

Lista 4: Vetores

1. O que a função a seguir faz?

```
def DontPanic(S, n)
    for i in range(n/2):
        if S[i] != S[n-1 - i]:
            return False
    return True
```

2. Dada uma sequência de $n > 0$ números reais, imprima-os sem repetições.
3. Dada uma sequência de n números inteiros, encontre a menor diferença entre qualquer par de números. Por exemplo, se a sequência for 1, 5, 3, 19, 25, 18, então a menor diferença será 1 (entre 18 e 19).
4. Escreva uma função que recebe um vetor que já está *ordenado* e um elemento, e insira-o no vetor, mantendo-o ordenado (pode haver repetições).
5. Escreva uma função que recebe um vetor que já está *ordenado* e um elemento x , e remova a primeira ocorrência de x do vetor, mantendo-o ordenado.
6. Faça um algoritmo que recebe uma sequência de n números inteiros e um inteiro k e decide se existem dois inteiros da sequência cuja soma seja k .
7. Escreva uma função que recebe dois vetores que representam conjuntos e testa se o primeiro está contido no segundo. Sua função deve devolver *Verdadeiro* se o primeiro conjunto está contido no segundo e *Falso*, caso contrário.
8. Escreva uma função que recebe dois vetores que representam conjuntos e devolve a interseção deles.
9. Escreva uma função que recebe dois vetores que representam conjuntos e devolve a união deles.
10. Um sistema de numeração é um conjunto de símbolos e regras usado para representar quantidades. Cada sistema utiliza uma base diferente, que define quantos símbolos são usados e o valor posicional de cada dígito.

Neste exercício, você trabalhará com três sistemas de numeração amplamente utilizados em computação:

- **Sistema Decimal (base 10):** É o sistema mais comum, usado no nosso cotidiano, e utiliza os dígitos de 0 a 9.
- **Sistema Binário (base 2):** Utilizado internamente pelos computadores e utiliza apenas os dígitos 0 e 1.
- **Sistema Hexadecimal (base 16):** Muito utilizado em programação e representação de endereços de memória e utiliza os dígitos de 0 a 9 e as letras de A a F, que representam os valores de 10 a 15 (totalizando assim 16 valores diferentes).

Usamos as notações $(S)_{10}$, $(S)_2$ e $(S)_{16}$ para indicar números nas bases 10, 2 e 16, respectivamente.

Por exemplo, $(457)_{10}$ é igual a $(111001001)_2$, pois:

Divisão	Quociente	Resto (dígito)	Posição do bit
457 / 2	228	1	0
228 / 2	114	0	1
114 / 2	57	0	2
57 / 2	28	1	3
28 / 2	14	0	4
14 / 2	7	0	5
7 / 2	3	1	6
3 / 2	1	1	7
1 / 2	0	1	8

e $(25)_{10}$ é igual a $(11001)_2$.

Também $(457)_{10}$ é o igual a $(1C9)_{16}$, pois:

Divisão	Quociente	Resto (dígito)	Posição do bit
457 / 16	28	9	0
28 / 16	1	12	1
1 / 16	0	1	2

e $(25)_{10}$ é igual a $(19)_{16}$.

Por outro lado, $(111001001)_2$ é igual a $(457)_{10}$, pois:

$$1 \times 2^8 + 1 \times 2^7 + 1 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 457$$

e $(1C9)_{16}$ é igual a $(457)_{10}$, pois:

$$1 \times 16^2 + 12 \times 16^1 + 9 \times 16^0 = 457$$

Faça uma função para cada caso abaixo:

- (a) recebe um número em decimal e converte-o para sua representação em binário;
 - (b) recebe um número em decimal e converte-o para sua representação em hexadecimal;
 - (c) recebe um número em binário e converte-o para sua representação em decimal;
 - (d) recebe um número em hexadecimal e converte-o para sua representação em decimal.
11. Considerando ainda conversão numérica entre bases, vale observar que existe uma forma de conversão mais simples quando as bases são potências uma da outra.

A base 16 é uma potência da base 2 (pois $16 = 2^4$).

Assim, $(111001001)_2$ é igual a $(1C9)_{16}$ pois é possível dividir o primeiro em blocos de 4 bits:

$$\underbrace{1}_{1} \underbrace{1100}_{C} \underbrace{1001}_{9}$$

E $(19C)_{16}$ é igual a $(111001001)_2$, pois é possível substituir cada dígito hexadecimal por 4 dígitos em binário:

$$\underbrace{1}_{0001} \underbrace{C}_{1100} \underbrace{9}_{1001}$$

e ignoramos zeros à esquerda.

De fato, existe uma conversão bem direta entre os 16 dígitos hexadecimais e números binários com 4 dígitos:

$$\left| \begin{array}{l} (0)_{16} \leftrightarrow (0000)_2 \\ (1)_{16} \leftrightarrow (0001)_2 \\ (2)_{16} \leftrightarrow (0010)_2 \\ (3)_{16} \leftrightarrow (0011)_2 \end{array} \right| \left| \begin{array}{l} (4)_{16} \leftrightarrow (0100)_2 \\ (5)_{16} \leftrightarrow (0101)_2 \\ (6)_{16} \leftrightarrow (0110)_2 \\ (7)_{16} \leftrightarrow (0111)_2 \end{array} \right| \left| \begin{array}{l} (8)_{16} \leftrightarrow (1000)_2 \\ (9)_{16} \leftrightarrow (1001)_2 \\ (A)_{16} \leftrightarrow (1010)_2 \\ (B)_{16} \leftrightarrow (1011)_2 \end{array} \right| \left| \begin{array}{l} (C)_{16} \leftrightarrow (1100)_2 \\ (D)_{16} \leftrightarrow (1101)_2 \\ (E)_{16} \leftrightarrow (1110)_2 \\ (F)_{16} \leftrightarrow (1111)_2 \end{array} \right|$$

Faça uma função para cada caso abaixo:

- (a) recebe um número em binário e converte-o para hexadecimal;
 - (b) recebe um número em hexadecimal e converte-o para binário.
12. Escreva uma função que recebe um vetor A e modifique-o para que cada elemento em $A[0..j-1]$ seja menor ou igual a 0 e cada elemento em $A[j..fim]$ seja maior do que 0, para alguma posição j que sua função deverá calcular, sendo $0 \leq j \leq n$. Sua função deve devolver a posição j que satisfaz a frase acima. Obs.: a notação $A[x..y]$ indica um subvetor, que contém os elementos de A que vão da posição x até a posição y .
 13. Dados um número inteiro n e uma sequência de n números inteiros, determinar a maior soma de um segmento da sequência (com pelo menos um elemento). Um segmento é uma subsequência de números consecutivos.
Por exemplo, para $n = 12$ e a sequência $5, -2, -2, -7, 3, 14, 10, -3, 9, -6, 4, 1$, a soma do segmento de soma máxima é $3 + 14 + 10 - 3 + 9 = 33$.
 14. Dados dois números naturais m e n e duas sequências ordenadas com m e n números inteiros, respectivamente, obter uma única sequência ordenada contendo todos os elementos das sequências originais sem repetição. Por exemplo, se a primeira sequência é $3, 5, 7, 9, 10$ e a segunda é $2, 3, 4, 5$, então a sequência final deve ser $2, 3, 3, 4, 5, 7, 9, 10$.
 15. Dado um vetor contendo inteiros onde todos os números aparecem duas vezes exceto por um deles, encontre o número que ocorre apenas uma vez. Desafio: percorrer o vetor apenas uma vez.