6.1 Escreva uma função `is_contained(a,b)` que verifica se todos os elementos da lista a estão contidos na lista b, devolvendo `True` nesse caso e `False` no caso contrário. Por exemplo:

```
>>> is_contained([3,4,1],[1,2,4,1,3])
True
```

Começe a sua definição por escrever mais alguns casos de teste.

6.2 Escreva uma função `remadj(xs)` para remover de uma lista elementos adjacentes repetidos, isto é, tais que `xs[i] == xs[i+1]`. O resultado da função deve ser uma nova lista; a lista original não deve ser modificada. Exemplos:

```
>>> remadj([2,2,3,1,4,4])
[2, 3, 1, 4]
>>> remadj(['a','b','b','b','a'])
['a', 'b', 'a']
```

Note que, ao contrário dos exemplos apresentados nas aulas, esta função não deve eliminar *todos* os repetidos. Começe a sua definição por escrever mais alguns casos de teste.

6.3 Escreva uma função `soma_linhas(A,x)` que, dada uma matriz `A` de $n \times n$ de números inteiros (representada como lista de listas), verifica se a soma dos valores por linha é igual a `x`. O resultado deverá ser `True` no caso de todas as linhas da matriz terem soma igual a `x` e `False`, caso contrário.

6.4 Escreva uma função `soma_colunas(A,x)` que, dada uma matriz `A` de $n \times n$ de números inteiros (representada como lista de listas), verifica se a soma dos valores por coluna é igual a `x`. O resultado deverá ser `True` no caso de todas as colunas da matriz terem soma igual a `x` e `False`, caso contrário.

6.5 Um *quadrado mágico* é uma matriz de $n \times n$ que:

1. é preenchida com números inteiros distintos de 1 até n^2;
2. todas as linhas, colunas e diagonais somam o mesmo valor.

O exemplo seguinte representa um quadrado mágico em que cada linha, coluna e diagonal soma 15:

2	7	6
9	5	1
4	3	8

Num *quadrado pseudo-mágico* apenas a segunda condição é necessária.

Escreva uma função `pseudo_magico(A)` que testa se uma matriz (representada como lista de listas) é um *quadrado pseudo-mágico*; o resultado deve ser um valor lógico.

6.6 Escreva uma função

```
transposta(A: List[List[int]]) -> List[List[int]]
```

que transforme uma matriz A de dimensões $n \times m$ na sua *transposta* A^T com dimensões $m \times n$, i.e., ${A^T}_{ij} = A_{ji}$ para todos i, j.

6.7 Uma matriz quadrada A está em forma triangular superior se todos os coeficientes abaixo da diagonal são zero, isto é, se $A_{ij} = 0$ para todos i, j tais que $j < i$. Contudo, por causa da posibilidade de erros de arrondamento, vamos considerar como *zero* os números inferiores em valor absoluto a uma "tolerância" ϵ; a condição será então $|A_{ij}| < \epsilon$ para todos i, j tais que $j < i$.
Escreva a definição duma função

```
triang_sup(A: List[List[float]], eps: float) -> bool
```

que verifica a condição acima. O resultado deve ser um valor lógico (`True`/`False`).

6.8 Escreva uma função `combina(xs,ys)` que, dadas duas listas `xs` e `ys`, combina os elementos das duas listas, dois a dois, numa lista de tuplos. Cada tuplo é formado por um elemento da lista `xs` e por um elemento da lista `ys`. A ordem dos elementos deverá ser a mesma que é apresentada em ambas as listas. No caso das duas listas não terem o mesmo número de elementos, os elementos da lista com menor comprimento deverão ser reciclados. Exemplos:

```
>>> combina(['a','b','c'],[1,2,3,4,5])
[('a',1),('b',2),('c',3),('a',4),('b',5)]

>>> combina(['a','b','c','d','e'],[1,2,3])
[('a',1),('b',2),('c',3),('d',1),('e',2)]
```

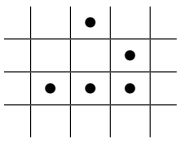
Nota: pode assumir que cada uma das listas `xs` e `ys` têm comprimento maior ou igual a um.

6.9 O jogo *Life* foi inventado pelo matemático britânico John H. Conway e é um dos mais conhecidos exemplos de um autómato celular. Considere um tabuleiro bi-dimensional com linhas horizontais e verticais definindo quadrículas; cada quadrícula pode estar vazia ou conter uma célula. Consideram-se *vizinhos* as oito posições directamente adjacentes a uma quadrícula.

Dada uma configuração inicial, o jogo desenrola-se em gerações sucessivas; as células morrem ou nascem conforme o número de vizinhos:

1. uma célula com menos de dois vizinhos morre de isolamento;
2. uma célula com mais de três vizinhos morre de sobrepopulação;
3. uma célula com dois ou três vizinho continua viva;
4. numa quadrícula vazia com exactamente três vizinhos nasce uma nova célula.

Pretende-se escrever um programa para mostrar a evolução das gerações. Vamos representar uma célula pelo carater `'O'` e uma quadrícula vazia por `'.'`; o tabuleiro pode então ser representado por uma lista de cadeias de carateres. Por exemplo, a seguinte configuração de tabuleiro



será representada por `["..O..", "...O.", ".OOO.", "....."]`.

Para obter mais informação sobre o jogo *Life* pode consultar a página da Wikipédia: `http://en.wikipedia.org/wiki/Conway's_Game_of_Life`

6.10 Verifique a resposta do interpretador de *Python* (numa sessão interativa) a cada uma das linhas seguintes:

```
>>> d = {'apples': 15, 'bananas': 35, 'grapes': 12}
>>> d['bananas']
>>> d['oranges'] = 20
>>> len(d)
>>> 'grapes' in d
>>> d['pears']
>>> d.get('pears', 0)
>>> sorted(d)
>>> del d['apples']
>>> 'apples' in d
```

Assegure-se de que percebe cada um dos resultados.

6.11 Escreva uma função `conta_letras(txt)` que imprime uma tabela com o número de ocorrências de cada letra na cadeia de caracteres `txt`, por ordem alfabética. Letras maiúsculas, minúsculas e acentuadas devem ser consideradas iguais. Exemplo:

```
>>> conta_letras("A luz do sol é amarela")
a : 4
d : 1
e : 2
...
```

Nota: Para remover os acentos das letras acentuadas use a função `normalize` do módulo `unicode`.

6.12 Duas palavras ou frases são *anagramas* se, se escrevem com as mesmas letras, usadas o mesmo número de vezes mas, eventualmente, em posições diferentes. Por exemplo, a frase em Latim "Quid est veritas?" (*O que é a verdade?*) é um anagrama de "Est vir qui adest" (*É o homem que está diante de si*).

Escreva uma função `anagramas(txt1,txt2)` que verifique se as cadeias de carateres `txt1` e `txt2` são anagramas; o resultado deve ser `True` ou `False`. Deve considerar equivalentes as letras maiúsculas e minúsculas e ignorar todos os caracteres que não são letras (espaços, sinais de pontuação, etc.); pode ainda assumir que as cadeias não têm letras com acentos.

6.13 Escreva uma função `maisFreq(txt)` que, dada uma cadeia de caracteres `txt`, retorna o caracter que ocorre mais vezes em `txt` escrito em *maiúscula*. Para esta contabilização, não deverá ser feita distinção entre letras maiúsculas e minúsculas. No caso de haver mais do que um caracter com o maior valor de ocorrência em `txt`, deve ser retornado o caracter com *menor* ordem lexicográfica.

Exemplos:

```
>>> maisFreq('excecionalmente')
'E'
>>> maisFreq('Inconstitucional')
'I'
```

6.14 O código Morse associa cada letra do alfabeto a uma sequência de "pontos" e "traços", conforme a tabela seguinte:

A	.-	B	-...	C	-.-.	D	-..	E	.	F	..-.
G	--.	H	....	I	..	J	.---	K	-.-	L	.-..
M	--	N	-.	O	---	P	.--.	Q	--.-	R	.-.
S	...	T	-	U	..-	V	...-	W	.--	X	-..-
Y	-.--	Z	--..								

Escreva uma função `morse(txt)` que converte as letras numa sequência de carateres para Morse; o resultado deve ser uma cadeia com pontos e traços; use um espaço para separar sequências correspondentes às letras. Os carateres do texto original que não forem letras maiúsculas devem ser ignorados. Exemplos:

```
>>> morse('ABC')
'.- -... -.-.'
>>> morse('ATTACK AT DAWN')
'.- - - .- -.-. -.- .- - -.. .- .-- -.'
```

Sugestão: começe por definir a tabela de código Morse como um dicionário.