

## 实验十 寄存器堆的设计

### 实验目的

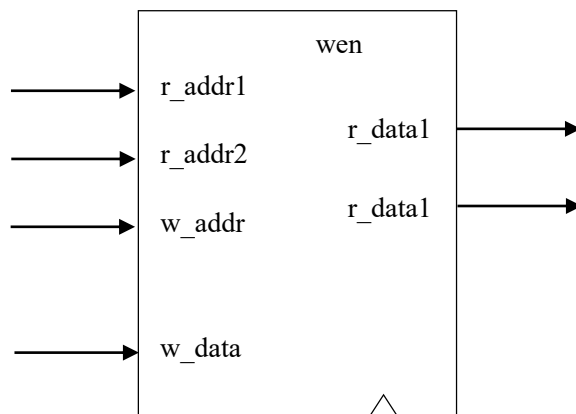
通过实验，掌握寄存器的原理，并学会利用寄存器设计实现寄存器堆，可以对寄存器堆中指定地址的寄存器单元进行读写操作。

### 实验内容

- 1、实现一个具有 8 个 8 位寄存器的“两读一写”寄存器堆，该寄存器堆具有读写和寄存功能，并画出电路原理图。
- 2、写地址信号  $w\_addr$  指定了数据存储位置，读取地址信号  $r\_addr1$ 、 $r\_addr2$  指定数据读取位置。信号和板上器件的关系是：输出数据  $r\_data1-LD7\sim LD0$ ， $r\_data2-LD15\sim LD8$ ，写入数据  $w\_data[5:0]-SW5\sim SW0$  ( $w\_data[7:6]$  在顶层传入 1 或 0)，时钟  $clk-BTNC$ ，写控制  $wen-SW15$ ，写寄存器选择  $w\_addr-SW14\sim SW12$ ，读寄存器选  $r\_addr1-SW11\sim SW9$ ， $r\_addr2-SW8\sim SW6$ 。综合、实现、生成 bit 流，下载到开发板进行验证。

### 实验原理

寄存器堆是连续的寄存器组，通过译码器可以实现对寄存器组中的每一个寄存器进行地址编码，因此，可以通过地址线选择对该寄存器组中的哪一个寄存器进行读写操作。通过多路选择器可以实现选择输出寄存器组中的哪一个寄存器的数据。寄存器堆外部接口如下所示， $wen$  为 0 时，寄存器堆进行读取操作， $r\_data1$ 、 $r\_data2$  分别为  $r\_addr1$ 、 $r\_addr2$  对应地址读取的数据， $wen$  为 1 时，寄存器堆进行写入操作，写入数据  $w\_data$  将保存到  $w\_addr$  地址对应的寄存器中。



### 实验步骤（具体步骤请同学自己完成）

请同学们画出寄存器堆内部电路原理图，并完成具体步骤。