
Laboratório de Introdução à Ciência da Computação I

Aula 12 – Alocação dinâmica de memória

Professores:

Vanderlei Bonato (responsável) - vbonato@icmc.usp.br

Luiz Henrique Kiehn (aluno PAE) - lhkiehn@icmc.usp.br

Funções para alocação de memória

- malloc(), calloc(), realloc(), free()
- São funções utilizadas para trabalhar com alocação dinâmica (em tempo de execução) de memória
- A memória é alocada a partir de uma área conhecida como **heap**

Malloc

```
//void *malloc(size_t size);
```

- Size = tamanho do bloco de memória em **bytes**
- Retorna um ponteiro para o bloco de memória alocado
- Quando não conseguir alocar a memória, retorna um ponteiro nulo
- A região alocada contém valores desconhecidos
- **Sempre verifique o valor de retorno!**

Malloc

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

type-casting: void2char



```
char *str;
```

```
if((str = (char *)malloc(100)) == NULL)
```

```
{
```

```
    printf("Espacio insuficiente para alocar buffer \n");
```

```
    exit(1);
```

```
}
```

```
printf("Espacio alocado para str\n");
```

Malloc

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

```
int *num;
```

```
if((num = (int *)malloc(50 * sizeof(int))) ==NULL)
```

```
{
```

```
    printf("Espacio insuficiente para aloca buffer \n");
```

```
    exit(1);
```

```
}
```

```
printf("Espacio alocado para num\n");
```

Calloc

```
//void * calloc ( size_t num, size_t size );
```

- A função `calloc()` aloca um bloco de memória para um “array” de *num* elementos, sendo cada elemento de tamanho *size*
- A região da memória alocada é inicializada com o valor zero
- A função retorna um ponteiro para o primeiro byte
- Se houver alocação, retorna um ponteiro nulo

Calloc

```
#include <stdlib.h>
unsigned int num;
int *ptr;
printf("Digite o numero de variaveis do tipo int: ");
scanf("%d", &num);
if((ptr = (int *)calloc(num, sizeof(int))) == NULL)
{
    printf("Espaco insuficiente para alocar \"num\" \n");
    exit(1);
}
printf("Espaco alocado com o calloc\n");
```

Realloc

```
//void * realloc (void * ptr, size_t size );
```

- A função `realloc()` aumenta ou reduz o tamanho de um bloco de memória previamente alocado com `malloc()` ou `calloc()`
- O argumento *ptr* aponta para o bloco original de memória e o *size* indica o novo tamanho desejado em bytes

Realloc

- Possíveis retornos:
 - Se houver espaço para expandir, a memória adicional é alocada e retorna *ptr*
 - Se não houver espaço suficiente para expandir o bloco atual, um novo bloco de tamanho *size* é alocado numa outra região da memória e o conteúdo do bloco original é copiado para o novo. O espaço de memória do bloco original é liberado e a função retorna um ponteiro para o novo bloco

Realloc

- Possíveis retornos (continuação):
 - Se o argumento *size* for zero, a memória indicada por *ptr* é liberada e a função retorna NULL
 - Se não houver memória suficiente para a realocação (nem para um novo bloco), a função retorna NULL e o bloco original permanece inalterado
 - Se o argumento *ptr* for NULL, a função atua como um `malloc()`

Exemplo: calloc seguido de realloc

```
unsigned int num; int *ptr;
printf("Digite o numero de variaveis do tipo int: ");
scanf("%d", &num);
if((ptr = (int *)calloc(num, sizeof(int))) == NULL){
    printf("Espaco insuficiente para alocar \"%num\" \n");
    exit(1);
}
//duplica o tamanho da região alocada para ptr
if((ptr = (int *)realloc(ptr, 2*num*sizeof(int))) == NULL){
    printf("Espaco insuficiente para alocar \"%num\" \n");
    exit(1);
}
printf("Novo espaço \"realocado\" com sucesso\n");
```

Free

```
//void free ( void * ptr );
```

- “Desaloca”/libera um espaço de memória previamente alocado usando *malloc*, *calloc* ou *realloc*, tornando-o disponível para uso futuro
- A função deixa o valor de *ptr* inalterado, porém apontando para uma região inválida (note que o ponteiro não se torna NULL)
- Se for passado um ponteiro nulo, nenhuma ação será realizada
- Ex: `free(ptr);`

Exercício

- Escreva um programa que aloque a memória para cada caractere digitado pelo usuário e imprima no final o texto completo
- Implemente um código capaz de realizar a soma de duas matrizes, sendo os tamanhos e os conteúdos das mesmas informado pelo usuário

Referência

- <http://www.cplusplus.com/reference/library/cstdlib/realloc/>