

MODELO RELACIONAL

EDUARDO C. DE ALMEIDA
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA



BANCOS DE DADOS
CI1218

AGENDA

- ▶ Modelos de dados
- ▶ Definições
- ▶ Restrições de integridade

MODELOS DE DADOS

MODELO DE DADOS: NOTAÇÃO PARA DESCRERER A ORGANIZAÇÃO DE DADOS DE UM BD

ESQUEMA: DESCRIÇÃO DE UM CONJUNTO PARTICULAR DE DADOS DE UM BD USANDO UM MODELO DE DADOS

Lógicos

- ▶ Hierárquico
- ▶ Redes
- ▶ Relacional
- ▶ Chave-Valor
- ▶ Documental
- ▶ Grafos
- ▶ Família de colunas
- ▶ Matrizes

PRÉ-MODELO RELACIONAL

Lógicos

- ▶ Hierárquico
- ▶ Redes
- ▶ Relacional
- ▶ Chave-Valor
- ▶ Documental
- ▶ Grafos
- ▶ Família de colunas
- ▶ Matrizes

APPS DIFÍCEIS DE CONSTRUIR E MANTER

ACOMPLAMENTO FORTE ENTRE CAMADAS LÓGICA E FÍSICA

CODASYL Data-Base Management Systems
ROBERT W. TAYLOR
IBM Research Laboratory, San Jose, California 95120
and
RANDALL L. FRANK
Computer Science Department, University of Utah, Salt Lake City, Utah 84112

This paper presents in tutorial fashion the concepts, notation, and data-base language features used in the CODASYL Data-Base Management Language and Programming Language Conventions. This document defines notation in a precise, unambiguous fashion and provides a detailed description of the language. Abstract features of the language are discussed, together with examples of their use. An appendix bibliography is included.

Keywords and Phrases: Data-base management, data-base definition, data description language, data administration, data structure, database, data models, DBMS, RDBMS, data base architecture, information system design.
CR Categories: 3.31, 4.32, 4.34

INTRODUCTION
The data-base management systems (DBMS) revolution, as published in the 1972 Report of the CODASYL Data-Base Task Group (DBTG) [1], has a landmark in the development of data-base technology. These systems have been the subject of much discussion, both in academic and many other journals. In this paper, we describe the architecture, notation, and programming conventions of the DBTG. This article presents in tutorial fashion the concepts, notation, and data-base language features that are defined by the "DBTG Report." We discuss the terms DBTG as they are used in the report. We describe these concepts, even though since 1973 the role of the original task group has been assumed by the CODASYL Data-Base Management Language Committee and the language and system specifications for data-

CODASYL DATA-BASE MANAGEMENT SYSTEMS.
[TAYLOR AND FRANK]

EX. SISTEMAS: DEC DBMS/10, XEROX EDMS, IBM IDMS

MODELO RELACIONAL

Lógicos

- ▶ Hierárquico
- ▶ Redes
- ▶ **Relacional**
- ▶ Chave-Valor
- ▶ Documental
- ▶ Grafos
- ▶ Família de colunas
- ▶ Matrizes

LINGUAGEM DECLARATIVA DE CONSULTA

INDEPENDÊNCIA ENTRE CAMADAS LÓGICA E FÍSICA

Information Systems
A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks
 E. F. Codd
 IBM Research Laboratory, San Jose, California

The related view of model of data described in this paper is based on the notion of a shared data bank. It provides a system of describing the data in a shared data bank in terms of a set of tables. It is intended to be used as a basis for the design of a data bank system. It is intended to be used as a basis for the design of a data bank system.

1. Introduction
 The paper is intended to describe the application of the relational model to the design of a shared data bank. It is intended to be used as a basis for the design of a data bank system.

2.1.1. Introduction
 The paper is intended to describe the application of the relational model to the design of a shared data bank. It is intended to be used as a basis for the design of a data bank system.

CODD, EDGAR FRANK (JUNE 1970). "A RELATIONAL MODEL OF DATA FOR LARGE SHARED DATA BANKS". COMMUNICATIONS OF THE ACM.

EX. SISTEMAS: POSTGRESQL, SQLITE, IBM DB2, MONETDB

MODELO RELACIONAL

- ▶ **ESTRUTURA:** DEFINIÇÃO DAS RELAÇÕES E COMO ARMAZENAR CONTEÚDOS
- ▶ **INTEGRIDADE:** ASSEGURA QUE CONTEÚDO DO BD RESPEITA RESTRIÇÕES
- ▶ **PROGRAMAÇÃO:** PERMITE ACESSAR E MODIFICAR O CONTEÚDO DO BD



A RELATIONAL MODEL OF DATA FOR LARGE SHARED DATA BANKS. [EDGAR CODD, 1970]

EX. SISTEMAS: POSTGRESQL, SQLITE, IBM DB2

MODELO RELACIONAL

$R(A_1, A_2, \dots, A_n)$

Livros(isbn, titulo, editora)

- ▶ REPRESENTAÇÃO BI-DIMENSIONAL DE DADOS (RELAÇÃO OU TABELA)
- ▶ COLUNAS SÃO ATRIBUTOS, CADA ATRIBUTO POSSUI UM ÚNICO DOMÍNIO OU TIPO DE DADO
- ▶ LINHAS SÃO TUPLAS OU REGISTROS. DUPLA POSSUI UM COMPONENTE DE CADA ATRIBUTO DA RELAÇÃO

isbn	titulo	editora
1234	Harry Potter 1	Pottermore
1121	Moby Dick	DCL
2222	Grande Mentecapto	Nordica
2223	Inglesa Deslumbrada	Nordica
2224	De Ponta Cabeça	Nordica
2225	Encontra Mercado	Nordica

$t_i = v_1, v_2, \dots, v_n$

```
CREATE TABLE LIVROS(  
  ISBN      INTEGER,  
  TITULO    TEXT,  
  EDITORA   TEXT  
);
```

RESTRIÇÃO DE CHAVE

CHAVE GARANTE A RESTRIÇÃO DE UNICIDADE: DOIS REGISTRÓS NÃO TEM OS MEMOS VALORES EM TODOS OS ATRIBUTOS

CHAVE PRIMÁRIA (PK)

- ▶ IDENTIFICA UNICAMENTE UM REGISTRO
- ▶ AJUDA ASSOCIAR REGISTROS EM DIFERENTES RELAÇÕES
- ▶ NÃO PODE TER VALOR NULO

Livros(isbn, titulo, editora)

isbn	titulo	editora
1234	Harry Potter 1	Pottermore
1121	Moby Dick	DCL
2222	Grande Mentecapto	Nordica
2223	Inglesa Deslumbrada	Nordica
2224	De Ponta Cabeça	Nordica
2225	Encontra Mercado	Nordica

Livros.t₁[isbn] <> Livros.t₂[isbn]

```
CREATE TABLE LIVROS(  
  ISBN      INTEGER,  
  TITULO    TEXT,  
  EDITORA   TEXT,  
  PRIMARY KEY (ISBN)  
);
```


RESTRIÇÃO DE INTEGRIDADE REFERENCIAL

CHAVE ESTRANGEIRA (FK)

- ▶ ESPECIFICA QUE UM ATRIBUTO DE UMA RELAÇÃO TEM MAPEAMENTO PARA UM REGISTRO DE OUTRA RELAÇÃO
- ▶ FK POSSUI MESMO DOMÍNIO DA PK DE REFERÊNCIA
- ▶ FK OBRIGA A INTEGRIDADE REFERENCIAL (IE. SEM DANGLING POINTER)

$$R_1.t_1[FK] = R_2.t_2[PK]$$

RESTRIÇÃO DE INTEGRIDADE REFERENCIAL

Autores(autor, email, idade)

<u>autor</u>	email	idade
JK. Rowling	jk@gmail	30
H. Melville	M@yahoo	40
F. Sabino	S@ig	50

Livros(isbn, titulo, editora)

<u>isbn</u>	titulo	editora
1234	Harry Potter 1	Pottermore
1121	Moby Dick	DCL
2222	Grande Mentecapto	Nordica
2223	Inglesa Deslumbrada	Nordica
2224	De Ponta Cabeça	Nordica
2225	Encontra Mercado	Nordica

AutorLivros(autor, isbn)

<u>autor</u>	<u>isbn</u>
JK. Rowling	1234
H. Melville	1121
F. Sabino	2222
F. Sabino	2223
F. Sabino	2224
F. Sabino	2225

```
CREATE TABLE AUTORES(  
  AUTOR TEXT,  
  EMAIL TEXT,  
  IDADE NUMBER,  
  PRIMARY KEY (AUTOR)  
);
```

```
CREATE TABLE AUTORLIVROS(  
  AUTOR TEXT REFERENCES AUTORES(AUTOR),  
  ISBN INTEGER REFERENCES LIVROS(ISBN)  
);
```

VIOLAÇÃO DE RESTRIÇÃO

INCLUSÃO

- ▶ INSERT INTO LIVROS VALUES(1235, 'HARRY POTTER 2', 'POTTERMORE');
- ▶ INSERT INTO LIVROS VALUES(1235, 'HARRY POTTER 3', 'POTTERMORE');
- ▶ INSERT INTO LIVROS VALUES(NULL, 'HARRY POTTER 3', 'POTTERMORE');
- ▶ INSERT INTO AUTORLIVROS VALUES('JK ROWLING', 30);

Livros(isbn, titulo, editora)

isbn	titulo	editora
1234	Harry Potter 1	Pottermore
1121	Moby Dick	DCL
2222	Grande Mentecapto	Nordica
2223	Inglesa Deslumbrada	Nordica
2224	De Ponta Cabeça	Nordica
2225	Encontra Mercado	Nordica

VIOLAÇÃO DE RESTRIÇÃO

EXCLUSÃO (COMO MANTER A INTEGRIDADE)

- ▶ REJEITAR A EXCLUSÃO
- ▶ PROPAGAR A EXCLUSÃO
- ▶ MODIFICAR REFERÊNCIA PRA NULO

Autores(autor, email, idade)

<u>autor</u>	email	idade
JK. Rowling	jk@gmail	30
H. Melville	M@yahoo	40
F. Sabino	S@ig	50

```
sqlite> delete from autores where autor = 'JK Rowling'  
...> ;  
Error: FOREIGN KEY constraint failed  
sqlite>
```

AutorLivros(autor, isbn)

<u>autor</u>	<u>isbn</u>
JK. Rowling	1234
H. Melville	1121
F. Sabino	2222
F. Sabino	2223
F. Sabino	2224
	2225

VIOLAÇÃO DE RESTRIÇÃO

EXCLUSÃO (COMO MANTER A INTEGRIDADE)

- ▶ REJEITAR A EXCLUSÃO
- ▶ PROPAGAR A EXCLUSÃO
- ▶ MODIFICAR REFERÊNCIA PRA NULO

Autores(autor, email, idade)

<u>autor</u>	email	idade
JK. Rowling	jk@gmail	30
H. Melville	M@yahoo	40
F. Sabino	S@ig	50

AutorLivros(autor, isbn)

<u>autor</u>	<u>isbn</u>
JK. Rowling	1234
H. Melville	1121
F. Sabino	2222
F. Sabino	2223
F. Sabino	2224
F. Sabino	2225

VIOLAÇÃO DE RESTRIÇÃO

EXCLUSÃO (COMO MANTER A INTEGRIDADE)

- ▶ REJEITAR A EXCLUSÃO
- ▶ PROPAGAR A EXCLUSÃO
- ▶ MODIFICAR REFERÊNCIA PRA NULO

Autores(autor, email, idade)

<u>autor</u>	email	idade
JK. Rowling	jk@gmail	30
H. Melville	M@yahoo	40
F. Sabino	S@ig	50

AutorLivros(autor, isbn)

<u>autor</u>	<u>isbn</u>
NULL	1234
H. Melville	1121
F. Sabino	2222
F. Sabino	2223
F. Sabino	2224
F. Sabino	2225

CONCLUSÃO

- ▶ MODELO DE DADOS (NOTAÇÃO DE DESCRIÇÃO DE DADOS)
- ▶ RELAÇÕES SÃO TABELAS REPRESENTANDO INFORMAÇÃO
- ▶ COLUNAS SÃO ATRIBUTOS, CADA ATRIBUTO POSSUI UM DOMÍNIO OU TIPO DE DADO
- ▶ LINHAS SÃO TUPLAS OU REGISTROS. UMA TUPLA POSSUI UM COMPONENTE DE CADA ATRIBUTO DA RELAÇÃO

PRÓXIMA AULA

ÁLGEBRA RELACIONAL