

课程设计要求

可配置 FIR 滤波器设计与验证

布置日期：2021-03-19，截止日期：2021-06-25。

高速计算处理是 VLSI 系统芯片设计中的典型电路。本设计要求实现横截型 FIR 滤波器，计算表达式和结构示意图如图 1 所示。X 是滤波器输入，Y 是滤波器输出，W 是滤波器系数。滤波器系数要求可配置，在系数配置完成后，滤波器执行高速计算，直到下一次配置新的系数。

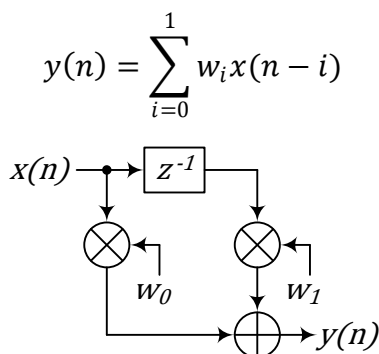


图 1 横截型 FIR 滤波器计算表达式和结构示意图

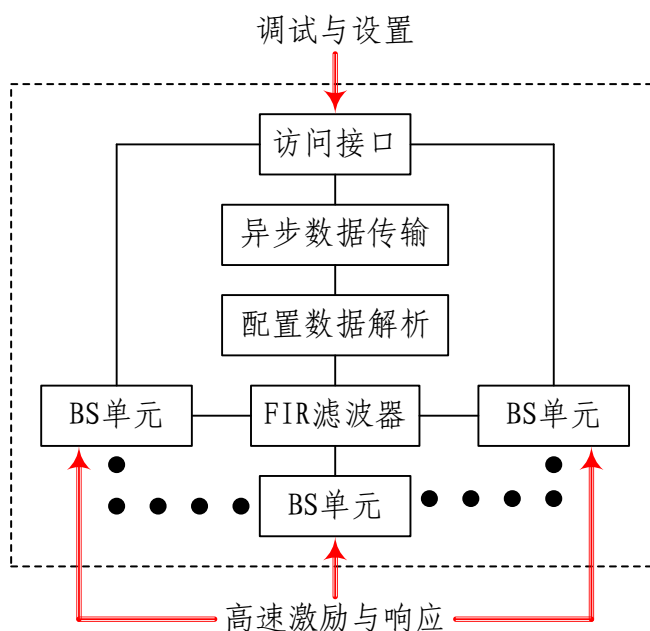


图 2 实现可配置 FIR 滤波器要求采用的功能框图

图 2 是本设计要求采用的功能框图。滤波器系数通过访问接口进入，并最终施加到滤波器上。访问接口除了能够设置系数，还可以通过边界扫描单元观测滤波器的输入信号和输出信号，从而判断滤波器是否正常工作。

本设计具体要求如下：

X 输入 4 比特位宽、W 系数 4 比特位宽、Y 输出 8 比特位宽；

- 1、设计访问接口模块的 HDL 代码并仿真；（必做）
- 2、设计异步数据传输模块的 HDL 代码并仿真；（必做）
- 3、设计配置数据解析模块的 HDL 代码并仿真；（必做）
- 4、联合仿真访问接口模块、异步数据传输模块、配置数据解析模块；（必做）
- 5、使用半定制设计方法实现上述三个模块的逻辑综合并验证；（必做）
- 6、使用半定制设计方法实现上述三个模块的布局布线并验证；（必做）
- 7、设计边界扫描单元、寄存器、加法器、乘法器晶体管电路网表并仿真；（必做）
- 8、将各类全定制单元电路的电路网表拼接起来并仿真；（必做）
- 9、设计边界扫描单元、寄存器、加法器、乘法器的版图并分别验证；（选做）
- 10、将各类全定制单元电路的版图拼接起来并验证；（选做）
- 11、使用已有的半定制电路和全定制电路完成整个设计并验证；（选做）
- 12、分析讨论。（必做）