

版本历史

文档更新记录		文档名:	A07_乘除法器 IP 定制	
		版本号	V0.1	
		创建人:	计算机体系结构研讨课教学组	
		创建日期:	2017-10-20	
更新历史				
序号	更新日期	更新人	版本号	更新内容
1	2017/10/20	邢金璋	V0.1	初版。

手册信息反馈: xingjinzhang@loongson.cn

1 乘法器 IP 定制

在学习并尝试本章节前，你需要具有以下环境和指令：

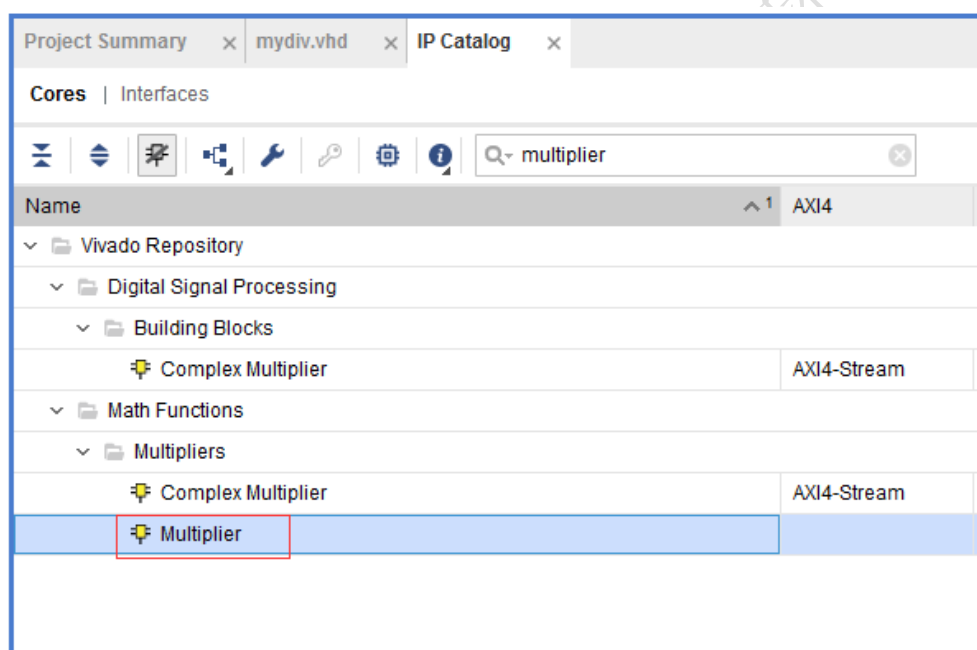
- (1) Vivado 环境。
- (2) Vivado 定制 IP 的方法。

通过本章节的学习，你将获得：

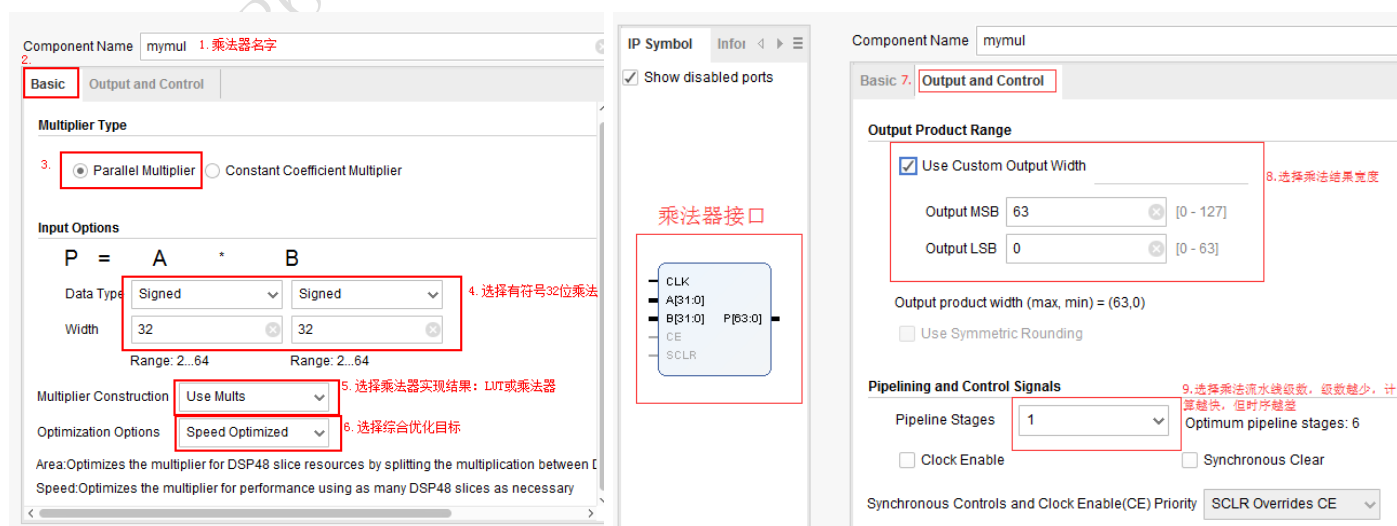
- (1) Vivado 定制乘法器 IP 的方法。
- (2) Vivado 定制除法器 IP 的方法。

1.1 乘法器 IP 定制

最简单的，可以直接写乘号“*”，会自动调用乘法器 IP。也可以根据需求定制指定属性的乘法器 IP。打开 Vivado 工程，在左侧点击“IP Catalog”，并搜索 multiplier，如下图：



双击“Multiplier”，打开乘法器设置界面，如下：



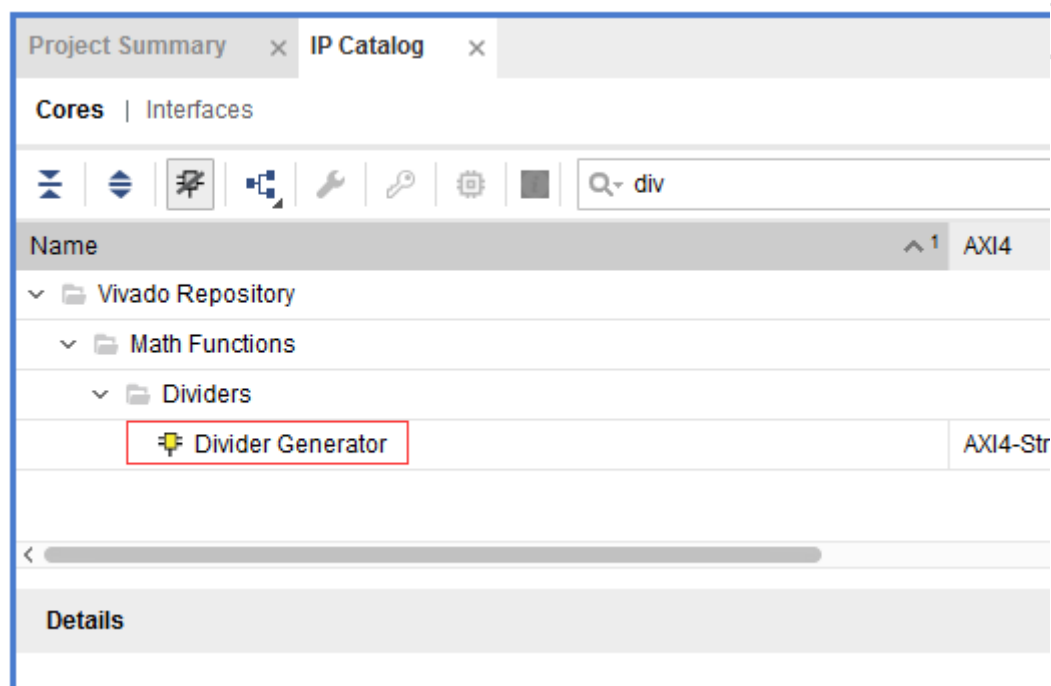
其中，第 1、5、6、9 点标注可以进行自定义修改，但其他几点标注，建议不要修改。关于第 9 点标注，如果

选为乘法器为 1 级流水，可能时序偏差些，可以根据实际情况和自己的设计需求选择。

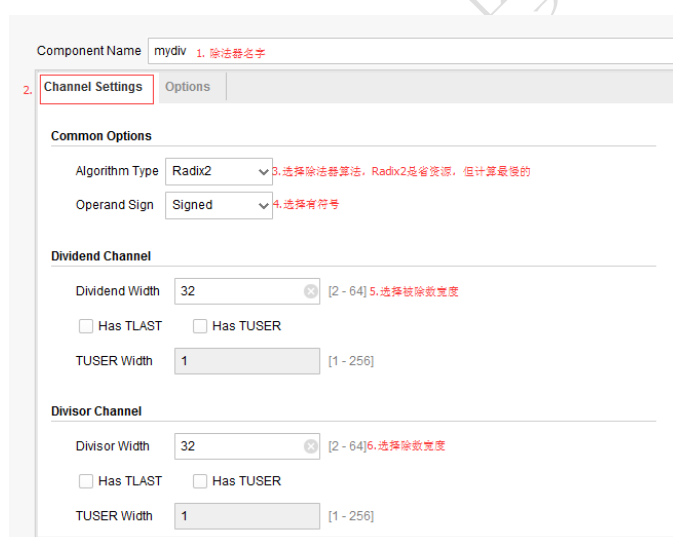
在上图右侧，给出了乘法器接口，信号的意义是很明显的，就不再赘述。需要注意的是，如果乘法器设置为 1 级流水的，则说明乘法一拍完成，也就是在第 n 拍送入 A 和 B ，那么在第 n 拍就能获得乘积 P ；如果乘法器是设置为 2 级流水的，则在第 n 拍送入 A 和 B ，需要在第 $n+1$ 拍才能获得乘积 P 。所以，大家需要根据自己定制的乘法的流水级级数，确定自己送入 A 、 B ，和取回乘积的时机。

1.2 除法器 IP 定制

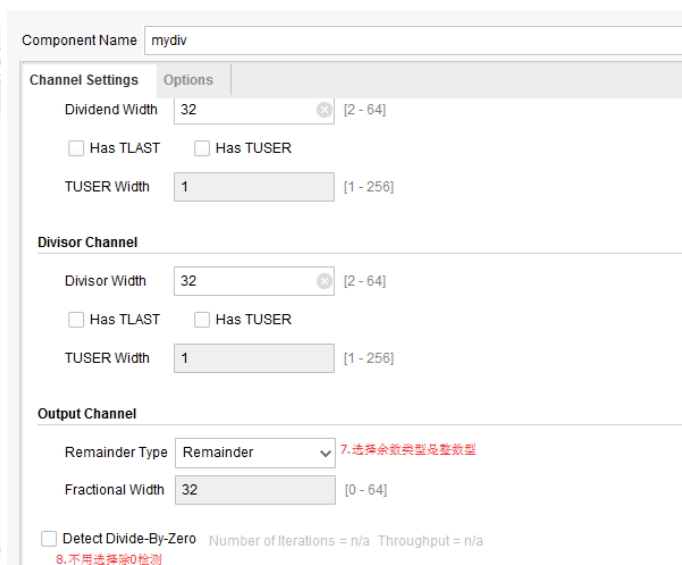
打开 Vivado 工程，在左侧点击“IP Catalog”，并搜索 div，如下图：



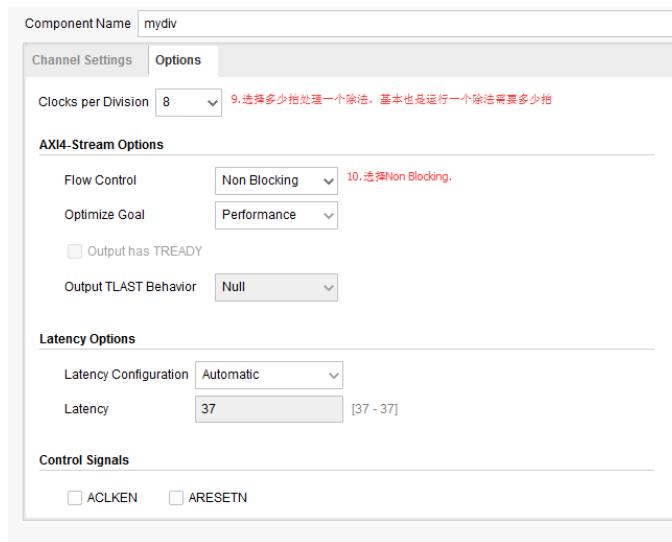
双击“Divider Generator”，打开除法器设置界面，如下：



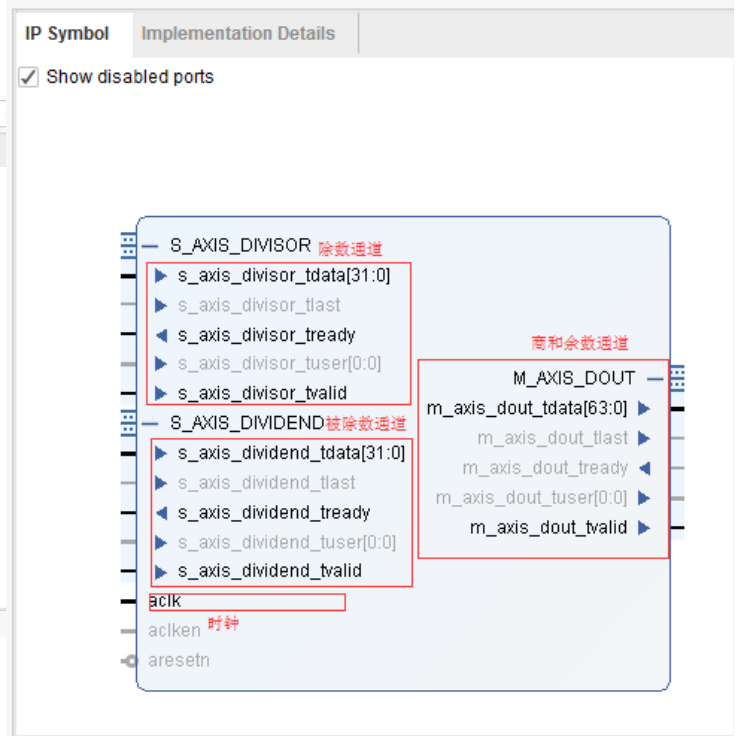
(1)



(2)



(3)



(4)

上 4 幅图中第 1、3、9 点标注是可以进行自定义更改的，但其他几点标注，建议不要修改。其中第 4 点标注，选择是有符号除法，是建议大家将无符号除法转换为有符号除法。

上述第 4 副图中，列出了除法器生成的端口，注意箭头方向代表了信号方向是 input 还是 output。

在本次实验调用时，应该被除数和除数同时给，被除数和除数被该 IP 接受是通过一对握手信号 tvalid 和 tready 完成的。当 CPU 需要向该 IP 传递除法命令时，将被除数送到 s_axis_dividend_tdata，除数送到 s_axis_divisor_tdata，同时置上 s_axis_dividend_tvalid 和 s_axis_divisor_tvalid。随后发现 s_axis_dividend_tready 为 1 则立马撤掉 s_axis_dividend_tvalid，类似的，发现 s_axis_divisor_tready 为 1，则立马撤掉 s_axis_divisor_tvalid。一次除法传输，必须确保两组 tvalid 和 tready 同时为 1（握手成功），有且只有一个 clock，否则等于传递了多次除法命令。

当传递除法完成后，需要等待除法计算完成，在收到 m_axis_dout_tvalid 时，表示除法计算完成，m_axis_dout_tdata[63:32]为商，m_axis_dout_tdata[31:0]为余数。在等待除法完成时，其实是可以传递下一个除法，因为除法 IP 是流水完成的。