

Aula prática nº 11 – Pesquisa, ordenação, expressões lambda.**Exercícios**

1. Na aula 09 fez um programa que conta ocorrências de letras num ficheiro de texto. Faça uma nova versão desse programa que liste o resultado por ordem decrescente do número de ocorrências. Use o método `sorted` com os argumentos `key=` e `reverse=` para ordenar a sequência de pares chave-valor (items) do dicionário.

```
aula11$ python3 countLetters2.py pg3333.txt
e 33406
a 32088
o 28598
s 21428
...
```

2. O programa `tabelaFutebol.py` tem uma lista com a tabela classificativa da Primeira Liga Portuguesa em novembro de 2018. Cada elemento da lista é um tuplo com o nome da equipa e números de vitórias, de empates, de derrotas, de golos marcados e sofridos. O programa já tem uma função para mostrar a tabela devidamente formatada e uma função, definida por uma expressão lambda, para determinar o número de jogos realizados por uma equipa. Complete o programa nos locais indicados para resolver cada uma das alíneas.
 - a) Complete a expressão lambda para definir a função `pontos` que, dado um registo de uma equipa, devolva o número de pontos da equipa. (Cada vitória vale 3 pontos, cada empate vale 1 ponto.)
 - b) Acrescente os argumentos adequados à função `sorted` para obter uma tabela ordenada por ordem decrescente de pontos.
 - c) Acrescente os argumentos adequados à função `sorted` para obter uma tabela ordenada por ordem decrescente da diferença de golos marcados e sofridos.
 - d) Acrescente os argumentos adequados à função `sorted` para obter uma tabela ordenada por ordem decrescente de pontos e, se iguais, por ordem da diferença de golos.
3. Faça uma função que calcule a mediana de uma lista de valores. A mediana é um valor que é maior que metade dos valores da lista e menor que a outra metade. Se a lista tiver um número ímpar de valores, a mediana é o valor do meio da lista ordenada. Se a lista tiver um número par de valores, a mediana é a média dos valores do meio, depois de ordenados.
4. Nos sistemas Unix/Linux, o ficheiro `/usr/share/dict/words` contém uma lista de palavras de língua inglesa, por ordem. Leia essas palavras para uma lista e, usando uma função de pesquisa binária (do módulo `bisect`), descubra quantas palavras começam por “ea”, sem ter de percorrer tudo. *Sugestão: procure a primeira palavra com “ea” e a primeira com “eb” e subtraia os índices.* E quantas palavras começam por “tb”? Nenhuma? Então qual é primeira letra, maior que ‘b’, que ocorre após um “t”, nas palavras inglesas?
5. Usando o mesmo princípio, faça uma função que indique todas as letras que podem suceder a um certo prefixo. Pode usar esta função num sistema de escrita inteligente

que vai apresentando as letras possíveis para completar um certo prefixo já introduzido. Quando o utilizador introduz mais uma letra, é acrescentada ao prefixo anterior e apresenta-se nova lista de possibilidades e assim sucessivamente.

6. O programa `insertionSort.py` tem uma implementação do algoritmo de ordenação por inserção. Modifique a função para aceitar um argumento opcional `key=` que funcione tal como na função pré-definida `sorted`.
7. No programa `polynomial.py` pretendemos definir uma função que crie um polinómio de segundo grau arbitrário. Ou seja, `p=polynomial2(2,-1,3)` deve colocar em `p` uma função tal que `p(x)` calcule o valor $p(x)=2x^2-x+3$ para qualquer valor x que lhe seja passado. Note que sempre que `polynomial2` é executada, terá de definir uma nova função para devolver. Essa definição poderá ser feita com uma instrução `def` ou com uma expressão `lambda`.
8. A função $f(x)=x+\sin(10x)$ (ver gráfico abaixo) tem pelo menos uma raiz (um zero) no intervalo $[0.25,0.5]$. Sabemos isso porque é uma função contínua e muda de sinal entre os extremos desse intervalo: $f(0.25)>0 \wedge f(0.5)<0$. De facto, a função tem uma outra raiz no intervalo $[0.5,1]$, porque $f(0.5)<0 \wedge f(1)>0$. Encontre cada uma dessas raízes usando o *método da bissecção*. Trata-se de um método de aproximações sucessivas que, em cada iteração, vai reduzindo o intervalo que contém a raiz para metade. Quando a amplitude do intervalo for inferior à precisão pretendida, paramos. Isto é uma forma de pesquisa binária, mas em vez de pesquisar uma lista, tem de “pesquisar” uma função real de variável real. (Repare que em Python pode passar uma função como argumento para outra função.)

