

组成原理实验课程第__次实报告

实验名称	寄存器堆实现			班级	张金老师班
学生姓名	蒋薇	学号	2110957	指导老师	董前琨
实验地点	实验楼 A306		实验时间	2023.4.10	

1、实验目的

（见指导手册）

1. 熟悉并掌握 MIPS 计算机中寄存器堆的原理和设计方法。
2. 初步了解 MIPS 指令结构和源操作数/目的操作数的概念。
3. 熟悉并运用 verilog 语言进行电路设计。
4. 为后续设计 cpu 的实验打下基础。

2、实验内容说明

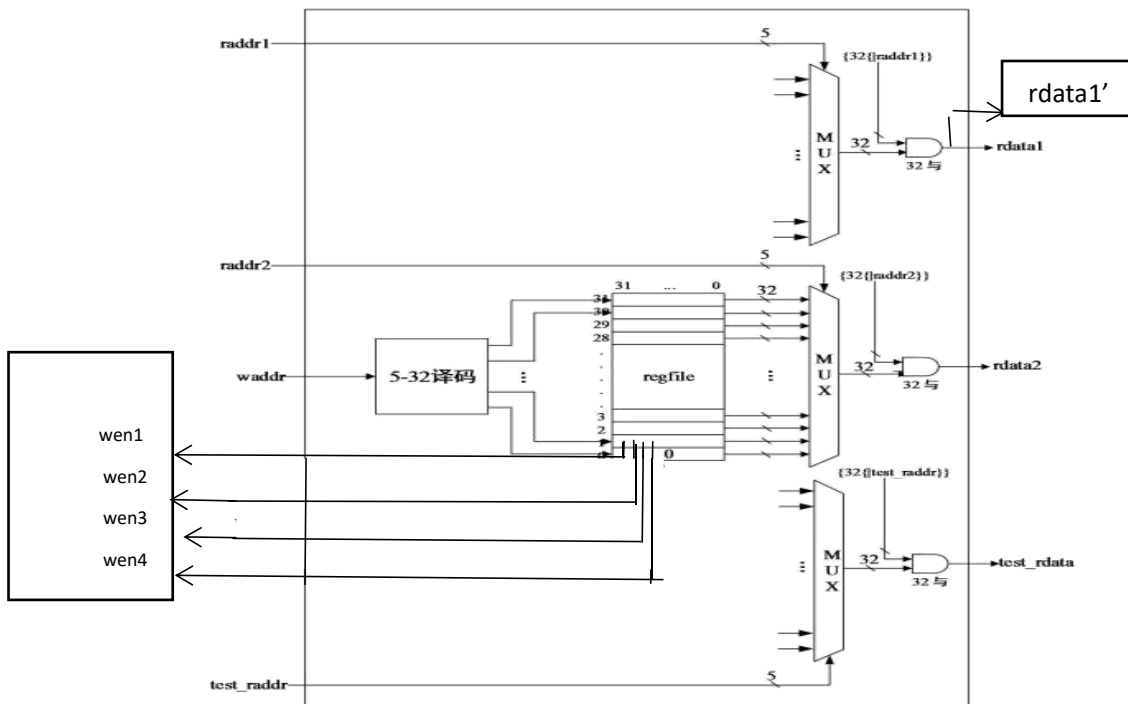
扫描出寄存器堆里的所有寄存器的值显示在 LCD 触摸屏上

1. 学习 MIPS 计算机中寄存器堆的设计及原理，如：有多少个寄存器，有无特殊设置的寄存器，mips 指令如何去索引寄存器的等。
2. 将以上设计作为一个单独的模块，设计一个外围模块去调用该模块。外围模块中需调用封装好的 LCD 触摸屏模块，显示寄存器堆的读写端口地址和数据，最好能扫描出所有寄存器的值显示在 LCD 触摸屏上，并且需要利用触摸功能输入寄存器堆的读写地址和写数据。

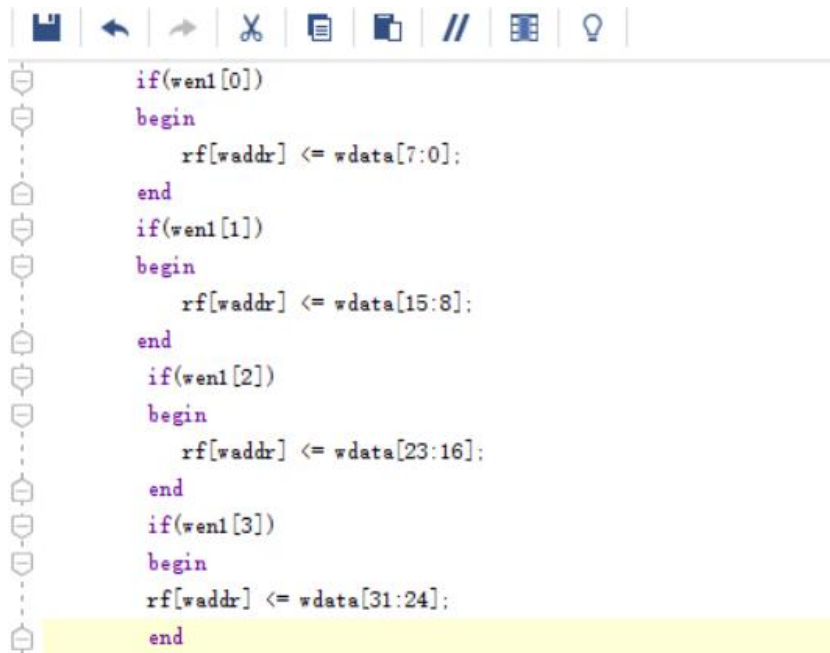
（概述本次实验要做什么，参见实验要求）

3、实验原理图

（画图并简要说明）

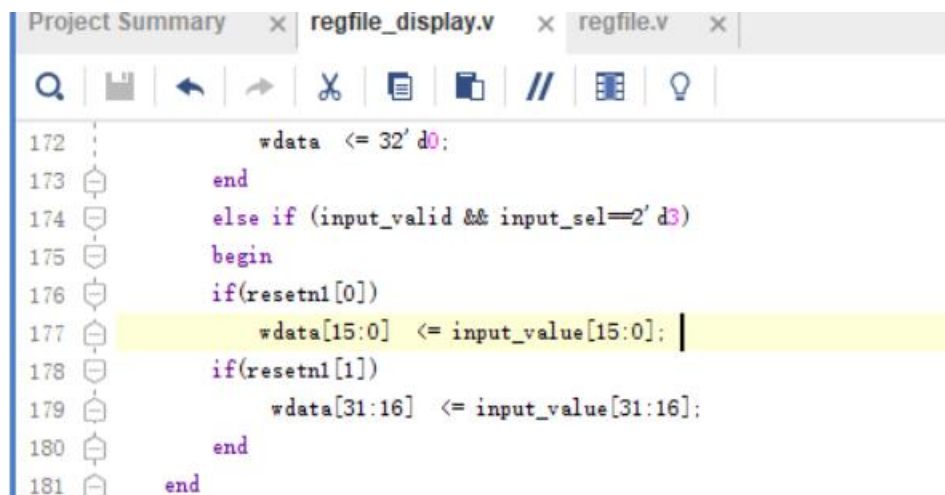


4、实验步骤



```
if(wen1[0])
begin
    rf[waddr] <= wdata[7:0];
end
if(wen1[1])
begin
    rf[waddr] <= wdata[15:8];
end
if(wen1[2])
begin
    rf[waddr] <= wdata[23:16];
end
if(wen1[3])
begin
    rf[waddr] <= wdata[31:24];
end
```

修改使用 4 位 wen 控制信号，对应写入 wdata 的四个字节；



```
wdata <= 32'd0;
end
else if (input_valid && input_sel==2'd3)
begin
    if(resetn1[0])
        wdata[15:0] <= input_value[15:0];
    if(resetn1[1])
        wdata[31:16] <= input_value[31:16];
    end
end
```

使用 2 位 ren 控制信号，控制读出数据的高 16 位和低 16 位.

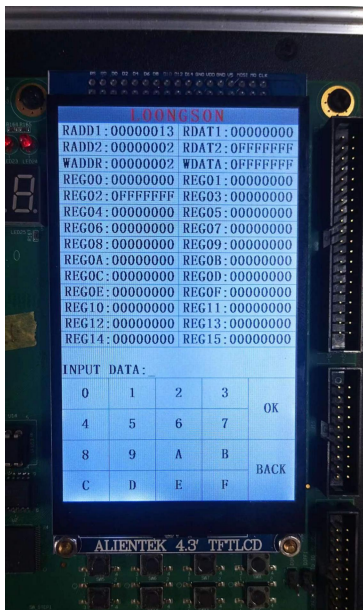
（分布介绍依次完成了哪些代码修改，从而实现了什么样的功能）

5、实验结果分析

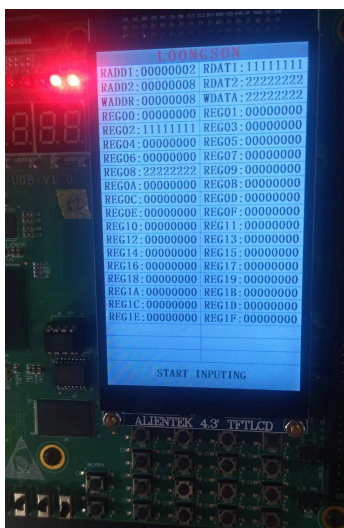
（仿真结果截图或者实验箱运行结果拍照，注意需要对实验结果进行分析，输入是什么，输出是什么，结果是什么，是否验证了正确性）

按照实验要求，使用八个拨码开关，wen 用了 4 个，ren 用了 2 个，input_sel 用了 2 个；

实验上箱如图：



该实验箱结果为向寄存器 reg02 写入数据 0FFFFFFF;
读寄存器 reg02, 数据为 0FFFFFFF; 读寄存器 reg13,数据为 00000000



该实验箱结果为向寄存器 reg02 写入数据 11111111;向寄存器 reg08 写入数据 22222222;
读寄存器 reg02, 数据为 11111111; 读寄存器 reg08,数据为 22222222

6、总结感想

(说说本次实验的总结感想)

MIPS 的寄存器堆中, 0 地址的寄存器 (即 R0, 汇编符号 0 地址的寄存器 (即 R0, 汇编符号 0 地址的寄存器 (即 R0, 汇编符号 zero) 中始终存储常数 0, 对 R0 的读操作, 直接返回常数 0; 且不允许对 R0 执行写操作。

定义一个 reg 型数组 REG_Files 来充当寄存器堆, 此数组共有 32 个元素, 每一个元素的大小为 32 个二进制位。在 initial 块中, 用 for 循环对寄存器堆的内容初始化为 0。当时钟信号 clk 上跳沿时触发 always 语句的执行, 如果写使能信号 wen 为 1, 则把数据写入寄存器堆中。因为是异步读, 所以只要是输入寄存器的地址, 应能够立刻得到寄存器的内容。用 assign 语句对读数据的输出端口 rdata1 和 rdata2 进行赋值, 其中, 数组的下

标相当于寄存器的地址，因此可以写成 `REG_Files[raddr1]` 这种形式。最后一个 `assign` 语句是上板验证时用到的，用 `test_data` 来向显示屏传送数据。

- 注意：
- 1、班级用任课老师姓名表示，分别是李涛老师、张金老师。
 - 2、实验报告提交的文件名为“学号_姓名_组成原理第一次实验.pdf”，注意要导出成 pdf 文件。