

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。如图 1 所示，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间更短，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 将在每次转换后在缓冲区之间切换。[下载 DMA 乒乓示例的代码。](#)

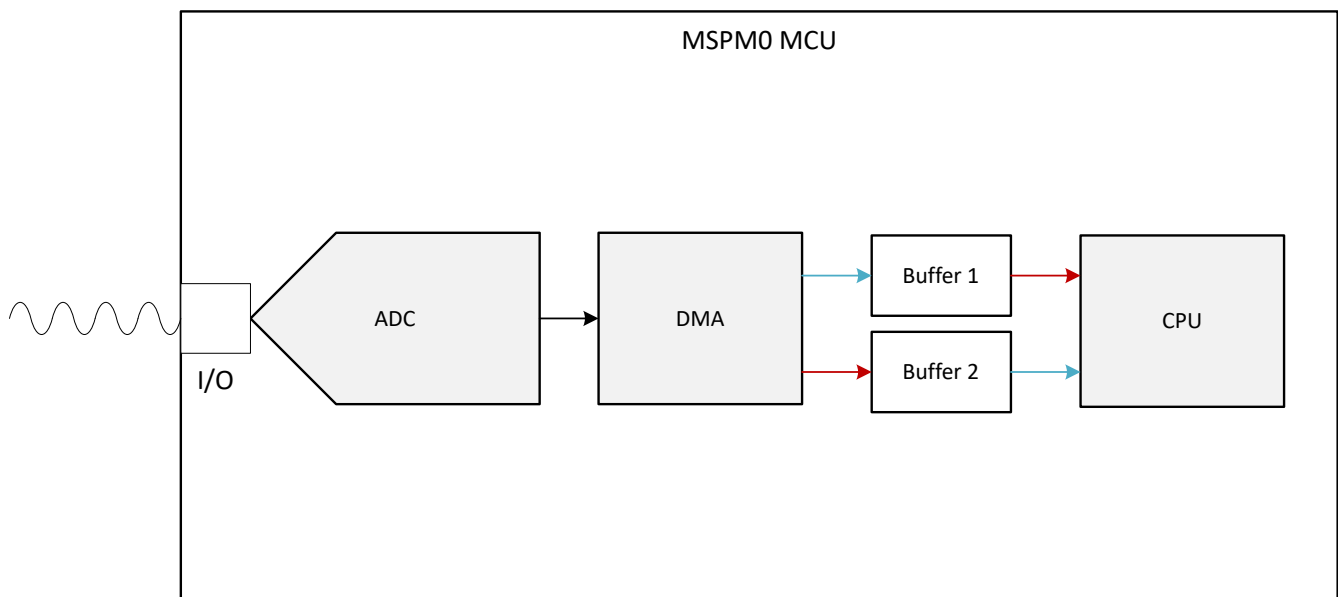


图 1. 子系统功能方框图

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 1.

子块功能	外设使用	说明
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 DMA 通道。该示例可以更改为在没有 PREIRQ 的情况下工作。

兼容器件

根据表 1 中的要求，表 2 中列出了兼容器件。可以使用相应的 EVM 进行快速评估。

表 2.

兼容器件	EVM
MSPM0Lx	LP-MSPM0L1306
MSPM0Gx	LP-MSPM0G3507

设计步骤

1. 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。
2. 生成 2 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。
3. 根据步骤 1 中的工程要求在 [SysConfig](#) 中配置 ADC。
4. 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 2 以了解概况或直接查看代码。

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。

软件流程图

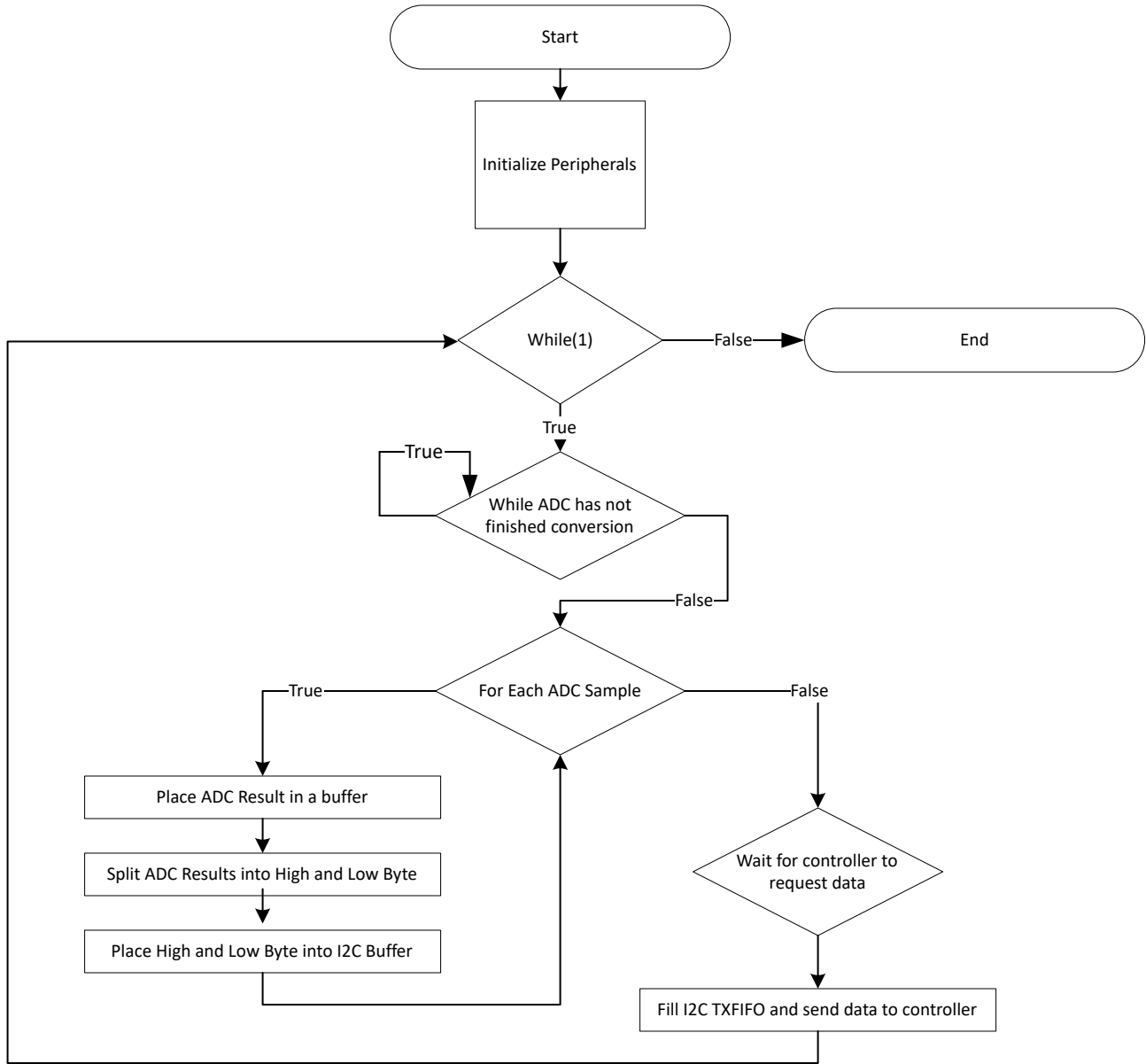


图 2. 应用软件流程图

设计结果

下面是代码执行的结果。图 3 显示了 ADC 读取完成后第一个缓冲区的结果。在这之后，代码会将 DMA 目标交换到第二个缓冲区，CPU 现在可以自由地处理第一个缓冲区。

Expression	Type	Value	Address
> gADCsSamplesPing	unsigned short[64]	[2702,0,2702,2698,2701...]	0x20000000
> gADCsSamplesPong	unsigned short[64]	[0,0,0,0,0...]	0x20000080

图 3. DMA 填充的第一个缓冲区

图 4 显示了 ADC 读取完成后第二个缓冲区的结果。代码将 DMA 目标交换回至第一个缓冲区，现在 CPU 可以对第二个缓冲区执行操作。


Expression	Type	Value	Address
>  gADCSamplesPing	unsigned short[64]	[2702,0,2702,2698,2701...]	0x20000000
>  gADCSamplesPong	unsigned short[64]	[2698,2699,2700,2699,2699...]	0x20000080

图 4. DMA 填充的第二个缓冲区

附加资源

- [下载 MSPM0 SDK](#)
- [了解有关 SysConfig 的更多信息](#)
- [MSPM0L LaunchPad](#)
- [MSPM0G LaunchPad](#)
- [MSPM0 ADC Academy](#)
- [MSPM0 DMA Academy](#)

重要声明和免责声明

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、某特定用途方面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功能安全、信息安全、监管或其他要求。

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 产品的应用。严禁对这些资源进行其他复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。您应全额赔偿因在这些资源的使用中对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 的销售条款](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款/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。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

邮寄地址：Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265

Copyright © 2023，德州仪器 (TI) 公司