

Conceitos de Sistemas Informáticos



Lic. Engenharia de Sistemas e Informática

1º ano

2004/05

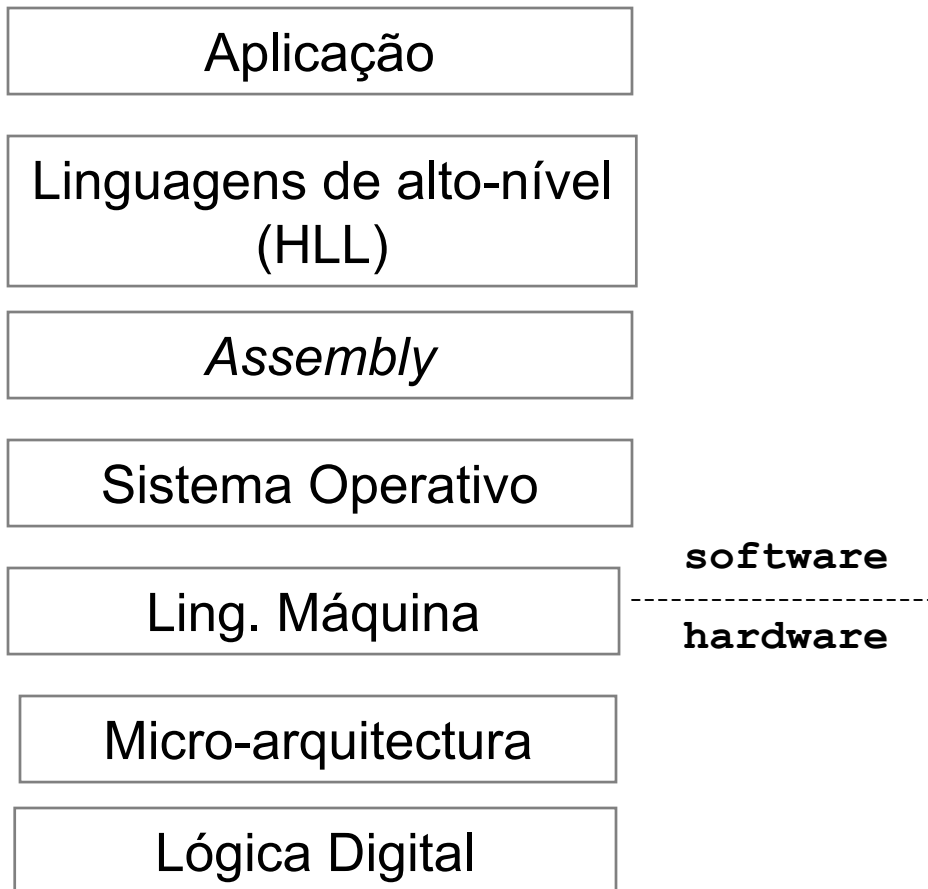
Luís Paulo Santos

Módulo

Arquitectura de Computadores

Execução de Programas

Níveis de abstracção (1)



O computador pode ser visto como uma pilha de máquinas virtuais:

- nível das linguagens HLL (*High Level Languages*)
- nível da linguagem *assembly* (de “montagem”): linguagem intermédia (comandos do CPU em formato texto)
- nível da linguagem máquina: a linguagem de instruções, específica para cada CPU (em binário)

Níveis de abstracção (2)



```
int x = x+y;
```

```
addl 8(%ebp), %eax
```

**Idêntico à
expressão**
x += y

```
03 45 08
```

- **Código C**
 - somar 2 inteiros (c/ sinal)
- **Assembly**
 - somar 2 inteiros de 4-bytes
 - operandos:
 - x: em registo %eax
 - y: na memória M[%ebp+8]
- **Código máquina**
 - instrução com 3-bytes

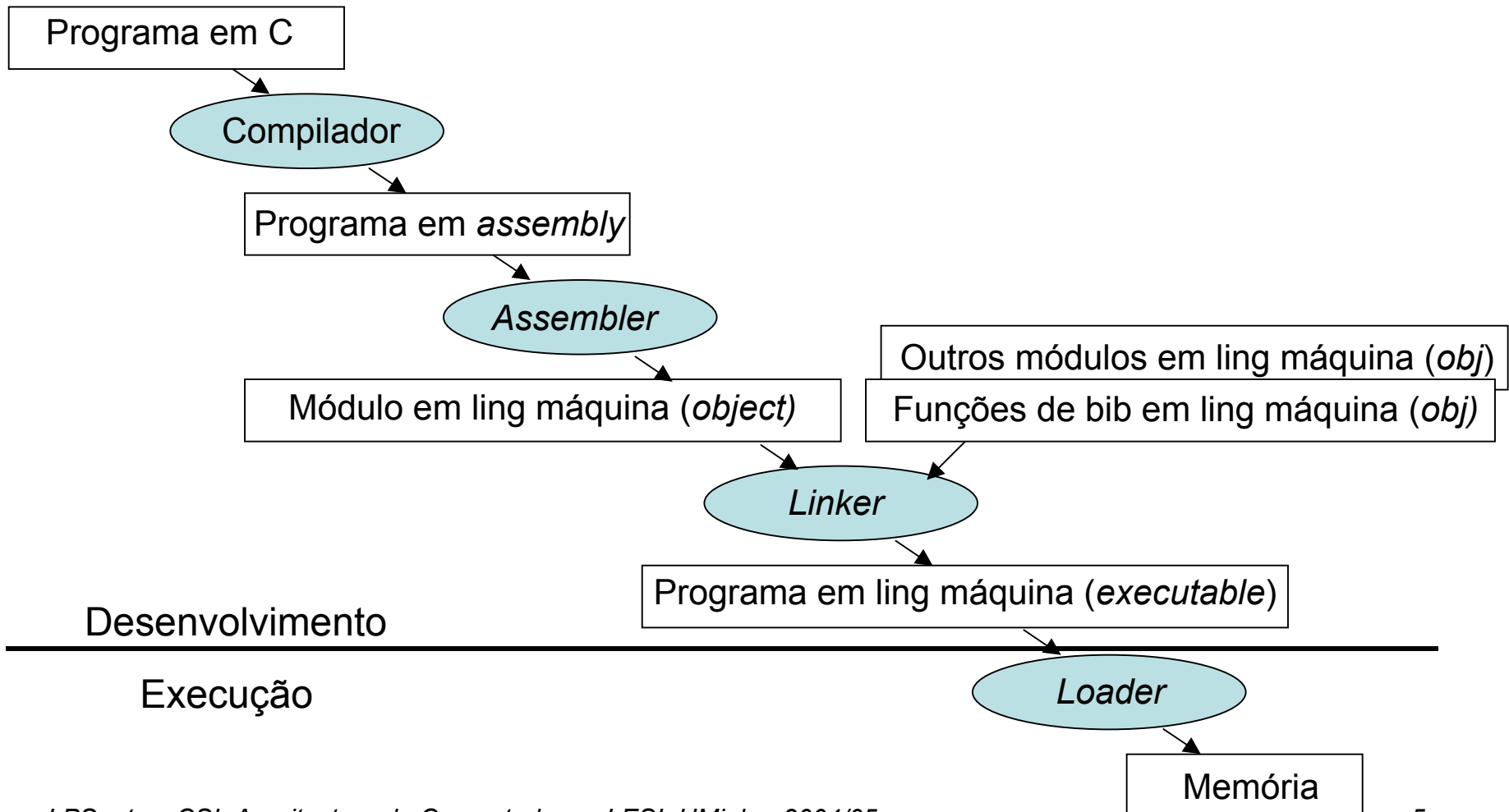


Mecanismos de conversão (para instruções do CPU):

- compilador
 - traduz um programa de um nível de abstracção para outro inferior (converte um ficheiro de texto noutra de texto); por ex., de C para *assembly*
- *assembler* (“montador”)
 - traduz um programa de *assembly* para código máquina (binário)
- interpretador
 - analisa, uma a uma, as instruções de um programa em HLL, e:
 - » gera código em linguagem máquina para essa instrução, e
 - » executa esse código.



De um programa em HLL até à sua execução:





Ciclo de execução de instruções:

- Busca da instrução
 ... e incremento do IP
- Descodificação da instrução
- Execução da operação
 - cálculo da localização do(s) operando(s), e ir buscá-lo(s) à memória se necessário
 - execução da operação especificada
 - guardar resultado, se necessário

Exemplo de execução de uma instrução em linguagem máquina (1)



Exemplo: `mov Loc, %eax`

Esta instrução:

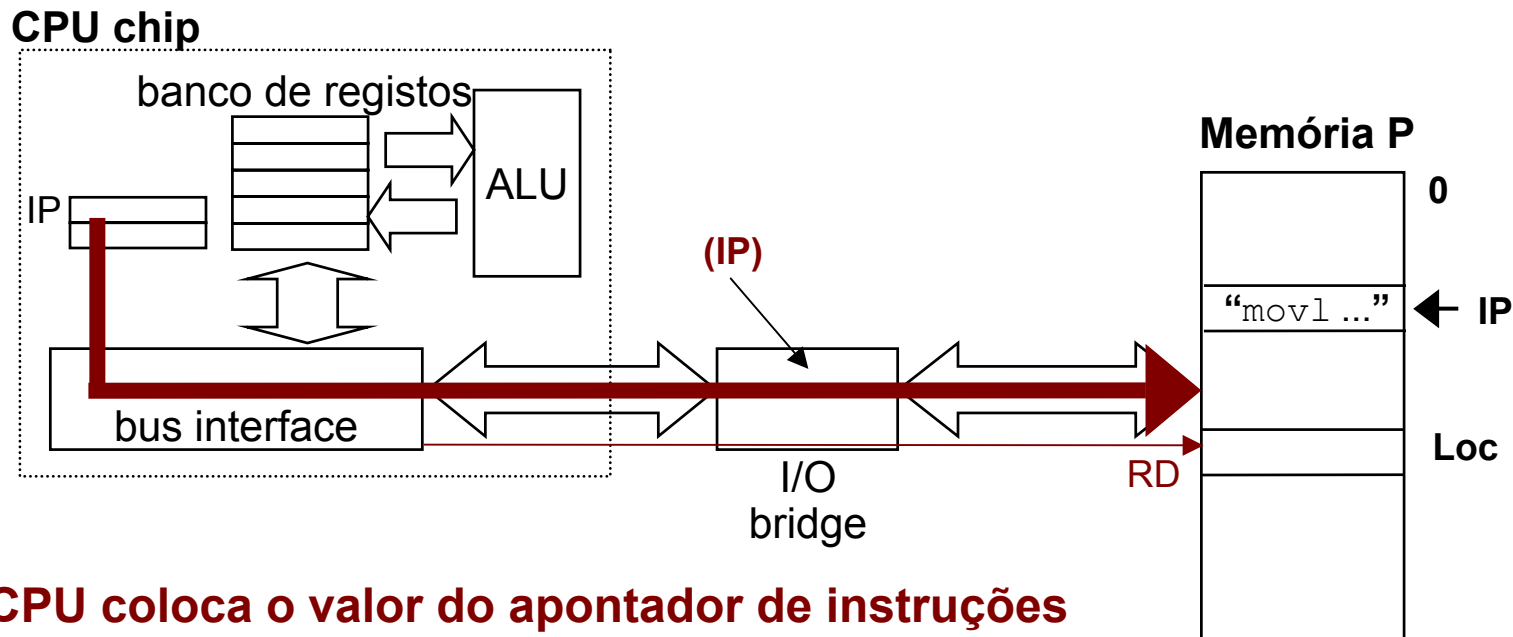
1. Lê uma palavra de dados do endereço de memória representado por `Loc`
2. Escreve essa palavra de dados no registo `%eax`

Exemplo de execução de uma instrução em linguagem máquina (2)



Ex.: `mov Loc, %eax`

1. Busca da instrução (1)



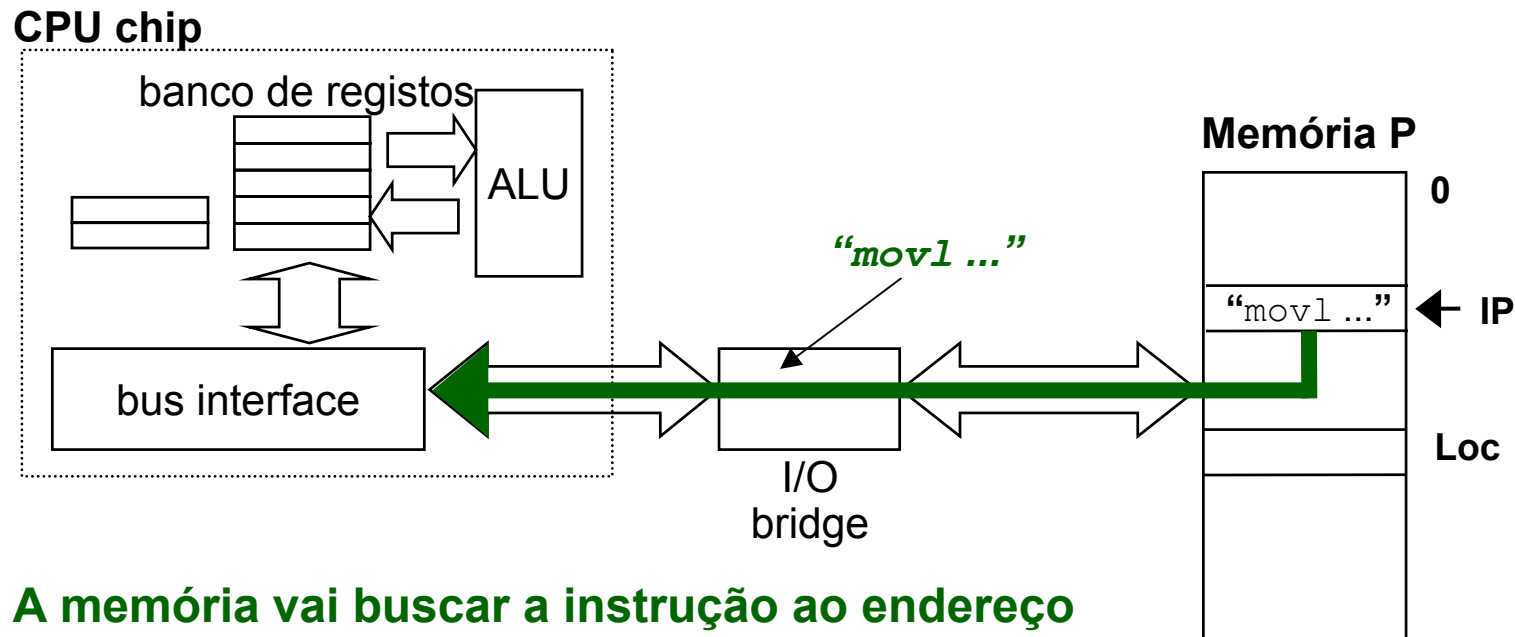
O CPU coloca o valor do apontador de instruções (IP) no *address bus*, e activa o sinal de controlo RD

Exemplo de execução de uma instrução em linguagem máquina (3)



Ex.: `mov Loc, %eax`

1. Busca da instrução (2)



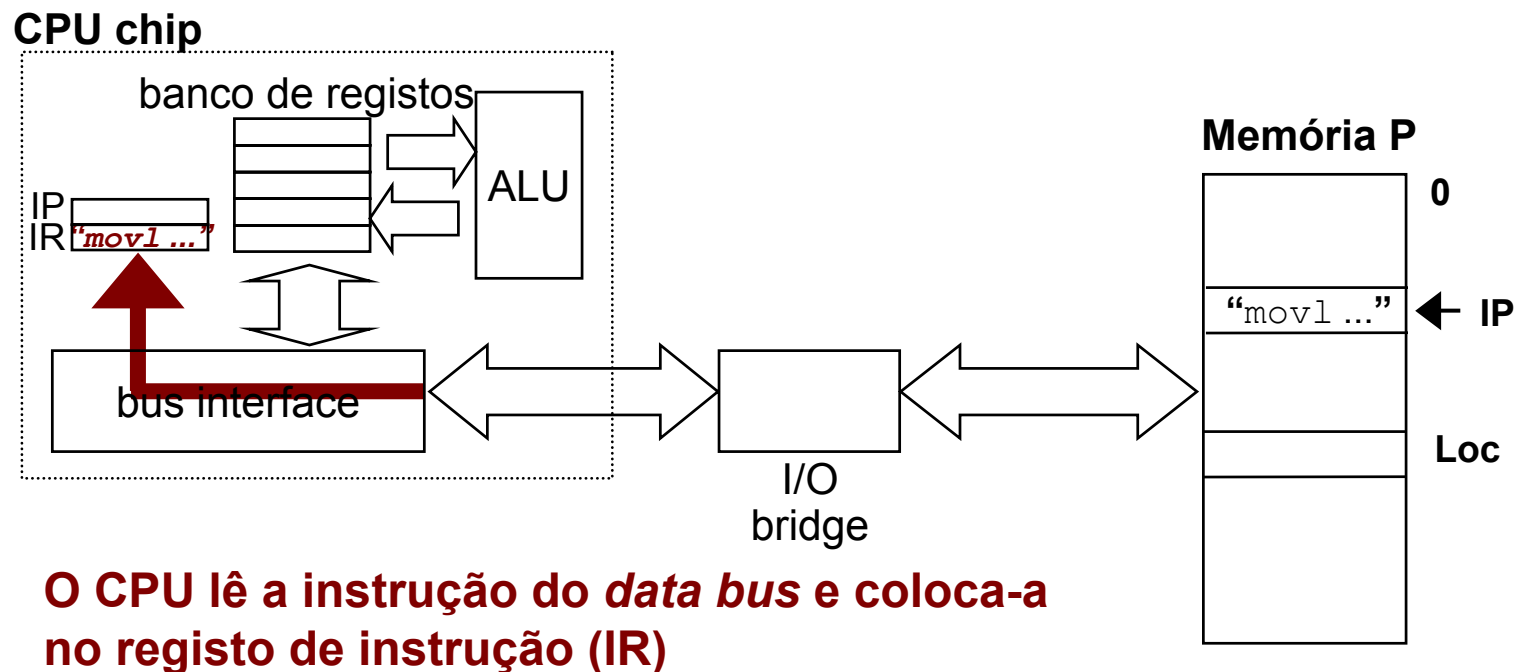
A memória vai buscar a instrução ao endereço definido por IP e coloca-a no *data bus*

Exemplo de execução de uma instrução em linguagem máquina (4)



Ex.: `mov Loc, %eax`

1. Busca da instrução (3)



Exemplo de execução de uma instrução em linguagem máquina (5)

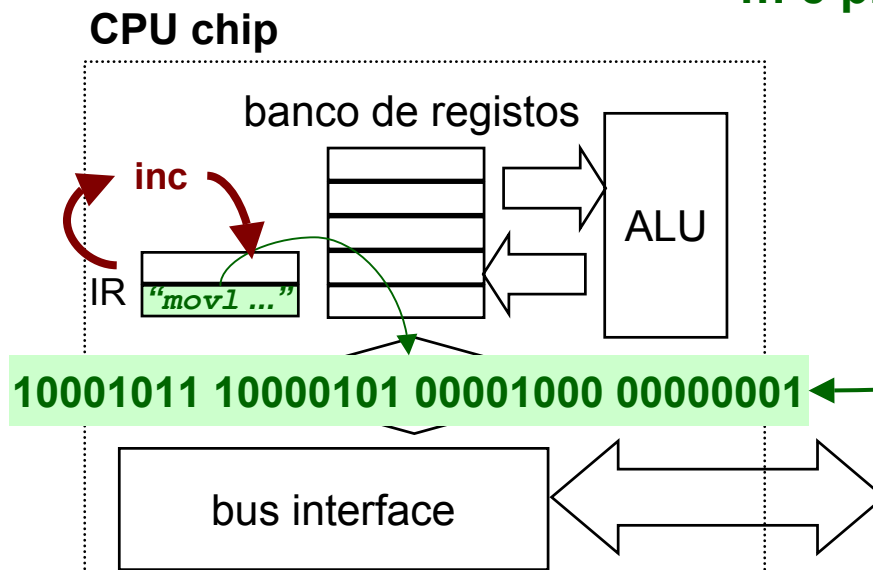


Ex.: `mov Loc, %eax`

2. Descodificação da instrução

A unidade de controlo do CPU descodifica a instrução...

... e prepara-se para executar a operação:



move

copiar valor com 32 bits da memória, em **Loc** para o registo **%eax**

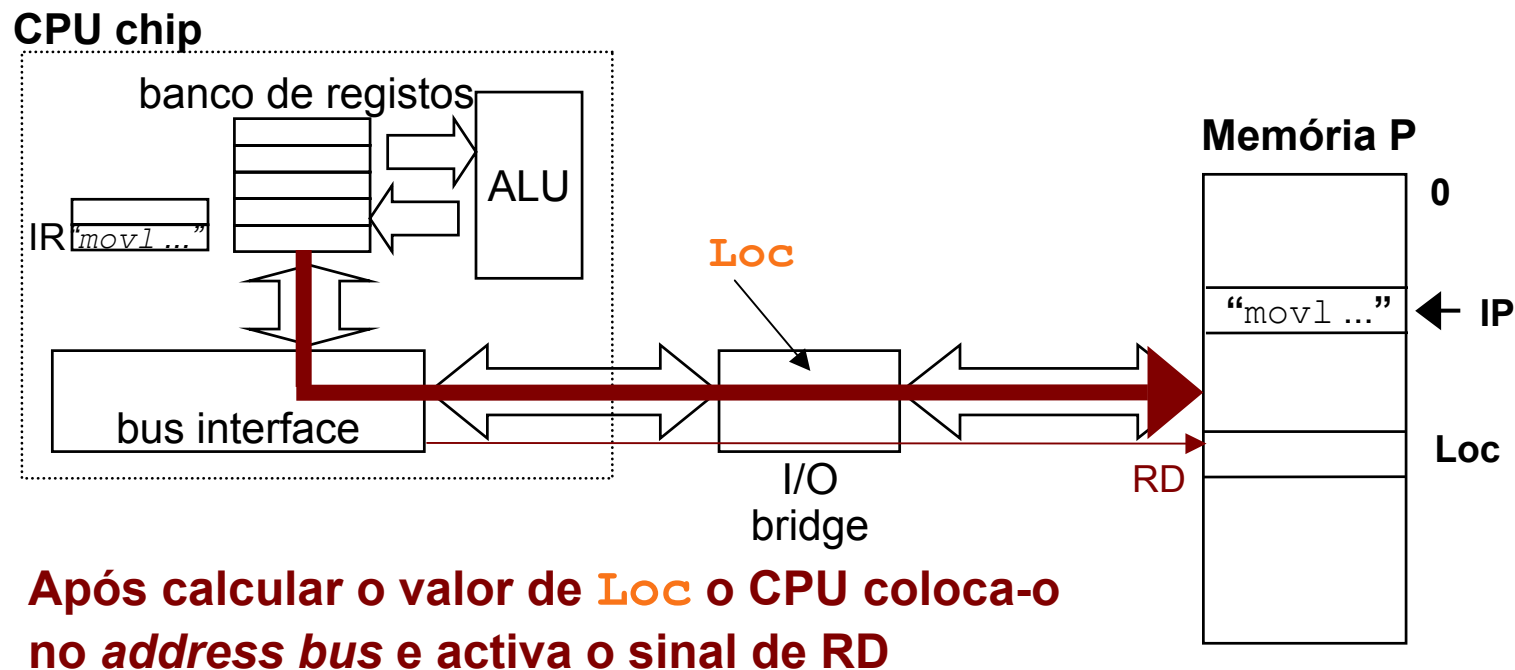
... e incremento do IP

Exemplo de execução de uma instrução em linguagem máquina (6)



Ex.: `mov Loc, %eax`

3. Execução da operação (1)

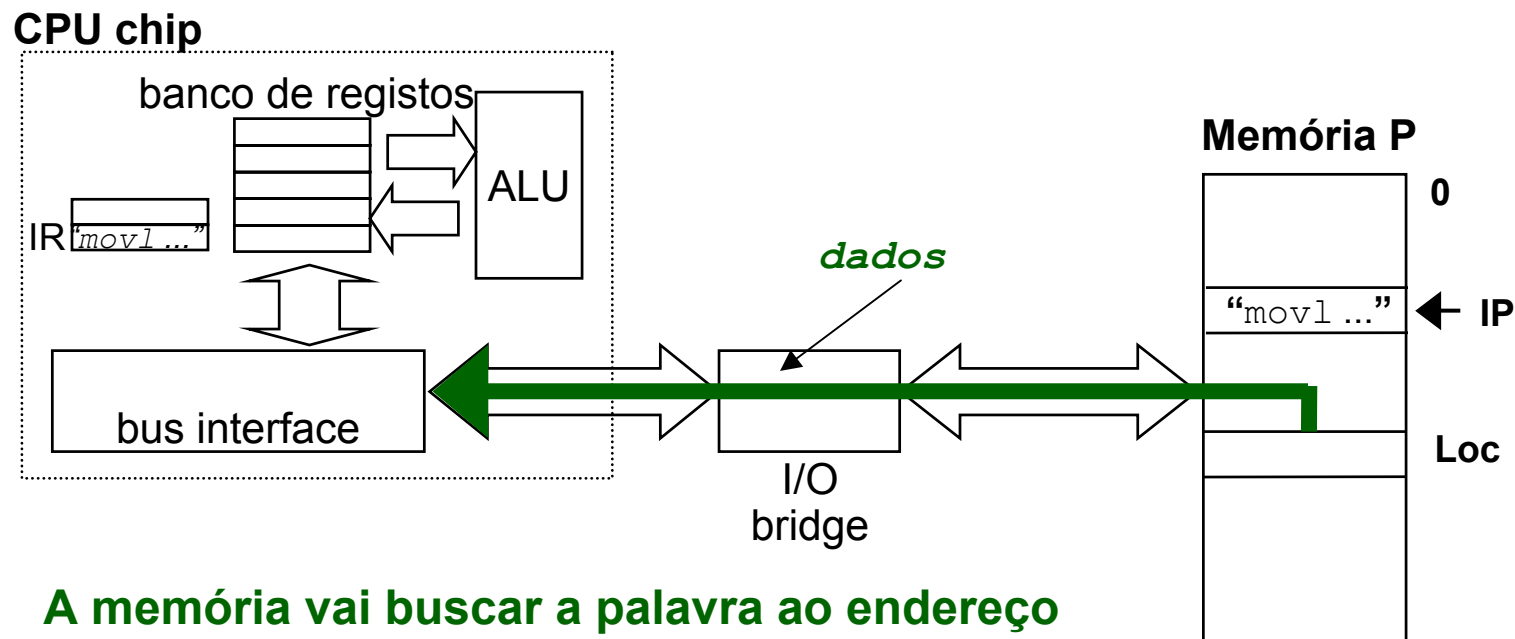


Exemplo de execução de uma instrução em linguagem máquina (7)



Ex.: `mov Loc, %eax`

3. Execução da operação (2)



A memória vai buscar a palavra ao endereço **Loc** e coloca-a no *data bus*

Exemplo de execução de uma instrução em linguagem máquina (8)



Ex.: `mov Loc, %eax`

3. Execução da operação (3)

