

# Code Challenge: Ganho de Capital

## Contexto

O objetivo deste exercício é implementar um programa de linha de comando (CLI) que calcula o imposto a ser pago sobre lucros ou prejuízos de operações no mercado financeiro de ações.

Por favor, leia as instruções abaixo e sinta-se à vontade para fazer perguntas, caso ache necessário.

## Exemplo de uso do Ganho de Capital

### Como o programa deve funcionar?

#### Entrada

Seu programa vai receber listas, uma por linha, de operações do mercado financeiro de ações em formato `json` através da entrada padrão ( `stdin` ). Cada operação desta lista contém os seguintes campos:

| Nome                   | Significado  |
|------------------------|--|
| <code>operation</code> | Se a operação é uma operação de compra ( <code>buy</code> ) ou venda ( <code>sell</code> ) |
| <code>unit-cost</code> | Preço unitário da ação em uma moeda com duas casas decimais                                |
| <code>quantity</code>  | Quantidade de ações negociadas   |

Este é um exemplo da entrada:

```
[{"operation": "buy", "unit-cost": 10.00, "quantity": 10000},
{"operation": "sell", "unit-cost": 20.00, "quantity": 5000}]
[{"operation": "buy", "unit-cost": 20.00, "quantity": 10000},
{"operation": "sell", "unit-cost": 10.00, "quantity": 5000}]
```

As operações estarão na ordem em que elas ocorreram, ou seja, a segunda operação na lista aconteceu depois da primeira e assim por diante.

Cada linha é uma simulação independente, seu programa não deve manter o estado obtido em uma linha para as outras.

A última linha da entrada será uma linha vazia.

#### Saída

Para cada linha da entrada, o programa deve retornar uma lista contendo o imposto pago para cada operação recebida. Os elementos desta lista devem estar codificados em formato `json` e a saída deve ser retornada através da saída padrão ( `stdout` ). O retorno é composto pelo seguinte campo:

| Nome | Significado                             |
|------|---|
| tax  | O valor do imposto pago em uma operação |

Este é um exemplo da saída:

```
[{"tax":0.00}, {"tax":10000.00}]
[{"tax":0.00}, {"tax":0.00}]
```

A lista retornada pelo programa deve ter o mesmo tamanho da lista de operações processadas na entrada. Por exemplo, se foram processadas três operações (buy, buy, sell), o retorno do programa deve ser uma lista com três valores que representam o imposto pago em cada operação.

## Regras do Ganho de Capital

O programa deve lidar com dois tipos de operações ( buy e sell ) e ele deve seguir as seguintes regras:

- O percentual de imposto pago é de 20% sobre o lucro obtido na operação. Ou seja, o imposto vai ser pago quando há uma operação de venda cujo preço é superior ao **preço médio ponderado** de compra.
- Para determinar se a operação resultou em lucro ou prejuízo, você pode calcular o **preço médio ponderado**, então quando você compra ações você deve recalcular o preço médio ponderado utilizando essa fórmula: 
$$\text{nova-media-ponderada} = ((\text{quantidade-de-acoes-atual} * \text{media-ponderada-atual}) + (\text{quantidade-de-acoes} * \text{valor-de-compra})) / (\text{quantidade-de-acoes-atual} + \text{quantidade-de-acoes-compradas})$$
 . Por exemplo, se você comprou 10 ações por R\$ 20,00, vendeu 5, depois comprou outras 5 por R\$ 10,00, a média ponderada é 
$$((5 * 20.00) + (5 * 10.00)) / (5 + 5) = 15.00$$
 .
- Você deve usar o prejuízo passado para deduzir múltiplos lucros futuros, até que todo prejuízo seja deduzido.
- Prejuízos acontecem quando você vende ações a um valor menor do que o preço médio ponderado de compra. Neste caso, nenhum imposto deve ser pago e você deve subtrair o prejuízo dos lucros seguintes, antes de calcular o imposto.
- Você não paga nenhum imposto se o valor total da operação (custo unitário da ação x quantidade) for menor ou igual a R\$ 20000,00. Use o valor total da operação e não o lucro obtido para determinar se o imposto deve ou não ser pago. E não se esqueça de deduzir o prejuízo dos lucros seguintes.
- Nenhum imposto é pago em operações de compra.

Você pode assumir que nenhuma operação vai vender mais ações do que você tem naquele momento.

## Exemplos do Ganho de Capital

### Caso #1

| Operação | Custo unitário | Quantidade | Imposto Pago | Explicação                     |
|----------|----------------|------------|--------------|--------------------------------|
| buy      | 10.00          | 100        | 0            | Comprar ações não paga imposto |

| Operação | Custo unitário | Quantidade | Imposto Pago | Explicação                         |
|----------|----------------|------------|--------------|------------------------------------|
| sell     | 15.00          | 50         | 0            | Valor total menor do que R\$ 20000 |
| sell     | 15.00          | 50         | 0            | Valor total menor do que R\$ 20000 |

Entrada:

```
[{"operation": "buy", "unit-cost": 10.00, "quantity": 100},
{"operation": "sell", "unit-cost": 15.00, "quantity": 50},
{"operation": "sell", "unit-cost": 15.00, "quantity": 50}]
```

Saída:

```
[{"tax": 0.00}, {"tax": 0.00}, {"tax": 0.00}]
```

## Caso #2

| Operação | Custo unitário | Quantidade | Imposto Pago | Explicação  |
|----------|----------------|------------|--------------|---|
| buy      | 10.00          | 10000      | 0            | Comprar ações não paga imposto  |
| sell     | 20.00          | 5000       | 10000        | Lucro de R\$ 50000: 20% do lucro corresponde a R\$ 10000 e não possui prejuízo anterior |
| sell     | 5.00           | 5000       | 0            | Prejuízo de R\$ 25000: não paga imposto   |

Entrada:

```
[{"operation": "buy", "unit-cost": 10.00, "quantity": 10000},
{"operation": "sell", "unit-cost": 20.00, "quantity": 5000},
{"operation": "sell", "unit-cost": 5.00, "quantity": 5000}]
```

Saída:

```
[{"tax": 0.00}, {"tax": 10000.00}, {"tax": 0.00}]
```

## Case #1 + Case #2

Quando a aplicação recebe duas linhas, elas devem ser lidadas como duas simulações independentes. O programa não deve carregar o estado obtido do processamento da primeira entrada para as outras execuções.

Input:

```
[{"operation": "buy", "unit-cost": 10.00, "quantity": 100},
{"operation": "sell", "unit-cost": 15.00, "quantity": 50},
```

```
{ "operation": "sell", "unit-cost": 15.00, "quantity": 50 }
[ { "operation": "buy", "unit-cost": 10.00, "quantity": 10000 },
  { "operation": "sell", "unit-cost": 20.00, "quantity": 5000 },
  { "operation": "sell", "unit-cost": 5.00, "quantity": 5000 } ]
```

Output:

```
[ { "tax": 0.00 }, { "tax": 0.00 }, { "tax": 0.00 } ]
[ { "tax": 0.00 }, { "tax": 10000.00 }, { "tax": 0.00 } ]
```

### Caso #3

| Operação | Custo unitário | Quantidade | Imposto Pago | Explicação  |
|----------|----------------|------------|--------------|---|
| buy      | 10.00          | 10000      | 0            | Comprar ações não paga imposto  |
| sell     | 5.00           | 5000       | 0            | Prejuízo de R\$ 25000: não paga imposto   |
| sell     | 20.00          | 3000       | 1000         | Lucro de R\$ 30000: Deve deduzir prejuízo de R\$ 25000 e paga 20% de R\$ 5000 em imposto (R\$ 1000) |

Entrada:

```
[ { "operation": "buy", "unit-cost": 10.00, "quantity": 10000 },
  { "operation": "sell", "unit-cost": 5.00, "quantity": 5000 },
  { "operation": "sell", "unit-cost": 20.00, "quantity": 3000 } ]
```

Saída:

```
[ { "tax": 0.00 }, { "tax": 0.00 }, { "tax": 1000.00 } ]
```

### Caso #4

| Operação | Custo unitário | Quantidade | Imposto Pago | Explicação   |
|----------|----------------|------------|--------------|--|
| buy      | 10.00          | 10000      | 0            | Comprar ações não paga imposto   |
| buy      | 25.00          | 5000       | 0            | Comprar ações não paga imposto   |
| sell     | 15.00          | 10000      | 0            | Considerando preço médio ponderado de R\$ 15 $((10 \times 10000 + 25 \times 5000) \div 15000)$ não teve lucro nem prejuízo |

Entrada:

```
[{"operation": "buy", "unit-cost": 10.00, "quantity": 10000}, {"operation": "buy", "unit-cost": 25.00, "quantity": 5000}, {"operation": "sell", "unit-cost": 15.00, "quantity": 10000}]
```

Saída:

```
[{"tax": 0.00}, {"tax": 0.00}, {"tax": 0.00}]
```

## Caso #5

| Operação | Custo unitário | Quantidade | Imposto Pago | Explicação  |
|----------|----------------|------------|--------------|---|
| buy      | 10.00          | 10000      | 0            | Comprar ações não paga imposto  |
| buy      | 25.00          | 5000       | 0            | Comprar ações não paga imposto  |
| sell     | 15.00          | 10000      | 0            | Considerando preço médio ponderado de R\$ 15 não teve lucro nem prejuízo                                      |
| sell     | 25.00          | 5000       | 10000        | Considerando preço médio ponderado de R\$ 15 lucro de R\$ 50000: paga 20% de R\$ 50000 em imposto (R\$ 10000) |

Entrada:

```
[{"operation": "buy", "unit-cost": 10.00, "quantity": 10000}, {"operation": "buy", "unit-cost": 25.00, "quantity": 5000}, {"operation": "sell", "unit-cost": 15.00, "quantity": 10000}, {"operation": "sell", "unit-cost": 25.00, "quantity": 5000}]
```

Saída:

```
[{"tax": 0.00}, {"tax": 0.00}, {"tax": 0.00}, {"tax": 10000.00}]
```

## Caso #6

| Operação | Custo unitário | Quantidade | Imposto Pago | Explicação  |
|----------|----------------|------------|--------------|---|
| buy      | 10.00          | 10000      | 0            | Comprar ações não paga imposto  |
| sell     | 2.00           | 5000       | 0            | Perda de R\$ 40000: valor total é menor do que R\$ 20000, mas devemos deduzir o prejuízo independente disso |

| Operação | Custo unitário | Quantidade | Imposto Pago | Explicação  |
|----------|----------------|------------|--------------|---|
| sell     | 20.00          | 2000       | 0            | Lucro de R\$ 20000: se deduzir o prejuízo, seu lucro é R\$ 0. Você ainda tem R\$ 20000 de prejuízo para deduzir dos próximos lucros |
| sell     | 20.00          | 2000       | 0            | Lucro de R\$ 20000: se deduzir o prejuízo, seu lucro é R\$ 0. Agora não tem mais prejuízo para deduzir dos próximos lucros          |
| sell     | 25.00          | 1000       | 3000         | Lucro de R\$ 15000 e sem prejuízos: paga 20% de R\$ 15000 em imposto (R\$ 3000)   |

Entrada:

```
[{"operation": "buy", "unit-cost": 10.00, "quantity": 10000}, {"operation": "sell", "unit-cost": 2.00, "quantity": 5000}, {"operation": "sell", "unit-cost": 20.00, "quantity": 2000}, {"operation": "sell", "unit-cost": 20.00, "quantity": 2000}, {"operation": "sell", "unit-cost": 25.00, "quantity": 1000}]
```

Saída:

```
[{"tax": 0.00}, {"tax": 0.00}, {"tax": 0.00}, {"tax": 0.00}, {"tax": 3000.00}]
```

Case #7

| Operação | Custo unitário | Quantidade | Imposto Pago | Explicação  |
|----------|----------------|------------|--------------|---|
| buy      | 10.00          | 10000      | 0            | Comprar ações não paga imposto  |
| sell     | 2.00           | 5000       | 0            | Prejuizo de R\$ 40.000: valor total é menor que R\$ 20000, mas deduzimos os prejuízos independente disso                            |
| sell     | 20.00          | 2000       | 0            | Lucro de R\$ 20000: se deduzir o prejuízo, seu lucro é R\$ 0. Você ainda tem R\$ 20000 de prejuízo para deduzir dos próximos lucros |
| sell     | 20.00          | 2000       | 0            | Lucro de R\$ 20000: se deduzir o prejuízo, seu lucro é R\$ 0. Agora não tem mais prejuízo para deduzir dos próximos lucros          |
| sell     | 25.00          | 1000       | 3000         | Lucro de R\$ 15000 e sem prejuízos: paga 20% de R\$ 15000 em imposto (R\$ 3000)   |

| Operação | Custo unitário | Quantidade | Imposto Pago | Explicação   |
|----------|----------------|------------|--------------|--|
| buy      | 20.00          | 10000      | 0            | Todas as ações anteriores foram vendidas. Comprar novas ações muda a média ponderada para o valor pago por elas (R\$ 20)               |
| sell     | 15.00          | 5000       | 0            | Prejuízo de R\$ 25000  |
| sell     | 30.00          | 4350       | 3700         | Lucro de R\$ 43500: se deduzir o prejuízo de R\$ 25000, ficou restando R\$ 18500 de lucro. Paga 20% de R\$ 18500 em imposto (R\$ 3700) |
| sell     | 30.00          | 650        | 0            | Lucro de R\$ 6500, sem prejuízo para deduzir, mas o valor total e menor que R\$ 20000, então não paga imposto                          |

Input:

```
[{"operation": "buy", "unit-cost": 10.00, "quantity": 10000}, {"operation": "sell", "unit-cost": 2.00, "quantity": 5000}, {"operation": "sell", "unit-cost": 20.00, "quantity": 2000}, {"operation": "sell", "unit-cost": 20.00, "quantity": 2000}, {"operation": "sell", "unit-cost": 25.00, "quantity": 1000}, {"operation": "buy", "unit-cost": 20.00, "quantity": 10000}, {"operation": "sell", "unit-cost": 15.00, "quantity": 5000}, {"operation": "sell", "unit-cost": 30.00, "quantity": 4350}, {"operation": "sell", "unit-cost": 30.00, "quantity": 650}]
```

Output:

```
[{"tax": 0.00}, {"tax": 0.00}, {"tax": 0.00}, {"tax": 0.00}, {"tax": 3000.00}, {"tax": 0.00}, {"tax": 0.00}, {"tax": 3700.00}, {"tax": 0.00}]
```

Case #8

| Operação | Custo unitário | Quantidade | Imposto | Explicação  |
|----------|----------------|------------|---------|---|
| buy      | 10.00          | 10000      | 0       | Comprar ações não paga imposto  |
| sell     | 50.00          | 10000      | 80000   | Lucro de R\$ 400.000: paga 20% de R\$ 400.000 em imposto (R\$ R\$ 80.000) |
| buy      | 20.00          | 10000      | 0       | Comprar ações não paga imposto  |
| sell     | 50.00          | 10000      | 60000   | Lucro de R\$ 300.000: paga 20% de R\$ 300.000 em imposto (R\$ R\$ 60.000) |

Input:

```
[{"operation": "buy", "unit-cost": 10.00, "quantity": 10000},
{"operation": "sell", "unit-cost": 50.00, "quantity": 10000},
{"operation": "buy", "unit-cost": 20.00, "quantity": 10000},
{"operation": "sell", "unit-cost": 50.00, "quantity": 10000}]
```

Output:

```
[{"tax": 0.00}, {"tax": 80000.00}, {"tax": 0.00}, {"tax": 60000.00}]
```

## Estado da aplicação

O programa **não deve depender** de nenhum banco de dados externo e o estado interno da aplicação deve ser gerenciado em memória explicitamente por alguma estrutura que achar adequada. O estado da aplicação deve estar vazio sempre que a aplicação for inicializada.

## Arredondando Decimais

Para numeros decimais, o programa deve arredondar os valores para a segunda casa decimal. Por exemplo:

Se houver a compra de 10 ações por R\$ 20,00 e 5 ações por R\$ 10,00, o preço médio ponderado é  $(10 \times 20,00 + 5 \times 10,00) / 15 = 16.67$ .

## Lidando com erros

Você pode assumir que não ocorrerão erros na conversão do `json` de entrada. Na avaliação da sua solução nós não vamos utilizar entradas que contenham erros, estejam mal formatadas, ou que quebrem o contrato.

## Nossas Expectativas

Nós no Nubank valorizamos as seguintes qualidades:

- **Simplicidade:** espera-se da solução um projeto pequeno e de fácil entendimento;
- **Elegância:** espera-se da solução facilidade de manutenção, uma separação clara das responsabilidades e uma estrutura de código bem organizada;
- **Operacional:** espera-se da solução a resolução do problema, seus casos de borda ou extremos e a capacidade de extensão para futuras decisões de design.

Desta forma, procuraremos avaliar:

- Uso adequado de [transparência referencial](#) quando aplicável;
- Testes de unidade e integração de qualidade;
- Documentação onde for necessário;
- Instruções sobre como executar o código.

Por último, porém não menos importante:



- Você pode utilizar bibliotecas de código aberto (open source) que acredite serem adequadas para ajudar na solução do desafio, por exemplo analisadores de json; Por favor tente limitar o uso de frameworks e [boilerplate code](#) desnecessários.
- O desafio espera uma aplicação de linhas de comando **independente**; Por favor, evite adicionar infraestrutura desnecessária e/ou dependências externas. É esperado que você seja capaz de identificar as ferramentas necessárias para resolver o problema apresentado sem adicionar camadas extras de complexidade.

## Notas gerais

---

- Esse desafio poderá ser estendido por você e por outra pessoa engenheira do Nubank durante uma outra etapa do processo;
- O Ganho de Capital deve receber as operações através da entrada padrão ( `stdin` ) e retornar o resultado do processamento através da saída padrão ( `stdout` ), ao invés de uma API REST.

## Preparando seu desafio para envio

- Você deve entregar o código fonte de sua solução para nós em um arquivo comprimido (zip) contendo o código e toda documentação possível. Favor não incluir arquivos desnecessários como binários compilados, bibliotecas, etc.;
- Não faça o upload da sua solução em nenhum repositório público como GitHub, BitBucket, etc.;
- Se estiver builds containerizados, não faça o upload da sua imagem no em hubs públicos como DockerHub, Sloppy.io, etc.

## Remova informações pessoais

⚠ **IMPORTANTE:** Por favor remova toda informação que possa lhe identificar nos arquivos do desafio antes de enviar a solução. Atenção especial para os seguintes pontos:

- Arquivos da solução como código, testes, namespaces, binários, comentários, e nomes dos arquivos;
- Comentários automáticos que seu editor de código pode ter adicionado aos arquivos;
- Documentação do código como annotations, metadata, e README.MD;
- Informações de autoria do código e configuração do versionador de código.

Se você planeja utilizar [git](#) como sistema de controle de versões, execute o seguinte comando na raiz do repositório para exportar a solução anonimizada:

```
git archive --format=zip --output=./capital-gains.zip HEAD
```

## Adicione um README

Sua solução deve conter um arquivo de README com:

- Uma explicação sobre as decisões técnicas e arquiteturais do seu desafio;
- Uma justificativa para o uso de frameworks ou bibliotecas (caso sejam usadas);
- Instruções sobre como compilar e executar o projeto;

- Instruções sobre como executar os testes da solução;
- Notas adicionais que você considere importantes para a avaliação.

## Ambiente de execução

O processo de build e execução da aplicação deve ser possível num sistema operacional Unix ou Mac. [Builds containerizadas](#) são bem vindas.

## FAQ

---

P: Como eu leio da entrada padrão (stdin)? Ela precisa estar em um arquivo tipo "input.txt"?  
Eu preciso pedir para o usuário colocar o nome do arquivo no terminal?

R: Esse é geralmente o tipo de leitura mais simples em qualquer aplicação de linha de comando, por exemplo `Console.ReadLine()` em C# ou `input()` em Python. Sua solução deve esperar que o usuário escreva cada linha no terminal e pressione 'enter'. Isso também permite que um arquivo seja passado à aplicação por [Input Redirection](#). Por exemplo:

```
./capital-gains < input.txt
```

Adicionalmente, nós não esperamos que a sua solução imprima qualquer explicação ao usuário de qual input esperado do tipo "Agora insira as operações de entrada:". Você pode assumir que o usuário sabe qual entrada seu programa espera e em qual ordem. A única saída esperada é o JSON com as respostas dos impostos.

P: Pode haver um evento de compra após eventos de venda? Nesse caso, o preço médio de compra deve ser recalculado usando a nova compra?

R: Sim, o preço médio ponderado de compra deve sempre considerar todos os eventos de compra anteriores, até o evento de venda atual. Por favor, veja o [Caso #7](#) para um exemplo prático.