

在Kinetic KV1x上使用内存映射除法器 和平方根 (MMDVSQ) 外设

1. 简介

许多实时应用需要数学函数，方便计算。但是，并非所有内核都配有指令集以便包含所有数学函数。在此类用例中，用户必须通过耗时的计算来模拟函数。

ARM® Cortex®-M0+内核指令集中不包含除法和平方根函数。Freescale Kinetis微控制器KV1x系列提供内存映射除法器 and 平方根外设 (MMDVSQ)，弥补了这些指令的缺失。该外设可以执行带符号和/或无符号的整数除法 (32/32) 和平方根计算。

2. 外设

该外设包含多个寄存器，寄存器中需要加载输入值（分子、分母和平方）。这就得到了存储、配置和状态寄存器的除法或平方根计算。

以下章节介绍了如何使用该外设来进行除法和平方根计算。

内容

1. 简介.....	1
2. 外设.....	1
3. 除法.....	2
4. 平方根.....	3
5. 结论.....	3
6. 修订历史记录.....	4



3. 除法

必须对MMDVSQ_CSR寄存器进行配置。控制该机制的几个位如下：

- DFS – 禁止快速启动：该位控制是在存储除数后立即启动除法运算（清零），还是通过设置 SRT 位来手动启动（置位）。
- DZE – 除以零使能：该位控制除数为零时的行为。如果清零，则会在除以零后读取结果寄存器内容。如果置位，则除以零后，尝试读取结果寄存器时会生成除以零信号。
- REM – 余数：该位控制除法完成后得出的结果为商数（清零）还是余数（置位）。
- USGN – 无符号：该位设置除法运算是带符号（清零）还是无符号（置位）。
- SRT – 开始：向该位写入 1 即会启动除法运算。

正确设置控制位后，便可在输入寄存器中填入输入值：

- MMDVSQ_DEN – 被除数寄存器：该 32 位寄存器用于存储除法的分子。
- MMDVSQ_DSOR – 除数寄存器：该 32 位寄存器用于存储除法的分母。如果 MMDVSQ_CSR 寄存器的 DFS 位未置位，则写入该寄存器即会启动除法运算。否则，除法将由 SRT 位启动。

除法运算启动后，可检查MMDVSQ_CSR寄存器中的特定标志位，以了解结果是否就绪：

- BUSY – 忙碌：若置位，该标志位表明正在运行计算，需要等待。
- DIV – 除法：若置位，该标志位表明正在运行的是除法运算。
- DZ – 除以零：若置位，该标志位表明上次除法运算的分母等于零。

一旦BUSY标志位清零，就表示结果寄存器FSLESL_MMDVSQ_RES中的结果已就绪。

下例所示为以C语言编写的两个数字带符号除法。分子和分母都是输入变量，结果是输出变量。

```
MMDVSQ_CSR = 0x00000000;
MMDVSQ_DEND = num;
MMDVSQ_DSOR = denom;
```

4. 平方根

平方根算法中没有控制位，因此不需要对MMDVSQ_CSR寄存器写入任何内容。

向MMDVSQ_RCND寄存器中写入被开方数即可启动平方根计算。

计算启动后，应检查MMDVSQ_CSR寄存器中的特定标志位，以了解结果是否就绪：

- **BUSY** – 忙碌：若置位，该标志表明正在运行计算，需要等待。
- **SQRT** – 平方根：若置位，该标志位表明正在进行的是平方根运算。

一旦BUSY标志位清零，就表示结果寄存器FSLESL_MMDVSQ_RES中的结果已就绪。

下例所示为以C语言编写的平方根计算。被开方数是输入变量，结果是输出变量。示例如下所示。

```
MMDVSQ_CSR = 0x00000000;  
MMDVSQ_RCND = rad;  
res = MMDVSQ_RES;
```

5. 结论

该外设可以为调用除法和平方根函数的应用节约计算周期数。

只要使用外设，MMDVSQ外设便会启动计算并生成中断。正在运行的计算过程会中止，并开始新的计算过程。从中断处返回时，应用无法理解计算之前中断过，因此该应用将会读取错误的结果。针对此类用例，应创建软件状态机。

使用了MMDVSQ外设的飞思卡尔嵌入式软件库 (FSLESL) 可从www.freescale.com/fslesl下载。该软件库中的几种算法可以从此外设中获益。这些算法还能解决之前提到的中断问题。

6. 修订历史记录

下表对本文档的修订进行了汇总。

表 1. 修订历史记录

修订版本号	日期	重大变更
0	06/2015	初始版本

How to Reach Us:

Home Page:

freescale.com

Web Support:

freescale.com/support

本文档中的信息仅供系统和软件实施方使用Freescale产品。本文并未明示或者暗示授予利用本文档信息进行设计或者加工集成电路的版权许可。Freescale保留对此处任何产品进行更改的权利，恕不另行通知。

Freescale对其产品在任何特定用途方面的适用性不做任何担保、表示或保证，也不承担因为应用程序或者使用产品或电路所产生的任何责任，明确拒绝承担包括但不限于后果性的或附带性的损害在内的所有责任。Freescale的数据表和/或规格中所提供的“典型”参数在不同应用中可能并且确实不同，实际性能会随时间而有所变化。所有运行参数，包括“经典值”在内，必须经由客户的技术专家对每个客户的应用程序进行验证。Freescale 未转让与其专利权及其他权利相关的许可。Freescale销售产品时遵循以下网址中包含的标准销售条款和条件：

freescale.com/SalesTermsandConditions.

Freescale, the Freescale logo, and Kinetis are trademarks of Freescale Semiconductor, Inc., Reg. U.S. Pat. & Tm. Off. Tower is a trademark of Freescale Semiconductor, Inc. All other product or service names are the property of their respective owners. ARM, ARM powered logo, and Cortex are registered trademarks of ARM Limited (or its subsidiaries) in the EU and/or elsewhere. All rights reserved.

© 2015 Freescale Semiconductor, Inc.

© 2015 飞思卡尔半导体有限公司

