

Linguagem de Programação

Recursão

1. Escreva um algoritmo iterativo em C para avaliar $a * b$ usando a adição, onde a e b são inteiros não negativos.
2. Escreva uma definição recursiva para o cálculo de $a * b$ e em seguida escreva um algoritmo recursivo para o cálculo de $a * b$, onde a e b são inteiros não-negativos.
3. Faça uma função recursiva em C que calcula o elemento máximo em um vetor.
4. Faça uma função recursiva em C que calcula o elemento mínimo em um vetor.
5. Faça uma função recursiva em C que calcula a média dos elementos de um vetor.
6. Faça uma representação da memória do computador considerando as chamadas das funções recursivas abaixo (vistas em aula). Faça um modelo passo a passo como nos exemplos visto em sala de aula:
 - `fatorial(6)`
 - `fibonacci(5)`
7. Determine o que a seguinte definição recursiva para uma função f calcula. A definição da função f é dada abaixo:
 - Se $n == 0$ retorne 0.
 - Se $n > 0$ retorne $n + f(n - 1)$.
8. Execute a função ff abaixo com os argumentos 7 e 0.

```
int ff(int n, int ind) {
    int i;
    for (i = 0; i < ind; i++)
        printf(" ");
    printf ("ff (%d, %d) \n", n, ind);
    if (n == 1)
        return 1;
    if (n % 2 == 0)
        return ff(n/2, ind + 1);
    return ff((n-1)/2, ind + 1) + ff((n+1)/2, ind + 1);
}
```

9. Escreva uma função recursiva que calcule $\lfloor \lg n \rfloor$, ou seja, o *piso* do logaritmo de n na base 2.

10. Escreva uma função recursiva para a busca sequencial em um vetor.
11. Escreva uma função recursiva para a busca binária em um vetor.
12. Escreva uma função recursiva para o cálculo do máximo divisor comum de dois números inteiros não negativos. Lembre-se que
 - $\text{mdc}(x,y) = x$ se y é zero,
 - $\text{mdc}(x,y) = \text{mdc}(y,x\%y)$ caso contrário.
13. Suponha que uma matriz binária quadrada M represente a ligação entre um conjunto de n cidades. Desta forma $M[i, j] = 1$ indica que existe uma estrada da cidade i para a cidade j , e $M[i, j] = 0$ caso contrário. Por exemplo, na matriz abaixo temos que a cidade 0 possui estradas para 1 e 2, já a cidade 1 possui estrada apenas para 2. Note que existe estrada de 0 para 1, mas não de 1 para 0, pois só há estradas de 2 e 3 para 0.

```

0 1 1 0
0 0 1 0
1 1 0 1
1 0 1 0

```

Escreva uma função recursiva que dada uma matriz M e uma cidade i determina todas as cidades que podem ser alcançadas a partir de i .

14. Faça uma função recursiva para calcular $\binom{n}{k}$ sabendo que

$$\binom{n}{k} = \binom{n-1}{k} + \binom{n-1}{k-1},$$

e

$$\binom{n}{n} = 1 \text{ e } \binom{n}{1} = n.$$