

# Avaliação Teórica 02

## Estruturas de Índice

---

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), campus Apucarana  
Curso de Engenharia de Computação  
Disciplina de Estrutura de Dados 2 - EDCO4B  
Prof. Dr. Rafael Gomes Mantovani

---

### Instruções:

- Leia todas as instruções corretamente para poder desenvolver sua prova;
- A prova pode ser feita a mão, ou por meio de software de edição de textos (Word, Google Docs, Libre Office, etc);
- Evite plágio (será verificado por meio de ferramentas automatizadas). Faça seu programa com os seus nomes de variáveis e lógica de solução. Plágios identificados anularão as atividades entregues de todos os envolvidos.

---

## Descrição da prova

---

Um Índice Secundário é uma estrutura de dados de disco definida sobre uma chave secundária, cujo valor não necessariamente precisa ser único. Além disso, podem ser definidos vários índices secundários para um mesmo arquivo de dados. Outro ponto de diferenciação em relação às Estruturas de Índice Primário é que podemos ter dois tipos de Índices Secundários:

- **Fracamente ligado** (*Loosely Binding*): relaciona uma chave secundária à chave primário;
- **Fortemente ligado** (*Tight Binding*): relaciona uma chave secundária diretamente ao registro.

Nesta avaliação iremos simular o funcionamento de Índices Secundários do tipo Fracamente ligados. Os dados de manipulação são subconjuntos de registros do conjunto de Jogos (*Games*) gerado em sala de aula.

```

1  * Tipo de Indice Secundario: Preco
2
3  * Dataset
4  The Legend of Zelda: Breath of the Wild|Nintendo|Action-adventure|Switch|2017|Every
5  Final Fantasy VII Remake|Square Enix|Action RPG|Multiplataforma|2020|Teen|349.00|Am
6  Pokemon Emerald|Nintendo|RPG de turno|GBA|2004|Everyone|34.99|Ambos|0.016
7  The Witcher 3 – Wild Hunt|CD Projekt|Action RPG|Multiplataforma|2015|Mature 17+|79.
8  Final Fantasy X/X-2 Hd Remaster|Square Enix|RPG|Multiplataforma|2013|Teen|55.99|Amb
9  Rocket League|Psyonix|Sports|Multiplataforma|2015|Everyone|Free|Digital|20.0
10 Fallout 4|Bethesda Game Studios|RPG|Multiplataforma|2015|Mature 17+|59.99|Ambos|36.
11 Squad|Offworld Industries|Indie|PC|2020|Mature 17+|70.49|Digital|74.15
12 Ori and the Blind Forest|Moon Studios GmbH|Platform Adventure|Multiplataforma|2015|
13 PAYDAY 2|OVERKILL – a Starbreeze Studio|RPG|Multiplataforma|2013|Mature 17+|11.99|A
14 Counter Strike Global Offensive|Valve|First-person Shooter|PC|2012|16+|F2P|Digital|
15 Hollow Knight|Team Cherry|Metroidvania|Multiplataforma|2017|Everyone 10+|24.97|Digi
16 Celeste|Extremely OK Games|Adventure|Multiplataforma|2018|Everyone|36.99|Digital|1.
17 Halo Infinite|343 Industries|FPS|Multiplataforma|2021|14+|130.00|Ambos|48.42
18 Sifu|Sloclapp|Acao e Aventura|Multiplataforma|2022|17+|75.99|Digital|22
19
20 * 7 inserções
21 Little Big Adventure 2|Adeline Software International|Action-adventure|PC|1997|Ever
22 Pokemon Emerald|Nintendo|RPG de turno|GBA|2004|Everyone|34.99|Ambos|0.016
23 The Witcher 3 – Wild Hunt|CD Projekt|Action RPG|Multiplataforma|2015|Mature 17+|79.
24 Blasphemous|Team17|Metroidvania|Multiplataforma|2019|Mature+18|57.99|Digital|0.8538
25 Devil May Cry 5|Capcom|Hack and Slash|Multiplataforma|2019|Mature 17+|99.90|Ambos|3
26 Halo Infinite|343 Industries|FPS|Multiplataforma|2021|14+|130.00|Ambos|48.42
27 Arma 3|Bohemia Interactive|Simulacao|PC|2013|Mature 17+|29.99|Digital|40.57
28
29 * 7 remocoes
30 Final Fantasy VII Remake|Square Enix|Action RPG|Multiplataforma|2020|Teen|349.00|Am
31 Bloons TD 6|Ninja Kiwi|Estrategia|Multiplataforma|2018|10+||Digital|0.2048
32 Celeste|Extremely OK Games|Adventure|Multiplataforma|2018|Everyone|36.99|Digital|1.
33 Final Fantasy X/X-2 Hd Remaster|Square Enix|RPG|Multiplataforma|2013|Teen|55.99|Amb
34 Halo 5: Guardians|343 Industries|FPS|Xbox One/Series|2015|Teen|99.00|Ambos|60.0
35 Counter Strike Global Offensive|Valve|First-person Shooter|PC|2012|16+|F2P|Digital|
36 Sifu|Sloclapp|Acao e Aventura|Multiplataforma|2022|17+|75.99|Digital|22
37
38 * 10 operacoes com reuso
39 remove Rocket League|Psyonix|Sports|Multiplataforma|2015|Everyone|Free|Digital|20.0
40 remove Bloons TD 6|Ninja Kiwi|Estrategia|Multiplataforma|2018|10+||Digital|0.2048
41 insert Borderlands 3|Gearbox Software|RPG|Multiplataforma|2020|Mature 17+|119.90|Am
42 remove Little Big Adventure 2|Adeline Software International|Action-adventure|PC|19
43 remove Halo 5: Guardians|343 Industries|FPS|Xbox One/Series|2015|Teen|99.00|Ambos|6
44 remove PAYDAY 2|OVERKILL – a Starbreeze Studio|RPG|Multiplataforma|2013|Mature 17+|
45 insert Ori and the Blind Forest|Moon Studios GmbH|Platform Adventure|Multiplataform
46 insert Squad|Offworld Industries|Indie|PC|2020|Mature 17+|70.49|Digital|74.15
47 remove Final Fantasy X/X-2 Hd Remaster|Square Enix|RPG|Multiplataforma|2013|Teen|55
48 insert Celeste|Extremely OK Games|Adventure|Multiplataforma|2018|Everyone|36.99|Dig

```

Figura 1: Exemplo de arquivo para realização da prova de Índices Secundários. Cada seção de informações corresponde a uma das questões que serão explicadas a seguir.

Um registro nesse arquivo guarda as informações de um jogo, por meio de campos pré-definidos:

- **Nome:** título do jogo, armazenado em um espaço de até 50 caracteres;
- **Produtora:** quem desenvolveu o jogo, registrado em um espaço de até 40 caracteres;
- **Gênero:** o gênero do jogo, registrado em um espaço de até 25 caracteres;
- **Plataforma:** para qual tipo de máquina foi desenvolvido o jogo (PC, PS4, Xbox, etc. . . ). Se forem para vários, é indicado o valor “Multiplataforma” (até 15 caracteres);
- **Ano:** data de lançamento do jogo (exatamente 4 caracteres);
- **Rating/Classificação:** classificação etária do jogo (até 12 caracteres);
- **Preço:** média de preço para o produto (até 7 caracteres);
- **Tipo de mídia:** se esta disponível em formato físico, digital, ou em ambos (até 8 caracteres);
- **Tamanho:** tamanho da mídia (em GB) (até 7 caracteres);

Cada aluno terá um arquivo com dados e operações diferentes a serem executadas. Todos estes conjuntos e operações foram gerados aleatoriamente por meio de código reprodutível. Você pode acessar o seu correspondente arquivo, que contém seu nome, no repositório a seguir: [https://drive.google.com/drive/folders/10WtED1kL2wLhFor\\_YRuv9z7yUMa2sQKR?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/10WtED1kL2wLhFor_YRuv9z7yUMa2sQKR?usp=sharing). A Figura 1 mostra um exemplo de arquivo gerado para o professor M, e é com base nesse arquivo que iremos realizar nossa prova.

---

## Exercícios

---

**Exercício 1. (3,5 pontos)** Crie uma estrutura de **Índice Secundário** com base no campo aleatoriamente destacado na primeira linha do seu correspondente arquivo de prova. Por exemplo: para o professor M é designada a criação de um Índice Secundário usando o campo “*Preço*” dos registros de jogos (veja Figura 1). Se o seu arquivo indica “*Plataforma*”, então é necessário criar um Índice Secundário baseado na plataforma dos jogos. Se o seu arquivo indica “*Rating*”, então é necessário criar um índice baseado na classificação etária dos jogos, e assim por diante. Os dados que serão inseridos na estrutura são os 15 registros logo abaixo, indicados pela palavra-chave “Dataset”. Adicione um arquivo de cabeçalho com algumas meta-informações necessárias para manipulação e reuso dos espaços em disco. Defina as chaves primárias por meio da concatenação dos campos de “**Nome**” e “**Ano**” de cada registro. Como saída e resposta do exercício, mostre as tabelas de Índices primário e secundário ordenadas de acordo com as chaves do seu Dataset.

**Exercício 2. (1,5 pontos)** Com a estrutura inicializada faça a inserção dos 7 registros indicados após a instrução “7 inserções” do seu arquivo de dados para a prova. Lembrem-se que não podem ser inseridos registros com o mesmo valor de chave primária na estrutura. Ao final das 7 inserções mostre o estado de memória correspondente da sua estrutura de índices.

**Exercício 3. (1,5 pontos)** Realize agora a remoção dos próximos 7 registros indicados após a instrução “7 remoções” do seu arquivo de dados para a prova. No arquivo pode-se perceber que é fornecido o registro todo, logo é necessário gerar a chave correspondente para que a operação seja realizada. Lembrem-se que não podem ser removidos registros que não existam no arquivo de dados. Ao final das 7 remoções mostre o estado de memória correspondente da sua estrutura de índices.

**Exercício 4. (3,5 pontos)** Realize as últimas 10 operações do seu arquivo usando o reuso de disco, seguindo a representação de arquivos com registros de tamanho fixo e campos com tamanhos variados. Mostre o estado de memória da estrutura depois de **CADA OPERAÇÃO** realizada na estrutura de índices.

---

## Entrega

---

Faça sua submissão via Moodle, no link disponível para submissão. Se forem gerados vários documentos, compacte-os em um arquivo único com o seu nome e identificação:

`ED2-P2-<NOME>[.txt|.doc|.docx|.pdf|.odt|.zip|.rar]`

Exemplo:

`ED2-P2-RafaelMantovani.zip`