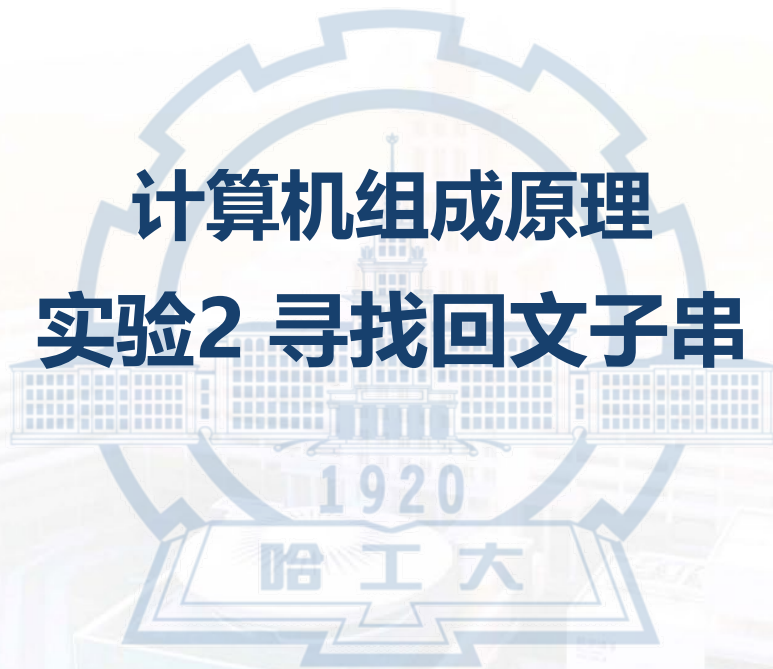


计算机组成原理

实验2 寻找回文子串



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

实验目的

- 熟悉RISC-V汇编程序的语法，掌握基本**汇编程序**的编写
- 理解子程序工作原理，掌握**子程序**的设计方法
- 熟悉汇编程序的开发过程即RARS的使用方法



实验内容

◆ 寻找回文子串

- 数据段有一个长度为10的字符串，编写汇编程序，找出回文子串
- 要求：

- ① 如果找到，输出位置和长度，否则输出-1
- ② 如果有多个回文子串，只需任意找出一个
- ③ 必须正确使用**子程序**，且不可使用**伪指令**

- 例子：

"s0xkjs3ke8" :

```
Run I/O
-1
program is finished running (0) —
```

"s0xjek3ke8" :

```
4, 5
program is finished running (0) —
```

实验内容

- 附加题 (+0.5分):
 - 修改必做题代码，使程序能够接收字符串输入，并输出回文子串
 - 要求:
 - ① 如果找到，输出回文子串，否则输出-1
 - ② 如果有多个回文子串，只需任意找出一个
 - ③ 必须正确使用子程序，且不可使用伪指令
 - ④ 若能支持任意长度的字符串作为输入，可额外再+0.2分

实验原理

◆ 子程序框架：

```
14| .text
15| MAIN:
16|     .....
17|     jal  ra, SOME_FUNC      # Call sub-routine.
18|     .....
19|     ori  a7, zero, 10      # Set system call number(10 for termination).
20|     ecall                  # This program terminates here.
21|
22| SOME_FUNC:
23|     push t0
24|     push t1
25|     .....                  # Assume that t0 and t1 are modified here.
26|     pop  t1
27|     pop  t0
28|     jalr zero, 0(ra)        # Sub-routine returns.
```

- 关键点：调用、返回、保护现场、恢复现场

实验原理

◆ 打印数据:

- 通过系统调用实现

用途	a7	参数设置
打印整数	1	a0存放待打印数据
打印字符串	4	a0存放字符串地址 (字符串以空字符结尾)

```
1  .data
2      str: .string ", "
3
4  .text
5  MAIN:
6      ori    a0, zero, 123
7      ori    a7, zero, 1
8      ecall
9
10     lui    a0, 0x00002
11     ori    a7, zero, 4
12     ecall
13
14     ori    a0, zero, 456
15     ori    a7, zero, 1
16     ecall
```

Run I/O

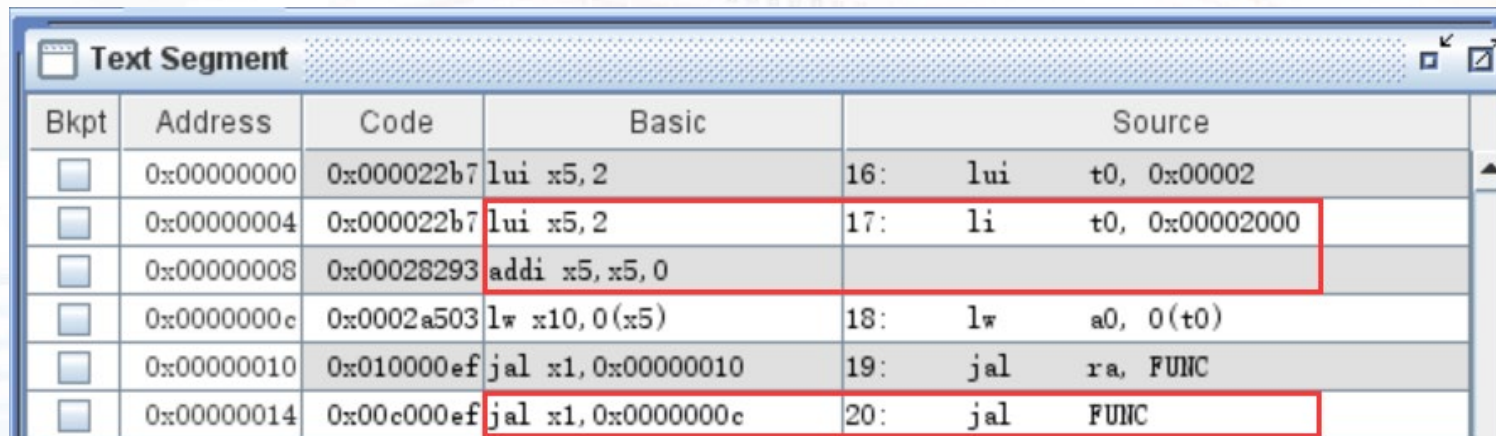
123, 456



实验原理

◆ 伪指令区分：

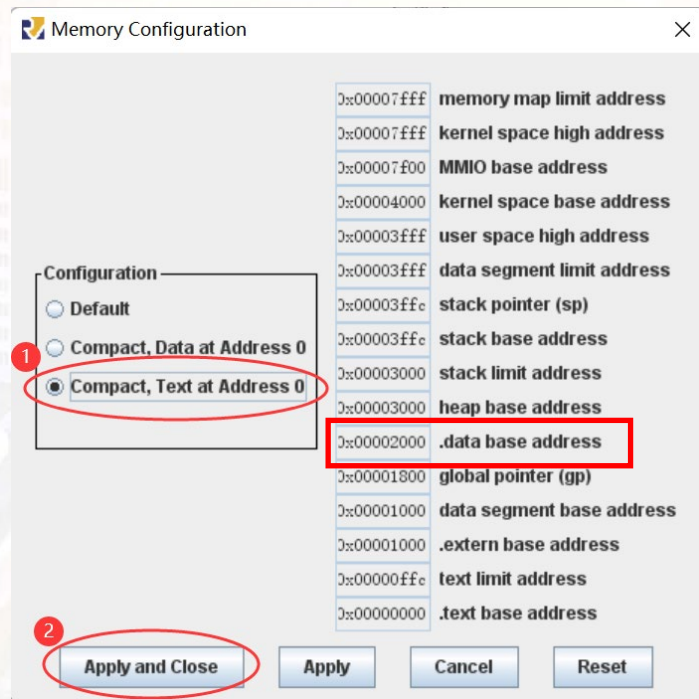
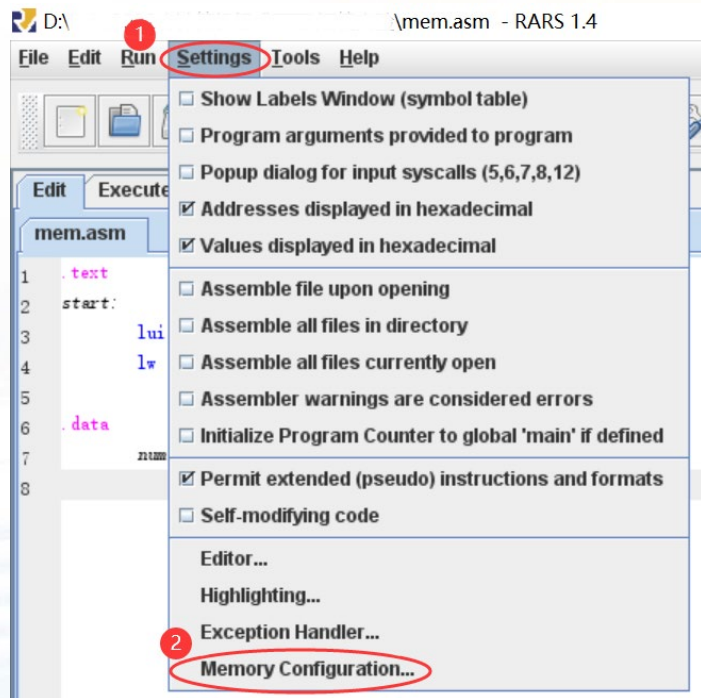
- 查指令手册
- 借助RARS判断：
 - “Basic” 和 “Source” 下显示的指令不同则是伪指令



Bkpt	Address	Code	Basic	Source
<input type="checkbox"/>	0x00000000	0x000022b7	lui x5, 2	16: lui t0, 0x00002
<input type="checkbox"/>	0x00000004	0x000022b7	lui x5, 2	17: li t0, 0x00002000
<input type="checkbox"/>	0x00000008	0x00028293	addi x5, x5, 0	
<input type="checkbox"/>	0x0000000c	0x0002a503	lw x10, 0(x5)	18: lw a0, 0(t0)
<input type="checkbox"/>	0x00000010	0x010000ef	jal x1, 0x00000010	19: jal ra, FUNC
<input type="checkbox"/>	0x00000014	0x00c000ef	jal x1, 0x0000000c	20: jal FUNC

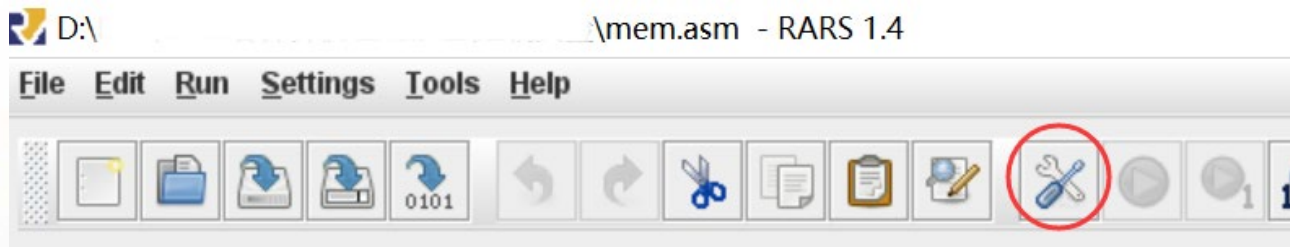
实验步骤

1. 在RARS新建.asm文件，切换配置存储模式，并编写代码

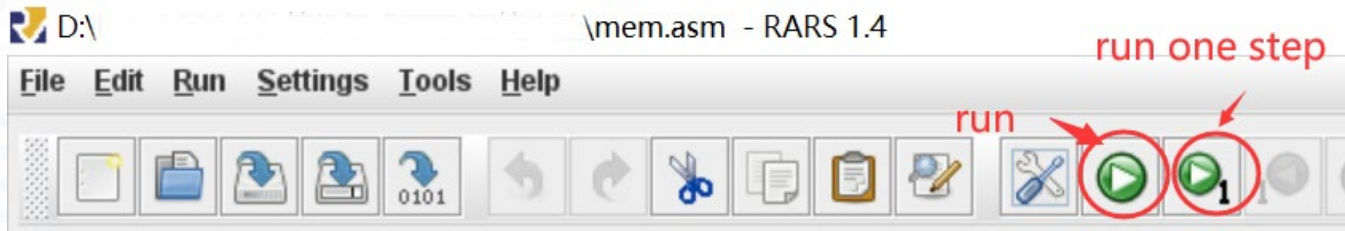


实验步骤

2. 点击菜单按钮，或使用快捷键F3，对源码进行汇编

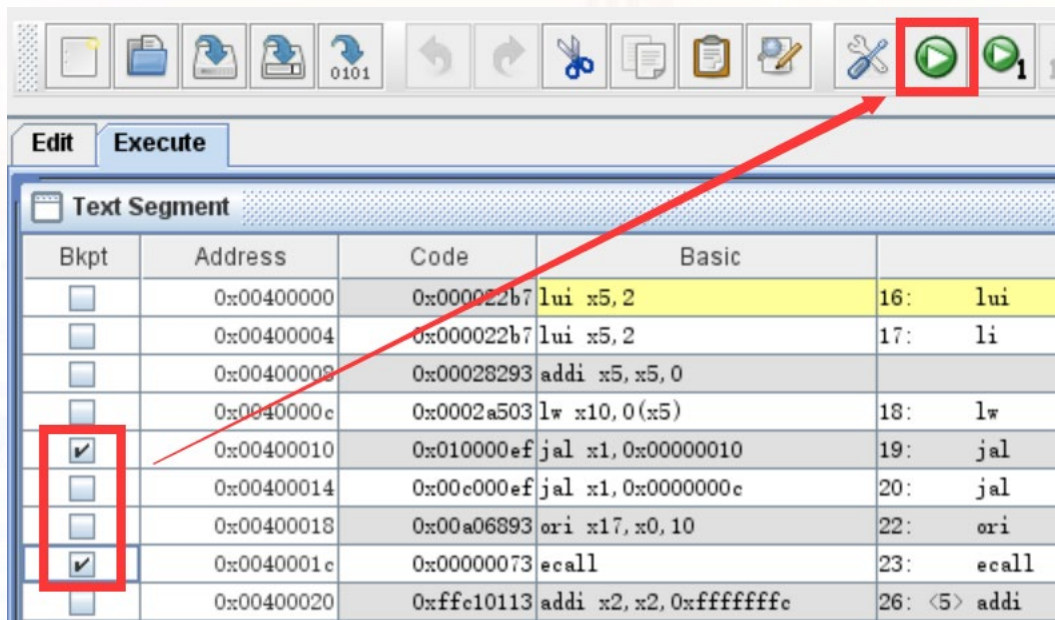


3. 运行和调试程序



实验步骤

3. 运行和调试程序：断点设置



实验提交

- **提交内容**

- 必做题：find_palin.asm：2.5分
实验报告（按模板完成）：0.5分
- 附加题：find_palin_extra.asm：+0.5分

- 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！**



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