

Modalidade: em grupo (no máximo 3 alunos por grupo)

Data de entrega: 06/junho até 23:59 na tarefa do Microsoft Teams. Entregar UM ÚNICO ARQUIVO COMPACTADO .ZIP CONTENDO APENAS OS ARQUIVOS FONTES e um relatório em PDF. São descontados 25% da nota por dia de atraso.

Uma operadora de saúde precisa manter um cadastro de seus profissionais afiliados. Implemente na linguagem C uma **árvore B em arquivo binário** de acordo com as especificações abaixo:

- considerar que todas as *strings* são sem acentos.
- todas as opções do programa devem ser mostradas em um menu no *shell* do sistema operacional. Usar somente bibliotecas ANSI C. **NÃO implementar interfaces gráficas!**
- documentar o código fonte, colocando para cada função implementada as pré-condições e pós-condições, tanto nos arquivos `.h` quanto nos `.c`.
- não podem ser usadas bibliotecas prontas dessas estruturas de dados, devendo todas elas serem implementadas pelo grupo.
- as seguintes operações devem ser implementadas:

- inserir: insere as informações de um profissional no cadastro:

- * código do usuário/profissional: representado por um número inteiro
- * nome: cadeia de caracteres (50 no máximo)
- * cpf: 11 dígitos
- * número do registro profissional: cadeia de caracteres (30 no máximo). Exs: CRM/SP 123456 (para médico), CR0-SP 12345 (para dentista) e CRP 08/12345 (para psicólogo) ou CREFITO-8 12345 - F (para fisioterapeuta)
- * endereço: cadeia de caracteres (100 no máximo) contendo o endereço de atendimento do profissional
- * telefone: telefone comercial do profissional

Todas as informações para a operação de inserção são obrigatórias.

- remover: dado o código de um profissional, remove-o do cadastro
- alterar endereço: dado o código do profissional, permite alterar o endereço
- alterar telefone: dado o código do profissional, permite alterar o número do telefone
- carregar arquivo texto: faz a carga de um arquivo texto, cujo caminho é informado pelo usuário, contendo operações e respectivas informações a serem aplicadas ao cadastro
- informações do profissional: a partir do código de um profissional específico, imprime suas informações
- listar profissionais: lista as informações dos profissionais do cadastro por ordem crescente de código
- imprimir árvore: imprime a árvore B por níveis (apenas os códigos) de maneira que seja possível identificar os nós existentes com as respectivas chaves.
- imprimir posições livres do arquivo de dados: imprime a lista de posições livres do arquivo de dados
- imprimir posições livres do arquivo de índices: imprime a lista de posições livres do arquivo de índices

- As informações devem ser separadas em 2 arquivos distintos, conforme esquema da figura 1:

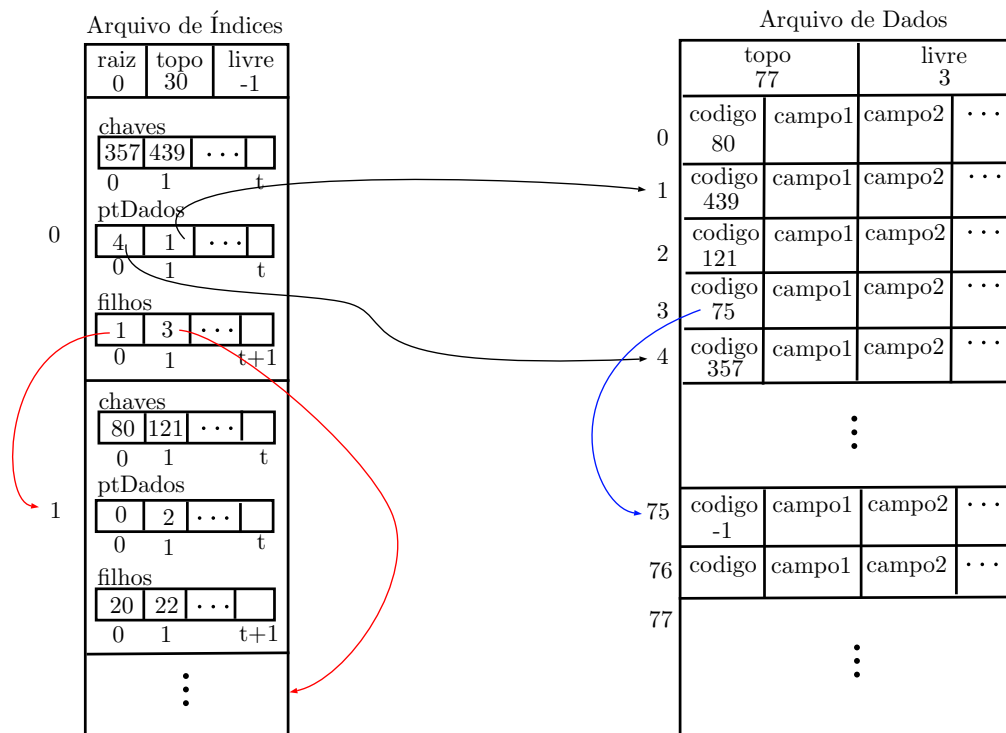


Figura 1: Esquema de arquivos para árvore B

1. um arquivo para os registros de dados: contendo código, nome, cpf, número de registro do profissional, endereço e telefone.
 2. um arquivo para registros de índices, organizado na forma de árvore B, sendo o campo código usado como chave. Além de campos para encadeamento dos nós da árvore, deve haver um campo adicional para armazenar as posições dos registros de dados no arquivo de dados.
- tanto o arquivo de dados quanto o arquivo de índices devem ser arquivos binários.
 - a árvore B NÃO DEVE SER CARREGADA INTEIRAMENTE na memória principal, apenas as informações do registro sendo manipulado no momento.
 - no início do arquivo de índices (árvore B) deve haver um cabeçalho contendo o endereço do registro raiz, a posição do topo (primeira posição livre do arquivo) e o endereço da cabeça de nós (páginas) livres.
 - no início do arquivo de dados deve haver um cabeçalho contendo o endereço do topo (primeira posição livre do arquivo) e o endereço da cabeça de registros de dados livres
 - No caso de remoção de um registro do cadastro, a posição correspondente dentro do arquivo binário deve ser colocada em uma lista de nós livres para reaproveitamento em futuras inserções. Deve existir uma lista de livres para o arquivo de índices e outra para o arquivo de dados. Pode ser reaproveitado algum campo do registro para fazer o encadeamento da lista de livres.
 - a implementação deve considerar a possibilidade de escolher a ordem da árvore B alterando-se em **um único local do código-fonte**. Para efeitos de teste, será considerado árvore B de ordem 5.
 - o arquivo texto a ser carregado contém uma operação por linha conforme exemplo a seguir:

```
I;100;Joao da Silva;11111111111;CRM/SP 123456;Av Brasil 123;4535768000
I;20;Maria dos Santos;22222222222;CRM/PR 234567;Av Brasil 456;4535768001
I;50;Pedro Pereira;33333333333;CRM/MG 345678;Av Brasil 789;4535761111
I;30;Joaquim Souza;44444444444;CRM/RJ 456789;Rua Almirante Barroso 123;4535762222
I;7;Manuel da Silva;55555555555;CRM/DF 567890;Av Parana 123;4535763333
I;11;Ana dos Santos;66666666666;CR0-SP 123456;Rua Almirante Barroso 456;4535764444
```

I;70;Jose de Souza;77777777777;CRP 08/12345;Av Parana 456;4535765555
 I;10;Mario Soares;88888888888;CRP 07/23456;Rua Almirante Barroso 789;45357677777
 I;40;Carla Pereira;99999999999;CREFITO-8 12345 - F;Av Brasil 123;4535769999
 I;33;Jorge Santos;12345678911;CRM/SC 654321;Av Parana 789;4533331111
 I;9;Fernando da Silva;12345678922;CREFITO-5 23456 - F;Av Costa e Silva 123;4533332222
 A;11;Rua Rui Barbosa 456;45999991234
 I;90;Carlos Ribeiro;12345678933;CRM/PR 123123;Av Costa e Silva 456;4533334444
 R;33;
 I;17;Luiz dos Santos;12345678944;CR0-PR 12312;Rua Taroba 123;4533335555
 I;5;Lazaro da Silva;12345678955;CRP 09/54321;Av Costa e Silva 789;4533336666
 R;20
 A;100;;45999994321
 I;77;Fulano de Tal;12345678966;CRM/BA 123456;Rua Taroba 456;4533337777
 A;90;Av Getulio Vargas 888;

- as informações são separadas por ponto-e-vírgula
 - brancos no início e no fim de cada campo devem ser retirados antes da aplicação da operação
 - I indica inserção, e as informações que se seguem são: código, nome do profissional, cpf, número do registro profissional, endereço e telefone
 - A indica alteração, e as informações que se seguem são: código, endereço e telefone. Quando alguma informação é omitida, significa que o respectivo campo não deve ser alterado.
 - R indica remoção, e a informação que se segue é o código do profissional a ser removido
 - no caso da operação de inserção, caso seja informado um código já existente no cadastro, a operação de inserção deve ser ignorada.
 - no caso das operações de alteração e remoção, caso seja informado um código inexistente no cadastro, as operações devem ser ignoradas.
 - as operações devem ser aplicadas na mesma ordem em que aparecem no arquivo texto
- entregar um relatório em PDF com as seguintes informações:
 - nomes dos componentes do grupo
 - opções implementadas, seguidas de uma breve explicação para o usuário do programa, ao modo de um arquivo *readme*
 - o trabalho deverá ser apresentado oralmente em grupo, seguido de arguição sobre o código/teoria relacionada.
 - a nota referente à apresentação oral é individual conforme desempenho do aluno na arguição.
 - o aluno do grupo que não esteja presente durante a apresentação oral, não terá a nota correspondente.

Critérios de avaliação:

- documentação/organização do código-fonte: peso 1
- relatório PDF: peso 1
- implementação das funcionalidades: inserção, alteração, carga do arquivo texto, impressão das informações do profissional, listar profissionais, e imprimir árvore: peso 8
A funcionalidade de alteração (endereço e telefone) serão avaliadas como uma única funcionalidade.
- **Bônus:** a implementação CORRETA das seguintes funcionalidades: remoção, imprimir posições livres do arquivo de dados e imprimir posições livres do arquivo de índices conforme a especificação valerá 1,0 ponto extra na nota da Prova III.

Em todas as funcionalidades, a avaliação será feita considerando corretude e qualidade do código. Trabalhos copiados ou plagiados receberão nota ZERO!