

通过使用 Simulink 和 Parallel Computing Toolbox, C-COR 节省了 30% 的 DSP 开发时间

在有线电视运营商不断拓展其视频点播、互联网以及标准有线电视服务的过程中，面临着降低运营费用的巨大压力。由于前端空间价格昂贵，因此运营商需要高密度的系统，以便能够使用最少的机架空间和功耗来提供先进的功能。

C-COR 是一家跨国网络解决方案提供商，致力于传输高级语音、视频和数据。C-COR 的工程师们使用 MathWorks 工具开发高密度边缘正交调幅 (QAM) 系统，该系统可以将视频内容和互联网数据转换成家庭机顶盒和有线电视调制解调器所使用的信号。C-COR 在 MathWorks 工具的帮助下，可以对多个设计选项进行仿真，并在系统转化为 VHDL 代码之前对系统进行验证，因此降低了成本。

C-COR 的开发工程师 Jim Failla 说：“QAM 调制器是一个相当复杂的产品。使用 MathWorks 工具，我们可以在仿真环境中开发体系结构，并可在该环境下调试、改进和验证该体系结构，然后再在硬件上实现。”

挑战

C-COR 需要开发符合国际电信联盟 (ITU) 严格标准 (包括 ITU-T J.83/B) 的 QAM 系统。Failla 解释说：“我们正在开发高密度、低功耗的解决方案。为此，我们需要准确无误的滤波技术。我们拥有多个数字滤波器库、各种不同的滤波器拓扑以及各种滤波器滚降。目前面临的挑战是要尽快找到最佳的拓扑、滤波器类型和滤波器值。”

在过去，C-COR 在 VHDL 中实现设计，然后将代码下载到 FPGA 进行调试和测试。为了最大限度地缩短调整和调试时间，



C-COR 的 QAM 调制器

C-COR 希望在仿真环境下 (而不是在实验室中) 完成 90% 的 QAM 调制器调试工作。

解决方案

C-COR 的工程师们使用 MathWorks 工具设计 QAM 调制器，通过仿真进行验证，并迅速找到了一套满足系统性能目标的滤波器。

C-COR 首席工程师 Dean Painchaud 同 Failla 及其他 C-COR 工程师共同合作开发了该系统体系结构。之后，Failla 使用 Simulink®、Communications Blockset™ 和 Signal Processing Toolbox™ 软件，将该体系结构作为详细的电路级模型实现。

Failla 使用 Communications Blockset 的 DSP 源、通讯滤波器和 QAM 调制器模块生成了 QAM 调制信号的基带表述。他使用 Signal Processing Toolbox 设计并分析了有限脉冲响应 (FIR) 数字滤波器。

Failla 参加了一个有关通过编写高级 S 函数定制 Simulink 模块的 MathWorks 培训课程。他说：“这次课程让我有了更深的理解，令我受益匪浅。”

挑战

为有线电视点播服务提供商开发高密度边缘 QAM 调制器

解决方案

使用 MathWorks 工具评估替代体系结构，并设计、模拟和验证该系统

结果

- 设计时间缩短了 30%
- 实验室时间从几周减为几天
- 加速了系统优化



使用 Simulink 和 Parallel Computing

Toolbox, 我们在我们的体系结构中仿真并分析了各种滤波器拓扑和几百种滤波器类型。由于仿真的速度非常快, 因此我们可以评估并最终使用我们通常未曾考虑过的滤波器类型。



Jim Failla, C-COR

Failla 通过编写 S 函数, 实现了一种使 QAM 256 数据率符合 ITU 规范的分数重采样法。

通过运行仿真对系统进行调试并确认系统符合性能规范后, 该团队使用 Simulink 向高层管理人员展示了该系统, 并获准继续进行后续工作。

为了优化系统, C-COR 的工程师们需要评估多个滤波器拓扑和几十个滤波器类型以及系数值。在 Parallel Computing Toolbox™ 软件的帮助下, 该团队通过在使用退役机组装的八节点计算机集群上同时运行仿真, 加速了这一过程。

Failla 借助 Parallel Computing Toolbox 中的 MathWorks Job Manager 计划并执行了几百次的仿真过程。他通过以脚本方式修改参数化滤波器值和将系统设置为满足性能目标时发出通知这两个做法, 实现了该过程的自动化。

系统在 Simulink 中得到完全验证和优化后, C-COR 工程师便将其转化为 VHDL, 然后在 FPGA 上实现。C-COR 正在开发符合欧洲和日本市场 ITU-T J. 83/A 和 ITU-T J. 83/C 标准的新版 QAM 调制器。

Failla 说: “Simulink 的使用让我们大大缩短了设计时间。现在, 开发新版产品只需几周的时间, 而不再是几个月了。由于周期缩短了, 所以我们可以为更多项目开发知识产权。这是 C-COR 的主要优势, 这样, 我们不仅可以全面控制设计流程, 同时还能扩大项目范围, 承接我们以前没有做过的项目。”

结果

■ **设计时间缩短了 30%。** Failla 说: “使用 MathWorks 工具后, 花的时间比通常所用的时间少了三到四个月, 这是我们期待已久的目标。从概念到实施, 如果没有 MathWorks 工具, 我们需要大约 10 个月。”

■ **实验室时间从几周减为几天。** Failla 说: “使用 Simulink, 我们超计划完成了 90% 的调试工作。我们第一次把 FPGA 设定为在五天内完成设计的启动和执行, 而这一任务在过去通常需要三周甚至更长的时间。我们已在 Simulink 中验证过该系统, 所以我们知道所有剩下的问题都是因为 VHDL 实施导致的, 而不是体系结构引起的。仿真结果非常准确, 与我们在实验室中实际获得的值仅相差 1 到 2 个 dB。”

■ **加速了系统优化。** Failla 说: “在八节点集群上使用 Simulink 和 Parallel Computing Toolbox, 使我们在以前只能完成一次仿真的时间内完成了八次仿真。这样, 我们就可以运行几百次仿真, 以找到最好的滤波器拓扑和系数值, 因此性能提高了 10-15 dB。”

有关 C-COR 的更多信息, 请访问:

www.c-cor.com

应用领域

- 电信
- 信号处理
- 分布式计算
- 数据分析

使用的产品

- MATLAB®
- Simulink®
- MATLAB Distributed Computing Server™
- Parallel Computing Toolbox™
- Communications Blockset™
- Signal Processing Toolbox™

www.mathworks.cn

