

# Níveis de abstracção

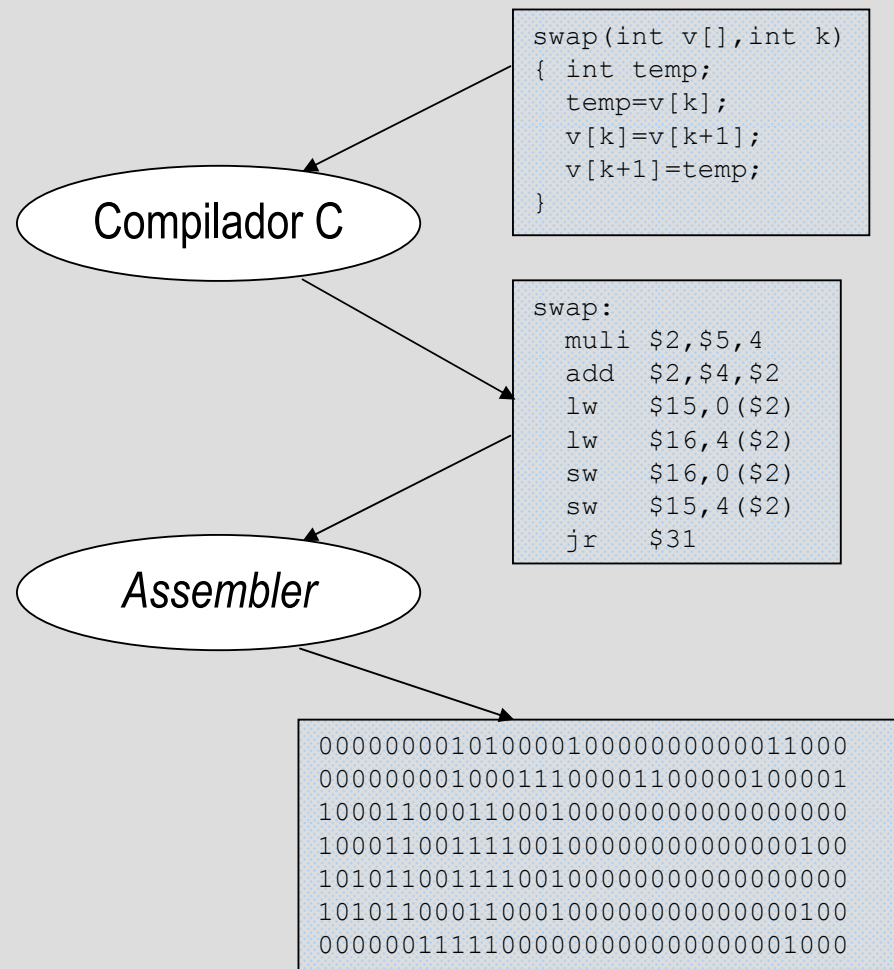
Compiladores – convertem um programa para um nível inferior

Interpretadores – executam instrução a instrução um programa de um nível superior

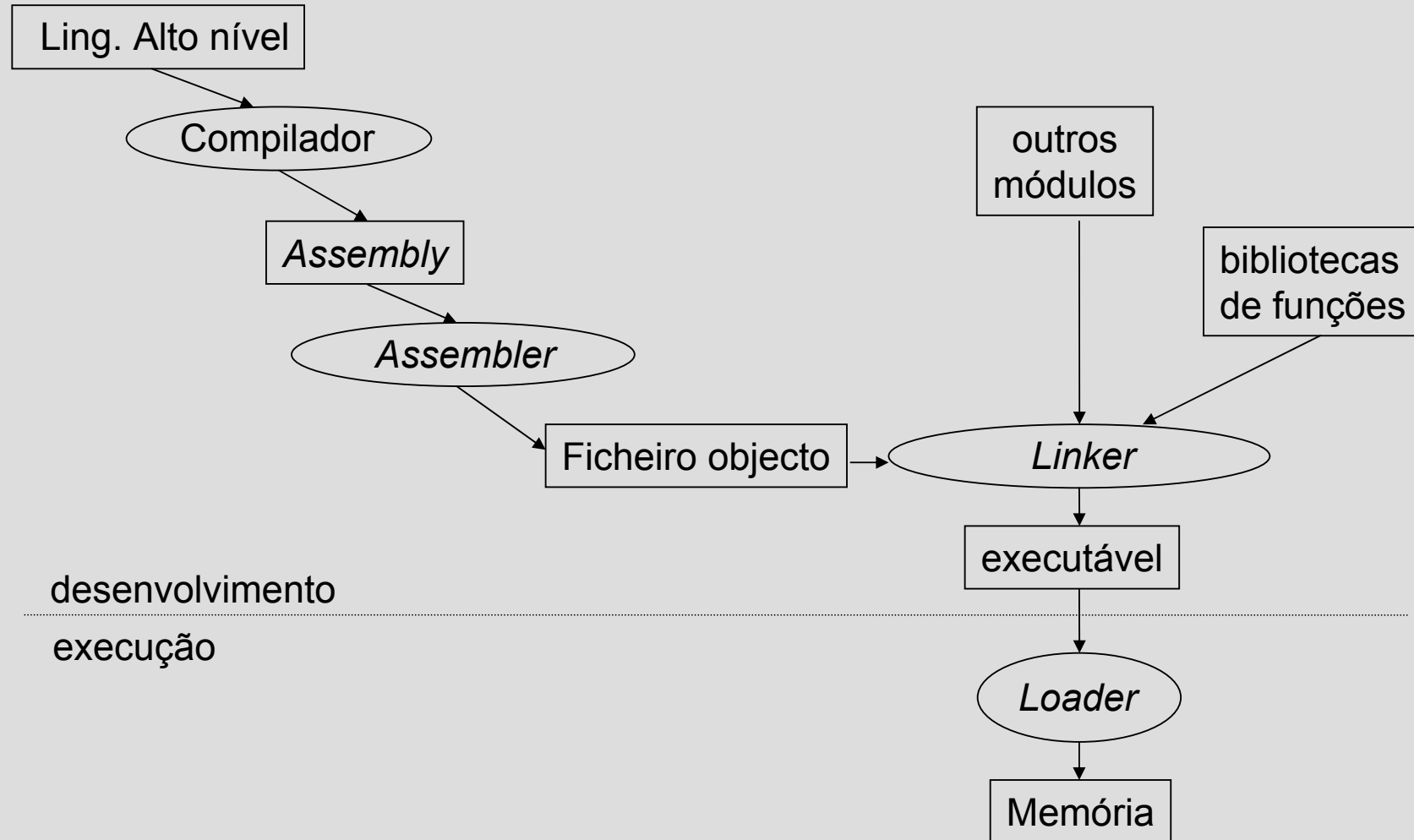
Assemblers – convertem um programa de assembly para o nível máquina

Linkers – ligam vários módulos de um mesmo programa, para gerar um único executável

Loaders – carregam um ficheiro executável para memória



# Níveis de abstracção



# Compilação

## Módulo 1

```
int total=0;
main ()
{  int i;

    i = 10;
    soma (i);
}
```

```
.globl
total: .long 0
main:
    pushl %ebp
    movl  %esp, %ebp
    pushl $10
    call  soma
    leave
    ret
```

## Módulo 2

```
extern int total;

void soma (int p)
{
    total += p;
}
```

Compilação

```
.globl
soma:
    pushl %ebp
    movl  total, %eax
    movl  %esp, %ebp
    addl  8(%ebp), %eax
    movl  %eax, total
    leave
    ret
```

Após a compilação o código *assembly* mantém informação simbólica.

# Montagem (*Assembler*)

## Ficheiros Objecto

```
00000000 <main>:
0: 55
1: 89 e5
c: 6a 0a
e: e8 fc ff ff ff
13: c9
14: c3
```

### TABELA DE SÍMBOLOS

soma

```
00000000 <soma>:
0: 55
1: a1 00 00 00 00
6: 89 e5
8: 03 45 08
b: a3 00 00 00 00
10: c9
11: c3
```

### TABELA DE SÍMBOLOS

total

O ficheiro objecto de cada um dos módulos não contém informação simbólica.

As instruções, representadas por mnemónicas após a compilação, são convertidas no código binário correspondente ao nível máquina..

Os endereços que não podem ser determinados não são preenchidos.

Os símbolos cujo endereço será determinado pelo *linker* são guardados na tabela de símbolos.

# Linker

## Ficheiro Executável

```
080482f4 <main>:
  80482f4: 55
  80482f5: 89 e5
  8048300: 6a 0a
  8048302: e8 05 00 00 00
  8048307: c9
  8048308: c3
  8048309: 90 90 90

0804830c <soma>:
  804830c: 55
  804830d: a1 74 93 04 08
  8048312: 89 e5
  8048314: 03 45 08
  8048317: a3 74 93 04 08
  804831c: c9
  804831d: c3
```

O *linker* resolve todas as referências a símbolos, trocando-as pelos seus endereços.

As instruções são representadas pelo seu código binário e não pelas suas mnemónicas.

Além do código correspondente à funcionalidade do programa de alto nível, o *linker* insere código necessário para lidar com o Sistema Operativo.