

## Prática em Numpy

O pacote Numpy é a base do desenvolvimento matemático em Python. Ele sozinho responde por boa parte da disciplina de Cálculo Numérico em qualquer faculdade de engenharia. Além disso, é pre-requisito para muitos outros pacotes (tensorflow, matplotlib, sympy, ...). Nesta folha imagina-se que logo no início da sessão Python emitiu-se o comando

```
>>> import numpy as np
```

Por essa razão todos os comandos de numpy vão ser prefixados por np. Na sequência, você deve ler e processar o arquivo de nome

F936001.myd

que deve estar publicado no lugar usual. Cada conjunto de dados está separado dos demais por uma linha de comentários que deve separar os arquivos de maneira que cada exercício leia apenas o bloco de seus dados. Cabe a você fazer estas manipulações manualmente (ou automaticamente, você escolhe).

1. O primeiro assunto é a leitura de dados sequenciais e o cálculo automatizado de diversas medidas estatísticas. No início do arquivo você deve encontrar uma matriz de 100 linhas por 8 colunas (800 valores) inteiros. Deve ler tais dados usando o comando `np.loadtxt` e depois deve comandar o cálculo da média (`x.aver()`) e do desvio padrão da amostra (`x.var()*0.5`).

1: med	1: dp
--------	-------

2. O poker é um jogo fascinante. No mundo da programação, simular jogos de baralho é excelente ferramenta para lidar com simulações e aleatoriedade. Vai se trabalhar aqui com um baralho francês de cartas, representadas por um número inteiro, a saber 1:A, 2 a 10: a própria carta, 11: dama, 12: valete e 13: rei. Os naipes também serão representados por um inteiro. Aqui, 1: ouros, 2: espadas, 3: copas e 4: paus. Cada carta será um conjunto de 2 inteiros: a carta e o naipe. Você deve ler no mesmo arquivo acima citado, um conjunto de 100 baralhos devidamente embaralhados. Para cada baralho pegue as primeiras 25 cartas e distribua-as para 5 jogadores. Haverá portanto 500 mãos a analisar. Dessas 500 mãos, conte quantas delas têm:

1. Quadra: 4 das 5 cartas são do mesmo valor
2. Full-hand: 3 cartas são iguais entre si e as outras duas também são iguais entre si.
3. Flush: as 5 cartas são do mesmo naipe
4. Sequência: as 5 cartas são seguidas, independentemente do naipe.

O comando a usar aqui é a **Leitura**. A leitura dos dados dos 100 baralhos deve ser feita usando-se `a=np.loadtxt('arq')`. Depois deve-se ficar apenas com as primeiras 25 cartas desprezando-se as demais desse baralho. Finalmente, as 2500 cartas (ou 500 mãos de 5 cartas cada) devem ser analisadas para buscar quantos jogos quadra somada a full-hand, flush e sequência apareceram.

2: quadras+fh	2: flushes	2: seqs
---------------	------------	---------

3. A multiplicação matricial é uma operação importante em diversos ramos da ciência e da tecnologia, em particular na busca de soluções para sistemas lineares. Como se sabe, dadas as matrizes  $A$  e  $B$ , a multiplicação  $R = A \cdot B$  é dada por

$$r_{i,k} = \sum_{j=1}^n a_{i,j} \times b_{j,k}$$

. Neste exercício você deve ler a matriz  $A$  de 20 linhas por 5 colunas e a matriz  $B$  de 5 colunas por 30 linhas e calcular a matriz  $R$  de 20 linhas por 30 colunas. Em numpy, a multiplicação matricial é calculada pelo comando `np.dot(a,b)`. lembre que esta multiplicação não é comutativa. Responda o valor da linha 13 e coluna 9

3. elemento individual

4. Associado à multiplicação matricial, temos o conceito da matriz inversa, que é aquela que quando multiplicada matricialmente à matriz que lhe deu origem gera a matriz identidade. Chamando  $A^{-1}$  à matriz inversa de  $A$ , tem-se  $A \cdot A^{-1} = I$  onde  $I$  é a identidade, formada por zeros, exceto a diagonal principal, que vale 1. Em numpy a matriz inversa é calculada pelo comando `np.linalg.inv(a)` Leia no arquivo a matriz de 80 linhas por 80 colunas e calcule a sua inversa. ache o elemento da inversa da linha 50 e da coluna 44 multiplique-o por 1000 e informe o resultado encontrado.

4. elemento da inversa multiplicado por 1000:

5. Tabela de senos, cossenos e tangente. O exercício agora é a produção de uma tabela contendo 4 colunas: o arco, de grau em grau, começando em zero e terminando em 90 (91 linhas) e as colunas de seno, cosseno e tangente para cada arco. Faça isso e depois responda, quanto é:

- seno de 22 graus
- cosseno de 67 graus
- tangente de 54 graus.

5: seno	5: cosseno	5: tangente
---------	------------	-------------

6. Solução de sistemas lineares. Suponha um sistema com 9 equações e 9 incógnitas, formado pelas equações

$$\begin{aligned} 10x_1 + 37x_2 + 37x_3 + 34x_4 + 31x_5 - 37x_6 - 5x_7 - 11x_8 + 28x_9 &= -347 \\ -27x_1 - 4x_2 - 33x_3 - 24x_4 + 9x_5 + 33x_6 - 3x_7 - 30x_8 + 34x_9 &= -204 \\ -36x_1 + 33x_2 - 22x_3 - 18x_4 + 33x_5 + 2x_6 + 13x_7 + 25x_8 - 23x_9 &= 3 \\ -37x_1 + 37x_2 + 34x_3 + 24x_4 + 36x_5 - 27x_6 + 10x_7 + 7x_8 - 8x_9 &= -213 \\ -10x_1 - 33x_2 - 32x_3 - 16x_4 + 14x_5 - 6x_6 - 33x_7 + 36x_8 - 11x_9 &= 187 \\ 28x_1 - 4x_2 + 5x_3 + 13x_4 - 29x_5 - 32x_6 - 9x_7 - 23x_8 - 17x_9 &= 31 \\ -21x_1 - 25x_2 - 21x_3 + 24x_4 - 36x_5 + 24x_6 + 6x_7 + 17x_8 - 9x_9 &= 419 \\ 29x_1 + 20x_2 - 8x_3 - 24x_4 - 38x_5 + 35x_6 + 40x_7 - 38x_8 + 10x_9 &= -64 \\ -26x_1 + 11x_2 - 28x_3 + 16x_4 + 15x_5 + 30x_6 + 4x_7 + 27x_8 - 37x_9 &= 461 \end{aligned}$$

Resolva-o, usando o comando `np.linalg.solve(a,b)` onde  $a$  é a matriz de coeficientes do sistema e  $b$  o vetor de termos independentes. Informe no quadro a seguir o valor da primeira raiz ( $r_1$ ) e o da última ( $r_9$ ).

6: $r_1$	6: $r_9$
----------	----------

7. O determinante de uma matriz quadrada é um número real que é calculado sobre os elementos da matriz. Em uma matriz 1, 1 que só tem 1 elemento o determinante é o próprio. Em uma matriz  $A$  de dimensões 2, 2, ele é resultado de  $a_{1,1} \times a_{2,2} - a_{2,1} \times a_{1,2}$ . Para uma matriz  $A$  de dimensões 3, 3 e contendo os elementos  $a, b, c$  na primeira linha e  $d, e, f$  na segunda e  $g, h, i$  na terceira o determinante é obtido calculando-se  $aei + bfg + dhc - (gac + ahf + dbi)$ . Para a quarta ordem e as seguintes, há teoremas que permitem rebaixar a ordem, sempre pagando o preço de calcular inúmeros determinantes de ordem menor. Uma função imediata do determinante é saber se uma matriz tem ou não inversa: ela só terá se o seu determinante for  $\neq 0$ . O comando que acha o determinante em numpy é `np.linalg.det(a)`. Leia no arquivo uma matriz quadrada de ordem 5 (5 linhas por 5 colunas) calcule e transcreva aqui o valor do seu determinante.

7. determinante

## ☞ Para você fazer

Responda aqui:

1.m	1.dp	2.q+fh	2.f
2.s	3.mm	4.i	5.s
5.c	5.t	6. $r_1$	6. $r_9$
7.d	////// ////// //////	////// ////// //////	////// ////// //////



===== 04/12/2019 10:38:46.4 =====E=PL936

1= 4813.1 2901.1 2 0 2 682661 -.390 .3584 .4067 1.3270 2 -5 40983