

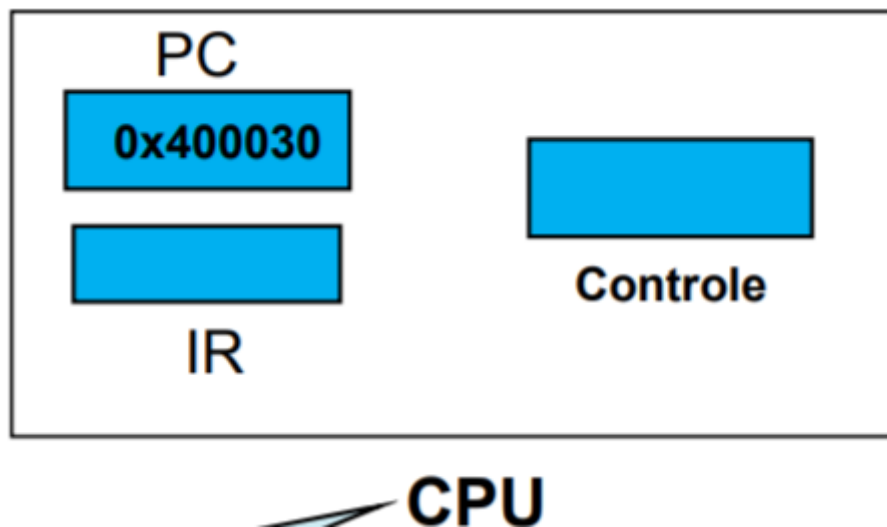
...Continuando a aula 3

## Registradores

Existem dois registradores especiais para o funcionamento de um computador:

- Program Counter (PC) : Sempre armazena o endereço da próxima instrução que será executada.
- Instruction Register (IR) : Representa o código em linguagem de máquina da instrução que está sendo executada;

## Processo



O PC aponta a instrução (como se fosse um ponteiro) e armazena ela no IR, a partir do IR, passa por um codificador e os bits são decodificados para descobrir qual instrução vai ser executada e como vai ser a execução dessa instrução.

## MIPS

No MIPS, todas as instruções (palavras) possuem 32 bits fixo (4 bytes), sendo uma arquitetura alinhada (instruções múltiplas de 4).

Os Registradores armazenam 32 bits e as instruções/operadores ocupam 32 bits.

0	32 bits of data
4	32 bits of data
8	32 bits of data
12	32 bits of data
16	32 bits of data
20	32 bits of data
24	32 bits of data
...	

## Operandos do MIPS

**MIPS operands**

Name	Example	Comments
32 registers	\$s0-\$s7, \$t0-\$t9, \$zero, \$a0-\$a3, \$v0-\$v1, \$gp, \$fp, \$sp, \$ra, \$at	Fast locations for data. In MIPS, data must be in registers to perform arithmetic, register \$zero always equals 0, and register \$at is reserved by the assembler to handle large constants.
2 <sup>30</sup> memory words	Memory[0], Memory[4], ..., Memory[4294967292]	Accessed only by data transfer instructions. MIPS uses byte addresses, so sequential word addresses differ by 4. Memory holds data structures, arrays, and spilled registers.

Representação:

Qualquer valor deve ser representado por um tamanho igual a 32 bits.  
(acrescenta zero a esquerda para valores menores até completar 32 bits)

### Representação binária de valores (dados) inteiros no MIPS

1011<sub>two</sub>  
represents

$$\begin{aligned}
 & (1 \times 2^3) + (0 \times 2^2) + (1 \times 2^1) + (1 \times 2^0)_{\text{ten}} \\
 &= (1 \times 8) + (0 \times 4) + (1 \times 2) + (1 \times 1)_{\text{ten}} \\
 &= 8 + 0 + 2 + 1_{\text{ten}} \\
 &= 11_{\text{ten}}
 \end{aligned}$$



É utilizado o complemento de dois para determinar se o número é negativo ou não, por exemplo:

- 1011, ele é positivo pois o seu número mais significativo (dentro os 32 bits) é o zero, que ocupa o byte [ 31] na imagem, sendo um bit de sinal (consequência do complemento de dois)..

**Registradores:**

Nome	No.Reg.	Uso	Preservado (call)?
\$zero	0	valor constante 0	n.a.
\$v0-\$v1	2-3	valores para resultados e avaliação de expressões	no
\$a0-\$a3	4-7	argumentos (procedimentos e funções)	yes
\$t0-\$t7	8-15	temporários	no
\$s0-\$s7	16-23	salvos/armazenados (variáveis estáticas)	yes
\$t8-\$t9	24-25	mais temporários	no
\$gp	28	ponteiro global para área de memória	yes
\$sp	29	ponteiro de pilha (stack pointer)	yes
\$fp	30	ponteiro de quadro (frame pointer)	yes
\$ra	31	endereço de retorno	yes