

Banco de Dados

Módulo 2 - Introdução ao Modelo ER

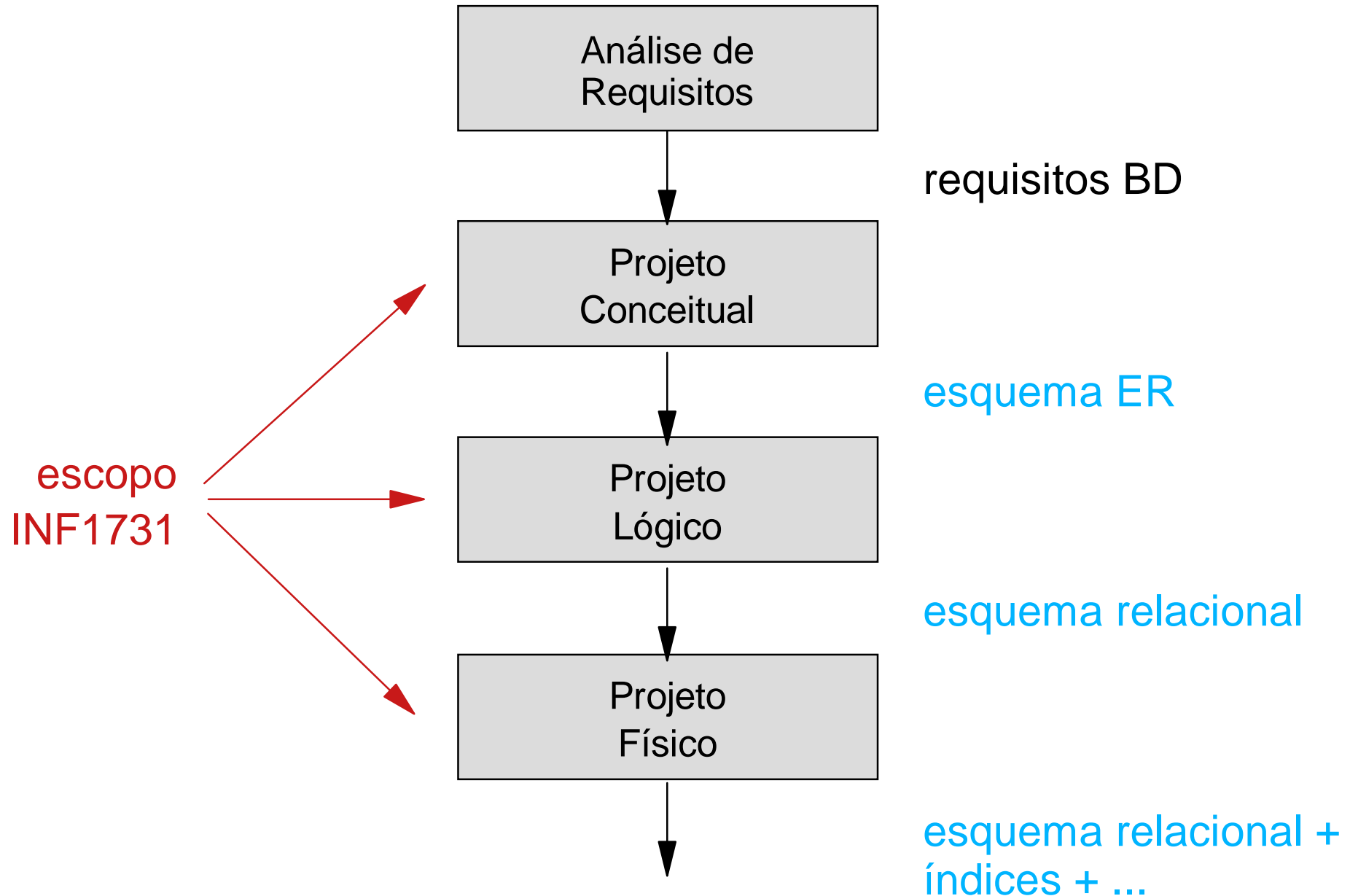
PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA
DO RIO DE JANEIRO



Tópicos

- Projeto de Bancos de Dados
- Conceitos Básicos do Modelo ER
- Exemplo

Projeto de Banco de Dados



Conceitos Básicos do Modelo ER

- Entidade:
 - ▶ objeto com existência independente no mundo real
 - ▶ exemplos:
Professor, Aluno, Disciplina, Turma, Sala,...

Conceitos Básicos do Modelo ER

- Atributo:
 - ▶ descreve uma propriedade de uma entidade ou relacionamento
 - ▶ possui um *domínio* de valores

 - ▶ Classificação dos atributos:
 - simples ou compostos
 - mono-valorados ou multi-valorados
 - não-nulos
 - derivados

 - ▶ Exemplos:
 - Matrícula - atributo simples, mono-valorado e não-nulo de Aluno
 - CR - atributo simples, mono-valorado e derivado de Aluno
 - Horário - atributo composto, multi-valorado e não-nulo de Turma
 - Semestre - atributo simples, mono-valorado e não-nulo de Coord

Conceitos Básicos do Modelo ER

- Esquema conceitual ER:
 - ▶ Esquema de entidades:
 - descrição de um conjunto de entidades do mesmo tipo, incluindo:
 - o nome para o conjunto
 - a lista de atributos
 - ▶ Esquema de relacionamentos:
 - descrição de um conjunto de relacionamentos do mesmo tipo, incluindo:
 - o nome para o conjunto
 - a lista de esquemas de entidades e de seus papéis (se não for definido um papel, assume-se o nome do esquema de entidades)
 - a lista de atributos
 - ▶ Definição de domínio
 - definição de um domínio a ser usada ao longo da definição do esquema ER

Modelo Entidade-Relacionamento

- Exemplo de esquema conceitual ER:

entity Professor
attributes Matr char(6),
Nome char(20)

entity Disciplina
attributes Cod char(5),
Nome char(10)

relationship Coordena
over Professor as Responsável
Disciplina as Disciplina-Coordenada

Conceitos Básicos do Modelo ER

- Estado do BD:
 - ▶ associa a cada esquema de entidades **E** um conjunto de entidade $s(\mathbf{E})$
 - ▶ associa a cada esquema de relacionamentos **R** entre $\mathbf{E}_1, \dots, \mathbf{E}_n$ um subconjunto $s(\mathbf{R})$ do produto cartesiano $s(\mathbf{E}_1) \times \dots \times s(\mathbf{E}_n)$
 - ▶ associa a cada atributo **A** de um esquema de entidades ou de relacionamentos **S** uma função $s(\mathbf{A})$ de $s(\mathbf{S})$ em **D**

Modelo Entidade-Relacionamento

- Exemplo de estado do BD:

Professor

15344	joaquim	p1
34701	manoel	p2
19052	manuel	p3

Coordena

p2	d1
p1	d2
p1	d3
p2	d4

Disciplina

d1	inf1731	BD
d2	inf1732	CSGBD
d3	inf2324	BDD
d4	inf2335	DBI

Conceitos Básicos do Modelo ER

■ Notação:

▶ seja

E um esquema de entidades

K=(K_1, \dots, K_m) uma lista de atributos de **E**

D_i o domínio de K_i

s um estado do BD

r uma entidade (ou relacionamento) em **s(E)**

▶ então $r[\mathbf{K}] = (s(K_1), \dots, s(K_m))$

denota a tupla de valores dos atributos em **K**

▶ (semelhantemente para um esquema de relacionamento)

Conceitos Básicos do Modelo ER

■ Restrições de integridade:

- ▶ uma *chave* de esquema de entidades (ou de relacionamentos) **Q** é uma lista **K** de atributos de **Q**
- ▶ um estado *s* é *consistente* com a especificação de **K** sse para quaisquer *r* e *s* em $s(\mathbf{Q})$, se $r[\mathbf{K}] = s[\mathbf{K}]$ então $r = s$

▶ Exemplo:

entity Professor
attributes Matr char(6),
Nome char(20)
key Matr

15344	joaquim	p1
34701	manoel	p2
19052	manuel	p3

Conceitos Básicos do Modelo ER

■ Notação:

► seja

\mathbf{R} um esquema de relacionamentos com papéis P_1, \dots, P_n

$\mathbf{P}=(P_{k1}, \dots, P_{km})$ uma lista de papéis de \mathbf{R}

E_i o esquema de entidades no papel P_i

s um estado do BD

$r=(e_1, \dots, e_n)$ um relacionamento em $s(\mathbf{R})$

► então $r[\mathbf{P}] = (e_{k1}, \dots, e_{km})$

denota a tupla de entidades de r nos papéis indicados em \mathbf{P}

Conceitos Básicos do Modelo ER

- Restrições de integridade:
 - ▶ um *identificador* de esquema de relacionamentos **R** é uma lista **P** de papéis de **R**, chamados de *papéis identificadores* de **R**
 - ▶ um estado *s* é *consistente* com a especificação de **P** sse para quaisquer *r* e *s* em $s(\mathbf{R})$, se $r[\mathbf{P}] = s[\mathbf{P}]$ então $r = s$

- ▶ Exemplo

relationship Coordena
over Professor
Disciplina
identificador Disciplina

p2	d1
p1	d2
p1	d3
p2	d4

Conceitos Básicos do Modelo ER

- Restrições de integridade:
 - ▶ Sejam
R um esquema de relacionamentos
P e **Q** duas listas de papéis de R
 - ▶ cardinalidade n-1 de **P** para **Q**:
um estado s é *consistente* com
a especificação de cardinalidade n-1 de **P** para **Q** sse
para quaisquer r e s em $s(\mathbf{R})$, se $r[\mathbf{P}] = s[\mathbf{P}]$ então $r[\mathbf{Q}] = s[\mathbf{Q}]$
 - ▶ cardinalidade 1-1 de **P** para **Q**:
um estado s é *consistente* com
a especificação de cardinalidade 1-1 de **P** para **Q** sse
para quaisquer r e s em $s(\mathbf{R})$, $r[\mathbf{P}] = s[\mathbf{P}]$ sse $r[\mathbf{Q}] = s[\mathbf{Q}]$

Conceitos Básicos do Modelo ER

■ Restrições de integridade:

- ▶ totalidade de R em **P**:
um estado s é *consistente* com a especificação de totalidade de R em **P** sse para qualquer tupla de entidades (e_{k1}, \dots, e_{km}) nos papéis em **P**, existe um relacionamento r tal que $r[\mathbf{P}] = (e_{k1}, \dots, e_{km})$

▶ Exemplo:

relationship Coordena
over Professor
Disciplina
identificador Disciplina
total over Disciplina

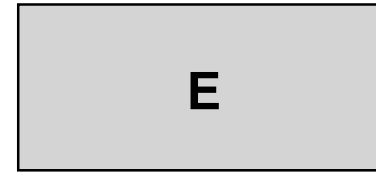
p2	d1
p1	d2
p1	d3
p2	d4

d1	inf1731	BD
d2	inf1732	CSGBD
d3	inf2324	BDD
d4	inf2335	DBI

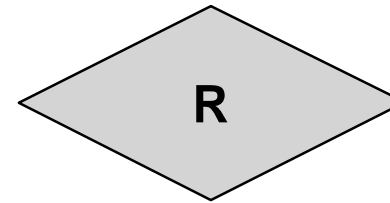
Conceitos Básicos do Modelo ER

- Representação gráfica:

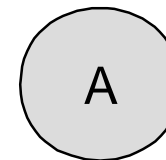
- ▶ esquema de entidades **E**



- ▶ esquema de relacionamentos **R**



- ▶ atributo **A**



Exemplo

■ Especificação:

- ▶ Aluno tem uma matrícula, nome
- ▶ Aluno segue um Curso
- ▶ Aluno se matricula em Turma de Disciplina
- ▶ Curso tem nome e data de reconhecimento
- ▶ Curso é composto de Disciplinas
- ▶ Curso é de responsabilidade de Departamento
- ▶ Disciplina tem Professor responsável
- ▶ Disciplina tem código, nome e ementa
- ▶ Disciplina tem pré-requisitos
- ▶ Disciplina é de responsabilidade de um Departamento
- ▶ Professor tem matrícula, nome e um diploma
- ▶ Professor está lotado em Departamento
- ▶ Departamento tem um Diretor

▶ ...

Exemplo

