

Algoritmos para Análise de Sequências Biológicas

Ficha 4

Objetivo

- Dicionários
- Matrizes
- Exercícios sobre matrizes de pontos
- Matrizes de substituição como dicionários
- Sugestão de exercícios sobre matrizes

Dicionários

Características

- Associa chaves a valores
- Cada chave só pode existir uma vez
- Os valores podem ser qualquer tipo de dado

Métodos

- `get` Devolve o valor associado a uma chave ou o valor por omissão, caso exista
- `keys` Devolve todas as chaves
- `values` Devolve todos os valores
- `items` Devolve todos os pares chave/valor

Exemplo

```
>>> d = {'rui' : 17, 'carla' : 19}
>>> for k, v in d.items(): print(k, v)
rui 17
carla 19
>>> [chave for chave in d]
['rui', 'carla', 'ana']
>>> d['ana'] = 14
>>> [(k, v) for k, v in d.items()]
[('rui', 17), ('carla', 19), ('ana', 14)]
```

Exemplo

```
>>> d['ana']
```

```
14
```

```
>>> d['dinis']
```

```
Traceback (most recent call last):
```

```
  File "<stdin>", line 1, in <module>
```

```
KeyError: 'dinis'
```

```
>>> d.get('dinis')
```

```
>>> d.get('dinis', "não tem")
```

```
'não tem'
```

```
>>> def contar(seq): return {c : seq.count(c) for c in seq}
```

```
>>> contar("ATGTTGA")
```

```
{ 'A': 2, 'T': 3, 'G': 2 }
```

Características

- Valores podem ser qualquer coisa, incluindo dicionários e listas
- Facilita criação de contagens e mapeamentos
- Permite construir estruturas muito elaboradas
- Aninhamento permite graus de complexidade arbitrários

Matrizes de substituição em Python

- Leia o ficheiro com o [blosum62](#)
- Crie uma função que devolva um dicionário de dicionários

Exemplo

```
>>> blos['C']
{'A': 0, 'R': -3, 'N': -3, 'D': -3, 'C': 9, 'Q': -3,
'E': -4, 'G': -3, 'H': -3, 'I': -1, 'L': -1, 'K': -3,
'M': -1, 'F': -2, 'P': -3, 'S': -1, 'T': -1, 'W': -2,
'Y': -2, 'V': -1, 'B': -3, 'Z': -3, 'X': -2, '*': -4}
>>> blos['R']['C']
-3
```

Matrizes em Python

```
>>> mat = [[1,2,3],[4,5,6],[7,8,9]]
>>> mat
[[1, 2, 3], [4, 5, 6], [7, 8, 9]]
>>> mat[1]
[4, 5, 6]
>>> mat[2][1]
8
```


Criação de um objeto matriz

```
class Mat:
    def __init__(self, rows, cols):
        self.mat = [[0 for c in range(cols)]
                     for r in range(rows)]
    def numRows (self): return len(self.mat)
    def numCols (self): return len(self.mat[0])
    def __str__(self):
        "Devolve a matriz como uma string"
        return '\n'.join(' '.join(str(val) for val in row)
                           for row in self.mat)
    def __repr__(self):
        "Utilizado no repl quando se pede para ver a matriz"
        return str(self)
    def __getitem__ (self, n):
        "Interface para a indexação []"
        return self.mat[n]
```

Utilização

```
>>> m = Mat(3,4)
```

```
>>> m
```

```
0 0 0 0
```

```
0 0 0 0
```

```
0 0 0 0
```

```
>>> m[1][2] = 3
```

```
>>> m
```

```
0 0 0 0
```

```
0 0 3 0
```

```
0 0 0 0
```

Matrizes de pontos em Python

Criar uma classe **DotPlot** para representar matrizes de pontos com os seguintes atributos:

`seq1`, `seq2` as sequências a colocar nas linhas e colunas
`mat` a matriz de pontos

Métodos:

- 1 Faça o construtor que recebe as duas sequências
- 2 Faça os métodos que lhe permitam visualizar a matriz de pontos de forma agradável

Exercício

- 1 Implemente a matriz de pontos **DotPlot** com os métodos indicados acima
- 2 Adicione dois parâmetros opcionais ao construtor: o **window size** e o **stringency**, ambos com o valor 1 por omissão

Exemplos

```
>>> m = DotPlot("ATTAACGATT", "ATTAACGATT")
```

```
>>> m
```

	A	T	T	A	A	C	G	A	T	T
A	*			*	*			*		
T		*	*						*	*
T		*	*						*	*
A	*			*	*			*		
A	*			*	*			*		
C						*				
G							*			
A	*			*	*			*		
T		*	*						*	*
T		*	*						*	*

Exemplos

```
>>> m = DotPlot("CGATATTAACGATT", "CGATATTAACGATT", 4, 3)
```

```
>>> m
```

C	G	A	T	A	T	T	A	A	C	G
G	A	T	A	T	T	A	A	C	G	A
A	T	A	T	T	A	A	C	G	A	T
T	A	T	T	A	A	C	G	A	T	T

CGAT	*								*	
GATA		*								*
ATAT			*							
TATT				*						*
ATTA					*					
TTAA						*				
TAAC							*			
AACG								*		
ACGA									*	
CGAT	*									*
GATT		*		*						*

Sugestão de exercícios sobre matrizes

- 1 Adicionar ou remover linhas ou colunas
- 2 Aplicar uma função a todos os elementos de uma matriz, e.g., logarítmo
- 3 Aplicar uma função a todas as linhas ou colunas de uma matriz, e.g., máximo ou soma
- 4 Devolver o índice do maior ou menor elemento de uma matriz
- 5 Devolver uma lista com os índices de uma matriz com uma dada propriedade
- 6 Criar uma cópia
- 7 Ler uma matriz a partir de um CSV
- 8 Somar ou multiplicar duas matrizes