

## Pesquisa, ordenação, expressões lambda.

### Preparação (antes da aula)

- Execute as seguintes instruções em modo interativo e interprete os resultados.

<pre>L = ["Mario", "Carla",       "anabela", "Maria", "nuno"] sorted(L) sorted(L, reverse=True) sorted(L, key=len) L[0].casefold() str.casefold(L[0]) #equivalent sorted(L, key=str.casefold) def lenFold(s):     return (len(s), s.casefold())  lenFold(L[0]) sorted(L, key=lenFold)</pre>	<pre>D = [('Rui', 1998, 10, 5),       ('Carla', 2000, 12, 25),       ('Rita', 1998, 4, 25),       ('Lia', 2001, 12, 1)] sorted(D) sorted(D, key=lambda t: (t[2], t[3]))  N = [3,4,4,4,4,6,7,7,8] import bisect bisect.bisect_left(N,6) bisect.bisect_left(N,10) bisect.bisect_left(N,4) bisect.bisect_right(N,4)</pre>
---	--

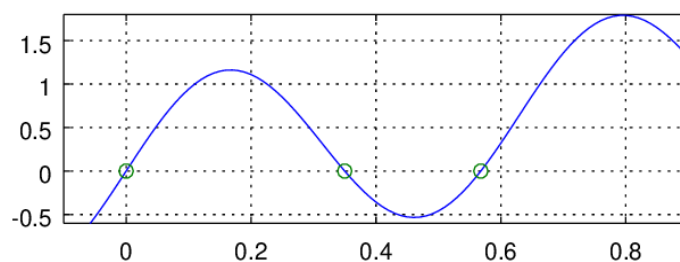
### Exercícios

1. Na aula07 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.

<pre>\$ python3 countLetters2.py pg3333.txt e 33406 a 32088 o 28598</pre>
---

2. O programa `tabelaFutebol.py` tem uma lista com a tabela classificativa de um campeonato de futebol. 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, deve devolver 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 ordenar a tabela por ordem decrescente de pontos e, se iguais, pela diferença de golos.

3. Faça uma função que calcule a mediana de uma lista de valores, sem modificar a lista. Se a lista tiver um número ímpar de valores, a mediana é o valor no meio da lista ordenada. Se a lista tiver um número par de valores, a mediana é a média dos dois valores no meio da lista ordenada. ([Codecheck median](#))
4. \*O ficheiro `wordlist.txt` 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 uma raiz (um zero) no intervalo  $[0.2, 0.4]$ . Sabemos isso porque é uma função contínua e muda de sinal entre os extremos desse intervalo, já que  $f(0.2) > 0 \wedge f(0.4) < 0$  (teorema de Bolzano).



Implemente uma função `findZero(func, a, b, tol)` que ache um zero de uma função `func` usando o [método da bissecção](#). Trata-se de um método de aproximações sucessivas que, em cada iteração, vai reduzindo o intervalo  $[a, b]$  que contém a raiz para metade. Quando a amplitude do intervalo for inferior à tolerância pretendida, `tol`, paramos e devolvemos  $[a, b]$ . Isto é uma forma de pesquisa binária, mas em vez de pesquisar uma lista, tem de “pesquisar” uma função real de variável real.

9. Integração numérica pela regra dos trapézios. ([Codecheck integrate1](#))