

1. [6 valores]

Considere um dicionário electrónico reversível Português/Inglês e Inglês/Português, ou seja, dada por exemplo uma palavra-chave em inglês deve indicar a correspondente em português, e se a palavra-chave for em português deve indicar a correspondente em inglês.

- Defina a classe DicionRev que deverá manter as palavras por ordem alfabética e ser o mais eficiente possível. (não é necessário indicar os métodos da classe)
- Escreva os seguintes métodos:
 - dado um dicionário, indicado pelo utilizador, insere pares: palavra – tradução
 - dada uma palavra (português ou inglês) apresenta a respectiva tradução



2. [3 valores]

A função abaixo codificada, **CountNRep**, conta o número de elementos não repetidos num array ordenado.

```
int CountNRep(int v[], int n)
{
    int cont=0 ;

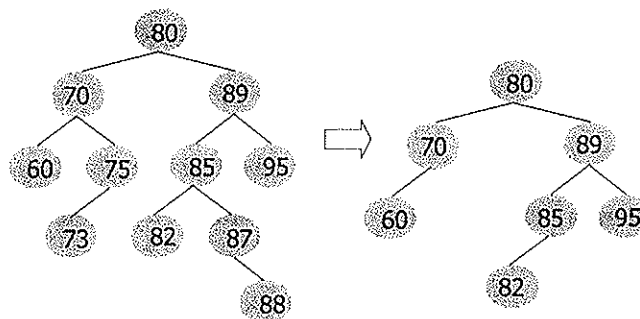
    for (int i = 0; i < n; i++)
    {
        bool sing = true ;
        for (int j = 0; j < n; j++)
            if (j != i && v[i] == v[j])
                sing = false ;
        if (sing)
            cont++ ;
    }
    return cont ;
}
```

- Determine a complexidade temporal $T(n)$ desta função.
- Proponha uma implementação mais eficiente.

3. [5 valores]

Tendo por base a classe template **ArvBinPesq<T>** estudada nas aulas desenvolva um método que:

- Imprima os n maiores elementos da árvore
- Crie uma árvore igual a uma árvore dada, mas sem as subárvores dos nós incompletos - nós não folha em que uma das sub-árvores é nula



4. [6 valores]

Os grafos são estruturas de dados adequadas para representar projectos complexos compostos por um conjunto de tarefas. Estes grafos orientados e acíclicos, têm um só vértice origem (onde se inicia o projecto), e um só vértice destino (onde termina o projecto). Neste contexto é importante identificar qual a primeira tarefa (a que não tem precedentes), qual a última (a que não tem sucessores) e qual a sequência de tarefas mais longa – sequência crítica. Assumindo que cada tarefa tem associada a sua designação e uma duração ou tempo de execução, que as tarefas apresentam precedências entre si, e que se pretende representar um dado projecto usando a classe **ListAdjGrafo<TV,TR>**. Defina:

- a declaração das classes que irão ser instanciadas às classes TV e TR da classe **ListAdjGrafo<TV,TR>**
- um método que indique a primeira tarefa a realizar
- um método que apresente uma sequência crítica