

# Introdução a Algoritmos

Raoni F. S. Teixeira

## Lista 7 - Recursão

1. Considere as funções a seguir e responda as perguntas abaixo:

1.

```
double power(double a, int n)
{
    if(n == 0) return 1;
    if(n == 1) return a;
    return a*power(a, n-1);
}

double power2(double a, int n)
{
    double m;
    if(n == 0) return 1;
    if(n == 1) return a;
    m = power2(a, n/2);
    if(n % 2) return m*m*a;
    else return m*m;
}
```

a) Qual a finalidade destas duas funções e qual o resultado das chamadas `power(2, 5)` e `power2(2, 5)`?

b) Supondo  $n$  igual a 15, quantas multiplicações são realizadas por `power` e `power2`?

2. Escreva um programa em C que dado um número  $n$ , lido do teclado, calcule a soma repetida dos dígitos de  $n$ . A soma repetida dos dígitos de um número  $n$  é um número  $j$  de apenas um dígito, que é o resultado da soma dos dígitos de  $n$  somados até que o resultado tenha um dígito apenas. Crie duas funções recursivas, uma para somar apenas os dígitos de um número e outra para controlar a repetição.

Para  $n = 9999$ , deve-se somar, primeiro, os dígitos 9, 9, 9 e 9, obter o número 36 e depois somar 3 e 6. Como o resultado, 9, tem apenas um dígito, a soma repetida termina.

3. Escreva uma função recursiva que recebe um número  $n$  como parâmetro e devolve a quantidade de dígitos 1 presentes na representação binária de  $n$ . Por exemplo, para  $n = 5$ , a função deve devolver 2 que é a quantidade de dígitos 1's na representação binária de 5 ( $101_2$ ).
4. A busca sequencial é um algoritmo simples que verifica cada elemento de um vetor até encontrar o elemento desejado ou percorrer todos os elementos.

Formalmente, dado um vetor  $v[0..n-1]$  de tamanho  $n$  e um elemento  $x$  a ser buscado, o algoritmo percorre as posições  $i = 0, 1, 2, \dots, n-1$  comparando  $v[i]$  com  $x$ . Se encontrar  $x$ , retorna o índice  $i$  onde foi encontrado; caso contrário, retorna um valor indicando que  $x$  não está presente (por exemplo,  $-1$ ).

Escreva uma versão recursiva do algoritmo de busca sequencial.

5. Escreva funções recursivas para calcular:

- a média dos elementos de um vetor;
- o maior elemento de um vetor;
- o resto da divisão entre dois números inteiros (utilizando somente subtrações) e
- o tamanho de uma cadeia de caracteres.

6. Escreva uma função recursiva que determina se os elementos de um vetor  $v$  formam um palíndromo. Note, por exemplo, que:

- se  $v$  é igual a  $[1, 10, 40, 10, 1]$ , então  $v$  é um palíndromo e
- se  $v$  é igual a  $[20, 50, 31, 20]$ , então  $v$  não é um palíndromo.

7. Escreva uma função recursiva que recebe um número inteiro positivo  $n$ , um vetor  $v$  contendo  $n$  números inteiros e verifica se este vetor está ordenado crescentemente. Esta função deve devolver os valores 1 e 0, indicando, respectivamente, se  $v$  está ou não ordenado.