

计算机设计与实践 汇编语言程序设计

2023·夏

哈工大



HITSZ 实验与创新实践教育中心
Education Center of Experiments and Innovations, HITSZ

➤ 实验目的

进一步熟悉RARS、Logisim等汇编和模拟仿真工具的使用

熟练掌握RISC-V汇编语言，熟悉并理解RISC-V指令系统

了解程序在单周期RISC-V CPU搭建的SoC中的运行过程



实验工具 — Logisim

1. Logisim



电路图设计工具

戳工具

可直接查看组件的值
可显示连线当前的值

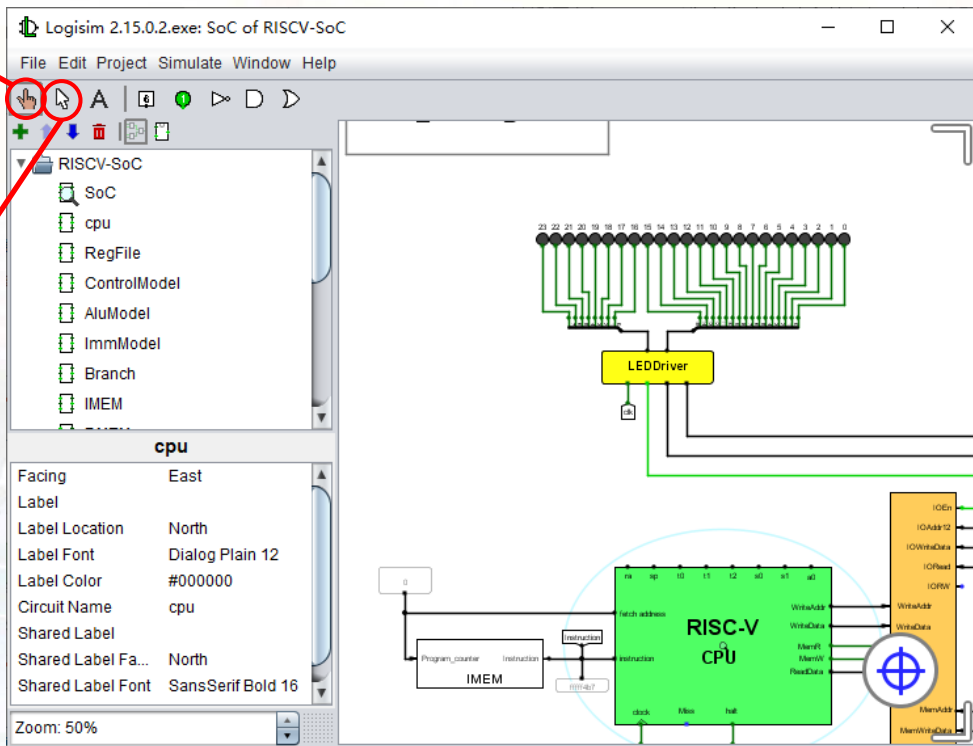
编辑工具

允许用户重新安排现有组件
修改组件属性并添加连线

Ctrl + R: 电路复位

Ctrl + T: 时钟单步

Ctrl + K: 时钟连续

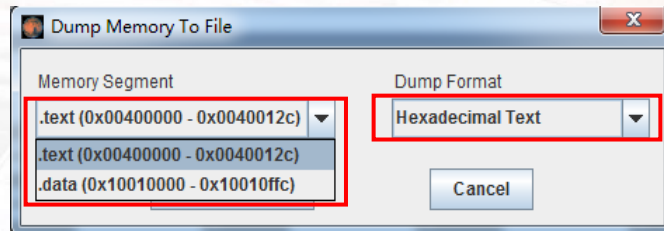
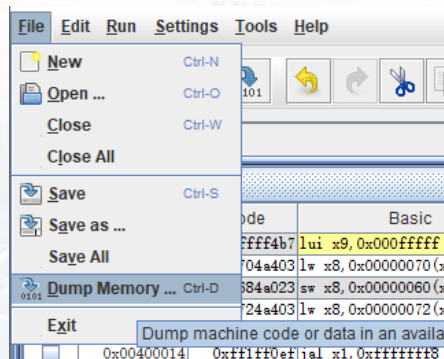
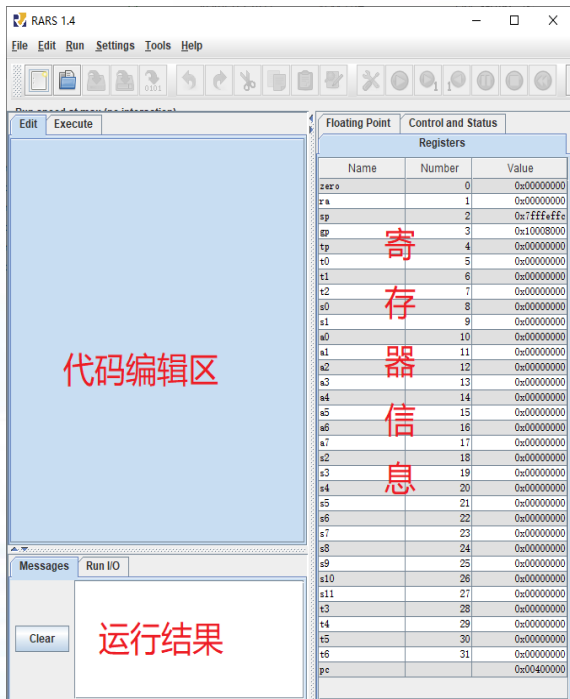


实验工具 — RARS

2. TheThirdOne / rars

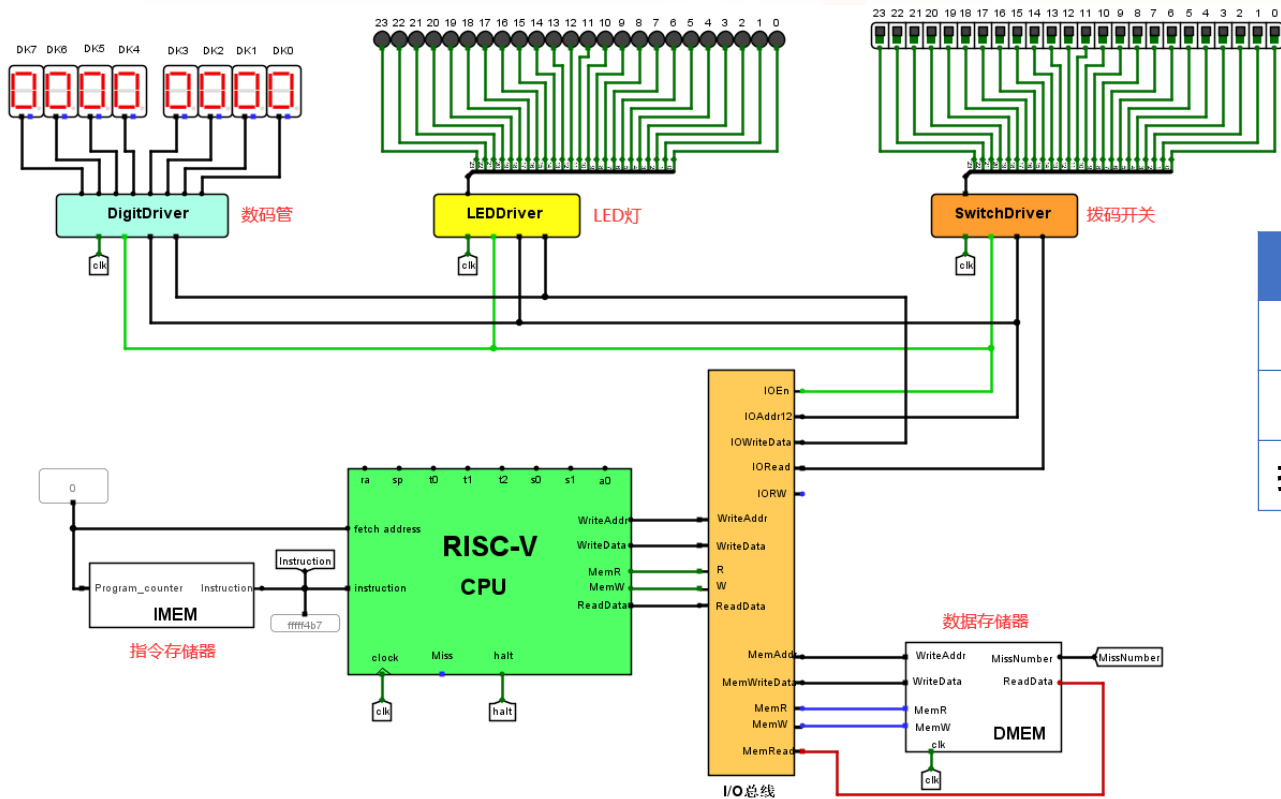
汇编IDE：编辑器+汇编器+模拟器

.text存储在指令存储器，.data存储在数据存储器
如果汇编代码没有定义.data，则不会生成.data段



RISC-V-SoC电路

RISC-V-SoC采用**I/O统一编址**的方式，最高的4KB为I/O地址空间



外设	基址
数码管	0xFFFFF000
LED	0xFFFFF060
拨码开关	0xFFFFF070



题目1 —基本输入输出

- ◆ 在Logisim运行示例程序**Exercise1.asm** ([Exercise1A.asm for miniLA](#))
 - 阅读该程序源码，分析程序功能
 - 学习汇编程序如何访问I/O接口及外设
 - 根据实验指导书，运行程序，熟悉实验过程及各工具的使用



题目2 — 简易计算器设计

- ◆ 运用miniRV的指令，编写汇编程序实现8位简易计算器
 - 后续实现CPU后，本程序需要下板演示，故不要使用不实现的指令
 - 输入：操作符、操作数A、操作数B（从**拨码开关**输入）
 - 输出：运算结果（显示在**数码管**DK7~DK0）

拨码开关	SW[23:21]	SW[20:16]	SW[15:8]	SW[7:0]
输入功能	操作符	保留	操作数A	操作数B

- ◆ 对miniLA，使用[calculator.asm](#)完成计算器（详见指导书[lab1-实验概述](#)）



题目2 — 简易计算器设计

- 逻辑运算和求补运算结果以2进制显示，其他以有符号数显示

SW[23:21]	运算类型	数码管显示内容
000	$A \& B$	结果以2进制显示
001	$A B$	结果以2进制显示
010	$A \wedge B$	结果以2进制显示
011	$A \ll B$	结果以有符号数显示
100	$A \gg_s B$	结果以有符号数显示
101	$(A == 0) ? B : [B]_{\text{补}}$	结果以2进制显示
110	$A \div B$	结果以有符号数显示

除法使用组成原理中学过的恢复余数法或加减交替法实现



验收&提交

- **课堂验收**

- 课上检查题目2功能是否正确

- **提交内容**

- 题目1：不需提交
 - 题目2：.asm源文件 (**!!!写注释!!!**)、汇编生成的.hex机器码

- 将上述文件打包成.zip，以 **“学号_姓名.zip”** 命名提交到作业系统

- ◆ 注意：**如有雷同，双方均0分！**

- 数据通路表、控制信号表DDL：June 30th 23:30



HITSZ 实验与创新实践教育中心
Education Center of Experiments and Innovations, HITSZ

