## 实验二 存储器运算器综合实验

## 实验目的

* 熟悉Logisim软件平台。
* 掌握算术逻辑运算单元构成原理。
* 熟悉运算通路构成。
* 熟悉存储器的使用。

## 实验环境

Logisim是一款数字电路模拟的教育软件，每一位用户都可以通过它来学习如何创建逻辑电路，方便简单。 它是一款基于Java的应用程序，可运行在任何支持JAVA环境的平台，方便学生来学习设计和模仿数字逻辑电路。Logisim中的主要组成部分之一就在于设计并以图示来显示CPU。当然Logisim中还有其他多种组合分析模型来对你进行帮助，如转换电路，表达式，布尔型和真值表等等。同时还可以重新利用小规模的电路来作为大型电路的一部分。

<http://www.cburch.com/logisim/docs.html>

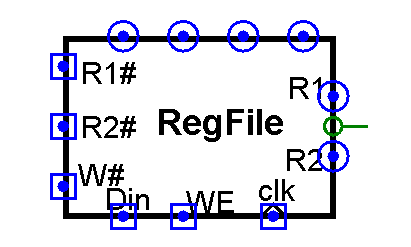
## 实验内容

1. **利用**logisim平台构建一个MIPS寄存器组，内部包含32个32位寄存器，其具体功能如下，具体封装文件为regfile.circ.

**表1. 芯片引脚与功能描述**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 引脚 | 输入/输出 | 位宽 | 功能描述 |
| R1# | 输入 | 5 | 读寄存器1编号 |
| R2# | 输入 | 5 | 读寄存器2编号 |
| W# | 输入 | 5 | 写入寄存器编号 |
| Din | 输入 | 32 | 写入数据 |
| WE | 输入 | 1 | 写入使能信号，为1时，CLK上跳沿将Din数据写入W#寄存器 |
| CLK | 输入 | 1 | 时钟信号，上跳沿有效 |
| R1 | 输出 | 32 | R1#寄存器的值 |
| R2 | 输出 | 32 | R2#寄存器的值 |
| $s0 | 输出 | 32 | 编号为16的寄存器的值 |
| $s1 | 输出 | 32 | 编号为17的寄存器的值 |
| $s2 | 输出 | 32 | 编号为18的寄存器的值 |
| $ra | 输出 | 32 | 编号为31的寄存器的值 |

**注意零号寄存器值应该恒零！**



**图1. 芯片引脚**

1. 利用实验一封装好的运算器，以及RAM模块，封装好的MIPS寄存器文件，计数器等logisim模块构建一个自动运算电路，该电路由时钟驱动，可自动完成RAM模块（32\*32位）0-15号单元的累加，并将累加的中间结果回存到同一RAM模块16-31号单元。

主电路最上面一行请将所有关键点的值用探测和隧道方式结合引出，用10进制方式显示，便于检查，运算器结果直接用16进制数码管显示。

## 实验步骤

**1、实验准备**

1) 复习有关运算器的内容，对数据通路的构成、数据在数据通路中的流动及控制方法有基本的了解。

2) 熟悉logisim中存储模块，运算模块，寄存器模块的使用。

3) 设计实验电路，画出各模块的图，注意各引脚的标注，节省实验的时间。

## 结果提交

请将完成后的alu.circ文件按以下命名规范命名后作为实验结果提交给班级知道教师当场检查并归档。

* **专业命名规范**

信安 IS 物联网 IT 计算机 CS 卓越班 ZY ACM班 ACM

* **文件命名规范**

CS1201\_U201214795\_姓名\_regfile-1.circ

CS1201\_U201214795\_姓名\_regfile-2.circ

CS1201\_U201214795\_姓名\_regfile-3.circ

每人两次机会，取最高成绩为最终成绩，请珍惜测试机会，自行测试完备后再提交！成绩确定后如电路还有问题，还可提交老师进行测试，但不记录成绩！

## 实验报告要求

1) 实验目的；

2) 各模块的设计电路和系统的整体电路,对设计要进行详细的分析与说明；

3) 实验结果的记录与分析；

5) 列出操作步骤及顺序,标出重要的开关控制端；

6) 实验收获和体会；

7) 实验中碰到的问题和解决的方法。

**注：**本文档有些的不全面、不完整，希望同学们修正。