

# Arquivos Sequenciais

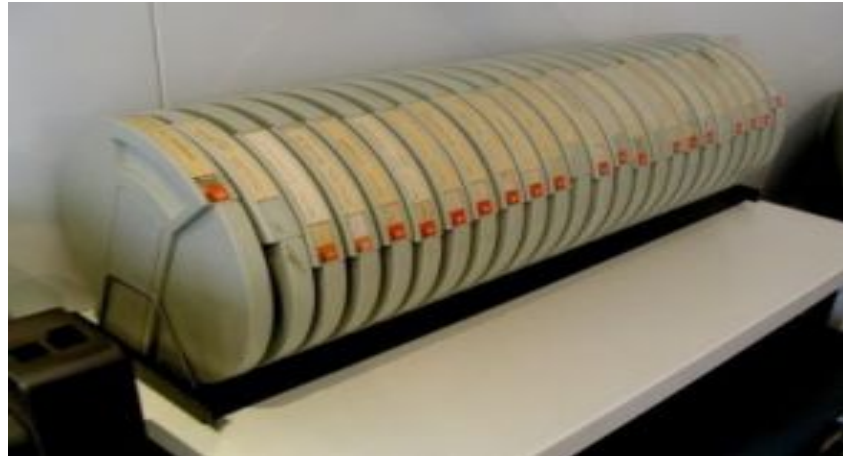
Prof. Dieisson Martinelli  
dieisson.martinelli@udesc.br

# Programação

- Introdução
- Organização Sequencial
- Ordenação de Arquivos
- Operações

## Introdução

- Historicamente, os arquivos sequenciais são associados as fitas magnéticas devido a natureza sequencial deste meio de gravação
- Nas fitas magnéticas um registro era armazenado ou lido um após o outro, ou seja, sequencialmente
- Hoje os dados são armazenados em HDs e SSDs que possibilitam uma velocidade muito superior ao acesso de sucessivos registros

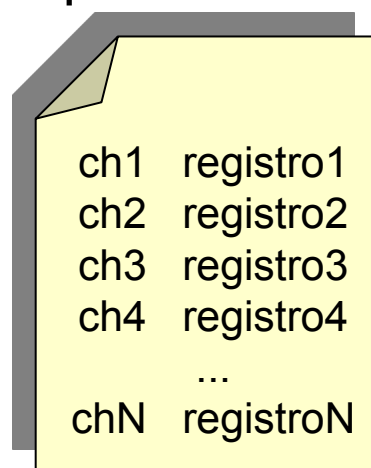


# Organização Sequencial

- A organização sequencial significa que, para buscar, inserir ou apagar uma informação, você precisa passar por cada item, um de cada vez. Por exemplo, para chegar à posição  $N$ , é necessário acessar todas as posições anteriores ( $N - 1$ ).
- Os arquivos sequenciais são usados para organizar e acessar grandes quantidades de dados. Porém, eles têm um desempenho baixo em termos de eficiência, porque o acesso às informações é lento. Isso pode deixar o sistema mais demorado para realizar tarefas e prejudicar seu desempenho geral.
- Muito eficiente para tarefas que envolvem leitura ou gravação contínua, especialmente quando os dados precisam ser acessados do começo ao fim, sem pulos frequentes.

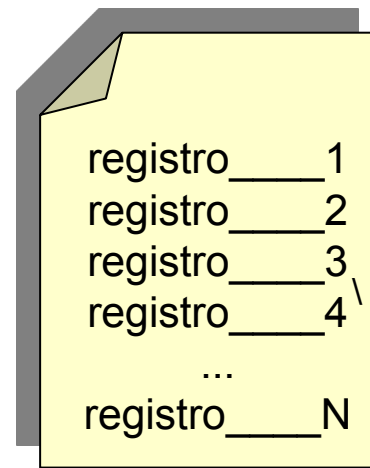
## Organização Sequencial

- Em um arquivo sequencial, os dados são organizados em ordem, seguindo uma sequência definida por um campo especial chamado **chave primária**, ou **chave de ordenação**. Essa chave determina a ordem em que os registros aparecem no arquivo.
- Em arquivos sequenciais sem uma chave de ordenação, os registros são organizados um após o outro, sem uma ordem específica. Normalmente, cada novo registro é adicionado sempre no final do arquivo.



A diagram of a sequential file with a primary key. It is represented as a yellow notepad with a grey shadow. The text on the notepad shows a list of records, each with a primary key field (ch1, ch2, ch3, ch4, ..., chN) followed by a record identifier (registro1, registro2, registro3, registro4, ..., registroN).

ch1	registro1
ch2	registro2
ch3	registro3
ch4	registro4
...	
chN	registroN



A diagram of a sequential file without a primary key. It is represented as a yellow notepad with a grey shadow. The text on the notepad shows a list of records, each with a record identifier (registro\_\_\_\_1, registro\_\_\_\_2, registro\_\_\_\_3, registro\_\_\_\_4, ..., registro\_\_\_\_N). The identifier is preceded by a series of underscores.

registro____1
registro____2
registro____3
registro____4
...
registro____N

# Arquivos Sequenciais: Desvantagens

- A utilização de arquivos organizados sequencialmente oferece alguns problemas:
  - Se um novo registro inserido em um arquivo sequencial for **maior** ou **menor** que o espaço destinado ao registro anterior, ele pode acabar apagando ou danificando os registros vizinhos, tornando-os inacessíveis por causa da maneira como os dados são gravados no arquivo.
- Suponha que você tenha um arquivo sequencial onde cada registro ocupa exatamente 10 caracteres:
  - [ANA.....][PEDRO....][CARLOS...]
  - Agora, você decide inserir um novo registro no lugar de "PEDRO....", mas ele é maior que o espaço reservado (por exemplo, "ALEXANDRE123"). O arquivo ficaria assim:
    - [ANA.....][ALEXANDRE123][OS...]
- Além disso, é difícil inserir novos registros ou retirar registros de um arquivo organizado sequencialmente
  - [ANA] → [BRUNO] → [CARLOS] → [DANIEL] → [EDUARDO]
  - Imagine que você quer inserir o registro [CAIO]. Como o arquivo precisa ficar ordenado, o nome "CAIO" deve ficar entre "BRUNO" e "CARLOS":
  - Como a organização é sequencial, você não pode simplesmente encaixar "CAIO". Será necessário deslocar todos os registros que vêm depois do ponto onde o registro será inserido. Isso significa que você terá que copiar [CARLOS], [DANIEL] e [EDUARDO] para posições seguintes e liberar o espaço para inserir [CAIO].

## Operações de Inserção

- Quando se tem uma organização sequencial, pode-se ou não ter chaves para ordenação
- Caso não se tenha chave, os registros serão inseridos no fim do arquivo em ordem cronológica
- Caso contrário, quando fizermos uma inserção na posição  $N$ , os registros seguintes deverão ser incrementados em uma posição

## Operações de Inserção:desvantagens

- Todos os registros com chaves superiores ao inserido seriam necessariamente deslocados de sua posição atual
- Para grandes volumes de dados este tipo de operação teria um custo computacional elevado



## Operações de Exclusão

- Em arquivos sequenciais, geralmente as exclusões não são feitas na hora. Ao invés disso, elas são apenas marcadas em um arquivo separado ou no próprio arquivo, indicando que aquele registro será removido depois, quando for feita uma atualização geral no arquivo (batch update).
- [Ana] → [Bruno] → [Carlos] → [Daniel]
- [Ana] → [Bruno] → [Carlos (EXCLUÍDO)] → [Daniel]
- [Ana] → [Bruno] → [Daniel]

## Operações de Exclusão

- Durante o processamento de um arquivo sequencial, os registros marcados como excluídos não são considerados
- Com este procedimento, é eliminada a necessidade de movimentação de outros registros para o preenchimento do espaço liberado pelo registro excluído

# Operações de Alteração

- Alterar significa modificar ou atualizar uma ou mais informações dentro de um registro.
  - O registro deve ser localizado, lido e seus campos alterados, sendo em seguida, gravados novamente
- Esta operação deve ser feita sem maiores problemas, desde que não ocorra uma das seguintes situações:
  - A alteração faz com que os registros assumam um tamanho maior do que o original (campos sem tamanho fixo)
  - A alteração modifica o valor do campo que determina a sequência dos registros no arquivo (a chave de ordenação)

## Operações de Alteração

- No primeiro caso, o registro não pode ser gravado em sua posição original por falta de espaço
- No segundo caso, a mudança do valor da chave de ordenação implica em uma mudança da posição do registro dentro do arquivo
- Por esses motivos, esta operação é usualmente implementada da mesma forma que a inserção e a exclusão, com o uso de um arquivo especial de transação

## Utilizando arquivos especiais de transação

- Você não altera imediatamente o arquivo principal, pois as alterações poderiam corromper os dados ou exigir reorganizações demoradas.
- Em vez disso, você cria um arquivo separado, onde anota as alterações que serão feitas posteriormente. Por exemplo:
  - TRANSAÇÃO:
    - - ALTERAR registro 10234: Cidade = "Florianópolis"
    - - ALTERAR registro 20345: Nome = "Pedro"
    - - EXCLUIR registro 50231
    - - INSERIR registro: Nome = "Marina", Cidade = "Manaus"
- Periodicamente (por exemplo, durante a noite ou em horários de baixo uso do sistema), todas essas alterações são aplicadas juntas em uma reorganização eficiente e planejada, criando um novo arquivo ordenado corretamente

## Pesquisa sequencial

- Para encontrar um registro, o arquivo é examinado um a um, desde o começo até encontrar aquele registro específico que tenha o valor procurado, ou até chegar ao final do arquivo sem encontrar nada.
- Exemplo: pesquisa em um vetor de 6 posições, localizar o valor 0 (zero)

5	4	0	8	7	9
---	---	---	---	---	---

## Pesquisa sequencial

- O contador está com valor 0 e verifica se o número dentro do vetor é igual ao número procurado 0 (zero)
- Enquanto não for o número que está sendo procurado, incrementar em 1 o valor do contador e verifica novamente
- Encontrou o valor procurado, então finalizar a busca

5	4	0	8	7	9
---	---	---	---	---	---

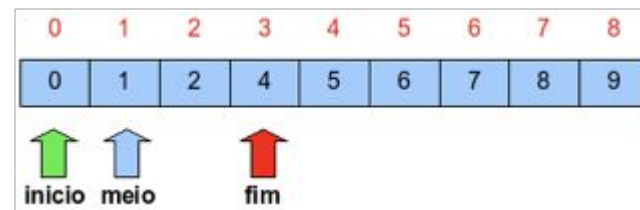
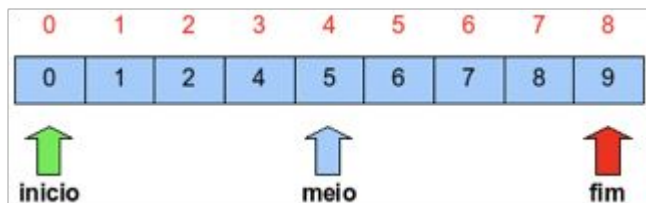
# Pesquisa binária

- Tipo de pesquisa que vai dividindo o arquivo até encontrar o valor desejado ou, então, até chegar ao final do arquivo
- Este método de pesquisa é muito mais rápido que a pesquisa sequencial, e usa como base um vetor ordenado
- A busca binária divide o arquivo ao meio e verifica se o registro procurado está exatamente no meio. Se não estiver, ela compara se o valor buscado é menor ou maior:
  - Se for menor, procura só na metade da esquerda.
  - Se for maior, procura só na metade da direita.
- Esse processo continua repetidamente, sempre dividindo ao meio até encontrar o registro ou concluir que ele não existe.



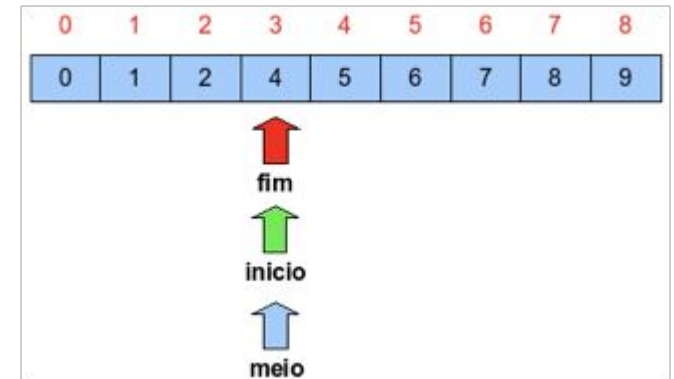
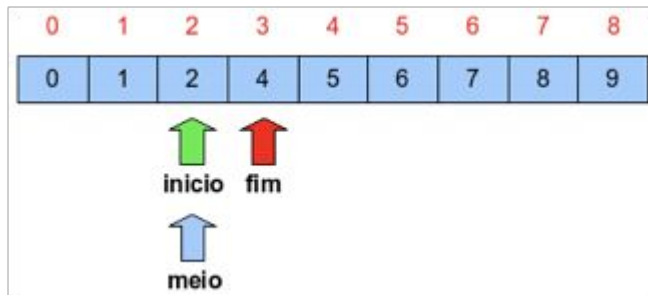
# Pesquisa binária

- Exemplo: procurar o valor 4 dentro do vetor:
  - início:** primeira posição do vetor;
  - fim:** última posição do vetor;
  - meio:**  $(\text{início} + \text{fim}) / 2$
- Verifica se o valor do vetor que está na posição do meio é igual ao valor procurado, neste caso o valor do meio do vetor é 5 e estamos procurando o valor 4
  - Se for menor, procura só na metade da esquerda.
  - Se for maior, procura só na metade da direita.
- Como valor procurado é MENOR que o valor do meio, mantêm-se o valor do início e modifica-se o valor do meio e o do fim



# Pesquisa binária

- Como valor procurado é MAIOR que o valor do meio, então mudar o valor da posição inicial  $p/2$  e o da posição final continua sendo 3. Agora o valor da posição meio muda 2
- Como valor procurado é MAIOR que o do meio do vetor, mudar início  $p/3$ . O valor do final continua sendo 3 e o valor da posição meio muda 3
- Por fim, o valor do vetor na posição do meio é igual ao valor procurado



## Exercícios

1

Implemente um programa que leia e mostre na tela todos os registros do arquivo VEICULOS.TXT, na seguinte ordem: CÓDIGO, PLACA e ANO.

**ARQUIVO: VEICULOS.TXT**

0	0	1	M	F	L	1	4	2	9	2	0	0	3
0	0	2	A	L	O	8	9	2	3	2	0	0	5
0	0	3	L	X	M	6	8	2	1	1	9	9	7
0	0	4	M	G	W	1	9	7	7	2	0	1	1
0	0	5	B	G	Y	4	3	4	4	2	0	0	1
0	0	6	K	M	J	7	3	4	1	1	9	8	5

CÓDIGO	PLACA	ANO
--------	-------	-----

## Exercícios

2

Inclua um método no programa anterior que permita inserir um novo registro com CODIGO, PLACA e ANO no final do arquivo VEICULOS.TXT.

## Exercícios

- 3 Inclua um método no programa anterior que solicite o código do veículo e permita alterar os atributos do campo PLACA e ANO no arquivo VEICULOS.TXT. Utilize a busca sequencial p/ localizar o código.

## Exercícios

4

Inclua um novo método no programa anterior que exclua um registro com um determinado código (por exemplo, CODIGO = 004). Utilize a busca binária p/ localizar o código do registro a ser excluído.