

# Banco de Dados I

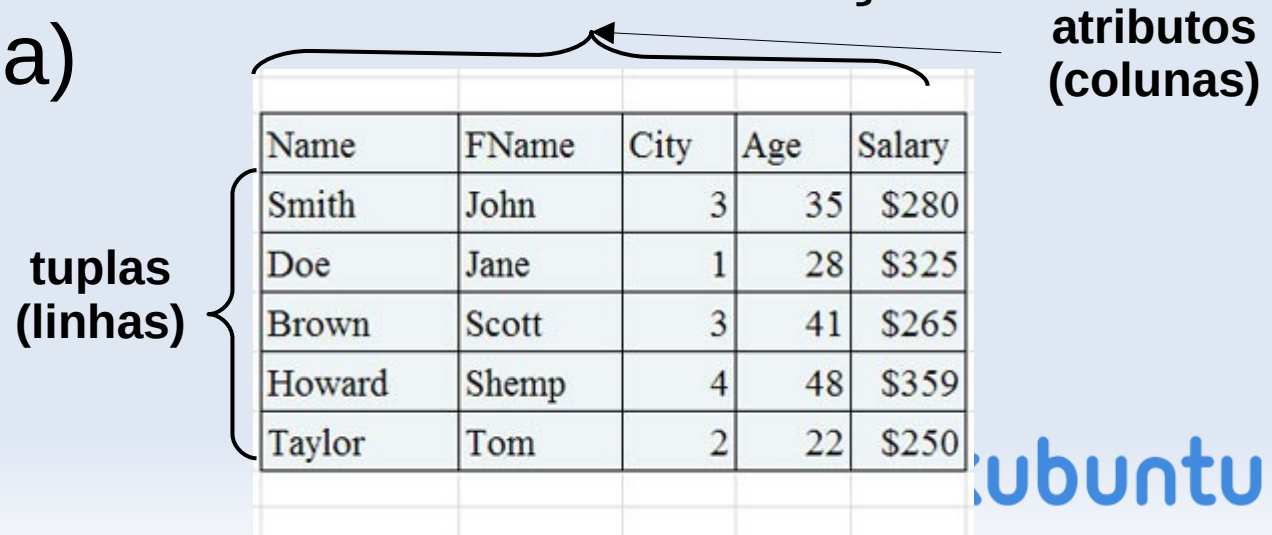
## Modelo Relacional

Denio Duarte  
duarte@uffs.edu.br



# Modelo Relacional

- Proposto por Edgar Codd em 1970
- Os dados são organizados em forma de tabelas (relações)
- Um objeto (tabela) é dividido em atributos (colunas) e tuplas (linhas)
- O atributo representa a menor informação de um objeto (tabela)



| Name   | FName | City | Age | Salary |
|--------|-------|------|-----|--------|
| Smith  | John  | 3    | 35  | \$280  |
| Doe    | Jane  | 1    | 28  | \$325  |
| Brown  | Scott | 3    | 41  | \$265  |
| Howard | Shemp | 4    | 48  | \$359  |
| Taylor | Tom   | 2    | 22  | \$250  |

atributos (colunas)

tuplas (linhas)

ubuntu

# Modelo Relacional

- Atributos estão associados a domínios
  - **Name**, por exemplo, tem domínio "uma sequência de caracteres de tamanho  $n$ "

| Name   | FName | City | Age | Salary |
|--------|-------|------|-----|--------|
| Smith  | John  | 3    | 35  | \$280  |
| Doe    | Jane  | 1    | 28  | \$325  |
| Brown  | Scott | 3    | 41  | \$265  |
| Howard | Shemp | 4    | 48  | \$359  |
| Taylor | Tom   | 2    | 22  | \$250  |
|        |       |      |     |        |
|        |       |      |     |        |

- O domínio de **Age** são números inteiros

# Modelo Relacional

- Pode-se ter duas visões de uma tabela (relação):

- O esquema
- A instância

- A figura ao lado representa a **instância**

| Name   | FName | City | Age | Salary |
|--------|-------|------|-----|--------|
| Smith  | John  | 3    | 35  | \$280  |
| Doe    | Jane  | 1    | 28  | \$325  |
| Brown  | Scott | 3    | 41  | \$265  |
| Howard | Shemp | 4    | 48  | \$359  |
| Taylor | Tom   | 2    | 22  | \$250  |
|        |       |      |     |        |
|        |       |      |     |        |
|        |       |      |     |        |

- Representação da instância por tuplas:  
`employee(<"Smith","John",3,35,280.00>,  
          <"Doe","Jane",1,28,325.00>, ...)`

# Modelo Relacional

- Já o **esquema**, representa a estrutura da tabela
- Vamos utilizar a seguinte notação:

**employee(Name,Fname,City,Age,Salary)**

| Name   | FName | City | Age | Salary |
|--------|-------|------|-----|--------|
| Smith  | John  | 3    | 35  | \$280  |
| Doe    | Jane  | 1    | 28  | \$325  |
| Brown  | Scott | 3    | 41  | \$265  |
| Howard | Shemp | 4    | 48  | \$359  |
| Taylor | Tom   | 2    | 22  | \$250  |
|        |       |      |     |        |
|        |       |      |     |        |

O domínio dos atributos pode ser omitido para facilitar a leitura

# Modelo Relacional

- Restrições são conceitos fundamentais em BD relacionais:
  - Domínio
  - Valores nulos (opcionalidade)
  - Chave
  - Integridade referencial

# Modelo Relacional - Domínio

- Garante que o domínio de um atributo (coluna) seja respeitado durante a inserção ou atualização
  - Tipo de dado do atributo
  - Tamanho de atributo (principalmente em relação à sequência de caracteres)
  - Datas válidas / inválidas

# Modelo Relacional - Nulidade

- Permite identificar atributos como opcionais
  - Se um atributo é setado como nulo, o valor pode ser omitido
  - Nulo significa vazio / sem valor
  - Causa um problema para realizar comparações
    - **ntel = null** ou **ntel != null** não é válido
    - Deve ser usado **ntel is null** ou **ntel is not null**



# Modelo Relacional - Chave

- Um dos conceitos mais importantes
- Garante que as tuplas de uma tabela (relação) sejam únicas
- Super-chave
  - Conjunto de atributos que caracterizam unicamente uma tupla da tabela
    - Por definição, todos os atributos formam uma super-chave
- Chave
  - É uma **super-chave mínima**
    - Se tirar um atributo deixa de caracterizar a tupla

# Modelo Relacional - Chave

| Cpf         | nome          | dtnasc     | cidade       | uf |
|-------------|---------------|------------|--------------|----|
| 51251211110 | João da Silva | 20/08/1975 | Chapecó      | SC |
| 11111122210 | Alan Turing   | 23/06/1912 | Londres      | UK |
| 23412312333 | Edgar Codd    | 23/08/1923 | Port. Island | UK |

Super-chave trivial: **Cpf nome dtnasc cidade uf**

É uma chave? Tiramos um atributo **Cpf nome dtnasc cidade**

Continua identificado uma tupla sem ambiguidade? Sim

Então não é uma chave.

Se repetirmos o processo, sobrarão apenas **Cpf**, que é a chave dessa tabela

# Modelo Relacional - Chave

| Cpf         | nome          | dtnasc     | cidade       | uf |
|-------------|---------------|------------|--------------|----|
| 51251211110 | João da Silva | 20/08/1975 | Chapecó      | SC |
| 11111122210 | Alan Turing   | 23/06/1912 | Londres      | UK |
| 23412312333 | Edgar Codd    | 23/08/1923 | Port. Island | UK |

Super-chave trivial: **Cpf nome dtnasc cidade uf**

É uma chave? Tiramos um atributo **Cpf nome dtnasc cidade**

Continua identificado uma tupla sem ambiguidade? Sim

Então não é uma chave.

Se repetirmos o processo, sobrarão apenas **Cpf**, que é a chave dessa tabela

**Ex. 2:**

**matricula\_CCR(sem,matalu,codccr,media)**

**sem matalu codccr media** → super-chave (não chave) - trivial

**sem matalu codccr** → super-chave (e chave)

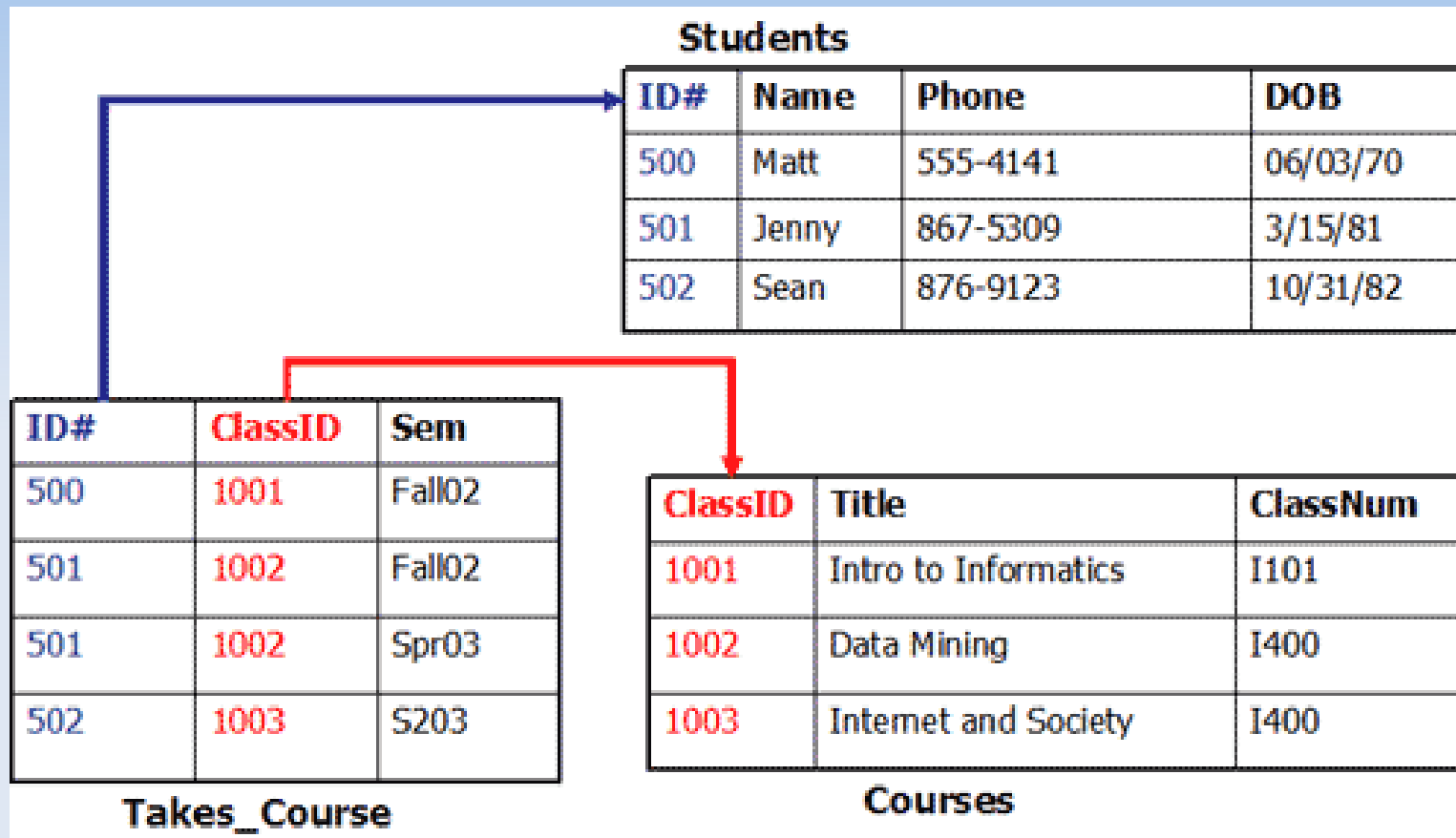
**sem matalu** → não é super-chave (e consequentemente não é chave)

**sem** → não é super-chave (e consequentemente não é chave)

# Modelo Relacional – Integridade Referencial

- Conceito importante para os banco de dados relacionais
- Implementado com chaves estrangeiras
- Permite que uma tabela faça referência a outra
  - Como se fossem ponteiros em uma lista encadeada

# Modelo Relacional – Integridade Referencial



**Evita:**

| ID  | Name  | Phone    | DOB      | ClassID | Sem   | Title         | ClassNum |
|-----|-------|----------|----------|---------|-------|---------------|----------|
| 500 | Matt  | 555-4141 | 06/03/70 | 1001    | Fal02 | Intro to Inf. | 1101     |
| 501 | Jenny | 667-5309 | 3/15/81  | 1002    | Fal02 | Data Mining   | 1400     |
| 501 | Jenny | 667-5309 | 3/15/81  | 1002    | Spr03 | Data Mining   | 1400     |

# Modelo Relacional

- Notação para representar um esquema com algumas restrições:
  - Atributo obrigatório: sem símbolo especial
  - Atributo opcional: sublinhado com pontilhado
  - Atributo chave primária: sublinhado tradicional
  - Atributo chave: asterisco após o nome
  - Atributo chave estrangeira:
    - nomeAtt(nomeTabReferenciada)

cliente(cod,nome,email\*,ender,tel,cnh,codpais(pais))

# Exemplo

- Suponha um BD com os seguintes dados

## Pacientes

João da Silva  
20/08/1975  
Chapecó – SC  
512 512 111 10

Alan Turing  
23/06/1912  
Londres – UK  
111 111 222 10

Edgar Codd  
23/08/1923  
Port. Island – UK  
234 123 123 33

## Médicos

Gregory House  
15/06/1964  
Chicago – MI  
Clínico Geral

Chris Taub  
12/02/1970  
New York – NY  
Clínico Geral

Carlos Chagas  
09/07/1879  
Rio - RJ  
Infectologista

## Consultas

Gregory House  
Alan Turing  
10/05/2013  
14:00

Carlos Chagas  
Edgar Codd  
11/05/2013  
09:00

Gregory House  
Edgar Codd  
11/05/2013  
15:00

# Exemplo

- Vistos no modelo relacional

## Esquema do BD

paciente (cpf, nome, dtnasc, cidade, uf)

medico (crm, nome, dtnasc, cidade, uf, espec)

consulta (crm(medico), cpf(paciente), dtcons, hrcons)



# Exemplo

- Vistos no modelo relacional

## Esquema do BD

```
paciente (cpf, nome, dtnasc, cidade, uf)  
medico (crm, nome, dtnasc, cidade, uf, espec)  
consulta (crm(medico), cpf(paciente), dtcons, hrcons)
```

## MELHOR

```
paciente (cpf, nome, dtnasc, cidade, uf)  
medico (crm, nome, dtnasc, cidade, uf, codesp(espec))  
consulta (crm(medico), cpf(paciente), dtcons, hrcons)  
espec(cod, descr)
```

# Exemplo

- Instância do BD

## paciente

| Cpf         | nome          | dtnasc     | cidade       | uf |
|-------------|---------------|------------|--------------|----|
| 51251211110 | João da Silva | 20/08/1975 | Chapecó      | SC |
| 11111122210 | Alan Turing   | 23/06/1912 | Londres      | UK |
| 2341231233  | Edgar Codd    | 23/08/1923 | Port. Island | UK |

## Espec

| cod | descr          |
|-----|----------------|
| 1   | Clínico Geral  |
| 2   | Oncologista    |
| 3   | Infectologista |

## consulta

| crm | cpf         | dtcons     | hrcons |
|-----|-------------|------------|--------|
| 123 | 1111112221  | 15/05/2013 | 14:00  |
| 342 | 23412312333 | 11/05/2013 | 09:00  |
| 123 | 23412312333 | 11/05/2013 | 15:00  |

## Medico

| Crn | nome          | dtnasc     | cidade   | uf | codesp |
|-----|---------------|------------|----------|----|--------|
| 123 | Gregory House | 15/06/1964 | Chicago  | MI | 1      |
| 222 | Chris Taub    | 12/02/1970 | New York | NY | 1      |
| 342 | Carlos Chagas | 09/07/1879 | Rio      | RJ | 3      |

# Exercício

## Produtos

C100 (código)  
Prego (descrição)  
0,80 (preço)  
UN (qtde preço)

C110  
Porca  
1,00  
UN

C222  
Arruela  
1,0  
PCT

## Vendas

102310 (nro nf)  
12/03/2013 (dt emissão)  
Prego (produto)  
10 (qtidade comprada)

102310  
12/03/2013  
Arruela  
30

112120  
11/03/2013  
Porca  
5  
112120  
11/03/2013

Prego  
100