足了系统供应商和电信运营商目前的需求。

满足低成本电信应用需求

Arria II GX FPGA 基于 40-nm 全功能 FPGA 体系结构，提供最佳逻辑和存储器功能，同时还集成了数据速率 600 Mbps 至 3.75 Gbps 的 16 个收发器。这些器件针对 SONET/SDH 承载以太网等低成本、低功耗电信应用进行了优化。

带有收发器的 Arria II GX FPGA 优化了成本和功耗，支持 3.75 Gbps 的标准、新兴以及专用串行协议。Arria II GX FPGA 丰富的特性确保了在背板和芯片至芯片应用中实现优异的抖动性能以及出色的信号完整性。很多电信应用要求能够灵活的支持各种前端协议（以太网、SONET/SDH），收发器动态重新配置功能使得相同的通道能够支持多种协议和数据速率，不需要对 FPGA 重新编程。表 1 列出了 Arria II GX FPGA 支持的部分电信协议。

表 1. Arria II GX FPGA 支持的相关电信协议

标准	以 Gbps 表示的数据速率
PCI Express (PCIe) Gen1	2.5
SGMII	1.25
千兆以太网 (GbE)	1.25
10G 以太网 (XAUI)	3.125
GPON	1.244 上行链路, 2.488 下行链路
HiGig+	3.75
SONET OC-3/OC-12/OC-48	0.155, 0.622, 2.488
SPAUI	3.125

Arria II GX FPGA 是功耗最低的 FPGA，并带有 3.75-Gbps 收发器。相对于竞争技术，Arria II GX FPGA 采用 0.9V 内核电压，大大降低了功耗。Arria II GX FPGA 所采用的体系结构优化技术包括多阈值晶体管、逻辑门长度可变晶体管、低 k 绝缘、三重逻辑门氧化层、超薄逻辑门氧化层以及应变硅等，进一步降低了功耗。器件在设计上能够充分发挥 3.75-Gbps 收发器应用的性能，同时降低了功耗。即使最大的 Arria II GX FPGA 总功耗也只有 5W 到 8W，很容易进行散热，不需要采用昂贵的散热管理技术。

NG-SONET/SDH 承载以太网数据包映射器

在流行的 NG-SONET/SDH 承载以太网数据包映射产品（表 2）中，TPACK 的 SOFTSILICON 产品基于 Arria II GX FPGA，是唯一采用了 40-nm 技术的器件。相对于 ASSP 器件，TPACK 同时获得了动态功耗和成本优势。例如，虽然 PMC-Sierra 的 PM5397 功耗较低，但是它不支持 VC-12/VC-11 低阶 (LO) SONET/SDH 时隙虚级联等关键功能。其他 ASSP 的确支持 LO 映射，但是，一旦完成开发后，便不能支持新标准。作为对比，TPACK 支持国际电信联盟 (ITU) 的 PDH 通道虚级联，是移动骨干网和中心局传送的关键解决方案。

SOFTSILICON 解决方案经过扩展还支持新标准和客户专用功能。由于 FPGA 是可编程的，因此，可以迅速高效的实现这些方案，支持现场更新。

表 2. NG-SONET/SDH 承载以太网数据包映射器主要产品对比(1)

供应商	产品	类型	容量	40-nm 技术	功耗	LO 映射	PDH 通道 VCAT	推出时间
PMC-Sierra	PM5397	ASSP	2.5G	否	4W	否	否	2001
Vitesse	VCS9135	ASSP	2.5G	否	9W	是	否	2005
TPACK	TPW48	SOFTSILICON	2.5G	是	4.5W	是	是	2009
Vitesse	VCS9138	ASSP	10G	否	11W	是	否	2005
TPACK	TPW192	SOFTSILICON	10G	是	10W	是	否	2009

注释:

(1) 基于公开的信息。

运营商级数据包引擎

通常采用 ASIC、ASSP、网络处理单元 (NPU) 以及 FPGA 器件来实现图 1 所示的 NG-SONET/SDH 承载以太网运营商级数据包引擎线路卡。运营商级数据包引擎结合分组处理和流量管理功能，可支持多种分组协议，例如运营商级以太网、IP/MPLS、VPLS/PWE3、PBB-TE/PBT 和 MPLS-TP 等。表 3 列出了 20G 交换最流行的部分运营商级数据包引擎。

表 3. 20G 运营商级数据包引擎解决方案对比 (1)

供应商	产品	类型	容量	技术	功耗	流量管理器	推出时间
EZchip	NP2	NPU	20G	130 nm	15-18W	是	2004
Xelerated	X11	NPU	20G	130 nm	9-19W	否	2004
TPACK	TPX3104	SOFTSILICON	20G	40 nm	8W	是	2009

注释:

(1) 基于公开的信息。

对比运营商级数据包引擎需要对分组处理和流量管理功能进行深入分析。Xelerated 的 X11 没有集成流量管理器，因此，类似的系统需要其他板上器件，导致较高的成本和功耗。作为对比，TPACK 的 TPX3100 在 Arria II GX FPGA 中实现了流量管理器，功耗低 50%，并且有明显的成本优势。而 EZchip 的 NP2 虽然也有集成流量管理器，其功能却固定在硬件中。由于 TPACK 的 TPX3100 基于可编程 FPGA，因此，它支持动态流量管理。

结论

在现有 SONET/SDH 基础设备上传送数据包是适应性很强的解决方案，仍将继续存在很多年。然而，为保证现有系统支持最新协议和功能，同时满足降低资金投入、运营开支以及功耗目标，需要采用新的解决方案。利用最新一代 Arria II GX FPGA，TPACK 开发了 NG-SONET/SDH 承载以太网解决方案，支持最新的协议和功能，其成本和功耗足以吸引 MSPP 系统供应商及其电信客户。

详细信息

- TPACK:
www.tpack.com
- *40-nm FPGA 功耗管理和优势:*
www.altera.com/literature/wp/wp-01059-stratix-iv-40nm-power-management.pdf

致谢

- Thomas Rasmussen, 产品线管理副总裁, TPACK。
- Kevin Cackovic, 高级经理, 通信业务部, Altera 公司。

T|PACK

ALTERA

101 Innovation Drive
San Jose, CA 95134
www.altera.com

版权 © 2009 Altera 公司。保留所有版权。Altera、可编程解决方案公司、程式化 Altera 标识、专用器件名称和其他所有其他专有商标或者服务标记, 除非特别声明, 均为 Altera 公司在美国和其他国家的商标和服务标记。所有其他产品或者服务名称的所有权属于其各自持有人。Altera 产品受美国和其他国家多种专利、未决应用、模板著作权和版权的保护。Altera 保证当前规范下的半导体产品性能与 Altera 标准质保一致, 但是保留对产品和服务在没有事先通知时的升级变更权利。除非与 Altera 公司的书面条款完全一致, 否则 Altera 不承担由此处所述信息、产品或者服务导致的责任。Altera 建议客户在决定购买产品或者服务, 以及确信任何公开信息之前, 阅读 Altera 最新版的器件规范说明。