

Subsystem Design
用于 ADC 的 DMA 乒乓



1 说明

用于 ADC 的 DMA 乒乓示例演示了如何使用 DMA 在两个不同的缓冲区之间传输 ADC 数据，这也称为 DMA 乒乓。DMA 乒乓通常用于将数据传输到一个缓冲器，同时 CPU 使用另一个缓冲器。图 1-1 中的蓝色路径显示，DMA 将数据传输到缓冲区 1，CPU 从缓冲区 2 获取数据。当路径切换时，DMA 将数据传输到缓冲区 2，CPU 从缓冲区 1 获取数据。这种技术的好处是整个应用程序的运行时更短，因为 CPU 在任何时候都可以自由地对一部分数据进行操作。在该示例中，ADC 配置为单次转换模式，DMA 和 CPU 在每次转换后在缓冲区之间切换。

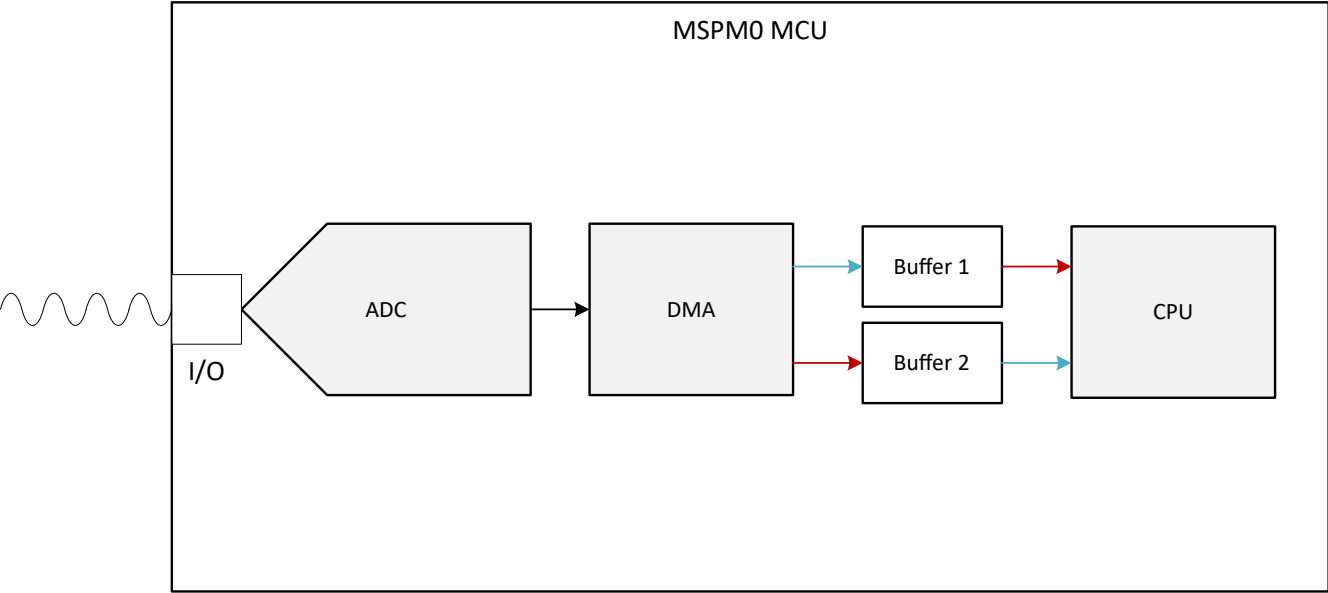


图 1-1. 子系统功能方框图

2 所需外设

该应用需要集成式 ADC 和 DMA。如果需要不同的基准值，则内部 VREF 是 ADC 基准的附加选项。

表 2-1. 所需外设

子块功能	外设使用	注释
模拟信号捕获	ADC	在代码中称为 ADC12_0_INST
移动存储器	DMA	要使用 PREIRQ 功能，需要功能齐全的 DMA 通道。该示例可以更改为在没有 PREIRQ 的情况下工作。

3 设计步骤

- 根据给定的模拟输入和设计要求确定 ADC 的配置，包括基准源、基准值、分辨率和采样率。
- 生成两个数组缓冲区来存储 ADC 数据并将缓冲区大小和 DMA 传输大小设置为相同，以便 DMA 填充整个缓冲区。
- 根据步骤 1 中的工程要求在 SysConfig 中配置 ADC。
- 在 SysConfig 中，在 ADC 部分中配置 DMA。

5. 编写应用程序代码以动态更改 DMA 的目标地址，从而在两个缓冲区之间交替。请参阅图 5-1 以了解概况或直接查看代码。

4 设计注意事项

1. **最大采样速度**：ADC 的采样速度基于输入信号频率、模拟前端、滤波器或任何其他影响采样的设计参数。
2. **ADC 基准**：选择与预期最大输入保持一致的基准，以利用 ADC 的满量程范围。
3. 点击 **“Settings”**：时钟源决定了转换的总时间。时钟分频器与 SCOMP 设置一起决定总采样时间。SysConfig 根据采样时间设置来设置相应的 SCOMP。

5 软件流程图

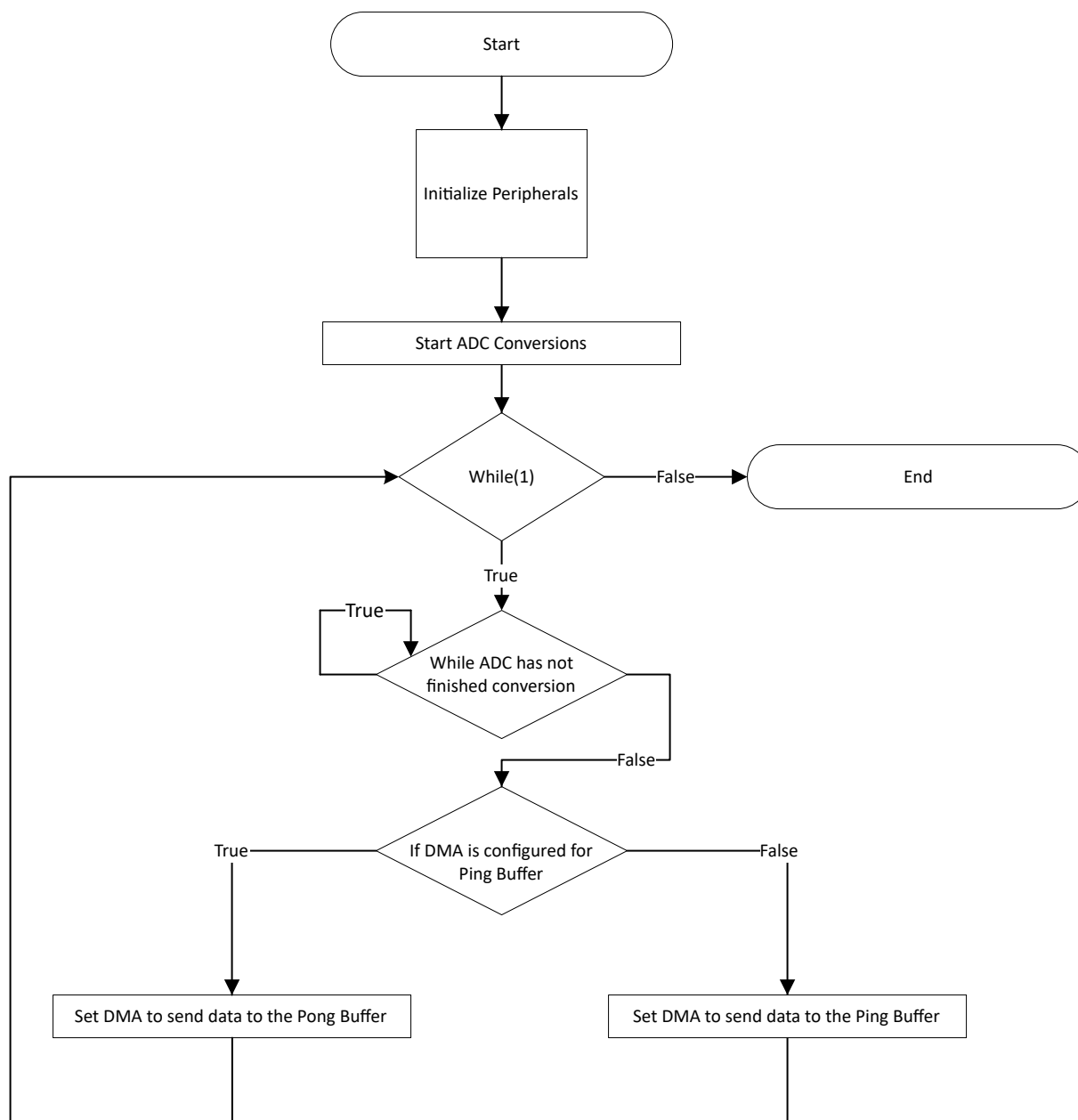


图 5-1. 软件流程图

6 设计结果

下面内容显示了代码的执行结果。图 6-1 显示了主循环第一次执行后缓冲区的结果。填充缓冲区后，代码将 DMA 目标交换到第二个缓冲区，CPU 现在可以自由使用第一个缓冲区中的数据。

Expression	Type	Value	Address
> gADCSamplesPing	unsigned short[64]	[2612,2704,2792,2885,2965...]	0x20200000
> gADCSamplesPong	unsigned short[64]	[0,0,0,0,0...]	0x20200080

图 6-1. 执行第一遍之后的缓冲区

图 6-2 显示了主循环第二次执行后第二个缓冲区的结果。填充缓冲区后，代码将 DMA 目标交换回至第一个缓冲区，现在 CPU 可以使用第二个缓冲区中的数据。

Expression	Type	Value	Address
> gADCSamplesPing	unsigned short[64]	[2612,2704,2792,2885,2965...]	0x20200000
> gADCSamplesPong	unsigned short[64]	[3240,3176,3109,3038,2944...]	0x20200080

图 6-2. 执行第二遍之后的缓冲区

7 其他资源

- 德州仪器 (TI)，[下载 MSPM0 SDK](#)
- 德州仪器 (TI)，[详细了解 SysConfig](#)
- 德州仪器 (TI)，[MSPM0L LaunchPad™](#)
- 德州仪器 (TI)，[MSPM0G LaunchPad™](#)
- 德州仪器 (TI)，[MSPM0 ADC Academy](#)
- 德州仪器 (TI)，[MSPM0 DMA Academy](#)

8 E2E

请访问 TI 的 [E2E™](#) 支持论坛来查看讨论并发布新主题，以获得在设计中使用 MSPM0 器件的技术支持。

9 商标

LaunchPad™ and E2E™ are trademarks of Texas Instruments.

所有商标均为其各自所有者的财产。

10 修订历史记录

注：以前版本的页码可能与当前版本的页码不同

Changes from Revision A (September 2024) to Revision B (September 2025)	Page
• 删除了“兼容器件”部分.....	1

重要通知和免责声明

TI“按原样”提供技术和可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证没有瑕疵且不做任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、与某特定用途的适用性或不侵犯任何第三方知识产权的暗示担保。

这些资源可供使用 TI 产品进行设计的熟练开发人员使用。您将自行承担以下全部责任：(1) 针对您的应用选择合适的 TI 产品，(2) 设计、验证并测试您的应用，(3) 确保您的应用满足相应标准以及任何其他安全、安保法规或其他要求。

这些资源如有变更，恕不另行通知。TI 授权您仅可将这些资源用于研发本资源所述的 TI 产品的相关应用。严禁以其他方式对这些资源进行复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。对于因您对这些资源的使用而对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，您将全额赔偿，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 销售条款](#)、[TI 通用质量指南](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款或 TI 产品随附的其他适用条款的约束。TI 提供这些资源并不会扩展或以其他方式更改 TI 针对 TI 产品发布的适用的担保或担保免责声明。除非德州仪器 (TI) 明确将某产品指定为定制产品或客户特定产品，否则其产品均为按确定价格收入目录的标准通用器件。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

版权所有 © 2025，德州仪器 (TI) 公司

最后更新日期：2025 年 10 月