

# Aula 3 - Linguagem de montagem

---

(07/nov)

1. Instruções aritméticas
  2. Registradores
- 

## Operações aritméticas

---

### Soma e subtração

- Dois operandos e um resultado

```
add a,b,c #a=b+c  
sub a,b,c #a=b-c
```

### Princípio de Design 1

"Simplicidade favorece regularidade"

- Torna a implementação simples
- Melhora o desempenho

Obs: mul (multiplicação) -> Cresce muito rápido e pode exeder o limite fácil (overflow)

Exemplo:  $f = (g + h) - (i + j)$ ;

```
add t0, g, h #temp t0=g+h  
add t1, i, j #temp t1=i+j  
sub f, t0, t1 #f=t0-t1
```

## Registradores

---

- Pequena unidades de memória que encontram-se dentro do processador.
- Possui quantidade limitada e o tempo de acesso é quase imediato.
- Instruções aritméticas lidam com registradores
- As "variáveis" que as instruções usam chamam-se de **registradores**
- A arquitetura MIPS possui, no processador principal, 32 registradores de 32 bits.

- 00 a 31
- Um dado de 32 bits se chama palavra
- Um registrador MIPS conta com 3 unidades de processamento

1 - Números inteiros  
2 - Números reais  
3 - Exceções

## Princípio de Design2:

"Menor é mais rápido"

- Ao contrário da memória principal, que possui milhões de posições
- $32 < 64$

Registradores	Numéricos	Descrição
\$zero	0	Constante zero
\$at	1	Reservado ao assembler
\$v0-\$v1	2-3	Retorno de funções (Resultado de procedimento)
\$a0-\$a3	4-7	Argumentos de funções
\$t0-\$t7	8-15	Temporários (não preservados entre chamadas)
\$s0-\$s7	16-23	Salvos
\$t8-\$t9	24-25	Temporários
\$k0-\$k1	26-27	Reservado ao S.O. (kernel)
\$gp	28	Ponteiro Global
\$sp	29	Ponteiro da pilha
\$fp	30	Ponteiro de frame
\$ra	31	Endereço de Retorno

Obs:

- Os registradores são números pois o processador entende só número
- 18 registradores podem ser usados com variáveis (8 a 25)

Registradores	Numéricos
\$t0-\$t7	8-15
\$s0-\$s7	16-23
\$t8-\$t9	24-25

Exemplo:  $f = (g + h) - (i + j);$

```
// MIPS compilado  
  
add $t0, $s1, $s2  
add $t1, $s3, $s4  
sub $s0, $t0, $t1
```

- \$to = 18 ---> assembler faz essa conversão