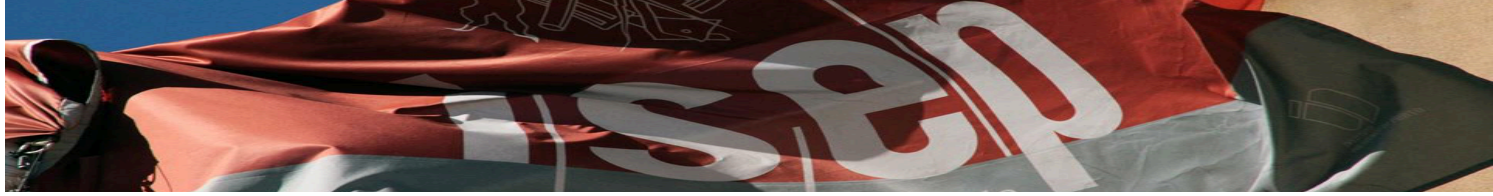


BASE DE DADOS



MODELO RELACIONAL

Teórico-Práticas
Ano Lectivo 2016/2017
Rosa Reis



Objetivos

1. Modelação lógica de dados
2. Modelo Relacional
3. Restrições de Integridade
4. Restrições de Atualização
5. Exercício



Modelação Lógica de Dados

- ★ O modelo lógico descreve as estruturas que estão contidas na Base de dados, de acordo com as possibilidades permitidas pela abordagem, sem considerar características de armazenamento do SGBD.
- ★ O modelo lógico resulta da aplicação de regras de derivação sobre um modelo conceptual.
- ★ O modelo lógico mais conhecido é o modelo Relacional
 - Forma a base para um SGBD
- ★ O modelo lógico é dependente do Tipo/Modelo de dados particular do SGBD que será usado.

Exemplo: tabela/relação -> Modelo Relacional

<i>sid</i>	<i>name</i>	<i>login</i>	<i>age</i>	<i>gpa</i>
50000	Dave	dave@cs	19	3.3
53666	Jones	jones@cs	18	3.4
53688	Smith	smith@ee	18	3.2
53650	Smith	smith@math	19	3.8
53831	Madayan	madayan@music	11	1.8
53832	Guldu	guldu@music	12	2.0



Modelo Relacional

- ✳ O modelo relacional usa um conjunto de tabelas para representar tanto dados como relações entre esses dados
- ✳ É baseado no conceito de **relação**, onde uma relação é uma **tabela de valores**.
- ✳ Cada tabela tem múltiplas colunas, e cada coluna tem um nome único
- ✳ Cada tabela tem vários registros, e cada registro tem exactamente o mesmo número de valores que todos os outros registros da tabela
- ✳ Cada valor de uma coluna, de um determinado registro, está contido no domínio dessa coluna

FIELDS (ATTRIBUTES, COLUMNS)

<i>sid</i>	<i>name</i>	<i>login</i>	<i>age</i>	<i>gpa</i>
50000	Dave	dave@cs	19	3.3
53666	Jones	jones@cs	18	3.4
53688	Smith	smith@ee	18	3.2
53650	Smith	smith@math	19	3.8
53831	Madayan	madayan@music	11	1.8
53832	Guldu	guldu@music	12	2.0

Field names →

TUPLES
(RECORDS, ROWS) →

Sailor(sid, nome, login, age, gpa)



Modelo Relacional

★ Relação

- Conjunto **não ordenado** de tuplos.
- As relações representam **entidades-tipo** ou **relacionamentos** da base de dados.
- As relações são definidas por esquemas do tipo $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$, onde R é o nome da relação e A_1, A_2, \dots, A_n é a lista de atributos.

★ Atributo

- Nome que identifica uma característica/propriedade de uma relação.
- $R.A_i$ representa o atributo A_i da relação R .

★ Domínio

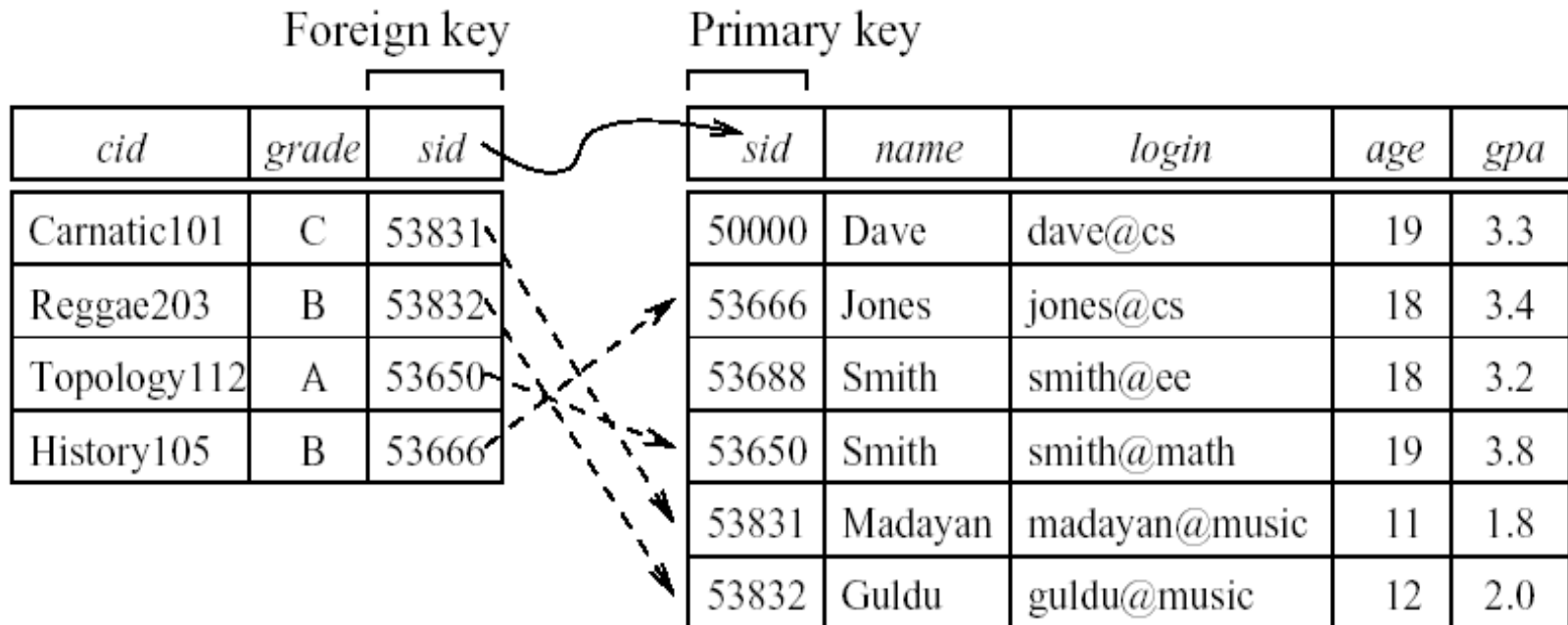
Conjunto de **valores atômicos** que caracterizam um atributo.

No modelo relacional os atributos não podem ser **do tipo composto ou multi-valor**. $\text{dom}(A_i)$ representa o domínio do atributo A_i .



Modelo Relacional

Chaves



Enrolled (Referencing relation)

Students (Referenced relation)



Modelo Relacional

★ Propriedades das Entidades

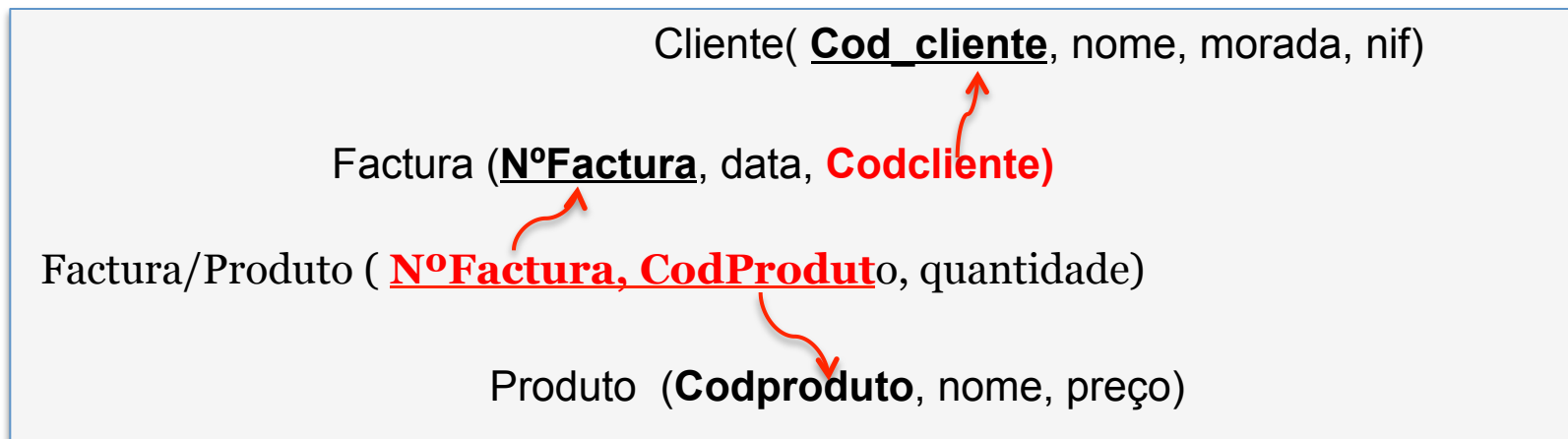
- Não pode haver instâncias repetidas → garante a existência de uma chave primária
- As instâncias não estão ordenadas
- Os atributos não são ordenados e o seu nome tem de ser único na relação
- Os valores dos atributos são atômicos (não decomponíveis)

✧ Uma entidade que satisfaça esta condição diz-se normalizada na primeira forma normal. Isto implica que no **modelo relacional todas as relações estão normalizadas.**

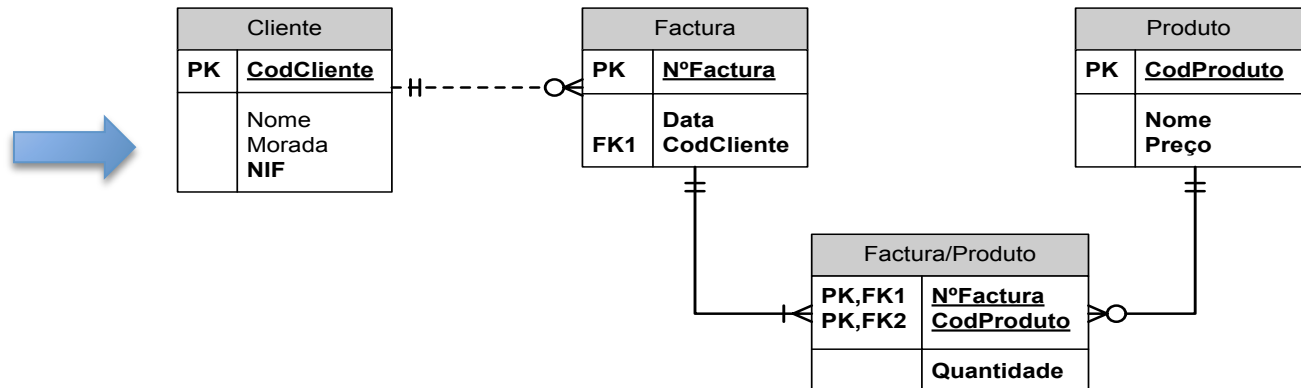


Modelo Relacional

★ Esquema Relacional de uma Base de Dados



- ★ Por questão de simplificação da leitura do esquema relacional, optaremos por esta notação





Modelo Relacional

★ Restrições de Integridade

- É uma regra que deve ser obedecida em todos os estados válidos da base de dados.
- Garantem que os dados refletem corretamente a realidade modelada.
- Tipos de restrições de Integridade
 - ✓ **Integridade de Entidade**
 - ✓ **Integridade Referencial**
 - ✓ **Integridade de Domínio**
 - ✓ **Semântica**



Modelo Relacional

★ Restrições de Integridade

★ Integridade das Entidades

- Nenhum atributo participante na chave primária poderá ter um valor nulo.
- Impede-se a contradição entre a noção de chave primária (identificador unívoco) e a noção de valor nulo (desconhecido) que é o contrário de identificador
- Garantia de acesso a todos os dados sem ambiguidade.

CodFun	Nome
1	Maria
2	João
3	Pedro
4	Carla



Modelo Relacional

★ Restrições de Integridade

★ Integridade referencial

- Se uma relação A tem um atributo x (simples ou composto) que é uma chave primária numa outra relação B, diz-se que x é chave estrangeira em A, e então, qualquer valor de x em A deverá ser (i) ou (ii)

i) Igual a um valor de x em alguma instância de B

ii) Nulo

- Os valores que aparecem na FK devem aparecer na PK da relação referenciada

Nome	Matrícula	CPF	Curso
Renata	01035	701034263890	1
Vânia	02467	693529876987	2
Maria	01427	347685784432	1

Curso	Descrição
1	Ciência da Computação
2	Administração de Empresas
3	Ciências Jurídicas e Sociais





Modelo Relacional

★ Restrições de Integridade

★ Integridade de Domínio

- O valor de um atributo de uma entidade está contido no domínio desse atributo, nessa entidade

Domínio: conjunto de valores que um atributo pode assumir

Exemplo: Nome: varchar (20)- Alexandra Maria Oliveira

viola a regra

Vazio: define se os atributos podem ou não ser vazios



Modelo Relacional

✱ Restrições de Integridade

✱ Integridade Semântica

- Conjunto de regras de negócio (não são garantidas pelo modelo)

Exemplos:

- O salário de um empregado deve ser menor ou igual ao do seu supervisor
- O número de horas semanais de um empregado num projeto não pode ser maior do que 50



Modelo Relacional

★ Regras de Atualização

➤ **Inserção:** inserir tuplos numa relação

➤ **Pode violar 4 restrições de integridade:**

- ✓ Integridade de Domínio (ex: inserir caracteres num atributo numérico)
- ✓ Integridade de Chave (ex.: chave duplicada)
- ✓ Integridade de Entidade (ex: inserir mais de uma vez o mesmo empregado)
- ✓ Integridade **Referencial**: valor da FK refere-se a um tuplo que não existe na relação referenciada



Modelo Relacional

★ Regras de Atualização

➤ **Eliminação**: eliminar tuplos de uma relação

➤ Pode violar :

Integridade **referencial**: se o tuplo que está a ser excluído está referenciado por uma FK de outro tuplo

Exemplo: eliminar o curso 2

Nome	Matrícula	Morada	Curso
Renata	01035	Rua X	1
Vânia	02467	Rua XXXX	2
Maria	01427	Rua ZZZZ	1



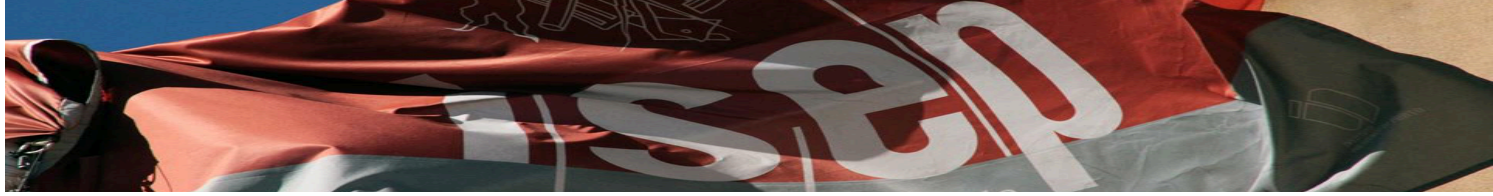
Curso	Descrição
1	Ciências da Computação
2	Administração de Empresas
3	Engenharia Civil

Como resolver:

Rejeitar a operação

Excluir em cascata

Mudar os valores dos
atributos referenciados



Modelo Relacional

✴ Regras de Atualização

➤ **Atualização:** alterar os valores de atributos nos tuplos existentes

➤ Pode violar :

- ✓ Restrição de Domínio para atributos que não são chave
- ✓ Chave primária e entidade
- ✓ Referencial



Exercício



- ★ Os professores têm número de BI, nome, idade, categoria e área de investigação.
- ★ Os projetos têm um número, uma entidade financiadora (p.ex. FCT), uma data de início, uma data de fim e um orçamento (em euros)
- ★ Os alunos de pós-graduação têm número de BI, idade e grau (p.ex. mestrado, doutoramento)
- ★ Cada projeto é gerido por um professor.
- ★ Em cada projeto trabalham um ou mais professores.
- ★ Os professores podem gerir ou trabalhar em vários projetos.
- ★ Em cada projeto trabalham um ou mais alunos pós-graduados.
- ★ Para cada aluno pós-graduado que trabalhe num projeto existe um professor orientador. Os alunos podem trabalhar em vários projetos, podendo ter um orientador diferente em cada um deles.
- ★ Os departamentos têm um número, uma sigla, e uma sala onde funciona a secretaria.
- ★ Cada departamento tem um professor que desempenha as funções de presidente.
- ★ Os professores podem trabalhar em mais do que um departamento, e a cada departamento dedicam uma percentagem do seu tempo.
- ★ Os alunos de pós-graduação têm um departamento onde trabalham para obter o seu grau.