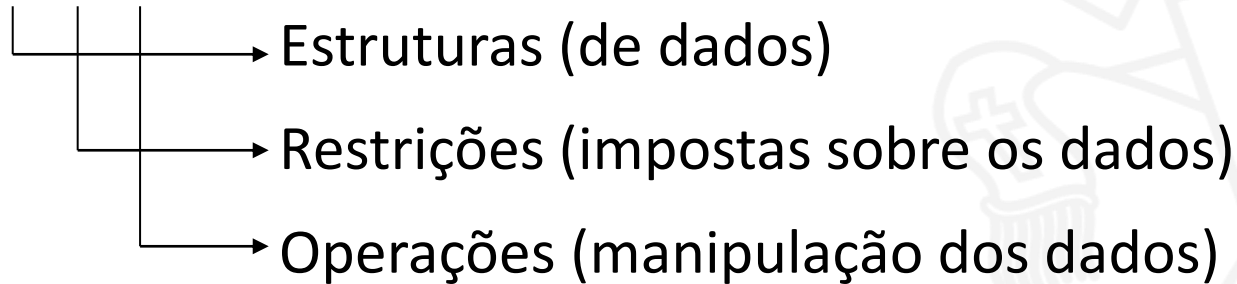


Bancos de Dados Relacionais

Prof. Álisson R. Arantes

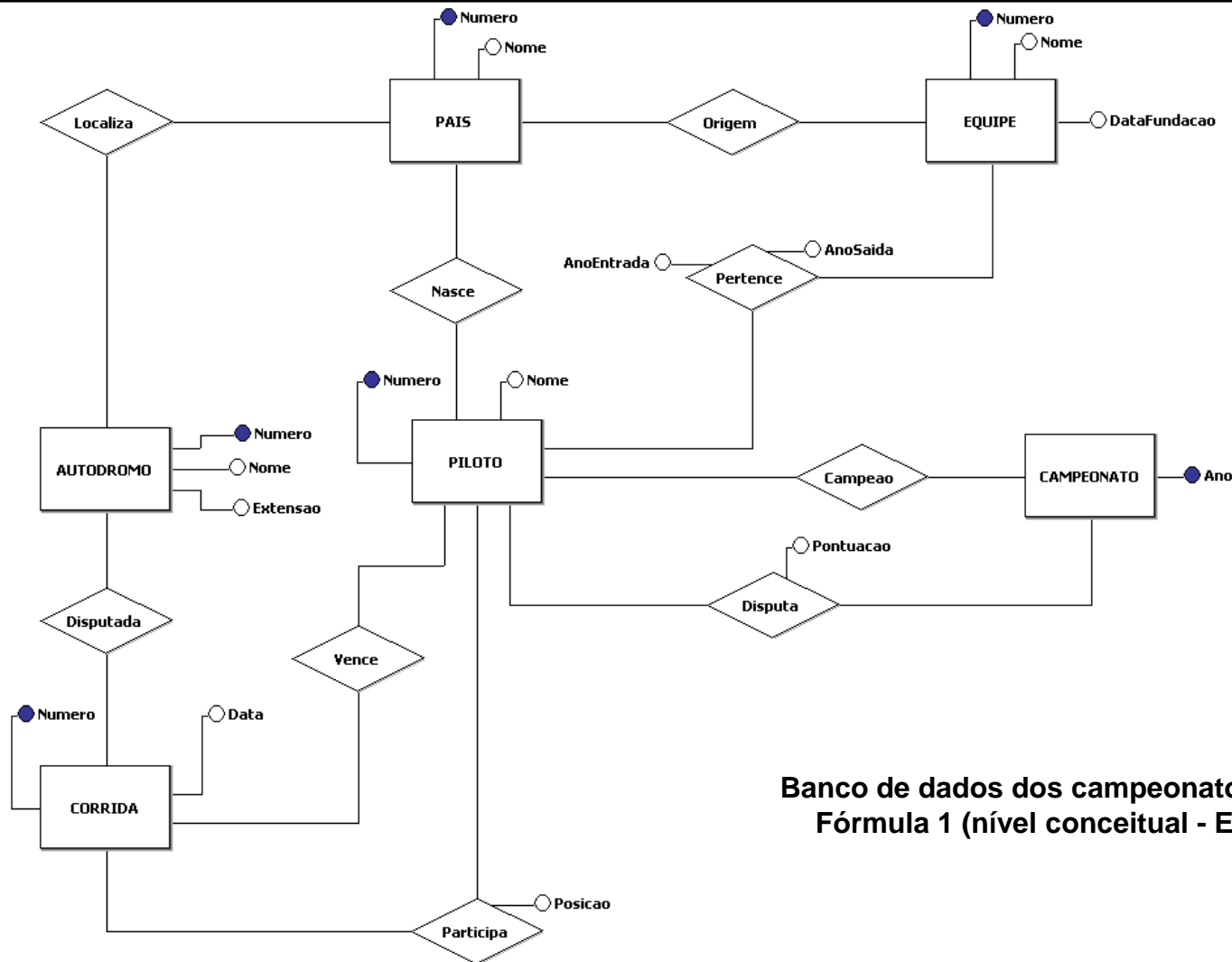
Modelos de Dados

- Coleção de conceitos utilizados para descrever a estrutura de um banco de dados
- $M = (E, R, O)$



Categorias de Modelos de Dados

- Segundo o nível de abstração:
- Conceitual (ou de alto nível):
 - Representação dos dados como eles são
 - Independência de formas de armazenamento
 - Descreve os dados como eles são percebidos no mundo real
 - Modelos de dados de objetos
 - Exemplos: **ER**, **OO**



Banco de dados dos campeonatos de
Fórmula 1 (nível conceitual - ER)

Categorias de Modelos de Dados

- Lógico (de implementação):
 - Intermediário entre níveis conceitual e físico
 - Podem ser entendidos por usuários finais mas ainda não descrevem o nível de armazenamento
 - Modelos de dados de registros
 - Exemplos: **relacional**, de redes e hierárquico

Pais(Numero(nn),Nome)

Piloto(Numero(nn),Nome,Pais)

Piloto[Pais] $\xrightarrow{p(r),b(m)}$ Pais[Numero]

Campeonato(Ano(nn),Campeao)

Campeonato[Campeao] $\xrightarrow{p(r),b(m)}$ Piloto[Numero]

Equipe(Numero(nn),Nome,DataFundacao,Pais)

Equipe[Pais] $\xrightarrow{p(r),b(m)}$ Pais[Numero]

Pertence(Piloto(nn),Equipe(nn),AnoEntrada,AnoSaida)

Pertence[Piloto] $\xrightarrow{p(r),b(m)}$ Piloto[Numero]

Pertence[Equipe] $\xrightarrow{p(r),b(m)}$ Equipe[Numero]

Disputa(Piloto(nn),Campeonato(nn),Pontuacao(nn))

Disputa[Piloto] $\xrightarrow{p(r),b(m)}$ Piloto[Numero]

Disputa[Campeonato] $\xrightarrow{p(r),b(m)}$ Campeonato[Ano]

Autodromo(Numero(nn),Nome,Extensao,Pais)

Autodromo[Pais] $\xrightarrow{p(r),b(m)}$ Pais[Numero]

Corrida(Numero(nn),Data,Autodromo(nn),Vencedor)

Corrida[Autodromo] $\xrightarrow{p(r),p(m)}$ Autodromo[Numero]

Corrida[Vencedor] $\xrightarrow{b(r),b(m)}$ Piloto[Numero]

Participa(Piloto(nn),Corrida(nn),Posicao)

Participa[Piloto] $\xrightarrow{p(r),b(m)}$ Piloto[Numero]

Participa[Corrida] $\xrightarrow{p(r),b(m)}$ Corrida[Numero]

**Banco de dados dos campeonatos de
Fórmula 1 (nível lógico - relacional)**

Categorias de Modelos de Dados

- Físico (ou de baixo nível)
 - Descreve os dados no nível físico de armazenamento
 - Formato e ordenação dos registros, índices

Modelo Relacional

- Proposto por Edgar F. Codd, em 1970
- No modelo relacional o banco de dados é um conjunto de relações
- Informalmente, uma relação é uma tabela
- Sucesso do modelo relacional é devido, em parte, à linguagem SQL

Modelo Relacional

- Modelo Relacional: Rendeu a Edgar F. Codd, seu inventor, o prêmio Turing Award (algo equivalente ao Prêmio Nobel da Computação)

“...a introdução do modelo relacional em 1969-1970 foi sem dúvida o evento mais importante em toda história da área de bancos de dados.” **C. J. Date**

Modelo Relacional

- Tupla: lista ordenada de n valores $t = \langle v_1, v_2, \dots, v_n \rangle$, onde cada v_i , $1 \leq i \leq n$, é um valor atômico ou o valor nulo
- Atributo: nome do papel desempenhado por cada valor v_i em uma tupla
- Relação: conjunto de tuplas $r = \{t_1, t_2, \dots, t_m\}$
- Todas as tuplas de uma relação têm o mesmo número de atributos, que é o grau da relação

Modelo Relacional

- Domínio: conjunto de valores atômicos associado a cada atributo A_i de uma tupla
- Característica do modelo: armazena apenas valores atômicos
 - Atributos compostos e multivalorados não são permitidos
- Em cada tupla t presente em uma relação R , todos os valores de um atributo A_i devem pertencer a $\text{dom}(A_i)$.

Restrições de Integridade no Modelo Relacional

- Restrição de domínio: o valor de cada atributo em uma tupla deve pertencer ao domínio associado
- Restrição de chave: se K é o conjunto de atributos chave de uma relação R , então duas tuplas diferentes de R devem possuir valores diferentes em K

$$t1 \neq t2 \rightarrow t1[K] \neq t2[K]$$

Restrições de Integridade no Modelo Relacional

- Restrição de integridade entidade: a chave primária não pode assumir o valor nulo
 - Consequência do fato de que a chave é usada para identificar as tuplas

Restrições de Integridade no Modelo Relacional

- Restrição de integridade referencial:
 - Definida entre duas relações
 - Usada para manter a consistência entre elas
 - Conhecida como restrição de chave estrangeira
 - Se uma tupla de R_1 referencia uma tupla de R_2 , então deve referenciar um valor existente para a chave de R_2 ou o valor nulo

DEPARTAMENTO

Cod	Nome	Endereco	Orcamento
11	Pessoal	Prédio 1	10.500,00
22	Pesquisa	Prédio 2	20.000,00
33	Financeiro	Prédio 3	8.000,00
44	Manutenção	Prédio 2	5.000,00

EMPREGADO

CPF	Nome	Sexo	Salario	Depto	Supervisor
111	Antônia	F	500,00	22	222
222	Júlia	F	700,00	22	444
333	Carlos	M	900,00	33	444
444	Otávio	M	1.500,00	44	

Empregado [Depto] → Departamento[Cod]

Empregado [Supervisor] → Empregado[CPF]

Operações de Atualização no Modelo Relacional

- Operações utilizadas para atualização dos dados em uma relação
- Todas elas são implementadas pela linguagem SQL
- Podem violar as restrições de integridade
 - Nesse caso o SGBD pode rejeitá-las ou executar alguma ação que impeça a violação

Operações de Atualização no Modelo Relacional

- Inserção: insere uma nova tupla em uma relação R
 - Devem ser fornecidos os valores para cada um dos atributos de R, ou apenas para os valores que não podem ser nulos
 - Pode violar todas as restrições de integridade do modelo relacional
 - Como?

restrição de
chave

DEPARTAMENTO

Cod	Nome	Endereco	Orcamento
11	Pessoal	Prédio 1	10.500,00
22	Pesquisa	Prédio 2	20.000,00
33	Financeiro	Prédio 3	8.000,00
44	Manutenção	Prédio 2	5.000,00
44	Informática	Prédio 4	17.000,00

restrição de
integridade
referencial

restrição de
integridade
entidade

EMPREGADO

CPF	Nome	Sexo	Salario	Depto	Supervisor
111	Antônia	F	500,00	22	222
222	Júlia	F	700,00	22	444
333	Carlos	M	900,00	33	444
444	Otávio	M	1.500,00	44	
555	Manoel	M	600,00	66	222
	Henrique	M	850,00	33	444
777	Luciana	F	abc	22	333

restrição de
domínio

Operações de Atualização no Modelo Relacional

- Modificação: modifica o valor de um ou mais atributos em nenhuma, uma ou mais tuplas de uma relação R
 - Devem ser especificadas em quais as tuplas de R e em que atributos ocorrerá a modificação
 - Pode violar todas as restrições de integridade do modelo relacional
 - Como?

restrição de
chave

restrição de
domínio

DEPARTAMENTO

Cod	Nome	Endereco	Orcamento
11	Pessoal	Prédio 1	10.500,00
22	Pesquisa	Prédio 2	abc
33	Financeiro	Prédio 3	8.000,00
11	Manutenção	Prédio 2	5.000,00

restrição de
integridade
entidade

EMPREGADO

CPF	Nome	Sexo	Salario	Depto	Supervisor
111	Antônia	F	500,00	22	222
222	Júlia	F	700,00	55	444
	Carlos	M	900,00	33	444
444	Otávio	M	1.500,00	44	

restrição de
integridade
referencial

Operações de Atualização no Modelo Relacional

- Remoção: remove nenhuma, uma ou mais tuplas de uma relação R
 - Devem ser especificadas quais as tuplas de R devem ser removidas
 - Pode violar apenas a restrição de integridade referencial
 - Como?

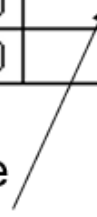
DEPARTAMENTO

Cod	Nome	Endereco	Orcamento
11	Pessoal	Prédio 1	10.500,00
22	Pesquisa	Prédio 2	20.000,00
33	Financeiro	Prédio 3	8.000,00
44	Manutenção	Prédio 2	5.000,00

EMPREGADO

CPF	Nome	Sexo	Salario	Depto	Supervisor
111	Antônia	F	500,00	22	222
222	Júlia	F	700,00	22	444
333	Carlos	M	900,00	33	444
444	Otávio	M	1.500,00	44	

restrição de
integridade
referencial





PUC Minas
Virtual