## 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。

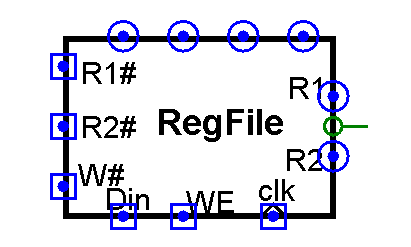
<http://www.cburch.com/logisim/docs.html>

## 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 |
| $rt | 输出 | 32 | 编号为31的寄存器的值 |



**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\*16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。（注意RAM不同的使用方式难易度不同，难度大的有加分）

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。

## 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。