



**Universidade Federal de Campina Grande**  
**Unidade Acadêmica de Sistemas e Computação**  
**Disciplina: Laboratório de Organização e Arquitetura de Computadores**  
**Profas: Joseana Macêdo Fachine Régis de Araújo**  
**Marcela Tassyany Galdino Santos**

**Roteiro 09**  
**(Unidade de Armazenamento)**

## Observações

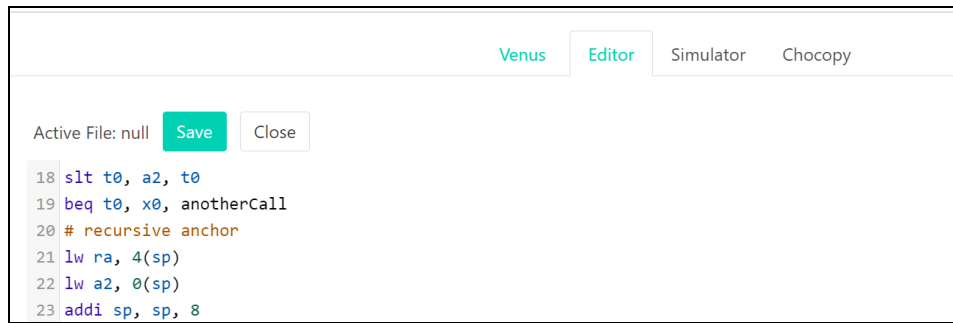
- As respostas deste roteiro deverão ser enviadas em um arquivo .pdf (Ex.: NomedoAluno\_Roteiro09.pdf). Justificar todas as respostas por meio de "prints" da tela do simulador.
- Esta atividade será realizada com o Simulador online Venus (com cache): <https://venus.cs61c.org/>

## Problema 1 – Memória de Instruções

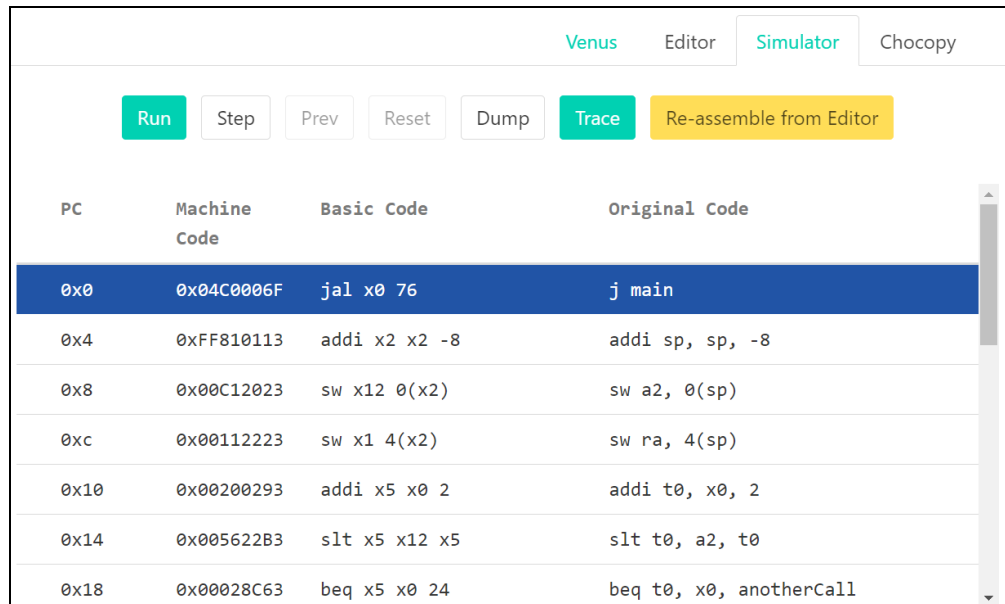
Considerar o programa "factorial.s" (Assembly RISC-V) a seguir.

```
#####  
# Compute the factorial of n (n!)  
# int factorialRec(int n) {  
#   if (n<2) { return 1; }  
#   else { return n*factorial(n-1); }  
# }  
# a2 = n  
# a0 = result  
#####  
j main  
factorialRec:  
  addi sp, sp, -8  
  sw a2, 0(sp)  
  sw ra, 4(sp)  
  # if (n < 2) do return 1  
  addi t0, x0, 2  
  # else return n*factorialRec(n-1)  
  slt t0, a2, t0  
  beq t0, x0, anotherCall  
  # recursive anchor  
  lw ra, 4(sp)  
  lw a2, 0(sp)  
  addi sp, sp, 8  
  addi a0, x0, 1  
  jr ra  
anotherCall:  
  addi a2, a2, -1  
  jal factorialRec  
  lw ra, 4(sp)  
  lw a2, 0(sp)  
  addi sp, sp, 8  
  mul a0, a2, a0  
  jr ra  
main:  
  addi a2, x0, 5  
  jal factorialRec
```

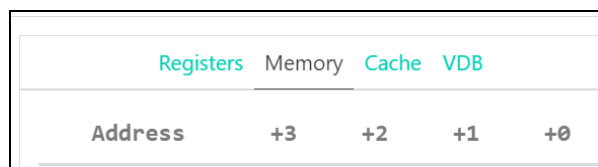
1) Acessar o simulador, selecionar "Editor" e copiar o programa.



2) Selecionar "Simulator" e pressionar o botão "Assemble & Simulate from Editor".

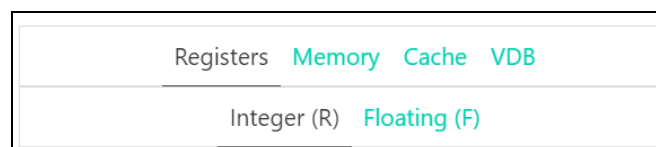


3) Selecionar "Memory" e exibir o programa na Memória de Instruções.



- Qual é o endereço de memória que aponta para a primeira instrução?
- Qual é o endereço de memória que aponta para a última instrução?
- Qual é o espaço de memória ocupado pelo programa (lembrete: cada endereço aponta para 1 byte)?

4) Selecionar "Registers".



- Qual é o conteúdo do registrador que armazena o valor de "n"?
- Qual é o conteúdo do registrador que armazena o valor de "factorial(n)"?

- 5) Selecionar "Run" (desconsiderar qualquer mensagem de erro exibida).
  - a) Qual é o conteúdo do registrador que armazena o valor de "n"?
  - b) Qual é o conteúdo do registrador que armazena o valor de "factorial(n)"?

## Problema 2 – Memória Cache

Considerar o programa "factorial.s" (Assembly RISC-V).

- 1) Selecionar "Cache" e fornecer as configurações, conforme exibido na figura.

Registers Memory **Cache** VDB

Cache Levels: 1

Block Size (Bytes): 4

Number of Blocks: 2

Associativity: 1

Cache Size (Bytes): 8

**Enable?** Enables current selected level of the cache.

Direct Mapped

- 2) Selecionar "Run" (desconsiderar qualquer mensagem de erro exibida) e informar os valores das variáveis a seguir.

|           |
|-----------|
| Hit Count |
| Accesses  |
| Hit Rate  |

- 3) Selecionar "Cache" e fornecer as configurações, conforme exibido na figura.

Registers Memory **Cache** VDB

Cache Levels: 1

Block Size (Bytes): 8

Number of Blocks: 2

Associativity: 1

Cache Size (Bytes): 16

**Enable?** Enables current selected level of the cache.

Direct Mapped

- 4) Selecionar "Re-assemble from Editor".

Re-assemble from Editor

- 5) Selecionar "Run" (desconsiderar qualquer mensagem de erro exibida) e informar os valores das variáveis a seguir. Comparando com o resultado anterior, o que é possível concluir?

|              |
|--------------|
| Hit<br>Count |
| Accesses     |
| Hit<br>Rate  |

- 6) Selecionar "Cache" e fornecer as configurações, conforme exibido na figura.

|  |  |        |       |     |
|--|--|--------|-------|-----|
|  | Registers                                    | Memory | Cache | VDB |
| Cache Levels                                   | <input type="text" value="1"/>               |        |       |     |
| Block Size (Bytes)                             | <input type="text" value="8"/>               |        |       |     |
| Number of Blocks                               | <input type="text" value="8"/>               |        |       |     |
| Associativity                                  | <input type="text" value="1"/>               |        |       |     |
| Cache Size (Bytes)                             | <input type="text" value="64"/>              |        |       |     |
| Enable?  | Enables current selected level of the cache. |        |       |     |
| Direct Mapped <input type="button" value="v"/> |  |        |       |     |

- 7) Selecionar "Re-assemble from Editor".

Re-assemble from Editor

- 8) Selecionar "Run" (desconsiderar qualquer mensagem de erro exibida) e informar os valores das variáveis a seguir. Comparando com o resultado anterior, o que é possível concluir?

|              |
|--------------|
| Hit<br>Count |
| Accesses     |
| Hit<br>Rate  |

- 9) (ATIVIDADE ADICIONAL) Realizar uma análise comparativa do resultado obtido no item anterior (Mapeamento Direto) com a estratégia de Mapeamento Associativo.