Introdução a
Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados

Wendel Melo
Faculdade de Computação
Universidade Federal de Uberlândia
www.facom.ufu.br/~wendelmelo

Banco de Dados I

Definição

- Banco de Dados: coleção de itens de dados relacionados com as seguintes características:
    - Representa um ou mais aspectos do mundo real;
    - A coleção de dados é logicamente coerente e possui um significado próprio;
    - É construído e utilizado para uma finalidade específica.

Definição

- Banco de Dados: coleção de itens de dados relacionados com as seguintes características:
    - Representa um ou mais aspectos do mundo real;
    - A coleção de dados é logicamente coerente e possui um significado próprio;
    - É construído e utilizado para uma finalidade específica.
- No contexto computacional, bancos de dados exigem **armazenamento persistente** de dados.

Armazenamento por Arquivos

- A primeira opção para o armazenamento persistente de dados é através do uso de arquivos.
- Vamos supor que desejamos fazer uma aplicação para armazenar uma agenda que cadastra nome, data de nascimento, e-mail e telefone de indivíduos. Como fazer um código em C?

Armazenamento por Arquivos

Armazenando contatos através de uma *struct* em um arquivo binário estruturado:

```
struct contato{
    char nome[50];
    char dtnasc[10];
    char email[25];
    char telefone[15];
};
```

Armazenamento por Arquivos

Armazenando contatos através de uma *struct* em um arquivo binário estruturado:

Assumindo que cada caracter é armazenado em 1 byte, cada registro da nossa agenda ocupará 100 bytes em nosso arquivo de dados.

```
struct contato{
    char nome[50];
    char dtnasc[10];
    char email[25];
    char telefone[15];
};
```

Armazenamento por Arquivos

Armazenando contatos através de uma *struct* em um arquivo binário estruturado:

Assumindo que cada caracter é armazenado em 1 byte, cada registro da nossa agenda ocupará 100 bytes em nosso arquivo de dados.

```
struct contato{
    char nome[50];
    char dtnasc[10];
    char email[25];
    char telefone[15];
};
```

posição no arquivo (byte)	nome (50 bytes)	dtnasc (10 bytes)	email (25 bytes)	telefone (15 bytes)
0:	Adrianne Menezes	12/01/1991	drika@ex.com	21 555 0001
100:	Cauê Silva	04/04/1992	caue@ex.com	21 555 2222
200:	Beth Rodrigues	23/11/1982	beth@ex.com	21 555 1010
300:	Ariel Knauer	17/06/1984	ariel@ex.com	21 555 1111

Armazenamento por Arquivos

- A primeira opção para o armazenamento persistente de dados é através do uso de arquivos.
- Vamos supor que desejamos fazer uma aplicação para armazenar uma agenda que cadastra nome, data de nascimento, e-mail e telefone de indivíduos. Como fazer um código em C?
- E se for preciso obter uma lista com os contatos cuja a idade esteja entre 18 e 40 anos?

Armazenamento por Arquivos

- A primeira opção para o armazenamento persistente de dados é através do uso de arquivos.
- Vamos supor que desejamos fazer uma aplicação para armazenar uma agenda que cadastra nome, data de nascimento, e-mail e telefone de indivíduos. Como fazer um código em C?
- E se for preciso obter uma lista com os contatos cuja a idade esteja entre 18 e 40 anos?
- Será necessário criar uma nova aplicação (ou modificar a original) ou gerar a lista manualmente.

Armazenamento por Arquivos

- Qualquer relatório que não tenha sido previsto pelas aplicações iniciais exigirá o desenvolvimento de uma nova aplicação;

Armazenamento por Arquivos

- Qualquer relatório que não tenha sido previsto pelas aplicações iniciais exigirá o desenvolvimento de uma nova aplicação;
- E se agora for preciso também armazenar o endereço dos contatos?

Armazenamento por Arquivos

- Qualquer relatório que não tenha sido previsto pelas aplicações iniciais exigirá o desenvolvimento de uma nova aplicação;
- E se agora for preciso também armazenar o endereço dos contatos?
- Será necessário adaptar todas as aplicações que fazem acesso ao arquivo de dados!
- Se alguma delas não for adaptada corretamente, todo o banco de dados pode ficar comprometido!

Armazenamento por Arquivos

- E se cada telefone no país ganhar mais um dígito?

Armazenamento por Arquivos

- E se cada telefone no país ganhar mais um dígito?
- E se diversos usuários tiverem que atualizar o cadastro simultaneamente (concorrência)?

Armazenamento por Arquivos

- E se cada telefone no país ganhar mais um dígito?
- E se diversos usuários tiverem que atualizar o cadastro simultaneamente (concorrência)?
- E se cada contato puder ter um número arbitrário de telefones?

Armazenamento por Arquivos

- E se cada telefone no país ganhar mais um dígito?
- E se diversos usuários tiverem que atualizar o cadastro simultaneamente (concorrência)?
- E se cada contato puder ter um número arbitrário de telefones?
- E se o número de contatos armazenados crescer substancialmente (milhões de registros), como não perder performance?

Armazenamento por Arquivos

- E se cada telefone no país ganhar mais um dígito?
- E se diversos usuários tiverem que atualizar o cadastro simultaneamente (concorrência)?
- E se cada contato puder ter um número arbitrário de telefones?
- E se o número de contatos armazenados crescer substancialmente (milhões de registros), como não perder performance?
- Como manter a integridade de um banco de dados dividido entre diferentes arquivos?

Definições

- **Banco de Dados (BD)**: coleção de itens de dados relacionados;

Definições

- **Banco de Dados (BD)**: coleção de itens de dados relacionados;

- **Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD)**: conjunto de programas que permite a criação, utilização e manutenção de um banco de dados;

Definições

- **Banco de Dados (BD)**: coleção de itens de dados relacionados;

- **Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD)**: conjunto de programas que permite a criação, utilização e manutenção de um banco de dados;

- **Sistema de Banco de dados (SBD)**: BD + SGBD;

Definições

- **Banco de Dados (BD)**: coleção de itens de dados relacionados;
- **Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD)**: conjunto de programas que permite a criação, utilização e manutenção de um banco de dados;
- **Sistema de Banco de dados (SBD)**: BD + SGBD;
- É comum o uso informal da expressão “banco de dados” para designar o SGBD ou SBD.

SGBD

- Atua como uma camada entre as aplicações e os bancos de dados;

SGBD

- Atua como uma camada entre as aplicações e os bancos de dados;
- O “sentinela” dos dados: qualquer modificação na estrutura, inserção, remoção, atualização ou consulta deve “passar” pelo SGBD;

SGBD

- Atua como uma camada entre as aplicações e os bancos de dados;
- O “sentinela” dos dados: qualquer modificação na estrutura, inserção, remoção, atualização ou consulta deve “passar” pelo SGBD;
- O SGBD toma para si toda a complexidade envolvida em se lidar com os dados, deixando o usuário livre dessa preocupação.

SGBD

- Podemos fazer uma analogia simples com uma empresa:
    - Banco de Dados: almoxarifado;
    - SGBD: almoxarife.

SGBD

- Podemos fazer uma analogia simples com uma empresa:
    - Banco de Dados: almoxarifado;
    - SGBD: almoxarife.
- Quando algum funcionário precisa de algum item do almoxarifado, o mesmo solicita ao almoxarife em vez de pegá-lo diretamente;

SGBD

- Podemos fazer uma analogia simples com uma empresa:
    - Banco de Dados: almoxarifado;
    - SGBD: almoxarife.
- Quando algum funcionário precisa de algum item do almoxarifado, o mesmo solicita ao almoxarife em vez de pegá-lo diretamente;
- Quando novos itens chegam ao almoxarifado, o almoxarife se responsabiliza por armazená-los de forma organizada;

SGBD

- Podemos fazer uma analogia simples com uma empresa:
    - Banco de Dados: almoxarifado;
    - SGBD: almoxarife.
- O almoxarife é o único que conhece em detalhes como os itens estão organizados internamente no almoxarifado; Demais funcionários não precisam deter esse conhecimento;

SGBD

- Podemos fazer uma analogia simples com uma empresa:
    - Banco de Dados: almoxarifado;
    - SGBD: almoxarife.
- O almoxarife é o único que conhece em detalhes como os itens estão organizados internamente no almoxarifado; Demais funcionários não precisam deter esse conhecimento;
- O almoxarife controla quais funcionários podem obter um determinado item segundo um esquema de autorizações.

SGBD

- Podemos fazer uma analogia simples com uma empresa:
  - Banco de Dados: almoxarifado;
  - SGBD: almoxarife.
- O almoxarife é o único que conhece em detalhes como os itens estão organizados internamente no almoxarifado; Demais funcionários não precisam deter esse conhecimento;
- O almoxarife controla quais funcionários podem obter um determinado item segundo um esquema de autorizações.
- Se julgar vantajoso, o almoxarife pode reorganizar todos os itens do almoxarifado sem que isso acarrete em qualquer diferença para os demais funcionários;

Vantagens de uso de SGBD's

Os SGBD's são uma alternativa a manutenção de dados em arquivos. As vantagens de usar SGBD's incluem:

- O SGBD possui um catálogo com *metadados* que descrevem a estrutura do banco de dados;

Vantagens de uso de SGBD's

Os SGBD's são uma alternativa a manutenção de dados em arquivos. As vantagens de usar SGBD's incluem:

- O SGBD possui um catálogo com *metadados* que descrevem a estrutura do banco de dados;
- Permite o isolamento entre dados e programas:
  - Em geral, mudanças na estrutura dos dados não requerem modificações nos programas que os acessam;

Vantagens de uso de SGBD's

Os SGBD's são uma alternativa a manutenção de dados em arquivos. As vantagens de usar SGBD's incluem:

- O SGBD possui um catálogo com *metadados* que descrevem a estrutura do banco de dados;
- Permite o isolamento entre dados e programas:
  - Em geral, mudanças na estrutura dos dados não requerem modificações nos programas que os acessam;
- Suporte para múltiplas visões de dados
  - Pode-se dar acesso apenas ao que cada usuário precisa ver. Um funcionário de RH não precisa de informações de clientes, por exemplo.

Vantagens de uso de SGBD's

- Compartilhamento de dados e operações entre múltiplos usuários (controle de concorrência);

Vantagens de uso de SGBD's

- Compartilhamento de dados e operações entre múltiplos usuários (controle de concorrência);
- Facilita o controle de redundância dos dados;

Vantagens de uso de SGBD's

- Compartilhamento de dados e operações entre múltiplos usuários (controle de concorrência);
- Facilita o controle de redundância dos dados;
- Acesso eficiente aos dados;

Vantagens de uso de SGBD's

- Compartilhamento de dados e operações entre múltiplos usuários (controle de concorrência);
- Facilita o controle de redundância dos dados;
- Acesso eficiente aos dados;
- Ferramentas para *backup* e recuperação;

Vantagens de uso de SGBD's

- Compartilhamento de dados e operações entre múltiplos usuários (controle de concorrência);
- Facilita o controle de redundância dos dados;
- Acesso eficiente aos dados;
- Ferramentas para *backup* e recuperação;
- Facilidade para lidar com relacionamentos complexos entre dados;

Vantagens de uso de SGBD's

- Compartilhamento de dados e operações entre múltiplos usuários (controle de concorrência);
- Facilita o controle de redundância dos dados;
- Acesso eficiente aos dados;
- Ferramentas para *backup* e recuperação;
- Facilidade para lidar com relacionamentos complexos entre dados;
- Mecanismos para ajudar a manter integridade dos dados.

Exemplos de SGBD's

- **Relacionais:**
  - Oracle;
  - MS SQL Server;
  - MySQL
  - PostgreSQL
  - Firebird
  - ...
- **Não Relacionais:**
  - BigTable
  - MongoDB
  - ArangoDB
  - DynamoDB
  - Cassandra
  - ...