Sistemas de Banco de Dados

Fundamentos em Bancos de Dados Relacionais

Wladmir Cardoso Brandão
www.wladmirbrandao.com

Material distribuído sob licença CC BY-NC-ND 4.0
Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International

SQL: DEFINIÇÃO DE DADOS

Structured Query Language

- Linguagem de consulta estruturada
- Linguagem declarativa de alto nível
- Usuário especifica o que deseja, deixando decisões sobre como executar a consulta para o SGBD
- Contém instruções para definição e manipulação de dados
- Padrão em SGBDs relacionais comerciais
- Mantém equivalência com o modelo relacional
  - Relação → Tabela
  - Tupla → Linha
  - Atributo → Coluna

Wladmir Cardoso Brandão
www.wladmirbrandao.com
CC BY NC SA 4.0

SQL: Recursos

SQL oferece múltiplos recursos

- Definição de visões sobre dados
- Definição de restrições sobre os dados
- Especificação de controles de transações
- Especificação de autorizações e segurança

Wladmir Cardoso Brandão
www.wladmirbrandao.com
CC BY-NC-ND 4.0

SQL: Definição de Dados

Existem diferentes instruções (comandos) para definição de dados

- **CREATE** → cria elementos no catálogo, como **esquemas**, **tabelas** e **domínios**
- **ALTER** → modifica elementos no catálogo
- **DROP** → remove elementos do catálogo

Wladmir Cardoso Brandão
www.wladmirbrandao.com
CC BY-NC-ND 4.0

SQL: Definição de Dados

Esquema → elemento que agrupa outros elementos que pertencem à mesma aplicação de BD

- Nome → identificador do esquema
- Proprietário → usuário com autoridade sobre o esquema

Exemplo → criar esquema UNIVERSIDADE pertencente ao usuário 'Pedro'

```
CREATE SCHEMA UNIVERSIDADE AUTHORIZATION 'Pedro';
```

Wladmir Cardoso Brandão
www.wladmirbrandao.com
CC BY NC SA 4.0

SQL: Definição de Dados

Catálogo → coleção nomeada de esquemas

- Contém o esquema padrão que oferece informação sobre todos os esquemas no catálogo, bem como sobre os descritores dos elementos
- Esquema padrão → *INFORMATION_SCHEMA*

Tabela Base → declarada por meio da instrução CREATE TABLE

- Tabela realmente criada e armazenada como um arquivo pelo SGBD

Tabela Virtual → declarada por meio da instrução CREATE VIEW

- Tabela pode ser criada e armazenada como um arquivo pelo SGBD
- Geralmente não são realmente armazenados em arquivo

Wladmir Cardoso Brandão
www.wladmirbrandao.com
CC BY NC ND 4.0

CREATE TABLE

- Cria uma nova tabela, dando-lhe um nome e especificando suas colunas e restrições iniciais
- Restrições de tipo são geralmente especificadas
- Uma vez que colunas e suas respectivas restrições de tipo são criadas, podem ser redefinidas a partir da instrução **ALTER TABLE**

Exemplo:

```
CREATE TABLE PROFESSOR;
```

Esquema em que as tabelas são criadas é especificado implicitamente no ambiente em que as instruções CREATE TABLE são executadas

Vladmir Brandão
www.vladmirbrandao.com
CC BY-NC-ND

SQL: Restrições

Restrições podem ser especificadas em SQL como parte da criação de tabela

- Tipo → domínio de valores válidos para a coluna
- Nulidade → possibilidade de valor NULL em coluna
- Valor → faixa de valores válidas para uma coluna
- Valor Padrão → valor atribuído a uma coluna caso nenhum valor seja especificado
- Chave → coluna(s) identificadora(s) de uma instância
- Unicidade → coluna(s) candidata(s) a identificadora(s) de uma instância
- Integridade Referencial → regras para atualização de linhas correlacionadas em diferentes tabelas

SQL: Restrição de Tipo

Numérico → incluem números inteiros de vários tamanhos (INTEGER e SMALLINT) e números de ponto flutuante (reais) de várias posições (FLOAT, REAL e DOUBLE PRECISION)

Cadeias de Caracteres → incluem cadeias de caracteres de diferentes tipos

- CHAR(n) → cadeias de tamanho fixo, onde n é a quantidade exata de caracteres a ser armazenada
- VARCHAR(n) → cadeias de tamanho variável, onde n é a quantidade máxima de caracteres armazenados
- Valor literal da cadeia de caracteres deve ser especificado entre aspas simples, com maiúsculas diferenciadas de minúsculas (*case sensitive*)

Wladmir Cardoso Brandão
www.wladmirbrandao.com
CC BY-NC-ND 4.0

SQL: Restrição de Tipo

Cadeias de Bits → incluem cadeias binárias de diferentes tipos

- BIT(n) → cadeias de tamanho fixo, onde n é a quantidade exata de bits a ser armazenada
- BIT VARYING(n) → cadeias de tamanho variável, onde n é a quantidade máxima de bits armazenados
- O valor literal da cadeia de bits deve ser especificado entre apóstrofos, precedidos por um B para distingui-los das cadeias de caracteres
  - Exemplo → B'10101'

Booleano → valores binários verdadeiro (1) e falso (0)

Wladmir Cardoso Brandão
www.wladmirbrandao.com
CC BY-NC-SA 4.0

SQL: Restrição de Tipo

DATE & TIME → valores de data e hora

- **DATE** → dez posições compostas de dia, mês e ano na forma **DD-MM-YYYY**
- **TIME** → oito posições compostas de hora, minuto e segundo na forma **HH:MM:SS**

TIMESTAMP → valores temporais de alta precisão

- Inclui os campos DATE e TIME, mais um mínimo de seis posições para frações decimais de segundos e um qualificador opcional WITH TIME ZONE
- Valores literais representados por cadeias entre apóstrofos precedidos pela palavra-chave TIMESTAMP na forma **TIMESTAMP '27-09-2008 09:12:47.648302'**

SQL: Restrição de Nulidade

Pode ser especificada se valor NULL não for permitido para determinada coluna

- Implícito para colunas que fazem parte da chave primária

Exemplo:

```
CREATE TABLE PROFESSOR (
    CPF CHAR(11) NOT NULL,
    Nome VARCHAR(80) NOT NULL,
    Departamento INT
);
```

Wladmir Cardoso Brandão
www.wladmirbrandao.com
CC BY-NC-ND 4.0

SQL: Restrição de Valor Padrão

Define valor padrão para uma coluna

- Valor padrão será incluído em qualquer nova linha se um valor explícito não for fornecido para essa coluna
- Se essa restrição não for especificada valor padrão será NULL para colunas que não possuem a restrição NOT NUL.

Exemplo:

```
CREATE TABLE PROFESSOR (
    CPF CHAR(11) NOT NULL,
    Nome VARCHAR(80) NOT NULL,
    Departamento INT DEFAULT 1
);
```

SQL: Restrição de Valor

Limita valores possíveis para coluna

Exemplo → supondo que números de departamento sejam restritos a inteiros entre 1 e 20, podemos modificar a tabela PROFESSOR, adicionando uma restrição para a coluna *Departamento*:

```
ALTER TABLE PROFESSOR ADD CHECK
(Departamento > 0 AND Departamento < 21);
```

Wladmir Cardoso Brandão
www.wladmirbrandao.com
CC BY-NC-ND 4.0

SQL: Restrição de Chave

Especifica uma ou mais colunas que compõem a chave primária de uma tabela

- Se a chave primária for composta por apenas uma coluna, a cláusula PRIMARY KEY pode acompanhar a coluna diretamente

Exemplo:

```
CREATE TABLE PROFESSOR (
    CPF CHAR(11) NOT NULL,
    Nome VARCHAR(80) NOT NULL,
    Departamento INT,
    PRIMARY KEY (CPF)
);
```

Wladmir Cardoso Brandão
www.wladmirbrandao.com
CC BY NC-ND 4.0

SQL: Restrição de Unicidade

Especifica chaves secundárias alternativas

- Pode ser especificada diretamente para chave secundária em coluna única

Exemplo:

```
CREATE TABLE PROFESSOR (
    CPF CHAR(11) NOT NULL,
    Nome VARCHAR(80) NOT NULL,
    Departamento INT,
    PRIMARY KEY (CPF),
    UNIQUE (Nome)
);
```

Wladmir Cardoso Brandão
www.wladmirbrandao.com
CC BY-NC-ND 4.0

SQL: Restrição de Integridade Referencial

Estabelece regras para restrição de atualização de linhas correlacionadas em diferentes tabelas através de referência à chave primária por chave estrangeira

Exemplo:

```
CREATE TABLE PROFESSOR (
    CPF CHAR(11) NOT NULL,
    Nome VARCHAR(80) NOT NULL,
    Departamento INT,
    PRIMARY KEY (CPF),
    FOREIGN KEY (Departamento)
    REFERENCES DEPARTAMENTO(Numero)
);
```

SQL: Restrição de Integridade Referencial

- A integridade referencial entre tabelas pode ser violada quando linhas são manipuladas ou o valor de uma chave primária é modificado
- Ação de disparo referencial especifica uma ação alternativa para os casos de violação de integridade:
  - RESTRICT → a linha da chave primária não pode ser modificada se houver linhas contendo chaves estrangeiras associadas a ela
  - CASCADE → a linha da chave primária, bem como as linhas contendo chaves estrangeiras são modificadas
  - SET NULL → a linha da chave primária é modificada, desde que se consiga atualizar para NULL as chaves estrangeiras associadas a ela
  - SET DEFAULT → a linha da chave primária é modificada, desde que as chaves estrangeiras associadas a ela possuam valor padrão que possa ser usado

SQL: Restrição de Integridade Referencial

Ações de disparo devem ser escolhidas em caso de remoção (**ON DELETE**) ou atualização (**ON UPDATE**)

Exemplo:

```
CREATE TABLE PROFESSOR (
    CPF CHAR(11) NOT NULL,
    Nome VARCHAR(80) NOT NULL,
    Departamento INT DEFAULT 1,
    PRIMARY KEY (CPF),
    FOREIGN KEY (Departamento)
    REFERENCES DEPARTAMENTO(Numero)
    ON DELETE SET DEFAULT ON UPDATE CASCADE
);
```

Wladmir Cardoso Brandão
www.wladmirbrandao.com
CC BY-NC-ND 4.0

SQL: Restrições Nomeadas

Restrição pode ser rotulada utilizando o descritor **CONSTRAINT**

- Nomes de todas as restrições de um esquema precisam ser exclusivos

Exemplos:

```
CONSTRAINT PK_PROFESSOR PRIMARY KEY (CPF);

CONSTRAINT FK_DEPARTAMENTO_PROFESSOR
    FOREIGN KEY (Departamento)
    REFERENCES DEPARTAMENTO(Numero)
    ON DELETE SET DEFAULT ON UPDATE CASCADE;
```

Referências Bibliográficas

[1] Elmasri, Ramez; Navathe, Sham. *Fundamentals of Database Systems*. 7ed. Pearson, 2016.

[2] Silberschatz, Abraham; Korth, Henry F.; Sudarshan, S. *Database System Concepts*. 6ed. McGraw-Hill, 2011.

[3] Date, Christopher J. *An Introduction to Database Systems*. 8ed. Pearson, 2004.