dma\_channel 模块详细设计方案

1. 功能描述

和上层的dma\_priority那模块链接，获取自己通道的运行控制信号dmax\_ctl, dmax\_sa, dmax\_da, dmax\_sz，, dmax\_tsel。以及通道传输触发信号。trigger，并向dma\_priority传输当前传输已经结束的trigger\_done信号。向下层进行dma数据传输。

1. 接口信号列表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 信号名称 | I/O | 类型 | 位宽 | 描述 |
| mclk | INPUT | 系统信号 | 1 | 系统时钟 |
| puc\_rst | INPUT | 系统信号 | 1 | 外设复位信号 |
| dmax\_ctl | INPUT | 通道配置信息 | 16 | 通道控制信号 |
| dmax\_sa | INPUT | 通道配置信息 | 16 | 源地址 |
|  |  |  |  |  |
| dmax\_da | INPUT | 通道配置信息 | 16 | 目的地址 |
| dmax\_sz | INPUT | 通道配置信息 | 16 | 传输数据大小 |
| dmax\_tsel | INPUT | 通道配置信息 | 4 | 传输模式选择 |
| trigger | INPUT | 通道控制信号 | 1 | 触发信号 |
| transfer\_done | OUTPUT | 通道控制信号 | 1 | 当前传输完成信号反馈 |
| dma\_ready | INPUT | dma\_interface总线接口 | 1 | dma总线准备就绪 |
| dma\_resp | INPUT | dma\_interface总线接口 | 1 | dma总线回复信息 |
| dma\_dout | INPUT | dma\_interface总线接口 | 16 | dma数据输入 |
| dma\_wkup | OUTPUT | dma\_interface总线接口 | 1 | dma唤醒信号 |
| dma\_en | OUTPUT | dma\_interface总线接口 | 1 | dma使能信号 |
| dma\_addr | OUTPUT | dma\_interface总线接口 | 15 | dma数据地址 |
| dma\_din | OUTPUT | dma\_interface总线接口 | 16 | dma数据输出信号 |
| dma\_we | OUTPUT | dma\_interface总线接口 | 2 | dma写使能信号 |

1. 变量列表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 类型 | 位宽 | 说明 |
| DMADTx | wire | 3 |  |
| DMADSTINCRx | wire | 2 |  |
| DMASRCINCRx | wire | 2 |  |
| DMADSTBYTE | wire | 1 |  |
| DMASRCBYTE | wire | 1 |  |
| DMALEVEL | wire | 1 |  |
| DMAEN | wire | 1 |  |
| DMAIFG | wire | 1 |  |
| DMAIE | wire | 1 |  |
| DMAABORT | wire | 1 |  |
| DMAREQ | wire | 1 |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

状态机的设计

状态机里面需要用到的变量

T\_size

T\_sourceAdd

T\_DestAdd

读操作完成标志位

写操作完成标志位

读数据暂存寄存器

1. RESET ：

状态跳转：复位信号开始以后就处于RESET状态。进入reset之后只要DMAEN为高，直接跳转到INI，否则留在RESET

执行功能：把DMAEN置为0，DMAREQ置为0

1. INI :

状态跳转：立刻跳转到IDLE。

执行功能：把DMAxSZ信号复制给T\_size。把DMAxSA信号赋值给T\_sourceAdd DMAxDA赋值给T\_DestAdd。

1. IDLE :

状态跳转：由于暂时不支持NMI中断所以DMAEN为高则跳转到WAIT\_TRI否则留在本状态

执行功能：啥也不干。

1. WAIT\_TRI

状态跳转：等待来自上层控制的出发信号，如果trigger确实的被触发了，那么表示在接下来的一系列状态中完成一个数据传输的动作。当DMALEVEL等于1的时候触发信号处于高电平，当DMALEVEL处于低电平的时候触发信号有一个上升沿被采集到。那么表示完成了一次触发动作。可进进入下一个模块进行读数据操作。否则留在本状态。

执行功能：把写操作结束标志位和读操作结束标志位拉低

1. READ

状态跳转：读操作结束标志位拉高表示都操作完成，开始跳转到下一个模块进行写操作

执行功能：需要对DMA\_INTERFACE接口进行操作。从而从制定的内存地址读取数据并且保存到一个寄存器里面。并把都操作结束标志位拉高。

1. WRITE:

状态跳转：写操作完成标志位拉高表示写操作已经完成，开始跳转到下一个状态。

执行功能：需要对DMA\_INTERFACE接口进行操作，从而向执行内存地址写入之前保存好的数据。并把写操作结束标志位拉高

1. Modify：

状态跳转：1. DMALEVEL等于1，触发信号变为0.跳转到IDLE状态。

2. DMAEN等于0.跳转到RESET

3. DMADTx等于0，DMAxSZ等于0 。跳转到RESET

4. DMADTx等于4，DMAxSZ等于0，DMAEN等于1.跳转到RELOAD\_REG

5. DMAxSZ大于0，DMAEN等于1，跳转到RELOAD\_REQ

执行功能：根据DMADSTINCRx、DMASRCINCRx、DMADSTBYTE、DMASRCBYTE四个型号分别确认目的地址和源地址是自增还是自减。地址变化的范围是1还是2（word还是byte）。

1. RELOAD

状态跳转：进入这个状态后立刻跳转到状态RELOAD\_REQ

执行功能：把T\_size重新赋值给DMAxSZ。DMAxSA 重新赋值给T\_SourceAdd ，DMAxDA重新赋值给T\_DestAdd。

1. RELOAD\_REQ

状态跳转：直接跳转到WAIT\_TRI

执行功能：把DMAREQ重新置为0。