

# Organização de Computadores

## Microcontroladores MIPS

Matheus Gabriel

Agosto 2024

## 1 Introdução

Seção menos importante

Pode pular essa seção...

### 1.1 Definição de microcontrolador

É um circuito integrado que reúne em seu interior um microprocessador, memórias (voláteis e não voláteis), temporizadores, conversor A/D, diversas portas para E/S, requerendo apenas uma fonte de alimentação externa para funcionar.

### 1.2 Aplicações

- Automação industrial
- Indústria automotiva
- Eletrodomésticos
- Produtos eletrônicos
- Impressoras, mouses e teclados
- Etc...

## 2 MIPS

### 2.1 Especificidades

#### 2.1.1 Uso

Essa arquitetura **RISC** está presente em sistemas como:

- Video Games
- Roteadores da Cisco
- Impressoras
- Etc...

#### 2.1.2 Instruções

As instruções possuem tamanho fixo **32 ou 64 bits**, e são mais fáceis de manipular, especialmente pelo *pipeline*.

##### Interessante

Na arquitetura x86 as instruções não tem tamanho fixo.

As instruções seguem o seguinte padrão:

```
1 # OPERAÇÃO <lista de operandos>
2 add $s1, $s2, $s3
```

#### 2.1.3 Registradores

Registradores são pequenas memórias temporárias localizadas dentro da própria CPU, capazes de armazenar alguns bits.

A quantidade de bits depende da arquitetura, no caso do MIPS os registradores têm **32 bits**.

MIPS possui 32 registradores de uso geral, numerados de 0 a 31, sendo geralmente referenciados pelo seu nome. Exemplo: **\$t0**, **\$s2**, etc.

Seguir as convenções do uso de registradores seguida por programadores e compiladores ajuda na compatibilidade entre outros microcontroladores MIPS.

## 2.2 Convenção dos Registradores do MIPS

Nome	Número	Uso
<a href="#">\$zero</a>	0	Valor constante 0
<a href="#">\$at</a>	1	Registrador temporário reservado para o assembler
<a href="#">\$v0</a>	2	Registrador para resultados de chamadas de sistema e funções
<a href="#">\$v1</a>	3	Registrador para resultados de chamadas de sistema e funções
<a href="#">\$a0</a>	4	Argumento 0
<a href="#">\$a1</a>	5	Argumento 1
<a href="#">\$a2</a>	6	Argumento 2
<a href="#">\$a3</a>	7	Argumento 3
<a href="#">\$t0</a>	8	Registrador temporário (não preservado)
<a href="#">\$t1</a>	9	Registrador temporário (não preservado)
<a href="#">\$t2</a>	10	Registrador temporário (não preservado)
<a href="#">\$t3</a>	11	Registrador temporário (não preservado)
<a href="#">\$t4</a>	12	Registrador temporário (não preservado)
<a href="#">\$t5</a>	13	Registrador temporário (não preservado)
<a href="#">\$t6</a>	14	Registrador temporário (não preservado)
<a href="#">\$t7</a>	15	Registrador temporário (não preservado)
<a href="#">\$s0</a>	16	Registrador salvo (preservado)
<a href="#">\$s1</a>	17	Registrador salvo (preservado)
<a href="#">\$s2</a>	18	Registrador salvo (preservado)
<a href="#">\$s3</a>	19	Registrador salvo (preservado)
<a href="#">\$s4</a>	20	Registrador salvo (preservado)
<a href="#">\$s5</a>	21	Registrador salvo (preservado)
<a href="#">\$s6</a>	22	Registrador salvo (preservado)
<a href="#">\$s7</a>	23	Registrador salvo (preservado)
<a href="#">\$t8</a>	24	Registrador temporário (não preservado)
<a href="#">\$t9</a>	25	Registrador temporário (não preservado)
<a href="#">\$k0</a>	26	Registrador reservado para o kernel
<a href="#">\$k1</a>	27	Registrador reservado para o kernel
<a href="#">\$gp</a>	28	Registrador do ponteiro global
<a href="#">\$sp</a>	29	Registrador do ponteiro da pilha
<a href="#">\$fp</a>	30	Registrador do ponteiro de quadro
<a href="#">\$ra</a>	31	Registrador de retorno da função

## 2.3 Instruções Aritméticas

Cada instrução no MIPS executa uma única operação. Sempre que escrevemos instruções, manipulamos registradores para armazenar dados.

As instruções no MIPS possuem dois operandos e um destino para guardar o resultado.

Por exemplo: `operação $resultado, $operando1, $operando2`.

Sintaxe	Nome	O que faz
<code>add \$d, \$s, \$t</code>	ADD	Soma \$s e \$t, resultado em \$d.
<code>sub \$d, \$s, \$t</code>	SUB	Subtrai \$t de \$s, resultado em \$d.
<code>mul \$d, \$s, \$t</code>	MUL	Multiplika \$s e \$t, resultado em \$d.
<code>div \$s, \$t</code>	DIV	Divide \$s por \$t. Quociente em \$lo, resto em \$hi.
<code>addi \$t, \$s, imm</code>	ADDI	Soma \$s e imediato, resultado em \$t.
<code>subi \$t, \$s, imm</code>	SUBI	Subtrai imediato de \$s, resultado em \$t.
<code>muli \$t, \$s, imm</code>	MULI	Multiplika \$s por imediato, resultado em \$t.
<code>divi \$s, \$t, imm</code>	DIVI	Divide \$s por imediato. Quociente em \$lo, resto em \$hi.