

Modelagem Relacional de Bancos de Dados

Nelson S. dos Santos

Núcleo de Pesquisa e Extensão em Ciência de Dados e Computacional em
Economia e Finanças
Faculdade de Ciências Econômicas
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

1 de novembro de 2024

Sumário

- 1 Introdução
- 2 Conceitos básicos
- 3 Modelo Relacional
- 4 Processo de desenvolvimento de bancos de dados
- 5 Sistemas gerenciadores de bancos de dados
- 6 O SGBD Sqlite3
- 7 Considerações finais
- 8 Referências

Introdução

Problema

Como organizar grande volume de dados de modo a conseguir realizar consultas, inserir novos dados, atualizar os dados existentes ou apagá-los de modo eficiente?

Contexto do problema

- A atuação profissional exige que utilizemos dados do nosso objeto de trabalho a fim de produzir informação útil à tomada de decisão e à realização de algum processo produtivo;
- Porém, os dados que necessitamos, em grande parte das vezes, apresentam-se desorganizados, dificultando a operação sobre eles.

Metodologia de solução do problema

- Utiliza-se um processo de desenvolvimento análogo aos processos de desenvolvimento de software tradicionais
- De modo a construir modelos de dados que culminem com a implementação de um banco de dados.

- Isto é, uma coleção de dados organizados segundo algum critério que facilite a manipulação dos dados.
- Onde se entende por manipulação de dados às operações de consulta, a atualização, a inserção ou a deleção de dados.

Resultados

Um banco de dados pronto para operação direta ou por meio de código.

Referências básicas

As referências básicas usadas aqui são [[Elsmari and Navathe \(2018\)](#)] e [[Menezes \(2014\)](#)].

Introdução

Conceitos básicos

Modelo Relacional

Processo de desenvolvimento de bancos de dados

Sistemas gerenciadores de bancos de dados

O SGBD Sqlite3

Considerações finais

Referências

Conceitos básicos

Dado

Definição

Dado é uma característica de um objeto concreto ou abstrato.

Por exemplo, uma cadeira é um objeto do mundo concreto, sendo a altura de seu assento um dado numérico que a caracteriza.

- Na prática, dados são resultados do processo de mensuração característico do método científico.
- Um outro exemplo de objeto concreto seria um livro ao passo que o número de caracteres usados na sua escrita são dados que o caracterizam.

Estrutura de dados

Definição

Uma estrutura de dados é um conjunto de dados organizados de forma a facilitar o armazenamento, a leitura, a escrita e todas as demais operações sobre os dados que sejam adequados à estrutura.

Uma lista é um exemplo de estrutura de dados comumente usada na linguagem Python, servindo para organizar dados relacionados entre si bem como a sua ordenação.

Banco de dados

Definição

Um banco de dados é conjunto de dados que guardam alguma relação entre si armazenados em estruturas especificamente desenhadas para facilitar a leitura e a escrita de dados.

Por exemplo, um arquivo de texto com todos os nomes das pessoas de uma turma ou um arquivo CSV com ano e PIB de um país..

Ou ainda um arquivo MS-Excel dados coletados para a realização de alguma pesquisa.

Estruturas de dados e bancos de dados

- Estruturas de dados são os tijolos para a construção de bancos de dados.
- Com efeito, bancos de dados podem ser vistos como estruturas de dados de larga escala
- Por isso, necessitam sempre de armazenamento em disco.

Bancos de dados e seus sistemas gerenciadores

- Em virtude do volume de dados armazenados em um banco de dados, costuma ser eficiente utilizar um software específico para efetuar o gerenciamento de suas estruturas.
- Tal software é chamado **sistema gerenciador de bancos de dados**.

Modelagem de dados

- Modelagem de dados é o estabelecimento de critérios para organização dos dados;
- Diferentes critérios caracterizam diferentes métodos de modelagem;
- Historicamente, os modelos de dados eram construídos com base em estruturas de dados bem conhecidas da ciência da computação.

Modelagem de dados e modelos de bancos de dados

- Os modelos de dados eram, então, classificados de acordo com a estrutura de dados que o caracterizava.
- Por exemplo, a estrutura de dados em árvore, que gerou os bancos de dados hierárquicos.
- Desta forma, existem várias formas de organizar dados em bancos de dados. Tais formas são chamadas de **modelos de bancos de dados**.

Modelos de bancos de dados

Os modelos de bancos de dados mais tradicionais são:

- ① modelo sequencial - Baseado na estrutura de dados lista.
- ② modelo hierárquico - Baseado na estrutura de dados árvore.
- ③ modelo de redes - Baseado na estrutura de dados conjunto.
- ④ modelo relacional - Baseado em construir relações matemáticas entre listas de dados.

- Atualmente, o modelo relacional é o mais usado e, por isso, toda a modelagem de dados apresentada aqui se focará no modelo relacional.
- O amplo emprego do modelo relacional se deve à precisa matemática de sua construção que se adequa perfeitamente à organização de dados bem estruturados.
- De fato, utiliza-se o conceito matemático de relação para organizar os dados.

Introdução

Conceitos básicos

Modelo Relacional

Processo de desenvolvimento de bancos de dados

Sistemas gerenciadores de bancos de dados

O SGBD Sqlite3

Considerações finais

Referências

Modelo Relacional

Modelo relacional

Definição

É o paradigma de modelagem de dados onde o relacionamento concreto entre os dados é representado por meio de relações matemática tal como definidas na teoria dos conjuntos.

Tem como característica marcante a facilidade para organizar dados dispostos em estruturas de dados bem definidas.

Relação

Definição

Dados dois conjuntos A e B , uma relação R de A em B é um conjunto R tal que $R \subset A \times B$ onde $A \times B$ denota o produto cartesiano de A por B .

Observe o exemplo a seguir.

Sejam $A = \{1, 2, 3\}$ e $B = \{a, b\}$. Então, o produto cartesiano de A por B é dado por:

$$A \times B = \{(1, a), (1, b), (2, a), (2, b), (3, a), (3, b)\}$$

Os conjuntos a seguir, que são subconjuntos de $A \times B$ são relações de A em B :

$$R_1 = \{(1, a), (1, b)\}$$

$$R_2 = \{(1, b), (2, a), (3, b)\}$$

$$R_3 = \{(1, a), (2, b)\}$$

Exemplo: banco de dados

Considere uma lista telefônica contendo os seguintes nomes e telefones: Pedro, telefone 9999-9999; e Maria, telefone 8888-8888. Estes dados podem ser organizados por meio de uma relação como segue:

$$nomes = \{Pedro, Maria\}$$

$$telefones = \{8888 - 8888, 9999 - 9999\}$$

O produto cartesiano do conjunto de nomes pelo conjunto de telefones é dado por:

$$T = \textit{nomes} \times \textit{telefones} = \left\{ \begin{array}{l} (\textit{Pedro}, 8888 - 8888), \\ (\textit{Pedro}, 9999 - 9999), \\ (\textit{Maria}, 8888 - 8888), \\ (\textit{Maria}, 9999 - 9999) \end{array} \right\}$$

Então, a lista telefônica é representada pela relação $L \subset T$ mostrada a seguir:

$$L = \{(Pedro, 9999 - 9999), (Maria, 8888 - 8888)\}$$

Banco de dados relacional

Definição

Um banco de dados relacional é um conjunto de relações matemáticas relacionadas entre si.

Um banco de dados relacional é organizado da seguinte forma:

- Cada dado que se queira armazenar é tido como elemento de um conjunto. Por exemplo, o nome de um amigo é entendido como um elemento do conjunto de nomes de amigos.

- Cada conjunto de dados é visto como um subconjunto de um outro conjunto denominados **tipo de dados**. Por exemplo, o conjunto de nomes de amigos é um subconjunto do tipo de dado TEXTO.
- Calcula-se o produto cartesiano de todos os conjuntos de dados, obtendo-se um conjunto cujos elementos são listas ordenadas contendo elementos de cada conjunto. Tais listas são chamadas **registros**. Cada posição da lista, que advém de um conjunto de dados, é chamada de **campo** do registro;
- Extrai-se o subconjunto dos registros que representam dados verdadeiros do conjunto de todos os registros, obtendo uma relação matemática representada por uma **tabela**;

- O banco de dados é o conjunto de tabelas relacionadas entre si por são relacionados matematicamente e ficam armazenados em relações denominadas **tabelas**;
- As tabelas são relacionadas entre si por meio de campos que definam univocamente cada registro chamados de **chaves**.
- A chave que identifica os registros de uma dada tabela é chamada **chave primária**.

- A chave que identifica registros em outras tabelas é chamada de **chave estrangeira**.

Processo de desenvolvimento de bancos de dados

Processo de desenvolvimento de bancos de dados

O processo de desenvolvimento de bancos de dados é composto pelas seguintes fases:

- 1 Elicitação de requisitos
- 2 Análise de requisitos (ou projeto/modelagem conceitual)
- 3 Projeto (ou modelagem lógica)
- 4 Implementação (ou projeto/modelagem física)

Elicitação de requisitos

- Consiste na determinação dos dados que precisam ser armazenados, seu uso e as operações que se pretende realizar sobre eles.
- O resultado dessa etapa é um documento de requisitos de dados que descreve detalhadamente em linguagem verbal as informações necessárias para a construção do banco de dados.

Projeto ou modelagem conceitual

- É a fase de entendimento do relacionamento entre os dados e dos requisitos capturados na etapa de elicitação de requisitos de dados.
- Produz-se aqui uma representação gráfica dos dados e de seus relacionamentos denominada **modelo conceitual** e que objetiva definir precisamente tais dados e relacionamentos.
- O método mais usado para a construção de modelos conceituais é o diagrama entidade-relacionamento (DER).

Projeto ou modelagem lógica

- Nesta fase, define-se o modelo de banco de dados que será utilizado (por exemplo, hierárquico, relacional, orientado a objetos etc), que é construído
- Constrói-se a estrutura do banco a partir da DER elaborada na fase de modelagem conceitual.
- O resultado é a estrutura lógica que norteará a organização dos dados no banco.

- Por exemplo, caso se tenha optado pelo modelo relacional, é neste momento que se constrói a estrutura das tabelas, a chave primária delas e seus relacionamentos.

Projeto ou modelagem física

- É a fase onde efetivamente se constrói o banco de dados de acordo com o modelo lógico projetado
- Utiliza-se para isso uma linguagem de programação de uso geral ou específica para criação de bancos de dados.
- O resultado desta fase é o banco de dados que se deseja produzir.

Sistemas gerenciadores de bancos de dados

Sistemas gerenciadores de bancos de dados

- Chama-se sistema gerenciador de bancos de dados (SGBD) a um aplicativo especialmente para facilitar a criação e manutenção dos bancos de dados;
- Em particular, os SGBD mais usados atualmente são chamados de relacionais porque a precisão matemática decorrente da teoria dos conjuntos os tornam muito adequados a dados bem estruturados;

- Os SGBD relacionais guardam as informações nele armazenadas por meio de relações e utilizam uma linguagem chamada SQL (structured query language) para criar e gerenciar os bancos de dados sob seu controle, e
- Alguns exemplos de SGBD relacionais são: [Sqlite](#), [PostGres](#) e [MySQL](#).

O SGBD Sqlite3

O SGBD Sqlite3

O SGBD SQLite3 é o banco de dados relacional mais usado no mundo, sendo incluído nativamente no sistema operacional Android.

Para aprender a usar o Sqlite3 com Python, consulte os seguintes tutoriais:

- 1 [Guia rápido de comandos SQLite3](#)
- 2 [Gerenciando banco de dados SQLite3 com Python - Parte 1](#)
- 3 [Gerenciando banco de dados SQLite3 com Python - Parte 2](#)

Considerações finais

- O problema enfrentado aqui foi determinar uma forma eficiente de organizar grandes volumes de dados;
- Foi definido o conceito de dado, sua relação com o mundo concreto e como construto teórico;
- A partir da noção de dado, construímos a noção de estrutura de dados e de banco de dados.

- Mostrou-se um processo de modelagem de bancos de dados;
- Apresentou-se o modelo de banco de dados relacional como solução ao problema dado, e
- Listou-se alguns dos sistemas gerenciadores de bancos de dados mais usados atualmente, quais sejam: [PostGRES](#), [Sqlite](#) e [MySQL](#).

Referências

Referências



ELMASRI, Ramez e NAVATHE, Shamkant, B. Sistema de Bancos de Dados, 7a. edição. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2018



MENEZES, Nilo Ney C. Introdução à programação com Python: algoritmos e lógica de programação para iniciantes, Segunda Edição. São Paulo: Novatec, 2014.