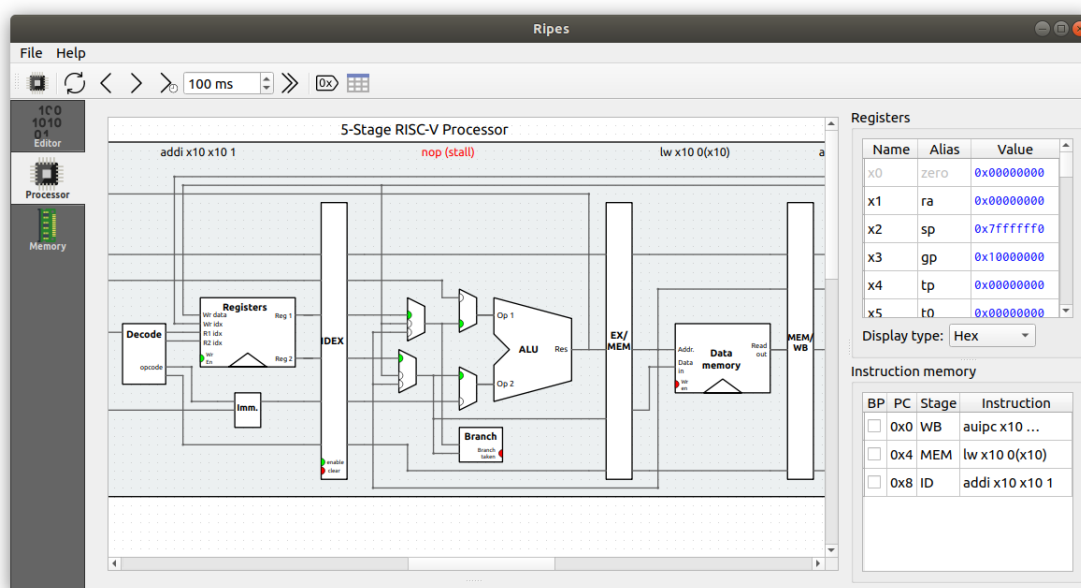


# ARQUITETURA DE COMPUTADORES

2021-2022

## Laboratório 2 - Introdução à programação em Assembly

Este laboratório destina-se a consolidar conhecimentos de introdução à programação na linguagem Assembly da arquitetura RISC-V, utilizando o simulador [Ripes](https://github.com/mortbopet/Ripes)<sup>1</sup>. Para o efeito, recomenda-se que cada aluno proceda à instalação desta ferramenta no seu computador pessoal, tendo em consideração a informação disponível [aqui](#).



Para além da informação disponível na página da cadeira, recomenda-se que o aluno leia com muita atenção a [informação disponível na página do simulador](#), de modo a garantir uma fácil ambientação ao mesmo.

Neste trabalho, em particular, a escolha do modelo do processador a simular é irrelevante, recomendando-se a escolha no modelo mais simples (*Single Cycle Processor*).

O trabalho deve ser realizado fora do horário de laboratório, destinando-se este à demonstração e avaliação do trabalho realizado. No final da aula de laboratório deverá submeter o código Assembly no Fénix.

Para garantir a correção da solução, deverá validá-la no simulador e confirmar os resultados observando os valores finais dos registos e o conteúdo da memória (secção .data). Pode igualmente colocar pontos de paragem no código (de tal forma que o emulador parará a execução sempre que atingir um destes pontos) clicando no número da linha do código.

<sup>1</sup> <https://github.com/mortbopet/Ripes>

## Exercício 1

Realize um programa capaz de realizar a seguinte operação  $y = a * b + c$ , considerando que as variáveis  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $y$  estão guardadas nos registos  $x5$ ,  $x6$ ,  $x7$  e  $x10$ , respetivamente.

Inicie o programa atribuindo valores às variáveis e determine se o resultado está correto.

## Exercício 2

Considere a seguinte declaração de variáveis em memória:

```
.data
a:   .word 3
b:   .word 4
c:   .word 5
d:   .word -1
y:   .zero 4
```

- a) Realize um programa capaz de realizar a seguinte operação:  $y = a * b / (c + d)$ . Não se esqueça de carregar (*load*) os valores da memória antes de realizar as operações respetivas, e salvar em memória (*store*) o resultado final. Utilize apenas os registos  $x5$ ,  $x6$  e  $x7$ .
- b) A que tipo de variável  $C$  corresponde a declaração das variáveis  $a$ ,  $b$ ,  $c$  e  $d$ ?
- c) Explique se a variável  $y$  poderia ser declarada como “.zero 1”.

## Exercício 3

Este é um exercício surpresa que será divulgado pelo docente durante a aula.