

[MAC0313]  
Introdução aos Sistemas de Bancos de Dados  
Aula 18  
Linguagem SQL: Visões

Kelly Rosa Braghetto

DCC-IME-USP

22 de outubro de 2014

(Slides baseados no material da Profa. Jennifer Widom, da *Stanford University*)

# Tabelas × visões

## Tabelas

- ▶ **Tabela = relação armazenada**
- ▶ São definidas com o comando CREATE TABLE e existem **fisicamente** no BD
  - ▶ Espera-se que existam indefinidamente
  - ▶ Não mudam a menos que seja aplicado sobre elas algum comando SQL de modificação de dados

## Visões

- ▶ **Visão = relação virtual**
- ▶ Visões são relações que não são armazenadas fisicamente
- ▶ São definidas como consultas
- ▶ Elas podem ser consultadas como se existissem fisicamente
- ▶ Em alguns casos, é até mesmo possível modificar as visões

# Por que usar visões?

- ▶ Por segurança (para esconder dados de alguns usuários)
- ▶ Para tornar algumas consultas mais fáceis ou naturais de serem expressas
- ▶ Para modularidade

⇒ Aplicações de bancos de dados reais usam **muitas** (mas muitas mesmo!) visões.

# Declaração de visões

- ▶ Formato geral:

**CREATE VIEW** <nome-visão> **AS** <definição-visão>;

ou

**CREATE VIEW** <nome-visão> ( $A_1, A_2, \dots, A_n$ )  
**AS** <definição-visão>;

- ▶ A definição da visão é uma consulta  $Q$
- ▶ Sempre que aplicarmos uma consulta sobre a visão, a SQL se comportará como se  $Q$  estivesse sendo executada naquele momento e a consulta será aplicada sobre o resultado de  $Q$

## Exemplo (1)

### BD de Inscritos para Intercâmbio

```
Estudante(ID, nome, endereco, media)
Universidade(unome, cidade, rank)
Inscricao(ID, unome, data, curso, decisao)
```

### Visão: Inscritos recentemente para o MIT, mas sem decisão

```
CREATE VIEW MInscRecente AS
SELECT ID, data, curso
FROM Inscricao
WHERE unome = 'MIT' AND data > '2014-09-01'
      AND decisao = 'N'
```

– Valores p/ o atributo decisao: 'N' (não decidido), 'A' (aprovado) e 'R' (reprovado)

## Exemplo (1)

A visão `MInscRecente` pode ser usada na seguinte consulta:

```
SELECT MInscRecente.ID, nome, curso
FROM MInscRecente, Estudante
WHERE MInscRecente.ID = Estudante.ID
      AND media > 3.7
```

que pode ser “traduzida” como:

```
SELECT MInscRecente.ID, nome, curso
FROM (SELECT ID, data, curso FROM Inscricao
      WHERE unome = 'MIT' AND data > '2014-09-01'
      AND decisao = 'N') MInscRecente,
      Estudante
WHERE MInscRecente.ID = Estudante.ID
      AND media > 3.7
```

## Exemplo (1)

Versão “planificada” da consulta anterior:

```
SELECT Inscricao.ID, nome, curso
FROM Inscricao, Estudante
WHERE Inscricao.ID = Estudante.ID
      AND unome = 'MIT' AND data > '2014-09-01'
      AND decisao = 'N'
      AND media > 3.7
```

Podemos ainda criar uma visão sobre outra visão:

```
CREATE VIEW AceitosMIT AS
  SELECT MInscRecente.ID, nome, curso
  FROM MInscRecente, Estudante
  WHERE MInscRecente.ID = Estudante.ID
        AND media > 3.7
```

## Exemplo (2)

Visão: Estudantes que se inscreveram para o intercâmbio em mais de uma universidade

```
CREATE VIEW MultiInscricao AS
  SELECT DISTINCT Estudante.*
  FROM Estudante, Inscricao A1, Inscricao A2
  WHERE Estudante.ID = A1.ID
         AND Estudante.ID = A2.ID
         AND A1.unome <> A2.unome
```

## Exemplo (3)

É possível fazer todas as junções em uma visão (“relação universal”)

```
CREATE VIEW BDTodo AS
  SELECT Estudante.ID, nome, endereco, media,
         Universidade.unome, cidade, rank, data,
         curso, decisao
  FROM Estudante, Universidade, Inscricao
  WHERE Estudante.ID = Inscricao.ID
         AND Inscricao.unome = Universidade.unome
```

Agora podemos fazer uma consulta como ...

```
SELECT * FROM BDTodo
WHERE media < 3.5 AND rank > 3 AND curso = 'psicologia'
```

## Exemplo (3)

A consulta ...

```
SELECT * FROM BDTodo
WHERE media < 3.5 AND rank > 3 AND curso = 'psicologia'
```

... equivale a:

```
SELECT Estudante.ID, nome, endereco, media,
       Universidade.unome, cidade, rank, data,
       curso, decisao
FROM Estudante, Universidade, Inscricao
WHERE Estudante.ID = Inscricao.ID
      AND Inscricao.unome = Universidade.unome
      AND media < 3.5 AND rank > 3 AND curso = 'psicologia'
```

## Exemplo (4)

### Visão com renomeamento de atributos

```
CREATE VIEW InscPorUniversidade(univer, num_inscritos) AS
  SELECT unome, COUNT(*)
  FROM Inscricao
  GROUP BY unome
```

# Modificações em visões

## Fazem sentido?

- ▶ Não! – Afinal, visões não são armazenadas.
- ▶ Sim! – Afinal, visões constituem a “visão” completa que alguns usuários têm do banco de dados.

Conclusão: algumas modificações **não ambíguas** de visões são permitidas.

## Visões atualizáveis

- ▶ Em visões suficientemente simples, é possível traduzir uma modificação da visão em uma modificação equivalente em uma tabela de base
- ▶ SQL2 possui uma definição formal sobre quando modificações em uma visão são permitidas ⇒ **as regras são bastante complexas!**
- ▶ **Regra simplificada:** só podem ser modificadas visões que são definidas por meio da seleção (usando SELECT, não SELECT DISTINCT) de alguns atributos de **uma única relação  $R$**
- ▶  $R$  pode ser uma tabela ou uma visão atualizável

### Dois pontos importantes:

- ▶ A cláusula **WHERE** não pode envolver  $R$  em uma subconsulta
- ▶ Os atributos de  $R$  não projetados na visão devem poder ser NULL ou devem possuir um valor default definido

## Exemplo (1)

A remoção ...

```
DELETE FROM MInscRecente WHERE data <= '2014-09-15'
```

... é transformada em:

```
DELETE FROM Inscricao WHERE data <= '2014-09-15'  
                        AND unome = 'MIT'  
                        AND data > '2014-09-01'  
                        AND decisao = 'N'
```

## Exemplo (2)

Vamos definir uma nova visão:

```
CREATE VIEW BCC_SI AS
  SELECT ID, unome, curso
  FROM Inscricao
  WHERE curso = 'BCC' OR curso = 'SI'
```

A seguinte inserção na visão ...

```
INSERT INTO BCC_SI
  VALUES (123, 'Stanford', 'BCC')
```

... é traduzida como:

```
INSERT INTO Inscricao
  VALUES (123, 'Stanford', NULL, 'BCC', NULL)
```

## Exemplo (2)

Ainda sobre a visão ...

```
CREATE VIEW BCC_SI AS
  SELECT ID, unome, curso
  FROM Inscricao
  WHERE curso = 'BCC' OR curso = 'SI'
```

... a seguinte inserção ...

```
INSERT INTO BCC_SI
  VALUES (123, 'Stanford', 'matemática')
```

... é traduzida como:

```
INSERT INTO Inscricao
  VALUES (123, 'Stanford', NULL, 'matemática', NULL)
```

⇒ **A tupla resultante não fará parte da visão!**

## Exemplo (3)

Retomando a visão MInscRecente ...

```
CREATE VIEW MInscRecente AS
  SELECT ID, data, curso
  FROM Inscricao
  WHERE unome = 'MIT' AND data > '2014-09-01' AND decisao = 'N'
```

... a seguinte inserção ...

```
INSERT INTO MInscRecente
  VALUES (123, '2014-09-12', 'economia')
```

... é traduzida como:

```
INSERT INTO Inscricao
  VALUES (123, NULL, '2014-09-12', 'economia', NULL)
```

- ▶ O SGBD não necessariamente deduz que unome deve ser 'MIT' e decisao deve ser 'N'
- ▶ Se ele não deduzir, a tupla não aparecerá na visão!

## Remoção da visão

- ▶ Uma modificação extrema de uma visão é removê-la inteiramente
- ▶ Essa modificação pode ser feita mesmo quando a visão não é atualizável
- ▶ Exemplo: **DROP VIEW** BCC\_SI
- ▶ O comando **DROP VIEW** remove a definição da visão (de modo que não é mais possível fazer consultas ou aplicar modificações sobre a visão)
- ▶ Mas a remoção da visão **não** afeta as tuplas das relações subjacentes (no caso do exemplo, as tabelas Estudante e Inscricao não seriam afetadas)
- ▶ Já o seguinte comando (por exemplo)

DROP TABLE Estudantes

não acabaria somente com Estudantes, mas também tornaria a visão BCC\_SI inutilizável

# Visão materializada

- ▶ O resultado de uma consulta definida para uma **visão materializada** é colocado em um “cache”, como uma tabela concreta, que pode ser atualizada a partir de suas relações de base de tempos em tempos
- ▶ O acesso a uma visão materializada é muito mais eficiente que o acesso a uma visão convencional, ao custo de se ter dados que (potencialmente) podem estar desatualizados
- ▶ Este tipo de visão é especialmente útil em aplicações de *data warehouse* (que envolvem grandes volumes de dados)
- ▶ **Problema:**
  - ▶ Todos os SGBDs implementam visões virtuais
  - ▶ Mas implementações de visões materializadas são menos frequentes

# Exemplo

⇒ Para criar uma visão materializada, usa-se o comando **CREATE MATERIALIZED VIEW**

Exemplo de visão materializada: Estudantes que se inscreveram para o intercâmbio em mais de uma universidade

```
CREATE MATERIALIZED VIEW MultiInscricao AS
SELECT DISTINCT Estudante.*
FROM Estudante, Inscricao A1, Inscricao A2
WHERE Estudante.ID = A1.ID
      AND Estudante.ID = A2.ID
      AND A1.unome <> A2.unome
```

# Visões Materializadas no PostgreSQL

No PostgreSQL, o comando `CREATE MATERIALIZED VIEW` funciona da seguinte maneira:

- ▶ A consulta de definição da visão materializada é executada e o seu resultado é usado para “popular” a visão no momento em que o comando `CREATE MATERIALIZED VIEW` é executado
  - ▶ Análogo ao que é feito na criação de tabelas por meio do comando `CREATE TABLE AS [consulta SQL]`
- ▶ Depois, a visão pode ser atualizada por meio da execução do comando `REFRESH MATERIALIZED VIEW [nome da visão]`
  - ▶ Já as tabelas criadas por meio de `CREATE TABLE AS [consulta SQL]` só pode ser atualizadas por meio dos comandos `INSERT`, `UPDATE` e `DELETE`

## Referências Bibliográficas

- ▶ *Database Systems – The Complete Book*, Garcia-Molina, Ullman e Widom. 2002.  
Capítulo 6
- ▶ *Sistemas de Bancos de Dados* (6ª edição), Elmasri e Navathe.  
Pearson, 2010.  
Capítulo 5