

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ - UNIOESTE

CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

André Luis Correa Cano

Bruna Carolina da Silva Feyh

Trabalho de Algoritmo e Estrutura de Dados

FOZ DO IGUAÇU

2024

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	3
2. COMO UTILIZAR	4
2.1. Menu inicial	4
2.2. Cadastro	4
2.3. Remoção	5
2.4 Atualizações	5
2.4.1. Atualização do preço do produto	5
2.4.1. Atualização do estoque do produto	6
2.5. Impressões	6
2.5.2. Impressão da lista de produtos	7
2.5.3. Imprimir árvore	7
2.6. Operações em lote.....	8
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS	10

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho, da disciplina Algoritmos e Estrutura de Dados, se concentra no desenvolvimento de um sistema em linguagem C para gerenciar o cadastro de produtos em um site de vendas online. Utilizando árvore B implementada em arquivo binário, o sistema oferece uma gama de funcionalidades para eficiente administração dos produtos disponíveis.

Cada produto cadastrado é caracterizado por um código único, um nome, marca, categoria, quantidade em estoque e preço unitário. O programa visa fornecer uma interface amigável através de menus, possibilitando a realização das seguintes operações:

- Cadastro de produto: Permite adicionar um novo produto fornecendo suas informações.
- Remoção de produto: Remove um produto do cadastro baseado em seu código.
- Atualização de preço: Modifica o preço de um produto através de seu código.
- Atualização de estoque: Altera a quantidade em estoque de um produto com base em seu código.
- Impressão das informações de um produto: Exibe as informações detalhadas de um produto a partir de seu código.
- Impressão da lista de todos os produtos: Lista todos os produtos cadastrados utilizando varredura in-ordem, mostrando seus códigos e respectivos nomes.
- Impressão da árvore: Apresenta visualmente os códigos dos produtos formatados como uma árvore B.
- Impressão da lista de livres do arquivo de índices: Mostra os nós livres da árvore devido às remoções.
- Impressão da lista de livres do arquivo de dados: Apresenta os registros livres devido às remoções no arquivo de dados.
- Realização de operações em lote: Executa operações de inserção, alteração e remoção a partir de um arquivo texto carregado, seguindo uma sintaxe específica.

As informações são armazenadas em dois arquivos binários distintos: um para os registros de dados, contendo código, nome, marca, categoria, quantidade em estoque e preço unitário, e outro para registros de índices, organizado como uma árvore B, com o código como chave e campos para armazenar as posições dos registros de dados.

O sistema também gerencia a reutilização de registros removidos, mantendo listas de nós livres tanto para o arquivo de índices quanto para o de dados. Destaca-se que a árvore não é carregada completamente na memória principal, apenas as informações do registro sendo manipulado no momento.

Este trabalho se propõe a apresentar uma implementação eficaz e funcional, além de demonstrar a aplicação prática dos conceitos estudados em Algoritmos e Estrutura de Dados na gestão de um ambiente de comércio eletrônico.

2. COMO UTILIZAR

2.1. Menu inicial

O sistema foi projetado com uma interface intuitiva e interativa que apresenta um menu de opções claramente definidas. O usuário pode navegar pelo programa utilizando os códigos de opção associados a cada funcionalidade, permitindo uma transição fluida entre as diferentes telas. A tela inicial oferece ao usuário as seguintes alternativas: cadastrar produto, remover produto, atualizar preço, atualizar estoque, imprimir informações de um produto, imprimir lista de todos os produtos, imprimir árvore, imprimir lista de livros do arquivo de índices, imprimir lista de livros do arquivo de dados, realizar operações em lote e encerrar o programa. A escolha de uma opção específica direciona o usuário para a tela correspondente, com a possibilidade de retornar às telas anteriores conforme necessário. Isso proporciona uma experiência de uso amigável e eficiente para o usuário.

Figura 1: interface do programa na abertura

```
+-----+
|           Menu:           |
+-----+
| 1. Cadastrar Produto      |
| 2. Remover Produto        |
| 3. Atualizar Preço        |
| 4. Atualizar Estoque      |
| 5. Imprimir Informacoes de um Produto |
| 6. Imprimir Lista de Todos os Produtos |
| 7. Imprimir Arvore        |
| 8. Imprimir Lista de Livres do Arquivo de Indices |
| 9. Imprimir Lista de Livres do Arquivo de Dados |
| 10. Realizar Operacoes em Lote |
| 0. Sair                   |
+-----+
--> Escolha uma opcao: █
```

Fonte: autoral

2.2. Cadastro

Ao selecionar a opção de cadastro, o usuário pode cadastrar determinado produto com os dados:

- Código: número inteiro que identifica univocamente cada produto
- Nome: string do nome do produto, tendo no máximo 50 caracteres
- Marca: string da marca do produto, tendo no máximo 30 caracteres
- Categoria: string que descreve a categoria do produto, tendo no máximo 50 caracteres
- Estoque: número inteiro de unidades do produto disponível no estoque
- Preço: número decimal que representa o preço unitário do produto.

Através de uma interface simples, o usuário pode inserir dados diretamente no programa, que, em seguida, os armazena em arquivos binários, garantindo a persistência dessas informações.

Figura 2: exemplo de cadastro de produto

```
--> Escolha uma opcao: 1
---> Operacao: Cadastrar Produto
--> CADASTRO DE PRODUTO:
Insira o codigo do produto: 4
Insira o nome do produto: base
Insira a marca do produto: maybelline
Insira a categoria do produto: maquiagem
Insira a quantidade em estoque do produto: 30
Insira o preco do produto: 20,00

---> Nova insercao!
---> Insercao realizada com sucesso!
```

Fonte: autoral

2.3. Remoção

Caso o usuário deseje remover algum produto, ele pode selecionar a opção remover (2) no Menu Inicial e depois inserir os dados da remoção: código do produto.

Figura 3 : exemplo de remoção de produto

```
--> Escolha uma opcao: 2
---> Operacao: Remover Produto
Insira o codigo a ser removido: 4
---> Remocao realizada com sucesso.
```

Fonte: autoral

2.4 Atualizações

O sistema possui a opção de atualizar preço do produto (opção 3) e atualizar estoque do produto (opção 4) na tela inicial do programa.

2.4.1. Atualização do preço do produto

Ao selecionar a opção de atualização do preço do produto, o programa atualizará o valor do preço do produto de acordo com o código do produto informado e o novo preço a ser inserido no sistema.

Figura 4: exemplo de atualização do preço do produto

```
--> Escolha uma opcao: 3
---> Operacao: Atualizar Preco
---> Digite o codigo do produto a ser atualizado:5
---> Insira o novo preco: 34,56
---> Preco do produto com codigo 5 atualizado com sucesso.
```

Fonte: autoral

2.4.1. Atualização do estoque do produto

Ao selecionar a opção de atualização do estoque do produto, o programa atualizará a quantidade em estoque do produto de acordo com o código do produto informado a nova quantidade a ser inserida no sistema.

Figura 5: exemplo de atualização da quantidade em estoque do produto

```
--> Escolha uma opcao: 4
---> Operacao: Atualizar Estoque
---> Digite o codigo do produto de estoque a ser atualizado:1
---> Insira o novo estoque: 34
---> Estoque do produto com codigo 1 atualizado com sucesso.
```

Fonte: autoral

2.5. Impressões

O sistema possui opções de impressões de dados no menu principal programa, o que proporciona uma visão clara e organizada de os dados dos produtos. A apresentação desses dados é realizada no prompt do shell do sistema operacional.

2.5.1. Impressão das informações de um produto

Ao selecionar a opção de impressão das informações de um produto, o programa recupera os dados referentes ao produto de código informado. Essas informações incluem:

- Código: número inteiro que identifica univocamente cada produto
- Nome: string do nome do produto, tendo no máximo 50 caracteres
- Marca: string da marca do produto, tendo no máximo 30 caracteres
- Categoria: string que descreve a categoria do produto, tendo no máximo 50 caracteres
- Estoque: número inteiro de unidades do produto disponível no estoque
- Preço: número decimal que representa o preço unitário do produto

Figura 6: exemplo de impressão das informações de dado produto

```
--> Escolha uma opcao: 5
---> Operacao: Imprimir informacoes de um produto
---> Digite o codigo desejado para busca-lo: 1
```

Lista de Produtos					
CODIGO	NOME	MARCA	CATEGORIA	ESTOQUE	PRECO
1	creme dental	colgate	higiene	28	R\$ 2,25

Fonte: autoral

2.5.2. Impressão da lista de produtos

A funcionalidade de impressão de lista de produtos permite ao usuário visualizar todos os produtos cadastrados, juntamente com suas características individuais. Isso inclui o código, nome, marca, categoria, quantidade em estoque e preço unitário do produto.

Figura 7: exemplo de impressão de lista de produtos

Lista de Produtos					
CODIGO	NOME	MARCA	CATEGORIA	ESTOQUE	PRECO
1	creme dental	colgate	higiene	28	R\$ 2,25
2	erva mate	laranjeiras	erva	43	R\$ 5,67
11	Impressora Laser	HP	eletronicos e tecnologia	15	R\$ 779,90
25	Leite	Parmalat	bebidas	340	R\$ 7,70
30	12 Regras para a Vida: um antídoto para o caos	Alta Books	livro	32697	R\$ 0,00
70	Relógio smartwatch	Polar	eletronicos e tecnologia	27	R\$ 566,70
80	Multiprocessador	Arno	eletrodomesticos	5	R\$ 299,90
90	Suco de laranja	Del Valle	bebidas	200	R\$ 9,90
100	A Condição da Humana	Ed. Pensamento	livro	72	R\$ 96,90
120	Cellular	Apple	eletronicos e tecnologia	25	R\$ 3200,00
240	Dom Casmurro	Cia das Letras	livro	30	R\$ 22,90

Fonte: autoral

2.5.3. Imprimir árvore

A funcionalidade "Imprimir Árvore" permite ao usuário visualizar a estrutura da árvore B que armazena os produtos cadastrados no sistema. Ao selecionar essa opção no menu principal, o sistema apresenta uma representação visual da árvore na tela.

A árvore B é exibida de forma hierárquica, com cada nível mostrando os códigos dos produtos armazenados. A representação segue as características da árvore B, onde os nós internos contêm chaves e ponteiros para filhos, enquanto os nós folha contêm apenas chaves.

Figura 8: exemplo de impressão de árvore de dados

```
--> Escolha uma opcao: 7
---> Operacao: Imprimir Arvore
---> Imprimindo Arvore por niveis :

[25 80 ]
[1 2 11 ] [30 70 ] [90 100 120 240 ]
```

Fonte: autoral

2.5.4. Impressão da lista de livres do arquivo de índices

A funcionalidade "Impressão da lista de livres do arquivo de índices" oferece ao usuário a capacidade de visualizar os nós livres da árvore de índices. Esses nós correspondem a posições no arquivo de índices que foram marcadas como disponíveis para reutilização devido a remoções anteriores de produtos.

Figura 9: exemplo de impressão da lista de livres do arquivo de índices

```
-----+
--> Escolha uma opcao: 8
---> Operacao: Imprimir Lista de Livres do Arquivo de Indices
-----+
| Lista de Posicoes Livres no Arquivo de Indices |
-----+
| 4 |
-----+
```

Fonte: autoral

2.5.5. Impressão da lista de livres do arquivo de dados

A funcionalidade "Impressão da lista de livres do arquivo de dados" permite ao usuário visualizar os registros livres no arquivo de dados. Esses registros correspondem a espaços que foram liberados devido à remoção de produtos anteriormente cadastrados no sistema.

Quando o usuário escolhe essa opção no menu principal, o sistema verifica o arquivo de dados em busca dos registros livres e os exibe na tela.

Figura 10: exemplo de impressão de posições livres no arquivo de dados

```
--> Escolha uma opcao: 9
---> Operacao: Imprimir Lista de Livres do Arquivo de Dados
---> Pos atual = 0
-----+
| Lista de Posicoes Livres no Arquivo de Dados |
-----+
| 0 |
| 4 |
-----+
```

Fonte: autoral

2.6. Operações em lote

A funcionalidade de "Operações em Lote" oferece ao usuário a capacidade de realizar várias operações de inserção, atualização e remoção de produtos de uma só vez, utilizando um arquivo texto predefinido.

Quando o usuário seleciona essa opção no menu principal, o sistema carrega o arquivo texto contendo as operações em lote. Cada linha do arquivo representa uma operação a ser executada, seguindo uma sintaxe específica.

Figura 11: exemplo de inclusão de arquivo lote


```
---> Escolha uma opcao: 10
----> Operacao: Realizar Operacoes em Lote
----> Digite o nome do arquivo com extensao (.txt):  arq_dados.txt
----> Insercao realizada com sucesso!
----> Insercao realizada com sucesso!
----> Insercao realizada com sucesso!
----> Insercao realizada com sucesso!
----> Insercao realizada com sucesso!
----> Insercao realizada com sucesso!
----> Insercao realizada com sucesso!
----> Estoque do produto com codigo 25 atualizado com sucesso.
----> Estoque do produto com codigo 80 atualizado com sucesso.
----> Estoque do produto com codigo 30 atualizado com sucesso.
----> Insercao realizada com sucesso!
----> Insercao realizada com sucesso!
----> Insercao realizada com sucesso!
----> Remocao realizada com sucesso.
----> Estoque do produto com codigo 100 atualizado com sucesso.
----> Insercao realizada com sucesso!
----> Insercao realizada com sucesso!
----> Remocao realizada com sucesso.
```

Fonte: autoral

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo da pesquisa e desenvolvimento deste projeto, foi possível aprofundar significativamente o conhecimento na área de algoritmos e estruturas de dados, com um enfoque especial na árvore B em arquivo binário. A proposta do sistema vai além do simples aprimoramento da lógica de programação; ela busca aperfeiçoar as habilidades de desenvolvimento de sistemas em um contexto acadêmico. O objetivo principal é desenvolver um sistema capaz de gerenciar de forma eficiente o cadastro de produtos em um site de vendas online.

Ao longo do projeto, foram implementadas diversas funcionalidades que permitem ao usuário realizar operações fundamentais, como cadastro, remoção, atualização e impressão de informações dos produtos. Além disso, a funcionalidade de operações em lote proporciona uma maneira conveniente de manipular um grande volume de dados de uma só vez.

A utilização de uma árvore B implementada em arquivo binário para armazenar os dados dos produtos garante uma organização eficiente e uma rápida recuperação de informações. A gestão dos nós livres nos arquivos de índices e de dados otimiza o uso de recursos e mantém o sistema eficiente mesmo após remoções de registros.

Além disso, através da implementação de uma interface intuitiva e interativa, o sistema proporciona uma experiência de usuário agradável e eficaz.

Este trabalho não apenas demonstra a aplicação prática dos conceitos de Algoritmos e Estrutura de Dados, mas também destaca a importância desses conhecimentos na resolução de problemas do mundo real. Através do desenvolvimento deste sistema, foi possível aprimorar habilidades em programação, manipulação de arquivos binários e implementação de estruturas de dados avançadas.