

Fundamentos de Algoritmos

Tipos de dados

Marco A L Barbosa

malbarbo.pro.br

Começando

- 1) O que é um tipo de dado?
- 2) Qual é o propósito da etapa de definição de tipos de dados no processo de projeto de funções?
- 3) Quais são os princípios que podemos utilizar para determinar se um tipo de dado é adequado para representar uma informação?
- 4) Qual é a convenção que devemos seguir para nomear os tipos de dados?
- 5) Quando devemos utilizar enumerações para representar informações?
- 6) Qual é a convenção que devemos seguir para nomear os valores de uma enumeração?
- 7) De que forma enumerações como entrada para funções guiam a criação dos exemplos e a implementação da função?
- 8) Quando devemos utilizar dados compostos para representar informações?
- 9) O que é um construtor?
- 10) Qual é a convenção que devemos seguir para nomear os campos de um dado composto?
- 11) Por que não é preciso um construtor para tipos enumerados?
- 12) Considere o código a seguir e responda as questões.

```
class Tamanho(Enum):
    P = auto()
    M = auto()
    G = auto()

@dataclass
class Camiseta:
    '''Uma camiseta com tamanho e preço.'''
    tamanho: Tamanho
    preco: float

def preco_final(c: Camiseta) -> float:
    '''
    Calcula o preço final de *c* aplicando um
    desconto de 10% para tamanho P, 5% para M
    e sem desconto para G.

    Exemplos
    >>> preco_final(Camiseta(Tamanho.P, 100.0))
    90.0
    >>> preco_final(Camiseta(Tamanho.M, 100.0))
    95.0'''
```

```

>>> preco_final(Camiseta(Tamanho.G, 80.0))
80.0
...
if c.tamanho == Tamanho.P:
    desconto = 0.1
elif c.tamanho == Tamanho.M:
    desconto = 0.05
else:
    desconto = 0.0
return c.preco - c.preco * desconto

```

- a) Qual é o resultado de `preco_final(Camiseta(Tamanho.P, 100.0))`?
- b) Qual é o resultado de `preco_final(Camiseta(Tamanho.G, 80.0))`?
- c) Indique a ordem em que as linhas são executadas para a chamada do item a.

Praticando

- 13) Projete uma enumeração para representar as direções norte, leste, sul e oeste. Em seguida,
 - a) Projete uma função que indique a direção oposta de uma dada direção.
 - b) Projete uma função que indique qual é direção que está a 90 graus no sentido horário de outra direção.
 - c) Projete uma função que indique qual é direção que está a 90 graus no sentido anti-horário de outra direção. Use a função do item b para fazer a implementação (não use seleção).
 - d) Projete uma função que receba como entrada duas direções e indique quantos graus uma pessoa que está virado para a primeira direção precisa virar no sentido horário para virar para a segunda direção.
- 14) Projete uma enumeração para representar a situação de um elevador que pode estar parado, subindo ou descendo. Em seguida,
 - a) Sabendo que um elevador está parado e irá atender imediatamente uma solicitação, projete uma função que determine, a partir do andar atual e do andar solicitado, qual será a situação do elevador imediatamente após receber a solicitação.
 - b) Sabendo que um elevador só pode começar a se movimentar se estiver parado, projete uma função que verifique se o elevador pode passar de um estado para outro.
- 15) Projete uma estrutura para representar uma data com dia, mês e ano. Em seguida,
 - a) Projete uma função que receba como entrada uma string que representa uma data no formato “dd/mm/aaaa”, e converta a string para a data equivalente.
 - b) Projete uma função que verifique se uma data é o último dia do ano.
 - c) Projete uma função que receba duas datas e produza verdadeiro se a primeira vem antes que a segunda.
 - d) (Desafio) Projete uma função que verifique se uma data é válida. Considere que em anos bissextos fevereiro tem 29 dias e que um ano é bissexto se é múltiplo de 400 ou é múltiplo de 4 mas não é múltiplo de 100.
- 16) Projete uma estrutura para representar resoluções (largura e altura em pixels) de telas e imagens. Em seguida,
 - a) Projete uma função que determine quantos mega pixels uma imagem tem dada a sua resolução. O número de megapixel pode ser calculado multiplicando-se a altura e largura e dividindo-se por 1 milhão.

- b) Projete uma função que indique se uma resolução tem aspecto (razão entre largura e altura) de 4:3, 16:9 ou outro (projete um tipo enumerado para representar o aspecto). Por exemplo, a resolução 1920×1080 tem aspecto 16:9, pois $1920 \times 9 = 1080 \times 16$.
- c) Projete uma função que receba duas resoluções, uma de uma imagem e outra de uma tela, e verifique se a imagem pode ser exibida completamente na tela sem a necessidade de rotação ou mudança de tamanho.

Avançando

- 17) Dizemos que o nome de uma pessoa é curto se tem no máximo quatro letras e longo se tem mais que 8 letras. Um nome que não é nem curto e nem longo é mediano. Projete uma função que classifique um nome de acordo com seu número de letras.
- 18) O Brasil institui há algum tempo um sistema de bandeira tarifária para sinalizar ao consumidores os custos reais de geração de energia. Nesse sistema, a bandeira verde indica condições favoráveis de geração de energia e a tarifa não sofre acréscimo. Já a bandeira amarela indica condições menos favoráveis e por isso a tarifa sofre um acréscimo de R\$ 0,01874 para cada quilowatt-hora. A bandeira vermelha - patamar 1 indica condições mais custosas de geração e o acréscimo na tarifa é de R\$ 0,03971 para cada quilowatt-hora consumido. Por fim, a bandeira vermelha - patamar 2 indica condições ainda mais custosas e o acréscimo na tarifa é de R\$ 0,09492 para cada quilowatt-hora consumido. Projete uma função que determine o valor final que o consumidor tem que pagar dado o seu consumo em quilowatt-hora, a tarifa básica do quilowatt-hora e a bandeira tarifária.
- 19) Beatriz gosta muito de jogar cartas com as amigas. Para treinar memória e raciocínio lógico, ela inventou um pequeno passatempo com cartas enumeradas de 1 a 13. Ela retira as três primeiras cartas do topo de um baralho bem embaralhado, e as coloca em sequência, da esquerda para a direita, na mesa, com as faces voltadas para cima. Então ela olha, por um breve instante, cada uma das cartas da sequência e logo as recoloca na mesa, com a face para baixo. Usando apenas a sua memória, Beatriz deve agora dizer se a sequência de cartas está ordenada crescentemente, decrescentemente, ou não está ordenada. De tanto jogar, ela está ficando cansada e não confia em seu próprio julgamento para saber se acertou ou errou. Por isso, ela pediu para você fazer um programa que, dada uma sequência de três cartas, determine se a sequência dada está ordenada crescentemente, decrescentemente, ou não está ordenada.
- 20) Jokenpô é um jogo recreativo bastante conhecido no Brasil. Nele dois participantes esticam a mão simultaneamente e formam um símbolo, que pode ser pedra, papel ou tesoura. A decisão de quem ganha é feita da seguinte forma: a pedra ganha da tesoura, a tesoura ganha do papel, e o papel ganha da pedra. Projete uma função que determine a partir do nome e símbolo feito por dois jogadores, quem ganhou no jogo.
- 21) Considere um jogo onde o personagem está em um tabuleiro (semelhante a um tabuleiro de jogo de xadrez). As linhas e colunas do tabuleiro são enumeradas de 1 a 10, dessa forma, é possível representar a posição (casa) do personagem pelo número da linha e da coluna que ele se encontra. O personagem fica virado para uma das direções: norte, sul, leste ou oeste. O jogador pode avançar o seu personagem qualquer número de casas na direção que ele está virado, mas é claro, não pode sair do tabuleiro. Projete uma função que indique a partir das informações do personagem, qual é o número máximo de casas que ele pode avançar na direção que ele está virado.
- 22) O desempenho de um time de futebol em um determinado campeonato é dado pelo número de pontos, número de vitórias e saldo de gols (diferenças entre todos os gols marcados e sofridos), nessa ordem. Caso dois times empatem nesse critérios, a ordem alfabética dos nomes é usado para desempate.
 - a) Projete uma função que determine qual de dois times tem o melhor desempenho.
 - b) Considerando que cada jogo ganho pelo time dá 3 pontos e empate 1 ponto, projete uma função que atualize o desempenho de um time dado o resultado de um jogo.
- 23) Considere duas formas de representar uma reserva de sala:

- Forma A: horário de início e horário de fim.
- Forma B: horário de início e duração.

Qual representação facilita verificar se duas reservas têm conflito de horário? Qual facilita saber a duração da reserva? Qual permite representar valores inválidos (como horário de fim anterior ao de início)? Escolha a representação mais adequada e projete o tipo.

- 24) Uma determinada sala de reunião pode ser usada das 8:00h às 18:00h. Cada interessado em utilizar a sala faz uma reserva indicando o intervalo de tempo que gostaria de utilizar a sala. Como parte de um sistema de reservas, você deve projetar uma função que verifique se duas reservas podem ser atendidas, ou seja, não têm conflito de horário.
- 25) Segundo a Wikipédia, um pixel é o menor elemento de um dispositivo de exibição, como por exemplo, um monitor, ao qual é possível atribuir uma cor. Nos monitores atuais, os pixels são organizados em linhas e colunas, de maneira a formar a imagem exibida. Cada pixel pode ser referenciado por uma coordenada, que é o número da linha e coluna que ele aparece. Por exemplo, em um monitor de 1920 colunas por 1080 linhas, o pixel no canto superior esquerdo está na posição (0, 0), enquanto o pixel no canto inferior direito está na posição (1919, 1079).

Em um ambiente gráfico com janelas, quando o usuário faz um clique com o mouse é necessário identificar em qual janela ocorreu o clique.

- a) Projete uma função que receba como parâmetros as informações sobre uma janela e um clique do mouse e determine se o clique aconteceu sobre a janela.
- b) (Desafio) Projete uma função que verifique se os espaços de duas janelas se sobrepõem.