



O Modelo Relacional

- Introdução
- Terminologia
 - Entidade, Atributo, Domínio e Ocorrência
 - Relação, Tuplo, Grau e Cardinalidade
 - Base de Dados Relacional
 - Dicionário de Dados ou Catálogo de sistema
 - Informação redundante
 - Chaves Relacionais
- Integridade Relacional
- Linguagens Relacionais

*Chapter 6, The Relational Algebra and Relational Calculus
in Fundamentals of Database Systems, Elmasri & Navathe*
- Vistas
- Regras de um SGBD Relacional



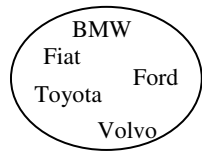
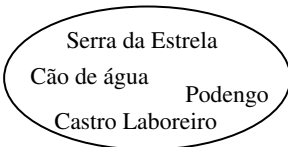
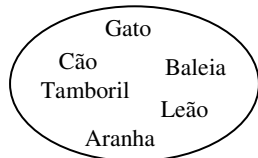
Introdução

- Desenvolvido segundo a teoria matemática dos conjuntos
- Suportes teóricos foram desenvolvidos por E. F. Codd (1970)
- Aspectos Principais
 - Estrutura dos dados
 - Manipulação dos dados
 - Álgebra Relacional
 - Cálculo Relacional
 - Integridade dos dados



Terminologia

- Entidade
 - abstracção que descreve um grupo de objectos, conceitos...
 - Exemplos

**Marca de Carros****Raça de Cães Portugueses****Animal**


Terminologia

- Atributo
 - Característica que identifica uma entidade
- Domínio
 - Conj. de valores que um atributo pode tomar
- Ocorrência/Instância
 - “caso particular” da entidade
- Exemplo (entidade cão)
 - Perspectiva do veterinário

Nome: Texto	Raça: Texto	Sexo: {F, M}	Peso: Real
Bobí	Rafeiro	M	7,5
Laika	Serra da Estrela	F	20,0

- Perspectiva da Administração Municipal

Nome: Texto	Raça: Texto	Sexo: {F, M}	Nº Licença: Inteiro
Bobí	Rafeiro	M	1575
Laika	Serra da Estrela	F	5987

Terminologia

- Relação
 - Representação de uma entidade sobre a forma de tabela com linhas e colunas
- Tuplo
 - Linha da relação
- Grau
 - N.º de atributos de uma relação
- Cardinalidade
 - N.º de tuplos de uma relação
- Terminologia segundo o grau de abstracção

Modelo Conceptual Lógico	Relação	Tuplo	Atributo
Definição dos Metadados	Tabela	Linha	Coluna
Implementação Física	Ficheiro	Registo	Campo

Terminologia

- Base de Dados Relacional
 - Um conjunto de relações normalizadas
 - Propriedade das relações
 - Nomes distintos
 - Cada célula da relação é um valor atómico (simples)
 - Cada atributo tem um nome distinto
 - Todos os valores de um atributo pertencem ao mesmo domínio
 - A ordem dos atributos não é importante
 - Não há tuplos duplicados
 - A ordem dos tuplos não é importante

Nome	Sexo	Peso	Vacina Esgana	Vacina Raiva	Nome Dono
Bobi	M	7,5			José
Laika	F	20,0	2-9-2002	1-8-2002	José
Snoopy	M	5,0	4-6-2002	4-6-2002	Maria
Lulu	F	4,5	4-6-2002	4-6-2002	Maria

Terminologia

- Dicionário de Dados
 - Também designado por Catálogo de Sistema
 - Contém armazenada a informação dos metadados
 - Nomes das tabelas
 - Nomes e tipos de colunas
 - Restrições de integridade por coluna
 - Restrições de integridade por tabela
 - ...
- Informação redundante

Nome	Sexo	Peso	Vacina Esgana	Vacina Raiva	Numero Cliente	Nome Cliente	Morada Cliente
Bobi	M	7,5			1000	José	Leiria
Laika	F	20,0	2-9-2002	1-8-2002	1000	José	Leiria
Snoopy	M	5,0	4-6-2002	4-6-2002	1500	Maria	Coimbra
Lulu	F	4,5	4-6-2002	4-6-2002	1500	Maria	Coimbra

Terminologia

- Chaves Relacionais
 - Chave Primária
 - Chave Candidata
 - Chave estrangeira

Numero Cliente	Nome Cliente	Morada Cliente	NContribuinte Cliente	NBI Cliente
1000	José	Leiria	123 123 123	12345678
1500	Maria	Coimbra	971 971 971	9876543
1550	Luísa	Coimbra	323 123 212	9087654

Nome	Sexo	Peso	Vacina Esgana	Vacina Raiva	Numero Cliente
Bobi	M	7,5			1000
Laika	F	20,0	2-9-2002	1-8-2002	1000
Snoopy	M	5,0	4-6-2002	4-6-2002	1500
Lulu	F	4,5	4-6-2002	4-6-2002	1500

Terminologia

■ Chaves Relacionais

- Chave Primária
- Chave Candidata
- Chave estrangeira

Chaves Candidatas				
Numero Cliente	Nome Cliente	Morada Cliente	NContribuinte Cliente	NBI Cliente
1000	José	Leiria	123 123 123	12345678
1500	Maria	Coimbra	971 971 971	9876543
1550	Luísa	Coimbra	323 123 212	9087654

Chave Primária

Nome	Sexo	Peso	Vacina Esgana	Vacina Raiva	Numero Cliente
Bobí	M	7,5			1000
Laika	F	20,0	2-9-2002	1-8-2002	1000
Snoopy	M	5,0	4-6-2002	4-6-2002	1500
Lulu	F	4,5	4-6-2002	4-6-2002	1500

Chave Estrangeira

Integridade Relacional

■ Restrições de domínio

- Conjunto de valores permitidos para os atributos da relação

■ NULL

- Representa um valor para um atributo que ainda é desconhecido

■ Integridade de entidade

- Numa relação, todo o atributo que é chave primária não pode ser NULL

■ Integridade Referencial

- Se existir uma chave estrangeira então o seu valor terá de existir como chave candidata num tuplo da relação referenciada ou será NULL

■ Restrições organizacionais

- Regras adicionais impostas pelos utilizadores e administradores da base de dados

Integridade Relacional

- Restrições de domínio
- NULL
- Integridade de entidade
- Integridade Referencial
- Restrições organizacionais

Numero Cliente	Nome Cliente	Morada Cliente	NContribuinte Cliente	NBI Cliente
1000	José	Leiria	123 123 123	12345678
1500	Maria	Coimbra	971 971 971	9876543
1550	Luísa	Coimbra	323 123 212	9087654

Nome	Sexo	Peso	Vacina Esgana	Vacina Raiva	Numero Cliente
Bobi	M	7,5	NULL	NULL	1000
Laika	F	20,0	2-9-2002	1-8-2002	1000
Snoopy	M	5,0	4-6-2002	4-6-2002	1500
Lulu	F	4,5	4-6-2002	4-6-2002	1500
Joca	M	6,0	4-10-2002	4-10-2002	NULL

Integridade Relacional

- Restrições de domínio
- NULL
- Integridade de entidade
- Integridade Referencial
- Restrições organizacionais

Numero Cliente	Nome Cliente	Morada Cliente	NContribuinte Cliente	NBI Cliente
1000	José	Leiria	123 123 123	12345678
1500	Maria	Coimbra	971 971 971	9876543
1550	Luísa	Coimbra	323 123 212	9087654

CodAnimal	Nome	Sexo	Peso	Vacina Esgana	Vacina Raiva	Numero Cliente
1	Bobi	M	7,5	NULL	NULL	1000
2	Laika	F	20,0	2-9-2002	1-8-2002	1000
3	Snoopy	M	5,0	4-6-2002	4-6-2002	1500
4	Lulu	F	4,5	4-6-2002	4-6-2002	1500
5	Joca	M	6,0	4-10-2002	4-10-2002	NULL

Vistas

- Relações virtuais
- Resultantes de uma ou mais operações relacionais sobre 1 ou mais relações de base
- Derivadas dinamicamente no instante do pedido

Nome	Sexo	Peso	Nome Dono
Bobi	M	7,5	José
Laika	F	20,0	José
Snoopy	M	5,0	Maria
Lulu	F	4,5	Maria
Joca	M	6,0	Não tem

Regras de um SGBDR

in livro "Tecnologia de Bases de Dados", pág. 176-178

- 12 Regras definidas por *Codd*
- Áreas funcionais
 - Regras de base
 - Regras estruturais
 - Regras de integridade
 - Regras de manipulação de dados
 - Regras de independência de dados
- Regras de base
 0. Regra de base "todo o acesso à BD terá de ser através de SGBD"
 12. Se existir no sistema uma linguagem de baixo nível, ela não deverá permitir contradições às restrições de integridade e segurança no dicionário de dados
- Regras estruturais
 1. Representação da Informação
 6. Actualização de vistas



Regras de um SGBDR

in livro "*Tecnologia de Bases de Dados*", pág. 176-178

- Regras de integridade

- 3. Tratamento de valores NULL
- 10. Independência da integridade

- Regras de manipulação de dados

- 2. Acesso aos dados garantido
- 4. Dicionário de dados baseado no modelo relacional
- 5. Existência de uma linguagem de dados
- 7. Inserção, actualização e eliminação de dados realizadas a alto-nível

- Regras de independência de dados

- 8. Independência de dados física
- 9. Independência de dados lógica
- 11. Independência distribuída