

Complexidade Computacional

1. Indique o valor lógico das seguintes preposições:

- $2n = O(n)$,
- $n^2 = O(n)$,
- $n^2 = O(n \log_2 n)$,
- $2^{2n} = O(2^n)$,
- $15 = O(1)$

- Implemente um programa em linguagem C que receba um valor inteiro positivo e verifique se este é o não um número primo. Qual a complexidade do algoritmo que implementou, no pior caso?
- Codifique uma função iterativa que calcule o factorial de um número. Calcule a complexidade do algoritmo desenvolvido.
- Implemente uma função que calcule o máximo divisor comum entre dois números. Calcule o número de passos necessários à resolução do problema, segundo o algoritmo que implementou.
- Considere o seguinte bloco de código e calcule o número de passos executados, no pior caso.

```

int result=0; // 1
for (int i=0; i<N; i++) // 2
    for (int j=i; j<N; j++) { // 3
        for (int k=0; k<M; k++) { // 4
            int x=0; // 5
            while (x<N) { result++; x+=3; } // 6
        } // 7
        for (int k=0; k<2*M; k++) // 8
            if (k%7 == 4) result++; // 9
    } // 10

```

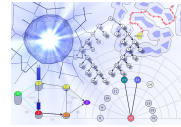
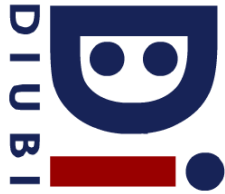
6. Considere o algoritmo de ordenação utilizado como exemplo nas aulas teóricas:

```

void funcao(int *A, int N){
    int i, j;
    for (i=0; i<N; i++)
        for (j=i+1; j<N; j++)
            if (A[i] > A[j])
                swap(A[i],A[j]);
}

```

Utilizando o código disponível em <http://www.di.ubi.pt/~hugomcp/doc/tempoExecucao.c>, implemente um programa em linguagem C que crie 1 vector dinâmico de tamanho a especificar pelo utilizador e o preencha com números aleatórios. Analise o tempo médio de execução do algoritmo, em função do tamanho do vector de entrada. Comente e conclua.



7. Binómio de Pascal. Sejam (n,p) dois números naturais, com $p \leq n$. A função $C(n,p)$ pode ser calculada da seguinte forma:

$$\begin{aligned}C(n,0) &= 1; \\C(n,n) &= 1; \\C(n,p) &= C(n-1,p) + C(n-1,p-1);\end{aligned}$$

Implemente uma função em C que receba dois valores (n,p) e calcule a sequência de valores do binómio de Pascal que permite encontrar o valor de $C(n,p)$.