

Modelo Entidade Relacionamento Estendido

Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri
(USP) Prof. Dr. Ricardo Rodrigues Ciferri
(UFSCar)

Modelo Entidade Relacionamento Estendido

! Características

- introduz semântica adicional ao modelo ER – utilizado na modelagem de aplicações mais complexas, tais como CAD/CAM, BD gráficos, BD geográficos

! Conceitos

- subclasse, superclasse, hierarquia de herança – generalização, especialização e restrições – agregação

Subclasse/Superclasse

! Subclasse

- subagrupamento das entidades de um tipo entidade

! Exemplo

- superclasse: tipo-entidade **empregado** –
subclasses: **secretário**, **engenheiro**, **técnico**

cada entidade que é membro de qualquer uma das subclasses também **é um** empregado

Herança

! de atributos

- atributos da superclasse são herdados pelas subclasses

! de relacionamentos

- instâncias de relacionamento da superclasse são herdados pelas entidades das subclasses

! Observação

- qualquer entidade membro de uma subclasse deve ser também membro da superclasse

- qualquer entidade membro da superclasse pode ser opcionalmente incluída como membro de qualquer número de subclasses

Modelo Entidade-Relacionamento Estendido Profa. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri e Prof. Ricardo Rodrigues Ciferri

Generalização/Especialização

! Especialização

- resultado da separação de um tipo-entidade de nível mais alto (superclasse), formando vários tipos-entidade de nível mais baixo (subclasse) – passos:

- ! define-se um conjunto de subclasses de um tipo entidade
- ! associa-se atributos adicionais específicos às

subclasses

! estabelece-se tipos-relacionamento adicionais
específicos às subclasses, caso necessário

Modelo Entidade-Relacionamento Estendido Profa. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri e Prof. Ricardo Rodrigues Ciferri

Generalização/Especialização

! Generalização

- resultado da união de dois ou mais tipos entidade de nível mais baixo (subclasse), produzindo um tipo-entidade de nível mais alto (superclasse)
- é uma abstração de um conjunto de entidades – passos:

- ! suprime-se as diferenças entre os tipos-entidade !
- identifica-se os atributos em comum
- ! generaliza-os em uma superclasse

Modelo Entidade-Relacionamento Estendido Profa. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri e Prof. Ricardo Rodrigues Ciferri

Representação

nome_empregado CPF_empregado EMPREGADO

tipo_empregado

generalização especializaçãod

SECRETÁRIO ENGENHEIRO TÉCNICO

grau_técnico tipo_engenheiro

idioma

Modelo Entidade-Relacionamento Estendido Profa. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri e Prof. Ricardo Rodrigues Ciferri

Representação

nome_empregado CPF_empregado EMPREGADO

tipo_empregado

generalização

bottom-up

d

especialização

top-down

SECRETÁRIO ENGENHEIRO TÉCNICO

grau_técnico tipo_engenheiro

idioma

Modelo Entidade-Relacionamento Estendido Profa. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri e Prof. Ricardo Rodrigues Ciferri

Represent EMPREGADO

nome_empregado

ação

CPF_empregado

atributos de secretário = atributos de
(empregado + secretário)

tipo_empregado

semântica

d

é-um

SECRETÁRIO ENGENHEIRO TÉCNICO

grau_técnico tipo_engenheiro

idioma

Modelo Entidade-Relacionamento Estendido Profa. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri e Prof. Ricardo Rodrigues Ciferri

Restrições

! Especialização definida pelo atributo – as

subclasses que participam da hierarquia são determinadas por uma condição baseada em algum atributo da superclasse

– exemplo: [tipo_empregado](#)

! Denominações

- subclasses definidas pelo predicado
- subclasses definidas pela condição

Restrição de Disjunção

! Subclasses mutuamente exclusivas – uma entidade de uma superclasse deve ser membro, quando muito, de apenas uma única subclasse
– representação: d “d” (*disjoint*)

! Subclasses que se sobrepõem

– uma entidade de uma superclasse pode ser membro de mais do que uma subclasse
– representação: o “o” (*overlap*)

! Total

- cada entidade de uma superclasse deve ser membro de alguma subclasse na especialização
- representação: ! Parcial superclasse

- uma entidade de uma superclasse pode não pertencer a qualquer uma das subclasses
- representação: superclasse

Observações

! Restrições de disjunção e de completude são independentes

— possibilidades de hierarquias

! total disjunta

! parcial disjunta

! total com sobreposição

! parcial com sobreposição

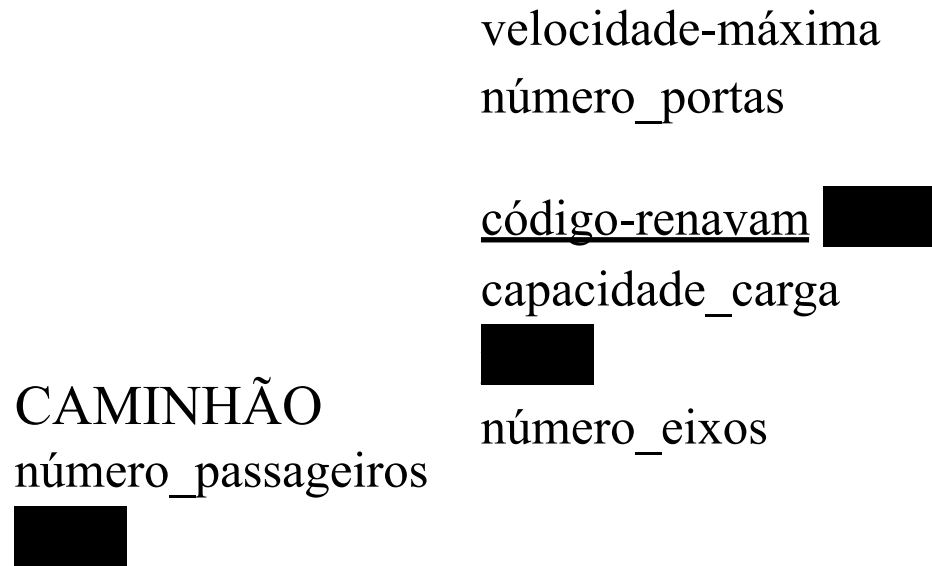
Exercício

! Modele uma hierarquia de generalização/especialização para os tipos-entidade *carro* e *caminhão*. Defina as restrições de disjunção e de completude.

código-renavam



CARRO



Modelo Entidade-Relacionamento Estendido Profa. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri e Prof. Ricardo Rodrigues Ciferri

Observações

! Regras de inserção e remoção

– se uma entidade de uma superclasse for removida então ela deve ser automaticamente

- removida de todas as subclasses a que pertence
- se uma entidade for inserida em uma superclasse então ela deve ser necessariamente inserida em todas as subclasses definidas pelo atributo, quando este for satisfeito

Modelo Entidade-Relacionamento Estendido Profa. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri e Prof. Ricardo Rodrigues Ciferri

Observações

! Regras de inserção e remoção

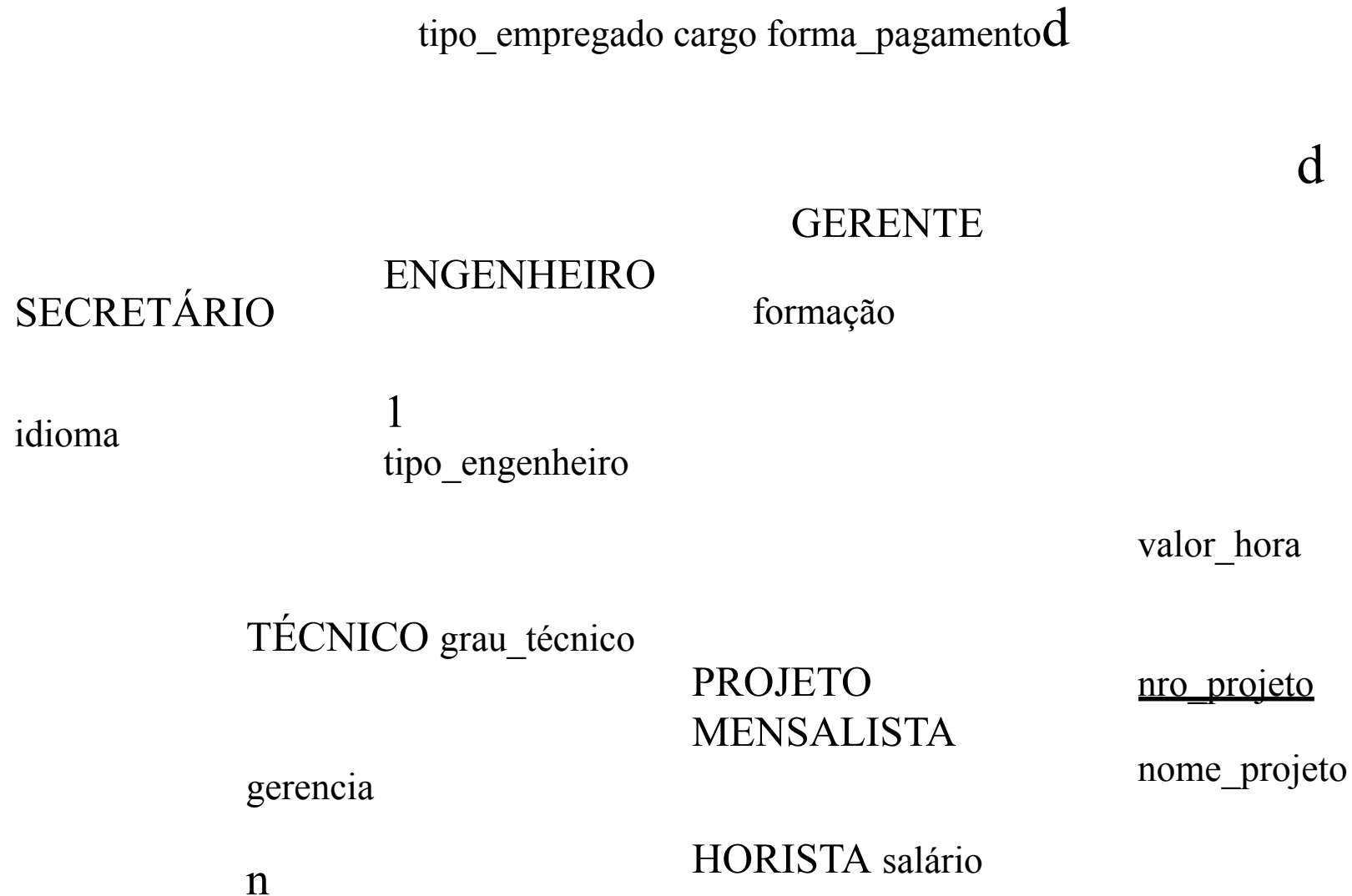
- se uma entidade for inserida em uma

superclasse com especialização total
então ela deve ser necessariamente inserida
em pelo menos uma das subclasses
da
especialização

— ...

Modelo Entidade-Relacionamento Estendido Profa. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri e Prof. Ricardo Rodrigues Ciferri

EMPREGADO
CPF_empregado
nome_empregado



Generalização/Especialização

! Uma subclasse pode possuir outras subclassees especificadas a partir dela !

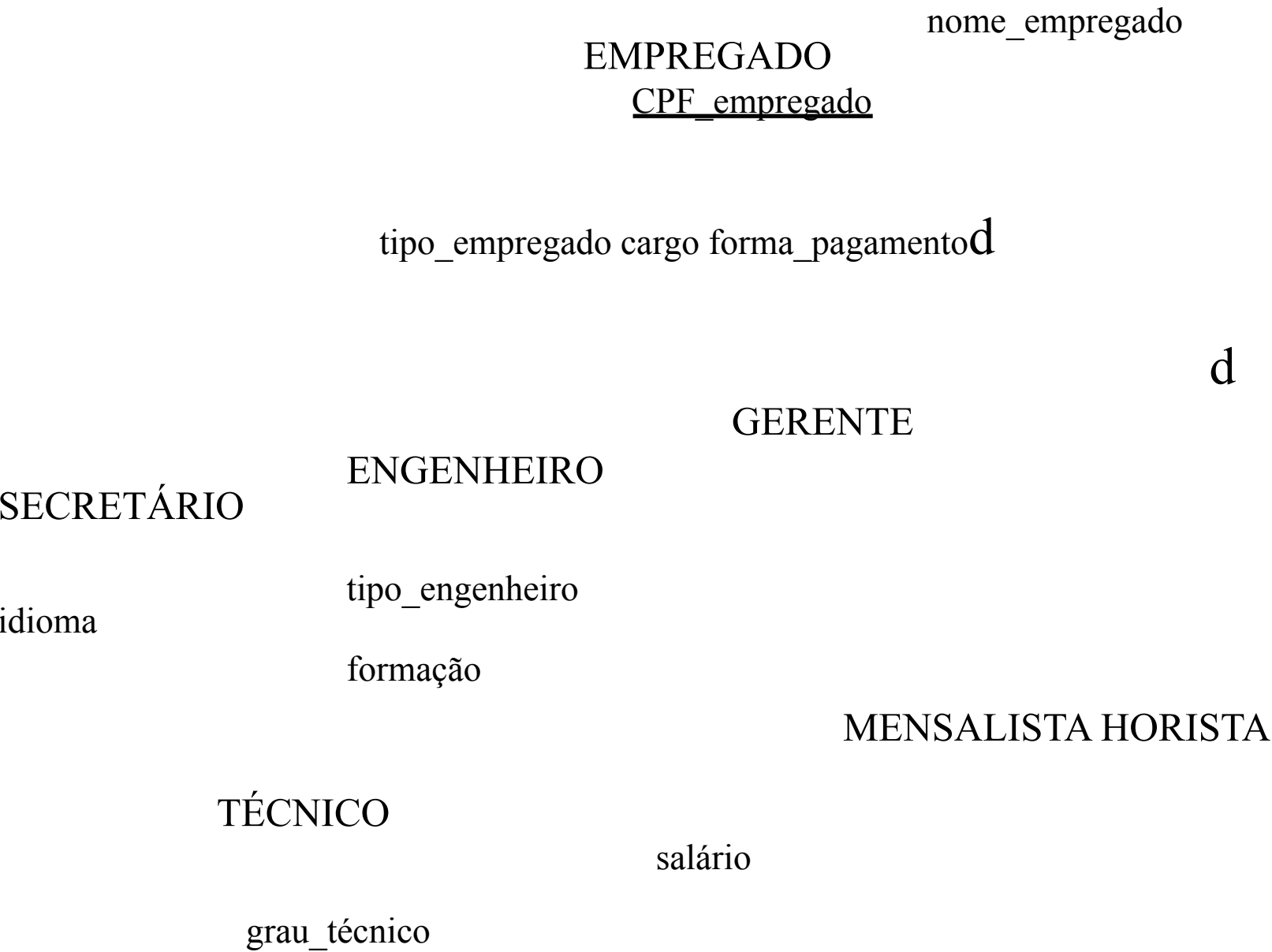
Herança simples

- cada subclasse participa como subclasse em **apenas um** relacionamento superclasse/subclasse

! Herança múltipla

- cada subclasse pode participar como uma subclasse em **mais do que um** relacionamento superclasse/subclasse

Modelo Entidade-Relacionamento Estendido Profa. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri e Prof. Ricardo Rodrigues Ciferri



NTE adicional
valor_hora

ENGENHEIRO_GERE

Modelo Entidade-Relacionamento Estendido Profa. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri e Prof. Ricardo Rodrigues Ciferri

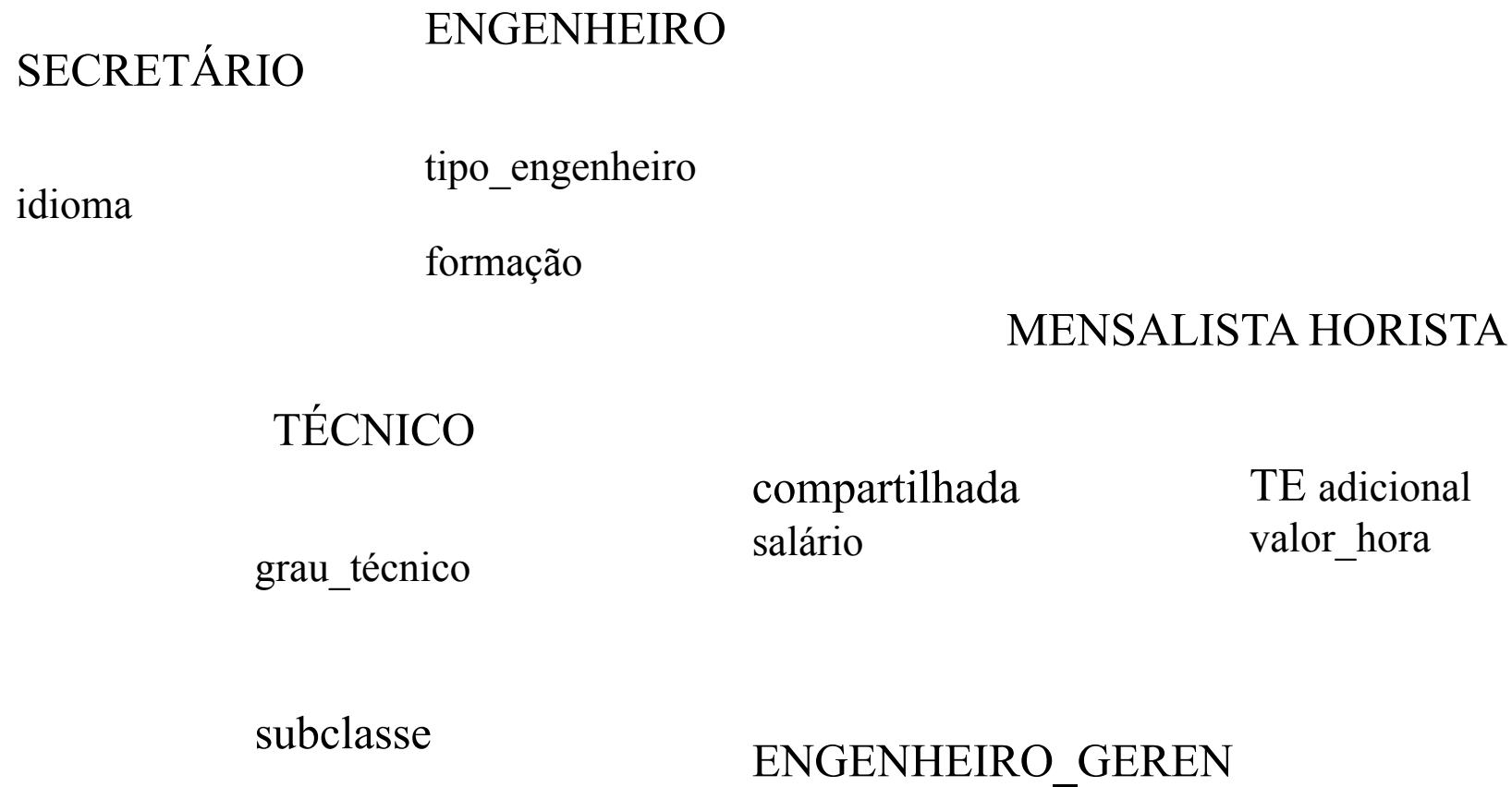
engenheiro_gerente CPF_empregado
herdam os
nome_empregado

entidades de EMPREGADO

tipos de empregados, cargos, formas de pagamento e atributos e os relacionamentos de empregado, engenheiro, gerente e mensalista

d

GERENTE



Modelo Entidade-Relacionamento Estendido Profa. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri e Prof. Ricardo Rodrigues Ciferri

Herança Múltipla

! Regra

- se um mesmo atributo ou relacionamento for herdado mais do que uma vez por diferentes relacionamentos superclasse/subclasse então o atributo ou o relacionamento deve ser incluído apenas uma vez na subclasse

! Restrições

- alguns mecanismos de herança
 - ! não permitem herança múltipla
 - ! não permitem a especificação conjunta de herança múltipla e de diferentes predicados

Agregação

! Tipos-entidades agregados são representados como tipos-entidades comuns

! Pode englobar

– dois tipos-entidades e um tipo-relacionamento ! Dados vistos em um nível mais baixo – atributos dos tipos-relacionamentos

– chaves primárias dos tipos-entidades

Representação

CPF_pessoa

CGC_univ

nome_pessoa data_ingresso n m

nome_univ

PESSOA ~~ingressa~~ UNIVERSIDADE

tipos-entidade *pessoa* e *universidade* e do m

a agregação *aluno* está relacionada ao tipo-entidade *professor*

o tipo-entidade

orienta n

aluno é composto dos

PROFESSOR CPF_professor
 tipo-relacionamento *ingressa* nome_professor

Modelo Entidade-Relacionamento Estendido Profa. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri e Prof. Ricardo Rodrigues Ciferri

Representação Simplificada

ALUNO CGC_univ
CPF_pessoa
 nome_pessoa data_ingresso n m nome_univ

PESSOA ~~ingressa~~ UNIVERSIDADE
 tipos-entidade *pessoa* e a agregação *aluno* está
universidade e do relacionada ao
 m tipo-entidade
professor

o tipo-entidade orienta n
aluno é composto dos

PROFESSOR CPF_professor
 tipo-relacionamento *ingressa* nome_professor

Modelo Entidade-Relacionamento Estendido Profa. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri e Prof. Ricardo Rodrigues Ciferri

Agregação

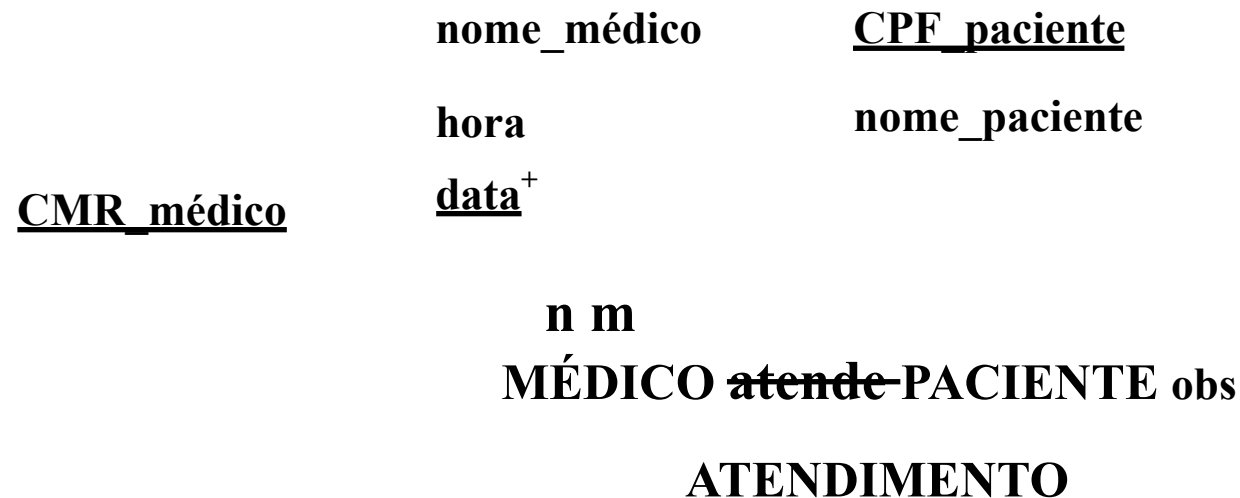
nome_médico	<u>CPF_paciente</u>
hora	nome_paciente
<u>CMR_médico</u>	<u>data</u> ⁺

n m

MÉDICO ~~atende~~ PACIENTE ATENDIMENTO

Enfocando a possibilidade do mesmo médico
 atender o mesmo paciente em diferentes datas

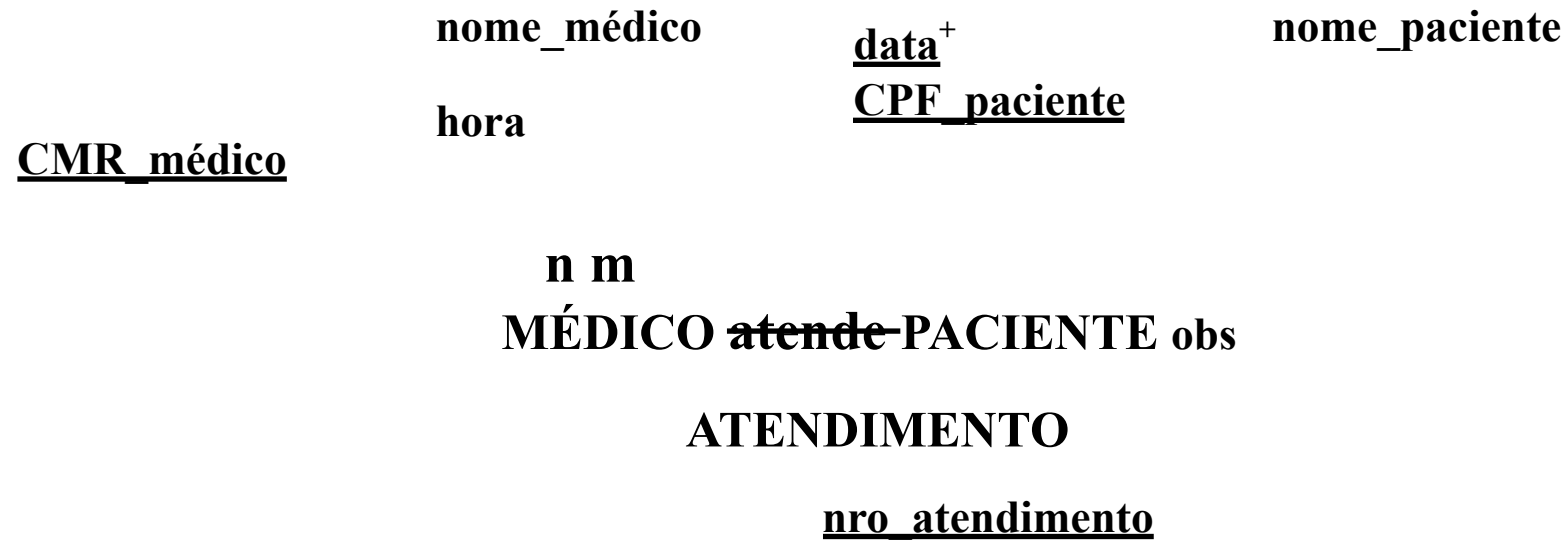
Agregação



Adicionando atributos também ao tipo-relacionamento

Modelo Entidade-Relacionamento Estendido Profa. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri e Prof. Ricardo Rodrigues Ciferri

Agregação



Adicionando uma chave primária à agregação

Projeto Conceitual de BD

- ! Classificar tipos-entidades e atributos
 - tipos-entidade possuem informações descritivas, atributos não
 - atributos devem ser mantidos de forma atômica – atributos devem ser relacionados às entidades que eles descrevem

! Identificar chaves primárias

Modelo Entidade-Relacionamento Estendido Profa. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri e Prof. Ricardo Rodrigues Ciferri

Projeto Conceitual de BD

! Identificar tipos-relacionamentos e seus atributos

– determinar o grau dos
tipos-relacionamentos ! definir
tipos-relacionamento ternários
cuidadosamente

- identificar as restrições que se aplicam sobre cada tipo-relacionamento
 - ! cardinalidade
 - ! participação
- ! Identificar tipo-entidade forte e tipo entidade fraca

Modelo Entidade-Relacionamento Estendido Profa. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri e Prof. Ricardo Rodrigues Ciferri

Projeto Conceitual de BD

- ! Modelar hierarquias de generalização –
 - identificar atributos e relacionamentos comuns
 - determinar as restrições de disjunção e de completude

! Modelar agregações

“Podemos notar que um projetista de BD necessita de um bom conhecimento do minimundo que está sendo modelado para que possa tomar essas decisões!”