

<b>Professor:</b> Thiago Goveia	<b>Conteúdo:</b> Recursividade e mergesort	<b>Data:</b> 30/08/2023
------------------------------------	---	----------------------------

Um método é **recursivo** quando chama a si mesmo, direta ou indiretamente. O uso da **recursividade** geralmente possibilita uma descrição mais **clara** e **concisa** dos algoritmos, especialmente quando o problema a ser resolvido possui **natureza recursiva\***, ou utiliza **estruturas recursivas**, tais como as **árvores** (Ziviani2006).

\*Problema que pode ser resolvido a partir da solução de instâncias menores do mesmo problema.



Na recursão, se a instância é **trivial**, ela é resolvida **diretamente**, se não, ela é **reduzida em instâncias menores** e **resolvida recursivamente**. A recursão permite definir um **conjunto infinito de operações** por meio de uma **representação finita**, portanto, deve-se definir um critério de terminação (ou **condição de parada**) para que não ocorra a “execução infinita” o que na verdade levará ao estouro da pilha de funções (stack overflow). Exemplos:

### Sequência Fibonacci

```
long fibo(int n) {  
    if (n < 2) {  
        return n;  
    } else {  
        return fibo(n - 1) + fibo(n - 2);  
    }  
}
```



### Fatorial de um número

```
long fat(int x) {  
    if (x == 0){  
        return 1;  
    }  
    return x * fat(x - 1);  
}
```

Outros algoritmos clássicos: Torre de hanói, passeio do cavalo, 8 rainhas, rato no labirinto

### Aquecimento:

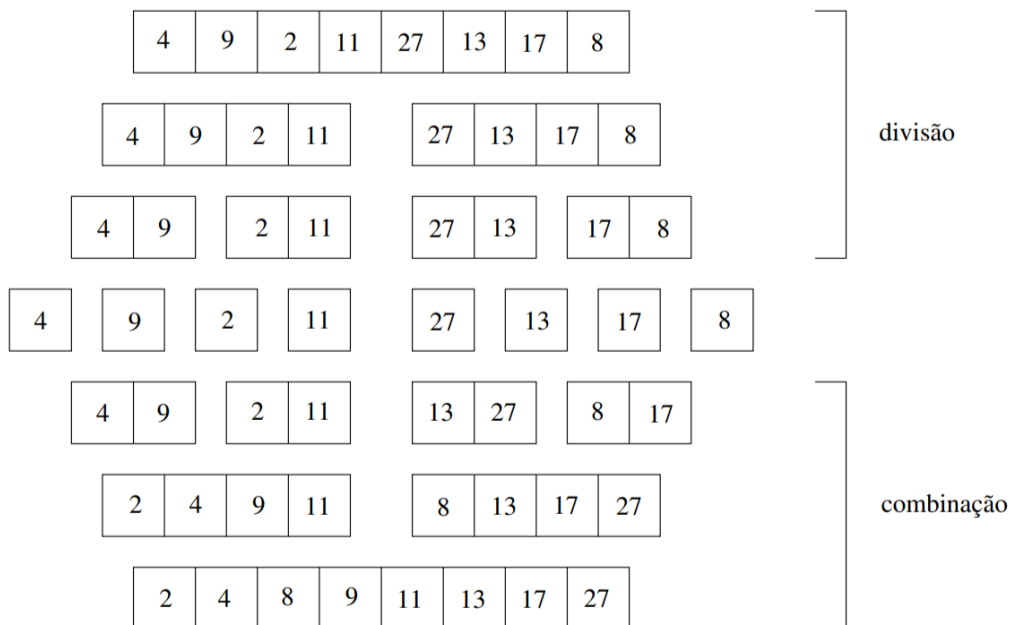
Implemente os métodos **recursivos** a seguir. Para cada um forneça a lista de parâmetros e o tipo de retorno adequados.

1. Método que receba um número natural N e retorne a soma de 1 a N;
2. Método que receba por parâmetro dois valores inteiros x e y, e retorne o resultado de  $x^y$ ;
3. Método que exiba na tela os elementos de um vetor;
4. Método que retorne a soma os elementos de um vetor;
5. Método que inverta os elementos de um vetor;
6. Método que retorne o menor elemento em um vetor;
7. Método com uma versão recursiva da busca binária. Lembre-se de que o vetor precisa estar ordenado. Dica, utilize como base o código não recursivo apresentado na Guia 04.

### MergeSort (<https://www.youtube.com/watch?v=BnsYGiYYdnQ>):

O algoritmo Merge Sort é baseado em uma operação de intercalação (merge) que une duas sub-listas ordenadas para gerar uma terceira lista também ordenada. O algoritmo pode ser construído a partir dos seguintes passos:

1. **Divisão:** a lista é dividida em duas sub-listas de tamanhos quase iguais (diferindo em no máximo um elemento).
2. **Conquista:** cada sub-lista é ordenada recursivamente.
3. **Combinação:** as duas sub-listas ordenadas são intercaladas para se obter a lista final ordenada.



Com base na descrição e imagem acima, implemente um algoritmo recursivo (mergesort) para ordenar um vetor de inteiros.