

# Microprocessadores

## RISC

“Reduced Instruction Set Computer”

António M. Gonçalves Pinheiro

Departamento de Física  
Universidade da Beira Interior  
Covilhã - Portugal

pinheiro@ubi.pt

## “Arquitecturas RISC”

### Introdução

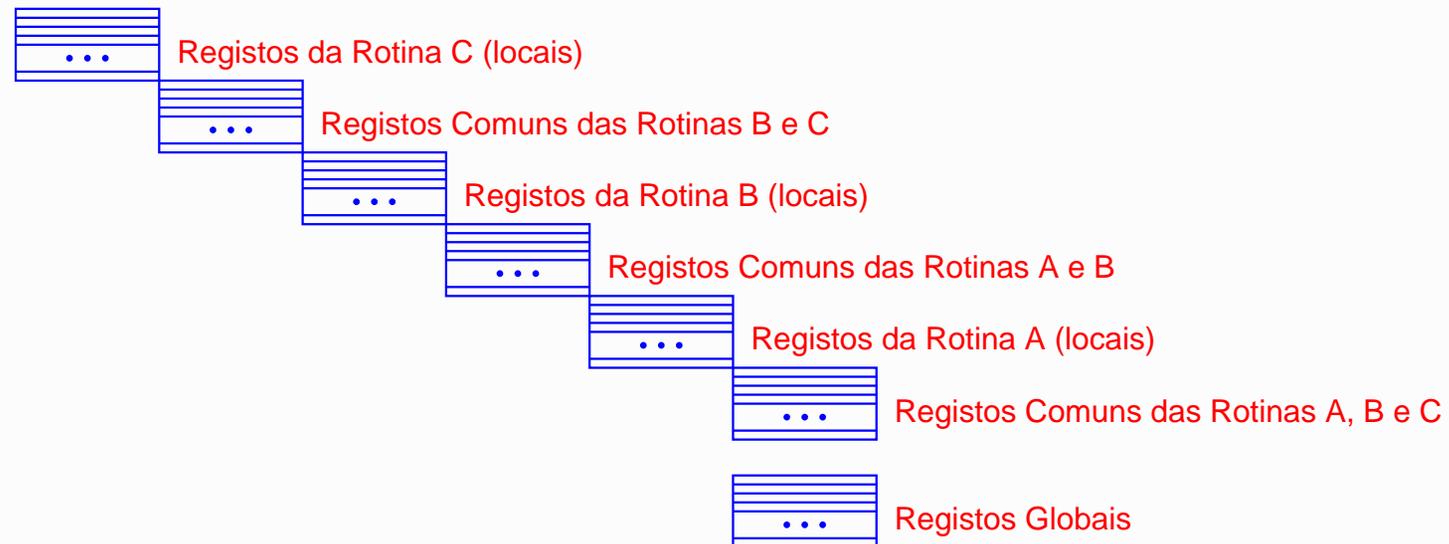
- **CISC** - Complex Instruction Set Computer.
  - Grande *Conjunto de Instruções* (mais de 100);
  - Existem Instruções excessivamente especializadas que são pouco utilizadas;
  - Elevado número de *Modos de Endereçamento* (de 5 a 20);
  - Formato das Instruções com Comprimento Variável;
  - Instruções que manipulam Operandos em Memória
- **RISC** - Reduced Instruction Set Computer.
  - *Conjunto de Instruções* relativamente pequeno;
  - Número de *Modos de Endereçamento* relativamente pequeno.
  - Acesso à memória limitado a Instruções de “Load” ou “Store”
  - As operações são feitas entre registos da CPU;
  - Tipicamente existe um Elevado número de Registos na CPU;
  - Formato das Instruções com Comprimento Fixo, fáceis de decodificar;
  - Execução de Instruções num único ciclo;
  - Pipelines de Instruções eficiente.



## “Arquitecturas RISC”

### Características de Hardware

- Pipelines de Instruções eficiente.
- Elevado número de Registos na CPU.
  - Janelas de Registos *Sobrepostas*;  
Melhora a eficiência da chamada e retorno de rotinas.



## “Arquitecturas RISC”

### Registro versus Memória

- Registos poupam tempo.  
Cache faz melhor uso do espaço, porque é usada dinamicamente para armazenar instruções e dados.
- Registos originam ocupação do espaço ineficiente.  
Nas caches os dados são lidos em blocos, resultando muitas vezes em ineficiência, já que muitos poderão não vir a ser usados.
- A matriz de registos só necessita de armazenamento em memória quando ela fica completamente preenchida.  
Nas cache, esses dados podem ser reescritos por outra informação, nomeadamente instruções.
- Com a matriz de registos não há a sobrecarga de endereçamento.  
A matriz de registos ainda permite que a cache seja utilizada quase exclusivamente por instruções.

## “Arquitecturas RISC”

### Características de Software

- **RISC** - Reduced Instruction Set Computer.
  - Acesso à memória limitado a Instruções de “Load” ou “Store”
  - As operações são feitas entre registos da CPU;
  - Modos de Endereçamento são limitados em número;
  - Formato das Instruções com Comprimento Fixo, fáceis de decodificar;
  - Instruções realizam operações elementares.
- **CISC** - Complex Instruction Set Computer.
  - O acesso À memória está directamente disponível na maioria das instruções.
  - Elevado número de *Modos de Endereçamento* (de 5 a 20);
  - Formato das Instruções com Comprimento Variável;



## “Arquitecturas RISC”

### CISC versus RISC

- **CISC faz uso de instruções mais pequenas de forma a reduzir o “semantic gap”.**  
O uso destas instruções é raro e o código acaba por ter um número de instruções pouco mais pequeno.
- **Na realidade, a maior complexidade das instruções CISC leva a instruções maiores, acabando por ocupar mais memória e portanto, esbatendo a vantagem conseguida com um programa mais pequeno.**

Tipicamente os RISC usam instruções de 16 bits.

#### R4000 da MIPS - Formato das Instruções

