Estruturas de Informação
Aula 5: Ponteiros &
Alocação dinâmica

26/08/2008

Ponteiros (visão geral)

- Permite o armazenamento e manipulação de endereços de memória
- *Forma geral de declaração*
  - ***tipo *nome ou tipo* nome***
- Operadores de ponteiros (* e &)
- Aritmética de ponteiros (atribuição, adição e subtração)
- Relação entre ponteiros, vetores e matrizes
- Ponteiros para ponteiros ou indireção múltipla

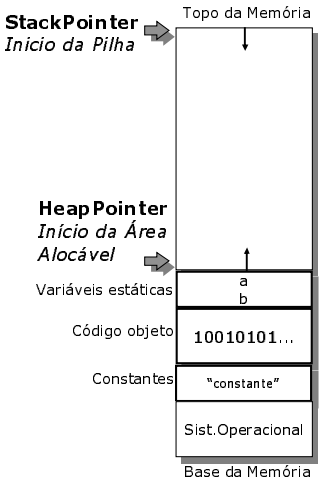
Alocação Dinâmica

- Motivação
  - Alocação fixa de memória (em tempo de desenvolvimento do programa) pode ser ineficiente
  - Por exemplo, alocar tamanhos fixos para nomes de pessoas pode inutilizar memória visto que existem tamanhos variados de nomes
  - Com alocação fixa em memória podemos ter espaços alocados na memória que não são utilizados
- Solução: Alocação Dinâmica
  - é um meio pelo qual o programa pode obter memória enquanto está em execução.
  - Obs.: tempo de desenvolvimento versus tempo de execução

Alocação da Memória

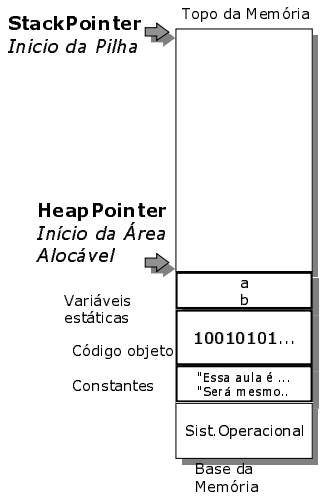
- Constantes: codificadas dentro do códico objeto em tempo de compilação
- Variáveis globais (estáticas): alocadas no início da execução do programa
- Variáveis locais (funções ou métodos): alocadas através da requisição do espaço da pilha (stack)
- Variáveis dinâmicas: alocadas através de requisição do espaço do *heap*.
  - O heap é a região da memória entre o programa (permanente) e a stack
  - Tamanho do heap é a princípio desconhecido do programa

Memória



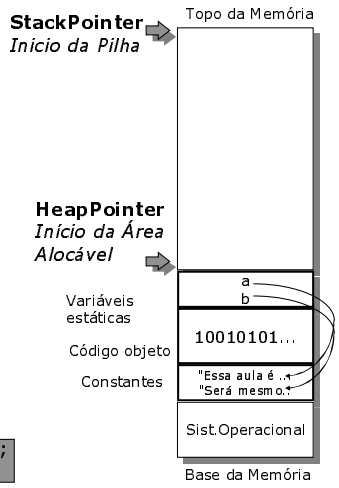
- Programa:

```
#include <stdio.h>
char *a, *b;

int func_A ()
{
   int local1, local2;
   - - -
}
void func_B ()
{
   int localA, localB;
   localA = func_A();
   localB = func_A();
}
main ()
{
   a = "Essa aula é legal";
   b = "Será mesmo?"
   func_B();
}
```



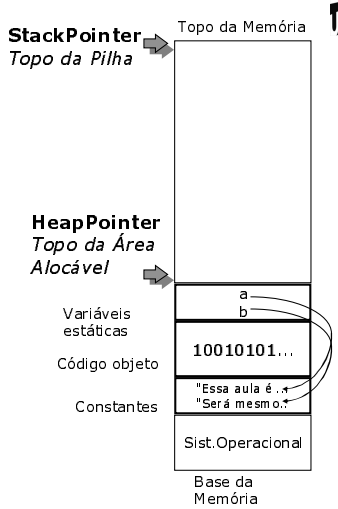
- Programa:

```
#include <stdio.h>
char *a, *b;

int func_A ()
{
   int local1, local2;
   - - -
}
void func_B ()
{
   int localA, localB;
   localA = func_A();
   localB = func_A();
}
main ()
{
   a = "Essa aula é legal";
   b = "Será mesmo?"
func_B();
}
```



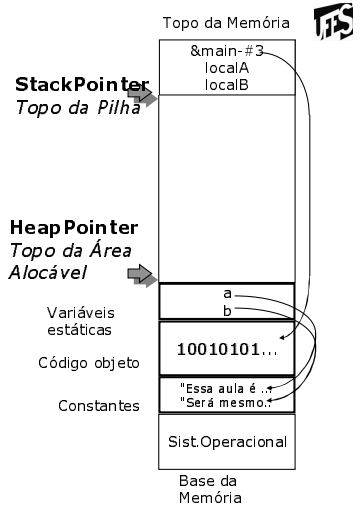
- Programa:

```
#include <stdio.h>
char *a, *b;

int func_A ()
{
   int local1, local2;
   - - -
}
void func_B ()
{
   int localA, localB;
   localA = func_A();
   localB = func_A();
}
main ()
{
   a = "Essa aula é legal";
   b = "Será mesmo?"
   func_B();
}
```



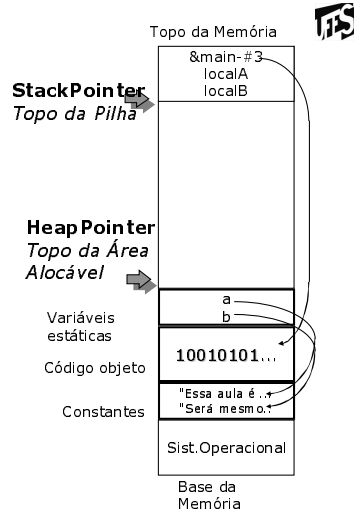
- Programa:

```
#include <stdio.h>
char *a, *b;

int func_A ()
{
   int local1, local2;
   - - -
}
void func_B ()
{
   int localA, localB;
   localA = func_A();
   localB = func_A();
}
main ()
{
a = "Essa aula é legal";
b = "Será mesmo?"
func_B();
}
```



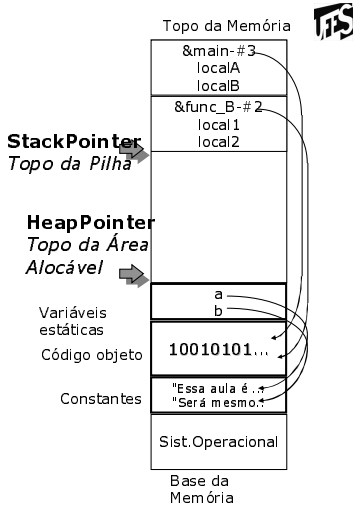
- Programa:

```
#include <stdio.h>
char *a, *b;

int func_A ()
{
   int local1, local2;
   - - -
}
void func_B ()
{
   int localA, localB;
   localA = func_A();
   localB = func_A();
}
main ()
{
a = "Essa aula é legal";
b = "Será mesmo?"
func_B();
}
```



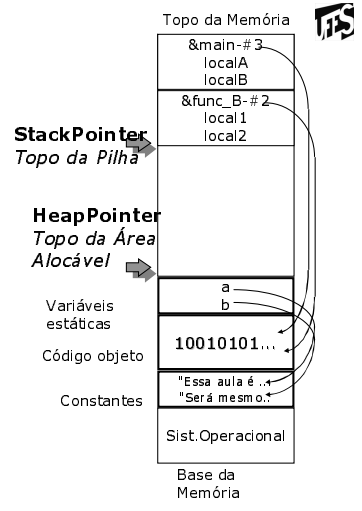
- Programa:

```
#include <stdio.h>
char *a, *b;

int func_A ()
{
   int local1, local2;
   - - -
}
void func_B ()
{
   int localA, localB;
   localA = func_A();
   localB = func_A();
}
main ()
{
a = "Essa aula é legal";
b = "Será mesmo?"
func_B();
}
```



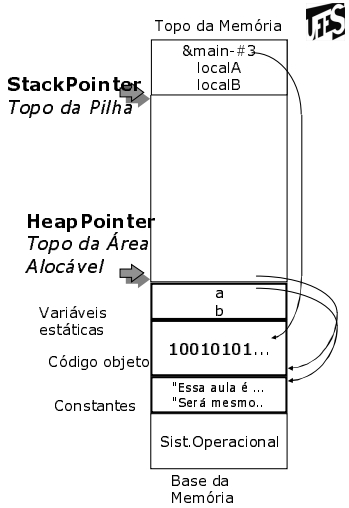
- Programa:

```
#include <stdio.h>
char *a, *b;

int func_A ()
{
   int local1, local2;
   - - -
}
void func_B ()
{
   int localA, localB;
   localA = func_A();
   localB = func_A();
}
main ()
{
a = "Essa aula é legal";
b = "Será mesmo?"
func_B();
}
```



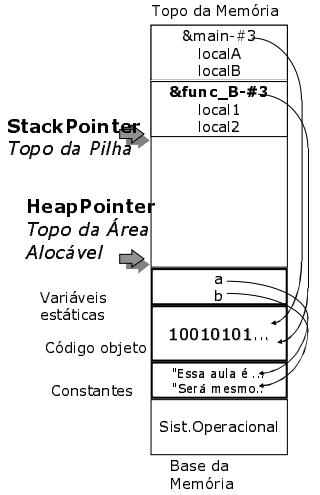
■ Programa:

```
#include <stdio.h>
char *a, *b;

int func_A ()
{
   int local1, local2;
   - - -
}
void func_B ()
{
   int localA, localB;
   localA = func_A();
   localB = func_A();
}
main ()
{
a = "Essa aula é legal";
b = "Será mesmo?"
func_B();
}
```



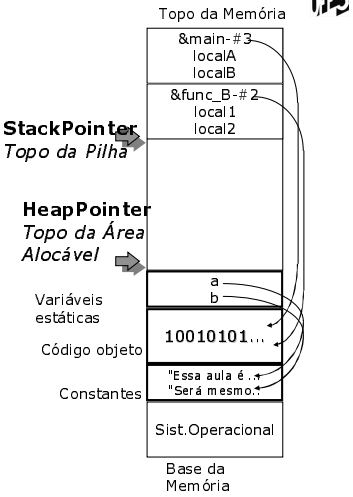
■ Programa:

```
#include <stdio.h>
char *a, *b;

int func_A ()
{
   int local1, local2;
   - - -
}
void func_B ()
{
   int localA, localB;
   localA = func_A();
   localB = func_A();
}
main ()
{
a = "Essa aula é legal";
b = "Será mesmo?"
func_B();
}
```



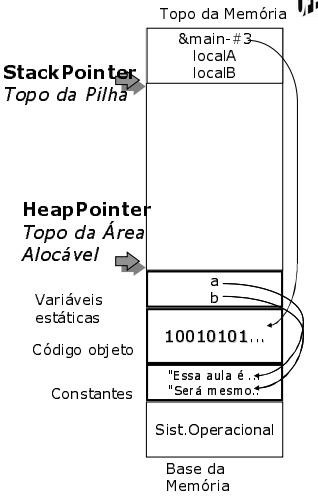
■ Programa:

```
#include <stdio.h>
char *a, *b;

int func_A ()
{
   int local1, local2;
   - - -
}
void func_B ()
{
   int localA, localB;
   localA = func_A();
   localB = func_A();
}
main ()
{
a = "Essa aula é legal";
b = "Será mesmo?"
func_B();
}
```



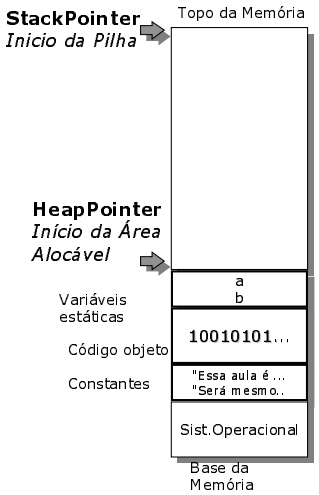
■ Programa:

```
#include <stdio.h>
char *a, *b;

int func_A ()
{
   int local1, local2;
   - - -
}
void func_B ()
{
   int localA, localB;
   localA = func_A();
   localB = func_A();
}
main ()
{
a = "Essa aula é legal";
b = "Será mesmo?"
func_B();
}
```



- Programa:

```
#include <stdio.h>
char *a, *b;

int func_A ()
{
   int local1, local2;
   - - -
}
void func_B ()
{
   int localA, localB;
   localA = func_A();
   localB = func_A();
}
main ()
{
a = "Essa aula é legal";
b = "Será mesmo?"
func_B();
}
```

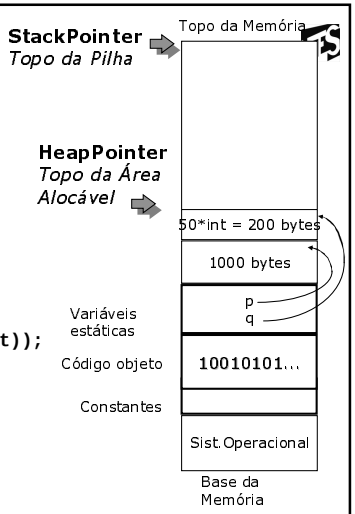


Alocação Dinâmica

- void *malloc (tamanho numero_bytes)
  - Retorna um ponteiro genérico para a área alocada
  - Retorna NULL se não for possível alocar
  - Usar type casting para especificar um tipo
  - V = (int *) malloc (sizeof (int));

Exemplo:

```
#include <stdlib.h>
#include <stdio.h>

char   *p;
int    *q;

main ()
{
  p = (char *) malloc(1000);
         // Aloca 1000
         // bytes de RAM

  q = (int *) malloc(50*sizeof(int));
         // Aloca espaço
         // para 50 inteiros.
}
```



Alocação Dinâmica (2)

- void free (void *p)
  - Devolve a memória previamente alocada para p
  - O ponteiro p deve ter sido alocado dinâmicamente

Ambiente de Desenvolvimento Eclipse

- Downloads: www.eclipse.org (Eclipse IDE for C/C++ Developers)
- Disponível para linux e windows
- Para instalação do plugin C/C++ Development Kit (caso já tenha o eclipse para Java):
  - Menu Help -> Software Updates -> Find and Install -> Search for new features to install -> Europa Discovery Site
  - Escolha um mirror site (por exemplo Brazil Universo Online)
  - Escolha o plugin (C/C++ development)
- Se usar Windows:
  - Necessário CygWin ou Mingw
  - CygWin (gcc, gdb, etc), categoria "Devel"