

Linguagens de Programação 1

**Francisco Sant'Anna
Sala 6020-B**

francisco@ime.uerj.br

<http://github.com/fsantanna-uerj/LP1>

Alocação Dinâmica

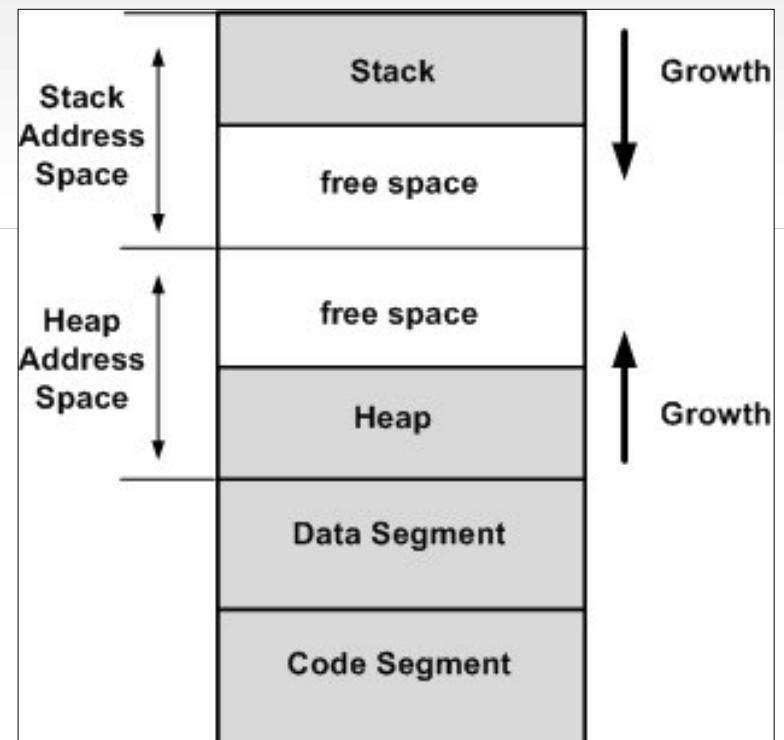
Alocação de Memória

```
static int v[5];

void f (int i, int x) {
    if (i == 5) {
        return;
    }

    v[i] = x;
    f(i+1, x*2);
    printf("%d %d\n", i, x);
}

int main (void) {
    f(0, 10);
    return 0;
}
```



Exercício 9.1 (revisão)

- Criar um vetor `vet` de 5 posições
- Ler 5 números e guardá-los em `vet`
- Exibir todos os números de `vet`
- Ler um outro número I
- Remover o valor de `vet` no índice I
 - Manter o vetor sem buracos

Exercício 9.1 - Problemas?

- Precisamos re-ajustar as posições o tempo todo.
- E se eu precisar de mais um elemento?

Alocação Dinâmica

- Necessário quando é impossível prever o uso total de não locais antes de executar o programa.
 - `malloc`: aloca um bloco de memória na heap
 - `free`: desaloca o bloco de memória

```
typedef struct Caixa {  
    ...  
} Caixa;  
  
int main (void) {  
    ...  
    Caixa* p = malloc(sizeof(Caixa));  
    ...  
    free(p);  
    ...  
}
```

malloc

- `void* malloc (size_t size)`
 - (?) `void*`: **não** exige typecast
 - (?) `size_t`: garante alcance
- `int* ptr = (int*) malloc(30*sizeof(int))`
 - `(int*)`: não é necessário (nem desejado)
 - `sizeof`: retorna `size_t`

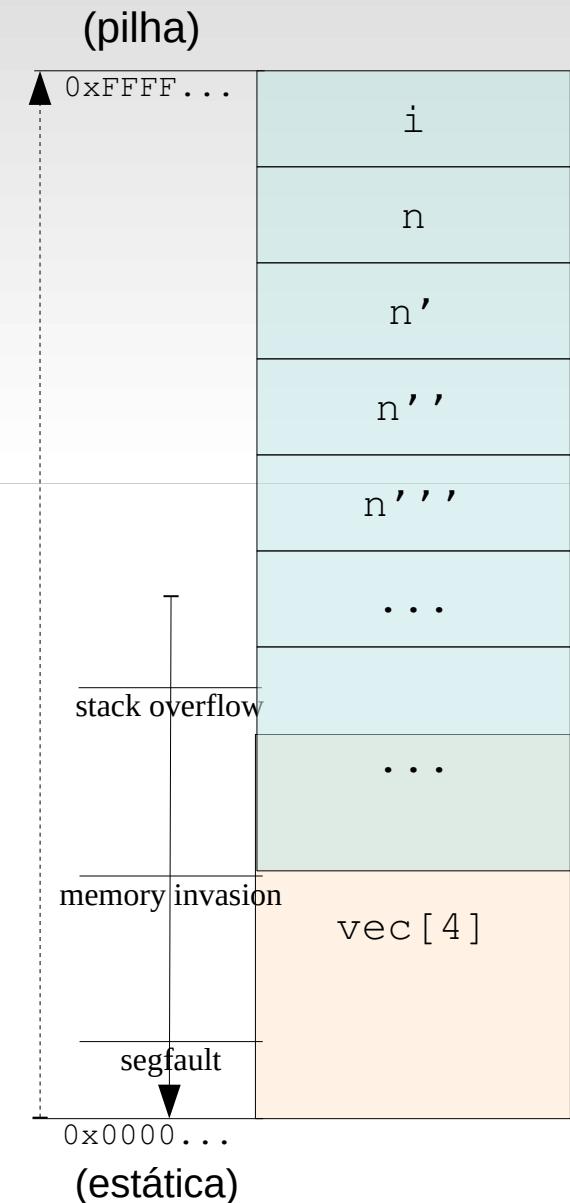
Organização da memória e erros comuns

Exemplo - Pilha

```
int fat (int n) {
    if (n == 0) {
        return 1;
    } else {
        return n * fat(n-1);
    }
}

int vec[4];

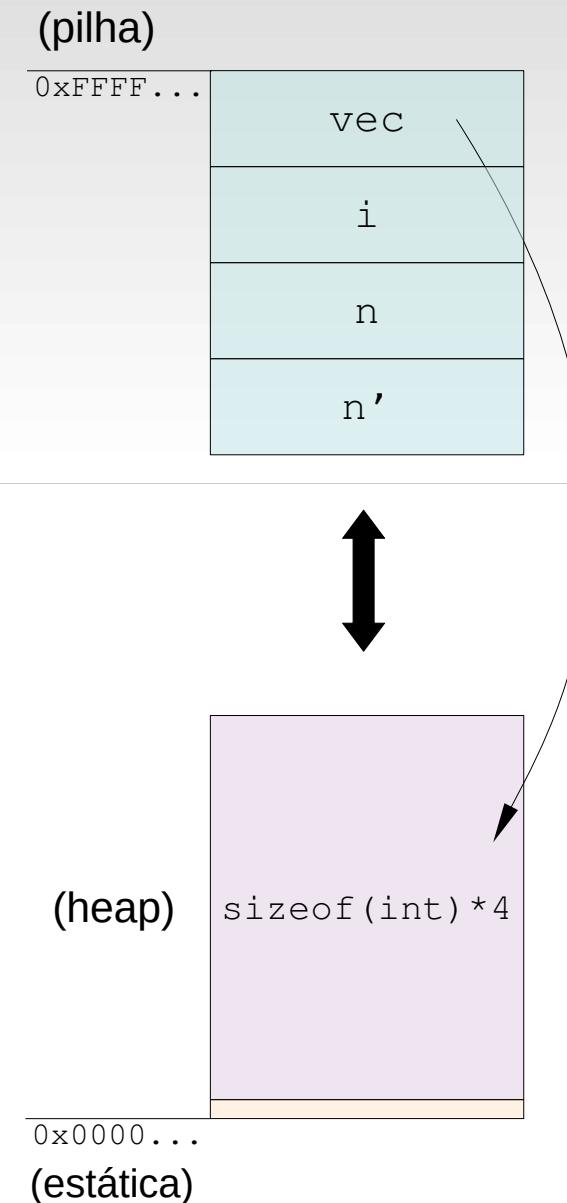
void main (void) {
    for (int i=0; i<4; i++) {
        vec[i] = fat(i);
    }
}
```



Exemplo - Heap

```
int fat (int n) {
    if (n == 0) {
        return 1;
    } else {
        return n * fat(n-1);
    }
}

void main (void) {
    int* vec = malloc(sizeof(int) * 4);
    for (int i=0; i<4; i++) {
        vec[i] = fat(i);
    }
    free(vec);
}
```



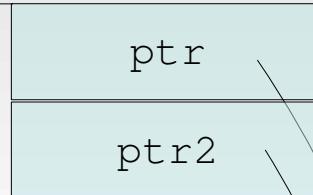
Heap: Escopo vs Tempo de Vida

```
{  
    int* ptr = malloc(...);  
    ...  
    free(ptr);  
}
```

escopo = tempo de vida

(pilha)

0xFFFF...

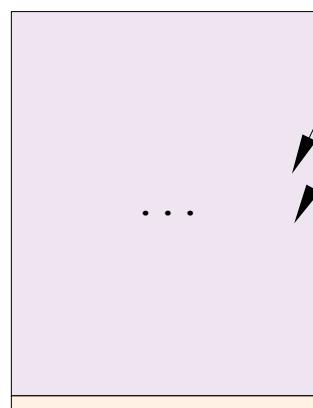


```
{  
    int* ptr = malloc(...);  
    ...  
    free(ptr);  
}
```

escopo < tempo de vida
(memory leak / vazamento de memória)

(heap)

0x0000...



```
{  
    int* ptr = malloc(...);  
    ...  
    free(ptr);  
    ...  
    *ptr = ...;  
    ...  
}
```

escopo > tempo de vida
(dangling pointer / ponteiro pendente)

(estática)

Organização da Memória

