

MC536



Modelo Relacional

Sumário

- ❑ Noções básicas
- ❑ Relação – visão informal
- ❑ Relação – visão formal
- ❑ Termos informais x termos formais
- ❑ Exemplo
- ❑ Restrições de Integridade
 - Restrição de Domínio
 - Restrição de Chave
 - Restrição de Integridade de Entidade
 - Restrição de Integridade Referencial
 - Restrição de Integridade Semântica
- ❑ Restrições e atualizações

Sumário

- ❑ **Noções básicas**
- ❑ Relação – visão informal
- ❑ Relação – visão formal
- ❑ Termos informais x termos formais
- ❑ Exemplo
- ❑ Restrições de Integridade
 - Restrição de Domínio
 - Restrição de Chave
 - Restrição de Integridade de Entidade
 - Restrição de Integridade Referencial
 - Restrição de Integridade Semântica
- ❑ Restrições e atualizações

Noções básicas

- ❑ Proposto por E. F. Codd (IBM) em 1970:
 - "A Relational Model for Large Shared Data Banks," Communications of the ACM, June 1970
- ❑ Baseado no conceito de **Relação**
 - BD é representado como uma coleção de relações
- ❑ Uma Relação é um conceito matemático baseado na idéia de **conjunto**
- ❑ Vantagens:
 - Simplicidade
 - Fundamentos matemáticos

Sumário

- ❑ Noções básicas
- ❑ **Relação – visão informal**
- ❑ Relação – visão formal
- ❑ Termos informais x termos formais
- ❑ Exemplo
- ❑ Restrições de Integridade
 - Restrição de Domínio
 - Restrição de Chave
 - Restrição de Integridade de Entidade
 - Restrição de Integridade Referencial
 - Restrição de Integridade Semântica
- ❑ Restrições e atualizações

Relação - visão informal

- ▣ RELAÇÃO é uma tabela de valores
 - Uma relação pode ser vista como um **conjunto de linhas**
 - Cada linha representa um fato que corresponde a uma **entidade** do mundo real ou a um **relacionamento**
 - Um cabeçalho de coluna é conhecido como **atributo**
 - Cada atributo (ou coluna) dentro de uma tabela tem um nome único

Exemplo da Tabela Aluno

Nome da Relação

atributos

linhas

Aluno	Nome	RA	Curso
	Nina	010101	01
	Miúcha	020202	02
	Bóris	030303	03

Sumário

- ❑ Noções básicas
- ❑ Relação – visão informal
- ❑ **Relação – visão formal**
- ❑ Termos informais x termos formais
- ❑ Exemplo
- ❑ Restrições de Integridade
 - Restrição de Domínio
 - Restrição de Chave
 - Restrição de Integridade de Entidade
 - Restrição de Integridade Referencial
 - Restrição de Integridade Semântica
- ❑ Restrições e atualizações

Relação - visão formal para R

- Um Esquema de Relação R (ou intenção de uma relação):
 - Representado por $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$
 - R é o nome da relação
 - A_1, A_2, \dots, A_n são os atributos
 - Cada atributo tem um **domínio** ou um conjunto de valores válidos: $\text{dom}(A_1)$, $\text{dom}(A_2)$, ... $\text{dom}(A_n)$
 - Grau da relação é o número de atributos: n

Relação - visão formal para R

- Um Esquema de Relação R (ou intenção de uma relação):
 - Representado por $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$
 - R é o nome da relação
 - A_1, A_2, \dots, A_n são os atributos
 - Cada atributo tem um domínio ou um conjunto de valores válidos: $\text{dom}(A_1), \text{dom}(A_2), \dots, \text{dom}(A_n)$
 - Grau da relação é o número de atributos: n
 - Cada atributo (ou coluna) dentro de uma relação R tem um nome único
 - Não pode haver atributos multivalorados em uma relação, somente atributos atômicos

Relação - visão formal para R

□ Por exemplo:

ALUNO (Nome, RA, Curso)

- ALUNO é uma relação definida com 3 atributos:
nome, RA, curso
- o domínio de *RA* são números de 6 dígitos, etc

Relação - visão formal para $r(R)$

- Uma relação (estado, instância, extensão da relação) do esquema de relação $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$
 - Representada por $r(R)$
 - É um conjunto de n -tuplas
 - $r = \{t_1, t_2, \dots, t_m\}$
 - Cada n -tupla t é uma lista ordenada de n valores
 - $t = \langle v_1, v_2, \dots, v_n \rangle$
 - Cada valor v_i é elemento de $\text{dom}(A_i)$ ou tem valor *null*

Relação - visão formal para $r(R)$

- Por exemplo:

- $t = \langle \text{"Nina"}, \text{"010101"}, \text{"01"} \rangle$
- $t[\text{Nome}] = \langle \text{"Nina"} \rangle, t[\text{RA}] = \langle \text{"010101"} \rangle, t[\text{Curso}] = \langle \text{"01"} \rangle$

- Visão alternativa para tupla:

- Um conjunto de pares ($\langle \text{atributo} \rangle, \langle \text{valor} \rangle$)
- Cada par fornece o mapeamento de um atributo A_i para valor v_i de $\text{dom}(A_i)$

- A ordem de linhas em uma relação $r(R)$ é irrelevante

Relação - visão formal para $r(R)$

- ▣ Uma relação $r(R)$ é um subconjunto do produto cartesiano dos domínios de R:
 - $r(R) \subseteq \text{dom}(A_1) \times \text{dom}(A_2) \times \dots \times \text{dom}(A_n)$
- ▣ Cardinalidade do domínio D: $|D|$
- ▣ Número de tuplas no produto cartesiano:
 - $|\text{dom}(A_1)| * |\text{dom}(A_2)| * \dots * |\text{dom}(A_n)|$

Relação - visão formal

- Assumindo que:

- $S1 = \{0,1\}$
- $S2 = \{a,b,c\}$
- $R \subseteq S1 \times S2$

- Uma extensão r da relação R :

- $r(R) = \{ \langle 0,a \rangle , \langle 0,b \rangle , \langle 1,c \rangle \}$

Sumário

- ❑ Noções básicas
- ❑ Relação – visão informal
- ❑ Relação – visão formal
- ❑ **Termos informais x termos formais**
- ❑ Exemplo
- ❑ Restrições de Integridade
 - Restrição de Domínio
 - Restrição de Chave
 - Restrição de Integridade de Entidade
 - Restrição de Integridade Referencial
 - Restrição de Integridade Semântica
- ❑ Restrições e atualizações

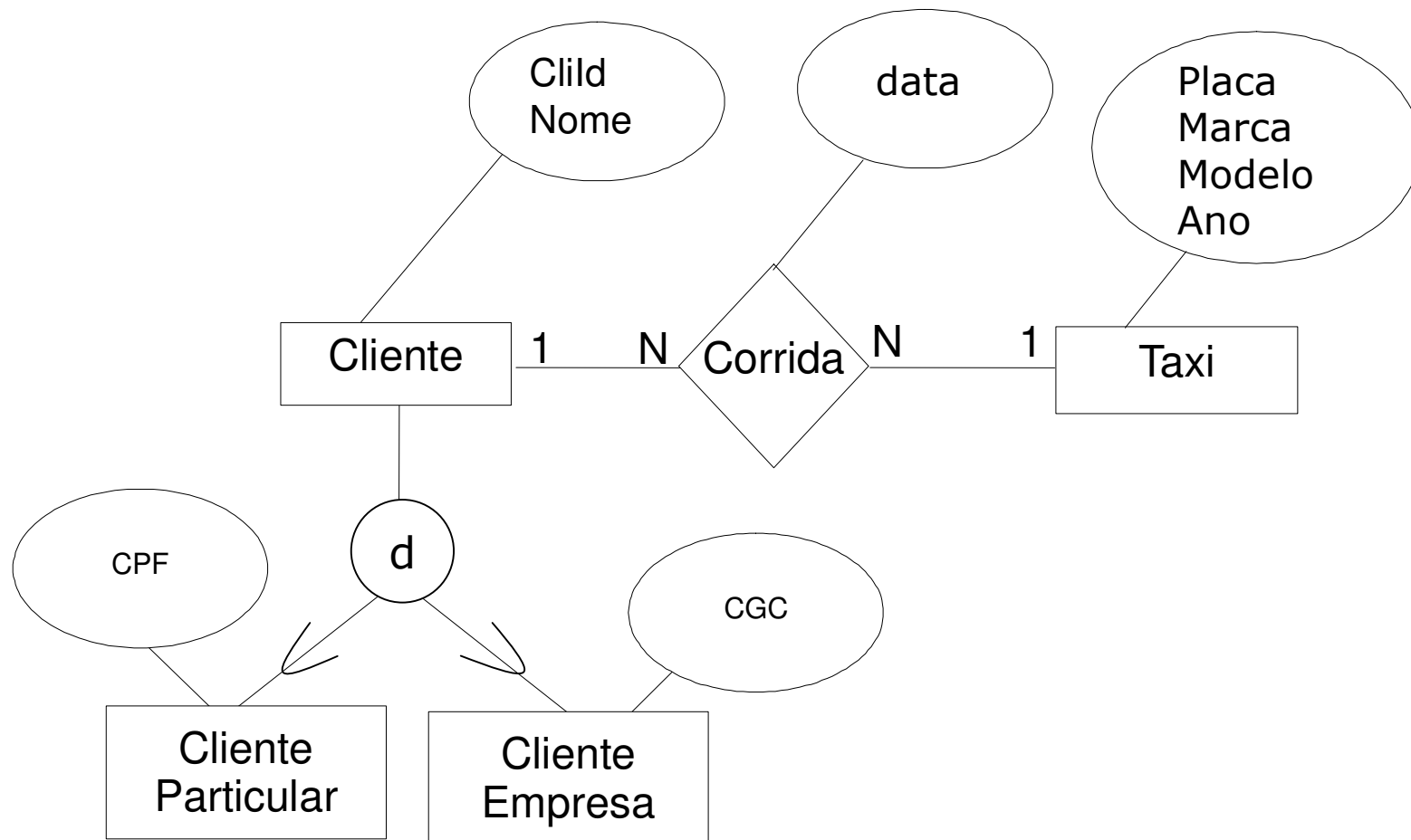
Termos informais x termos formais

Termos Informais	Termos Formais
Tabela	Relação
Coluna	Atributo
Linha	Tupla
Valores em uma coluna	Domínio
Definição da Tabela	Esquema da Relação/Intensão
Tabela "populada"	Instância da Relação/Extensão

Sumário

- ❑ Noções básicas
- ❑ Relação – visão informal
- ❑ Relação – visão formal
- ❑ Termos informais x termos formais
- ❑ **Exemplo**
- ❑ Restrições de Integridade
 - Restrição de Domínio
 - Restrição de Chave
 - Restrição de Integridade de Entidade
 - Restrição de Integridade Referencial
 - Restrição de Integridade Semântica
- ❑ Restrições e atualizações

MER – cliente usa táxi



Tabelas

Cliente Particular (CP)

CliId	Nome	CPF
0101	Nina	010101010-01
0202	Miúcha	020202020-02
0303	Bóris	030303030-03

Cliente Empresa (CE)

CliId	Nome	CGC
0102	Lulu	010101010/0001-01
0203	Bidu	020202020/0001-02
0304	Scooby	030303030/0001-03

Tabelas

Táxi (TX)

Placa	Marca	Modelo	Ano
AAA0101	Ma1	Mo1	2000
BBB0202	Ma2	Mo2	2001
CCC0303	Ma3	Mo3	2002
DDD0404	Ma4	Mo4	2003
EEE0505	Ma5	Mo5	2004

Corrida (C)

CliId	Placa	Data
0101	AAA0101	10/01/2001
0203	DDD0404	20/02/2002

Sumário

- ❑ Noções básicas
- ❑ Relação – visão informal
- ❑ Relação – visão formal
- ❑ Termos informais x termos formais
- ❑ Exemplo
- ❑ **Restrições de Integridade**
 - Restrição de Domínio
 - Restrição de Chave
 - Restrição de Integridade de Entidade
 - Restrição de Integridade Referencial
 - Restrição de Integridade Semântica
- ❑ Restrições e atualizações

Restrições de Integridade

- *Condições* que devem ser válidas para *todas* as instâncias de relações:
 - Restrição de Domínio
 - Restrição de Chave
 - Restrição de Integridade de Entidade
 - Restrição de Integridade Referencial
 - Restrição de Integridade Semântica

Sumário

- ❑ Noções básicas
- ❑ Relação – visão informal
- ❑ Relação – visão formal
- ❑ Termos informais x termos formais
- ❑ Exemplo
- ❑ Restrições de Integridade
 - **Restrição de Domínio**
 - Restrição de Chave
 - Restrição de Integridade de Entidade
 - Restrição de Integridade Referencial
 - Restrição de Integridade Semântica
- ❑ Restrições e atualizações

Restrições de Domínio

- Dentro de cada tupla, um atributo A deve ter um valor atômico dentro do $\text{dom}(A)$

Sumário

- ❑ Noções básicas
- ❑ Relação – visão informal
- ❑ Relação – visão formal
- ❑ Termos informais x termos formais
- ❑ Exemplo
- ❑ Restrições de Integridade
 - Restrição de Domínio
 - **Restrição de Chave**
 - Restrição de Integridade de Entidade
 - Restrição de Integridade Referencial
 - Restrição de Integridade Semântica
- ❑ Restrições e atualizações

Restrição de Chave

- **Superchave** é um subconjunto de atributos de um esquema R com a propriedade de que duas tuplas, em qualquer relação r de R , não tenham as mesmas combinações de valores para esses atributos
 - $T1[SK] \neq T2[SK]$, onde SK é um subconjunto de atributos
 - garante *restrição de unicidade*

Restrição de Chave

- ❑ **Chave:** uma chave K é uma superchave com a propriedade adicional de, ao remover qualquer atributo A de K , o conjunto de atributos K' restante não é mais superchave de R
- ❑ Chave é **superchave mínima**
 - Se qualquer atributo for removido a restrição de unicidade não é mantida
- ❑ Um esquema de relação pode ter mais de uma chave
 - Cada uma é chamada de **chave candidata**
 - Um delas é indicada como **chave primária**

Exemplos

□ Superchaves

- {Placa}
- {Placa, Marca},
- {Placa, Marca, Modelo}
- {Placa, Marca, Modelo, Ano}

□ Chave

- {Placa}

Táxi (TX)

Placa	Marca	Modelo	Ano
AAA0101	Ma1	Mo1	2000
BBB0202	Ma2	Mo2	2001
CCC0303	Ma3	Mo3	2002
DDD0404	Ma4	Mo4	2003
EEE0505	Ma5	Mo5	2004

Sumário

- ❑ Noções básicas
- ❑ Relação – visão informal
- ❑ Relação – visão formal
- ❑ Termos informais x termos formais
- ❑ Exemplo
- ❑ Restrições de Integridade
 - Restrição de Domínio
 - Restrição de Chave
 - **Restrição de Integridade de Entidade**
 - Restrição de Integridade Referencial
 - Restrição de Integridade Semântica
- ❑ Restrições e atualizações

Integridade de Entidade

- Dado um BD relacional com esquema S definido como um conjunto de relações
 - $S = \{R_1, R_2, \dots, R_n\}$
- **Integridade de Entidade**: os atributos que são chave primária PK de cada relação R em S não podem ter valores nulos em nenhuma tupla de $r(R)$.
 - $t[PK] \neq \text{nulo}$ para toda tupla t em $r(R)$

Sumário

- ❑ Noções básicas
- ❑ Relação – visão informal
- ❑ Relação – visão formal
- ❑ Termos informais x termos formais
- ❑ Exemplo
- ❑ Restrições de Integridade
 - Restrição de Domínio
 - Restrição de Chave
 - Restrição de Integridade de Entidade
 - **Restrição de Integridade Referencial**
 - Restrição de Integridade Semântica
- ❑ Restrições e atualizações

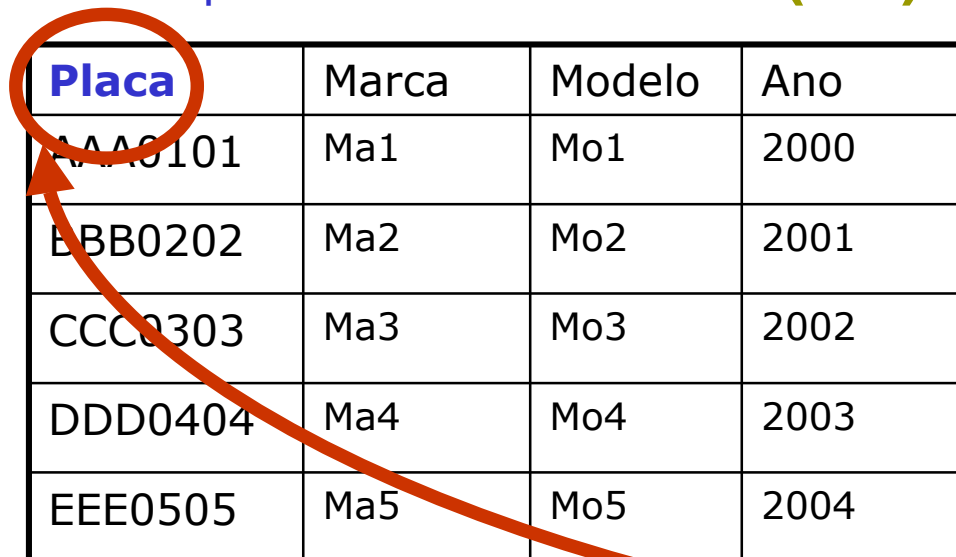
Integridade Referencial

- Restrição envolvendo tuplas entre *duas* relações
- Tuplas em uma relação R_1 têm atributos FK (chamados **chave estrangeira**) que referencia atributos chave primária PK de uma outra relação R_2 .
 - Uma tupla t_1 em R_1 referencia outra tupla t_2 em R_2 se $t_1[\text{FK}] = t_2[\text{PK}]$

Integridade Referencial - exemplo

Chave primária

Táxi (TX)



Placa	Marca	Modelo	Ano
AAA0101	Ma1	Mo1	2000
BBB0202	Ma2	Mo2	2001
CCC0303	Ma3	Mo3	2002
DDD0404	Ma4	Mo4	2003
EEE0505	Ma5	Mo5	2004

Corrida (C)

Chave estrangeira

CliId	Placa	Data
0101	AAA0101	10/01/2001
0203	DDD0404	20/02/2002

Sumário

- ❑ Noções básicas
- ❑ Relação – visão informal
- ❑ Relação – visão formal
- ❑ Termos informais x termos formais
- ❑ Exemplo
- ❑ Restrições de Integridade
 - Restrição de Domínio
 - Restrição de Chave
 - Restrição de Integridade de Entidade
 - Restrição de Integridade Referencial
 - **Restrição de Integridade Semântica**
- ❑ Restrições e atualizações

Restrições de Integridade Semântica

- Baseada na semântica da aplicação; não pode ser expressa no modelo em si
- Exemplo:
 - “o número máximo de horas trabalhadas por um empregado não pode ultrapassar 40 horas por semana”

Sumário

- ❑ Noções básicas
- ❑ Relação – visão informal
- ❑ Relação – visão formal
- ❑ Termos informais x termos formais
- ❑ Exemplo
- ❑ Restrições de Integridade
 - Restrição de Domínio
 - Restrição de Chave
 - Restrição de Integridade de Entidade
 - Restrição de Integridade Referencial
 - Restrição de Integridade Semântica
- ❑ **Restrições e atualizações**

Operações de atualizações

- ❑ INSERT uma tupla
- ❑ DELETE uma tupla
- ❑ MODIFY uma tupla

Ações no caso de violação

- ❑ Cancelar a operação que causa a violação de restrições
- ❑ Realizar a operação informando o usuário
- ❑ Propagar as atualizações para corrigir violação
- ❑ Executar um programa especificado pelo usuário para correção

Restrições e Atualizações

□ Inserção

- Inserção de tupla com valores de atributos inválidos: viola restrição de domínio
- Inserção de tupla com chave já existente: viola restrição de chave
- Inserção de tupla com chave nula: viola restrição de integridade de entidade
- Inserção de tupla com chave estrangeira inválida: viola restrição de integridade referencial

Restrições e Atualizações

□ Remoção

- Pode violar restrição de integridade referencial
- Exemplo:

Placa	Marca	Modelo	Ano
AAA0101	Ma1	Mo1	2000
BBB0202	Ma2	Mo2	2001
CCC0303	Ma3	Mo3	2002
DDD0404	Ma4	Mo4	2003
EEE0505	Ma5	Mo5	2004

Táxi (TX)
remoção

CliId	Placa	Data
0101	AAA0101	10/01/2001
0203	DDD0404	20/02/2002

Corrida (C)

Restrições e Atualizações

□ Modificação

- Modificação de atributos não chave para valores não válidos: viola restrição de domínio
- Modificação valor de chave primária: similar a remover tupla e inserir uma nova tupla
- Modificação valor de chave estrangeira: pode violar restrição de integridade referencial. SGBD verifica se o valor da chave refere-se a alguma tupla existente na relação referida.