

Desenho de Base de Dados Diagramas E/R

Base de Dados - 2016/17
Carlos Costa

Desenho Base de Dados

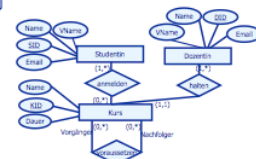
Análise de Requisitos

Texto ->



Desenho Conceptual

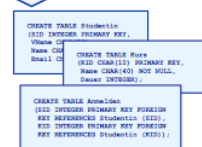
Modelo E/R ->



↑ SGBD - independente

Desenho do Esquema Lógico

Esquema da BD ->



↓ SGBD - dependente

Desenho do Esquema Físico

Esquema Físico ->



Administração



Análise de Requisitos

Obriga a um processo de **comunicação** com o **cliente** da solução de DB.

1. Levantamento detalhado de toda a informação (essencial) associada ao “problema” do mundo real: entidades, relações, restrições, etc.;
2. Filtragem da informação: remoção de redundâncias e “ruído” (informação pouco relevante);
3. Discussão para clarificar aspectos dúbios e eventuais falhas no levantamento do ponto 1;
4. Distinção entre dados e operações.

3

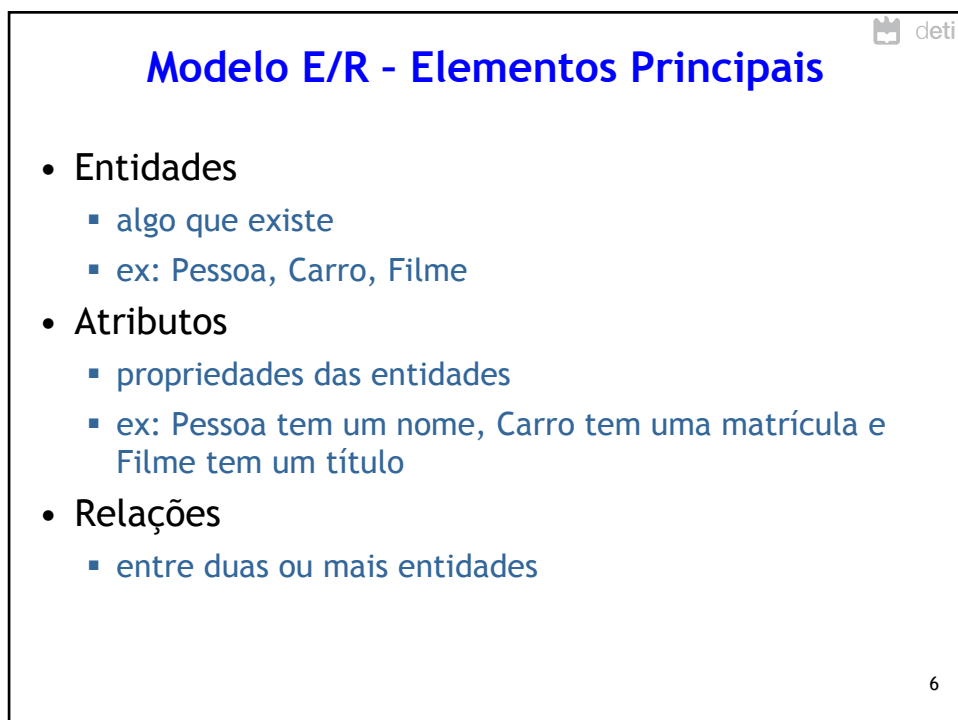
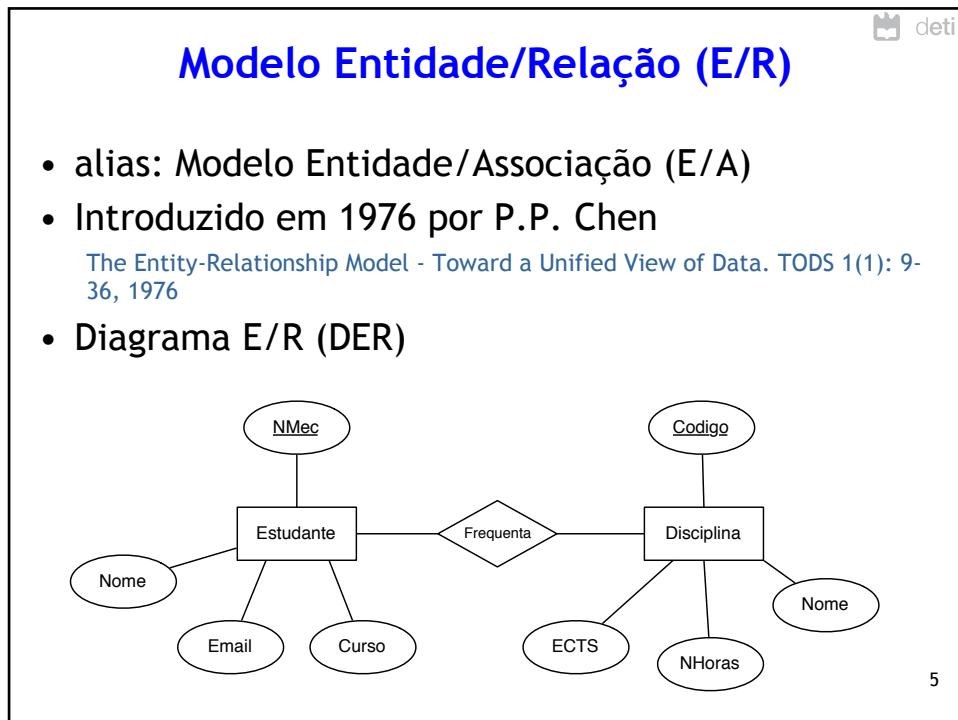


Desenho Conceptual

- Modelo Conceptual
 - **Conceptualização do mundo real** (*structuring the problem*)
- Modelação trata do **mapeamento** das **entidades** e **relações** do **mundo real** para **conceitos** de **base de dados**.
 - não é determinístico.
 - nem sempre é claro (óbvio).
- Uma **visão abstracta** da **estrutura** de **base de dados** que suportará os dados reais.
- Técnica (típica):

Modelo Entidade/Relação

4



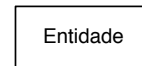
Diagramas E/R - Notação



- Entidade

- Representada por um rectângulo.

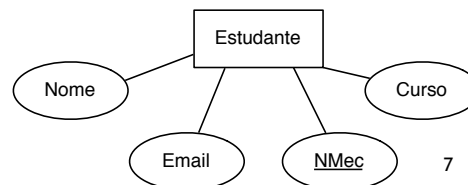
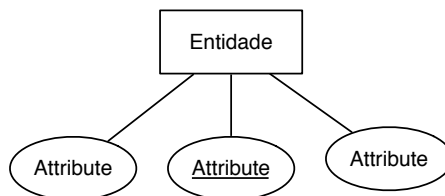
Exemplos:



- Atributo

- Representados por figuras ovais.

Exemplo:



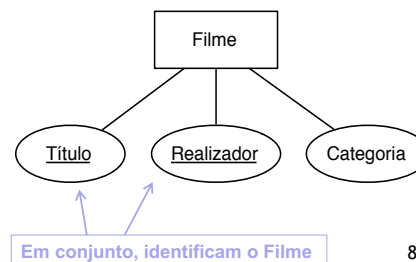
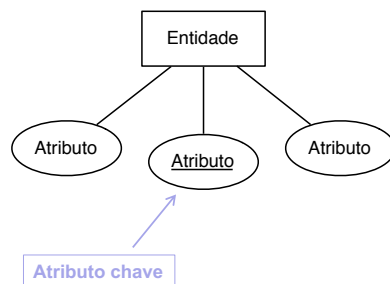
7

Diagramas E/R - Notação



- As entidades tem um (ou mais) atributos chave que a identificam.
- O nome destes atributos aparece a sublinhado nos diagramas E/R.

Exemplo:

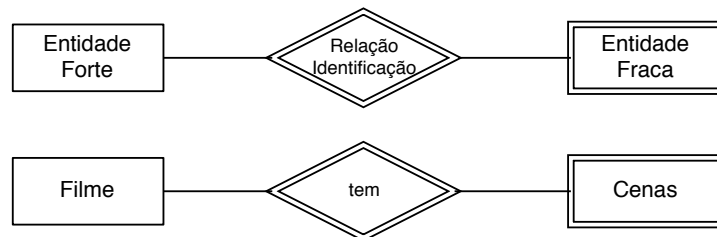


8

DER - Entidades

- Fortes
 - Não dependem de outras entidades.
- Fracas
 - Dependem de outras entidades.

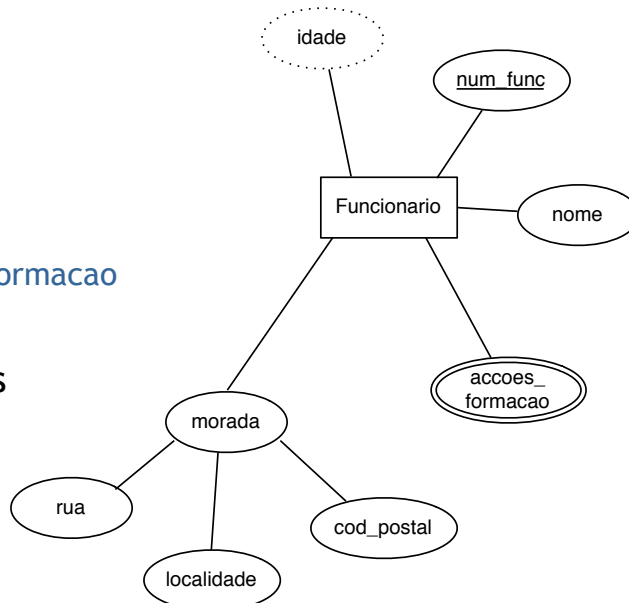
"...do not have key attributes ... entities belonging to a weak entity type are identified by being related to specific entities from another entity type in combination with one of their attribute values... a weak entity cannot be identified without an owner entity..."



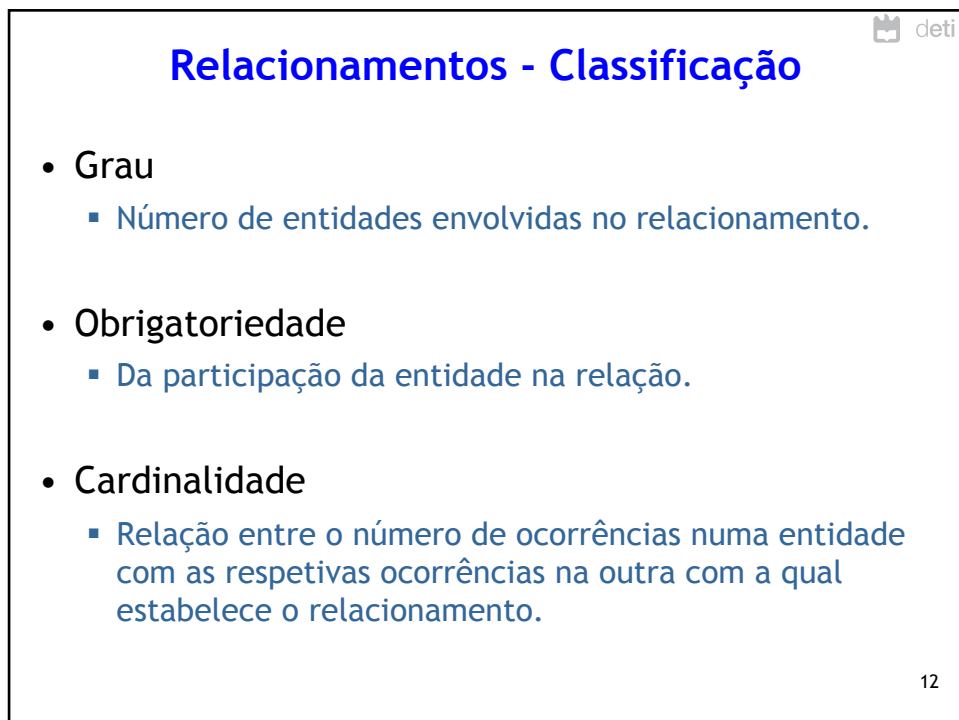
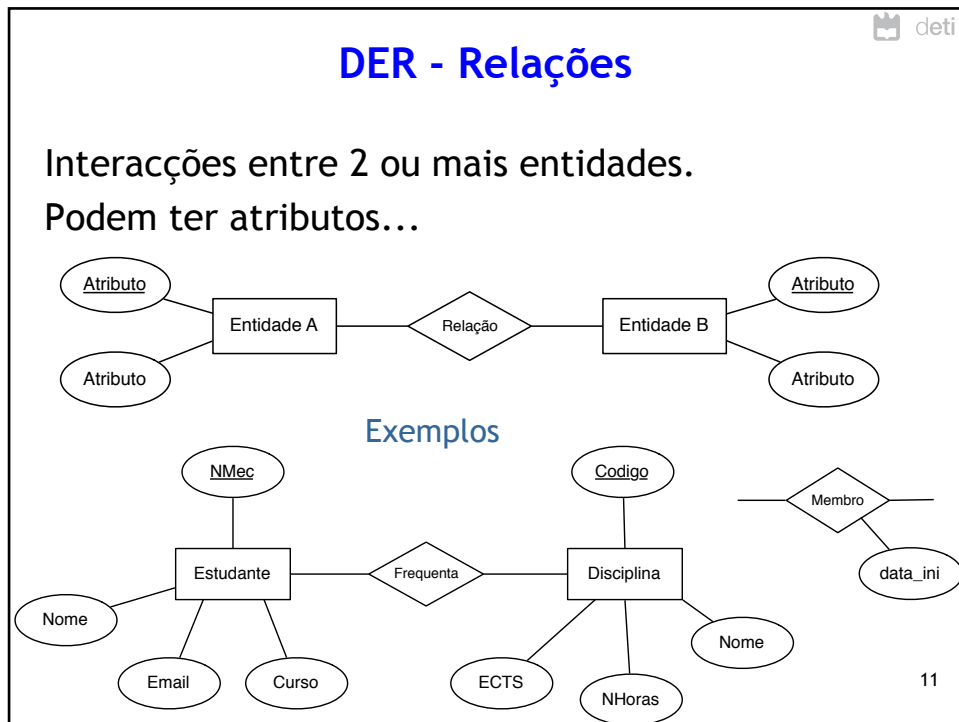
9

DER - Atributos

- Derivados
 - idade
- Multivalor
 - accoes_formacao
- Compostos
 - morada



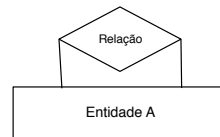
10



Grau da Relação

Número de entidades participantes na relação.

- Unária



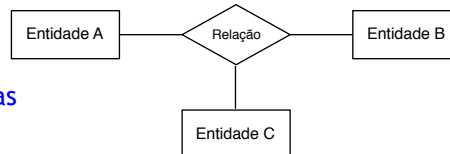
- Binária

(mais comuns)



- Ternária

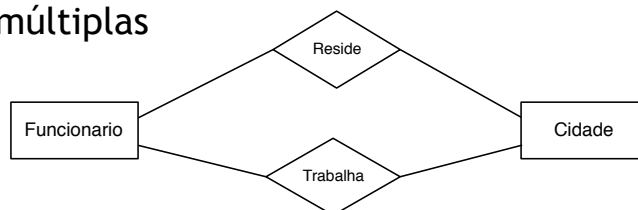
(podem ser convertidas em binárias)



13

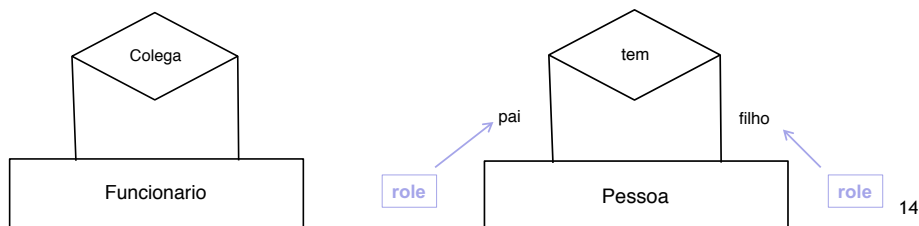
DER - Relações

- Relações múltiplas

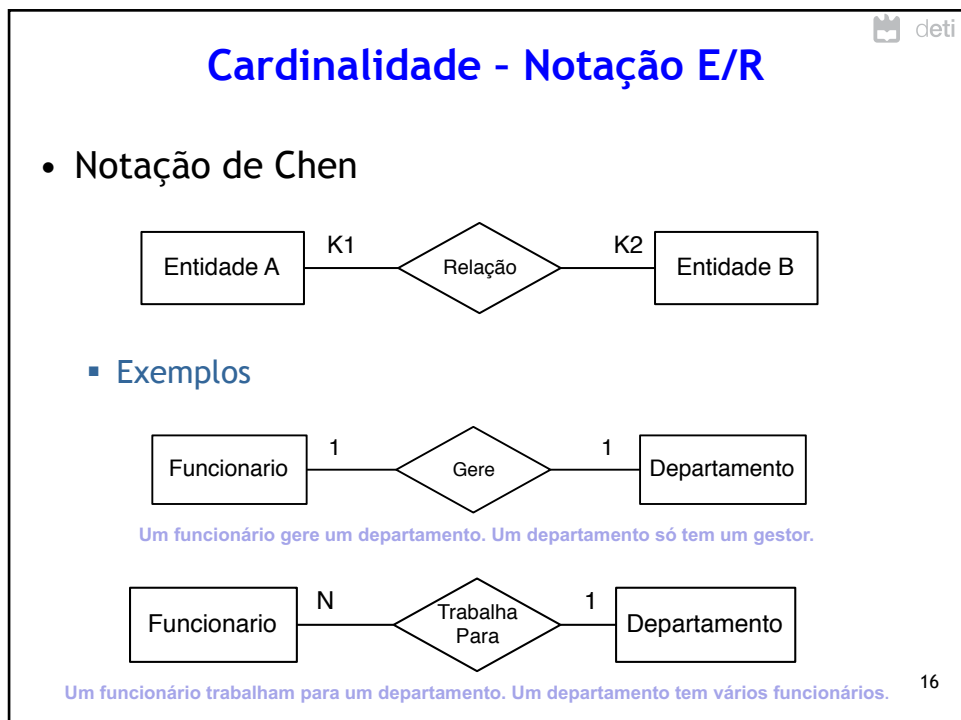
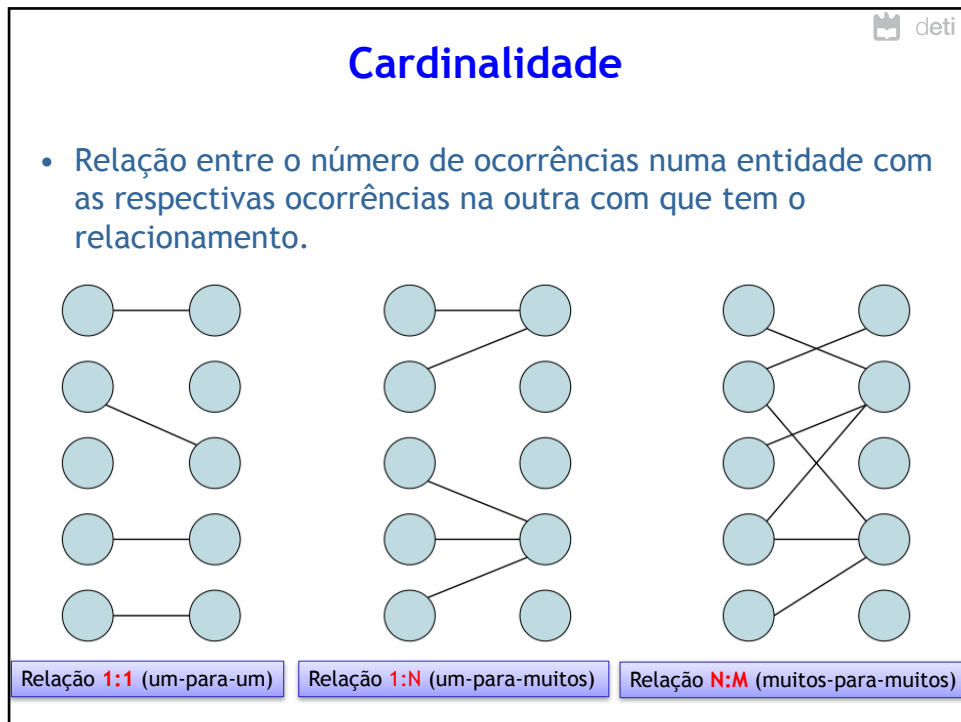


- Relações Recursivas (unárias)

- assimétricas - é necessário indicar os papéis (roles)



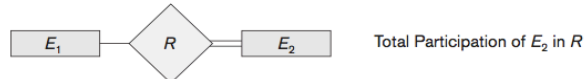
14



Obrigatoriedade de Participação na Relação

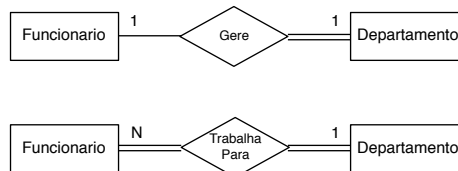
- **Participação total** (obrigatório)

- cada instância da entidade participa em pelo menos uma relação do conjunto de relações (linha dupla).



- **Participação parcial** (opcional)

- alguma(s) instância(s) da entidade podem não participar em qualquer relação do conjunto de relações.



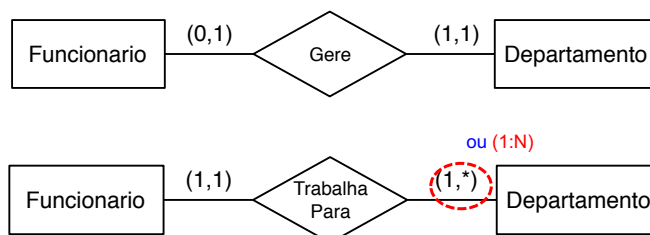
17

Obrigatoriedade - Notação E/R (min,max)

- Existe uma notação alternativa com (min,max) para impor **restrições** à participação de cada entidade na relação.



- **Exemplos**



18

Obrigatoriedade - Notação E/R (min,max)

• Mínimo

- Se “0”, é **opcional** a participação da entidade na relação.
- Se “1”, é **obrigatória** a participação da entidade na relação.

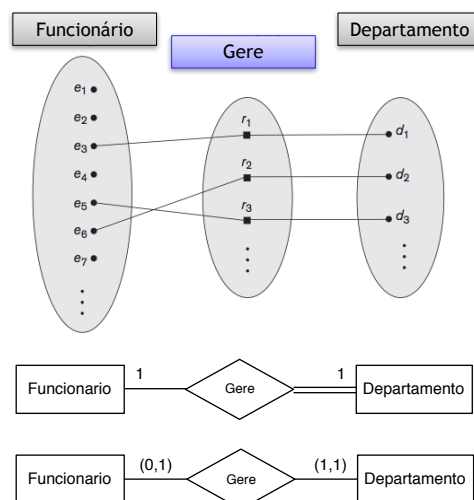
• Máximo

- Se “1”, cada instância da entidade está, no máximo, associada a uma única instância da relação.
- Se “N”, cada instância da entidade está associada a várias instâncias da relação.
 - Uma notação alternativa especifica o número máximo de associações, por exemplo: 4, 8, 20, etc

19

Relação 1:1

Um funcionário gere um departamento e um departamento só tem um gestor (funcionário).

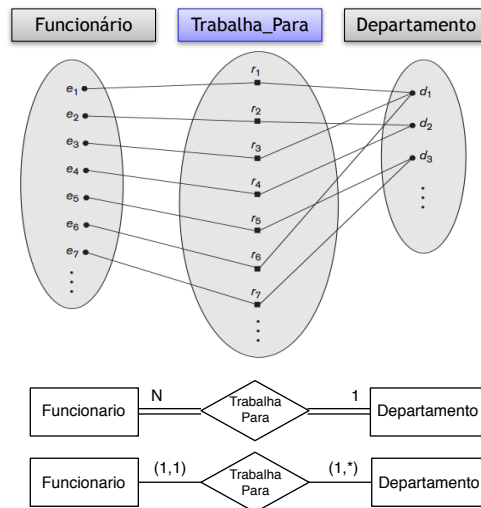


20



Relação 1:N

Um funcionário trabalha para um só departamento. Um departamento tem um ou mais funcionários.

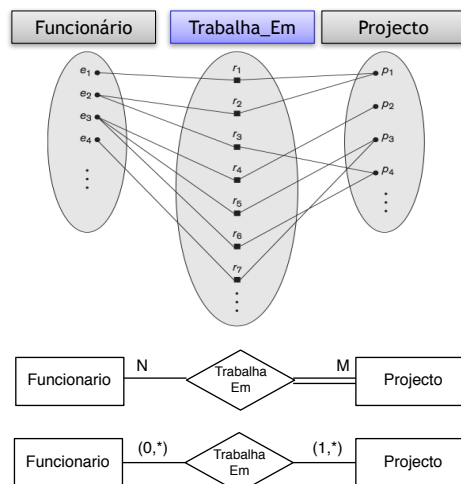


21



Relação N:M

Um funcionário pode trabalhar em um ou mais projetos. Um projeto tem um ou mais funcionários a trabalhar nele.



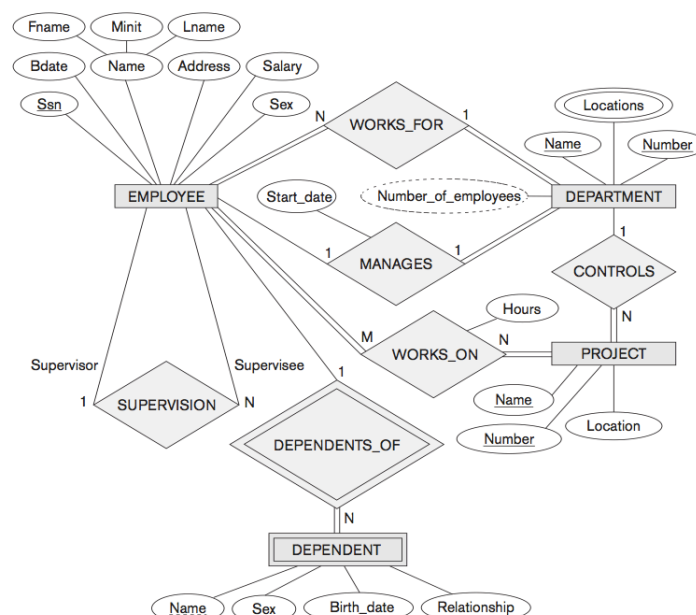
22

Restrições de Integridade

- São invariantes que a base de dados deve garantir.
- Tipos de Restrições:
 - **Atributos**
 - Cada atributo só tem um valor
 - Atributos chave são únicos
 - Atributo (deve / pode ter) ter um valor
 - Valor do atributo pode ter restrições (>, <, !=, not null, etc)
 - **Cardinalidade da Relação**
 - Relação 1:1 (um-para-um)
 - Relação 1:N (um-para-N)
 - Relação N:M (muitos-para-muitos)
 - **Obrigatoriedade** de participação das entidades nas associações.

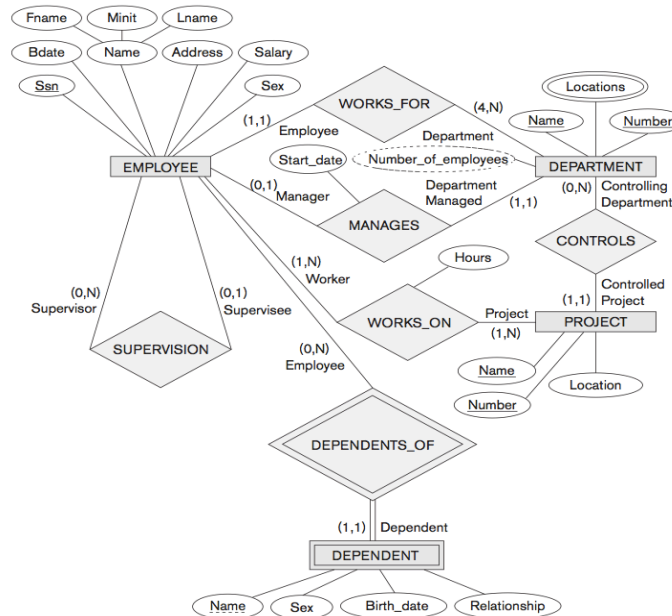
23

Diagrama E/R - Exemplo



24

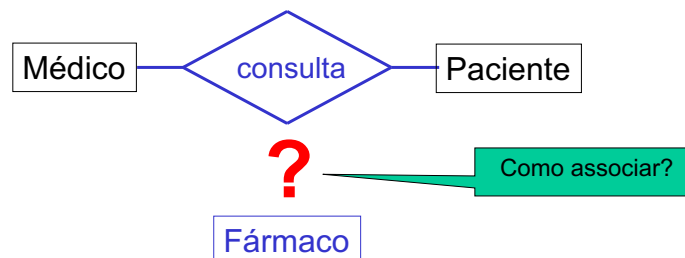
Diagrama E/R - Exemplo (min,max)



25

DER - Agregação

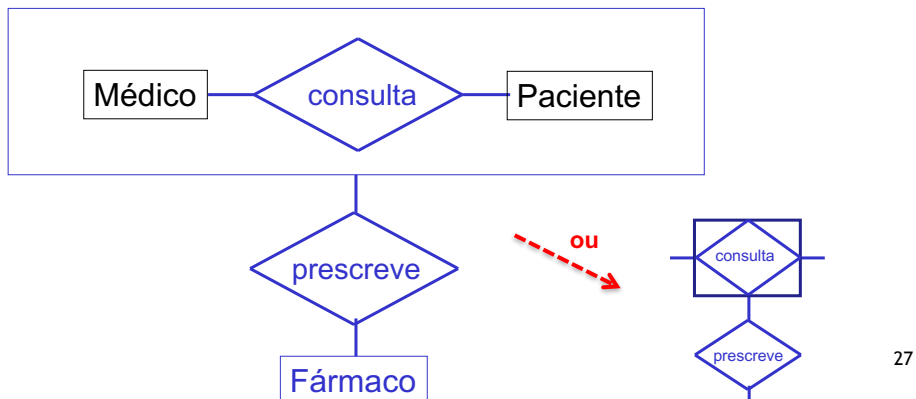
- Às vezes temos necessidade de modelar uma **relação entre** uma **entidade e outra relação** envolvendo outras entidades.
- Exemplo: Como associar Fármacos prescritos numa Consulta médica?



26

DER - Agregação

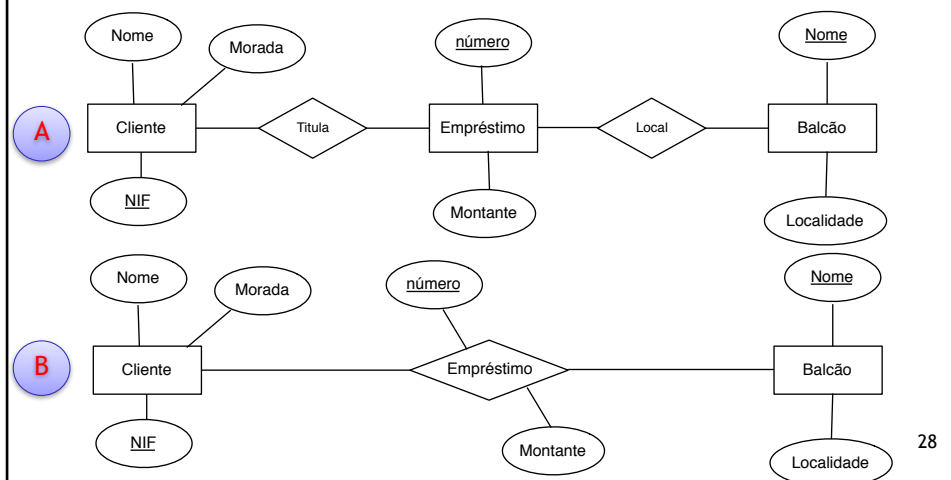
- Solução: Tornar uma relação numa entidade associativa.
- **Entidade Associativa** - Permite associar entidades a relacionamentos.



27

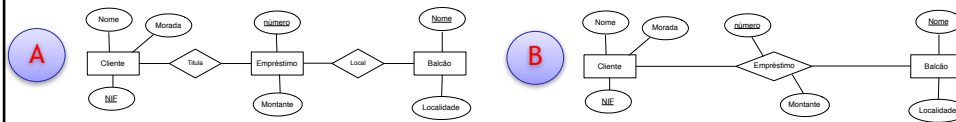
DER - Opções de Desenho

- Cenário: Um empréstimo bancário está associado a um balcão e tem um titular. Duas opções de DER (A e B).



28

DER - Opções de Desenho (cont.)

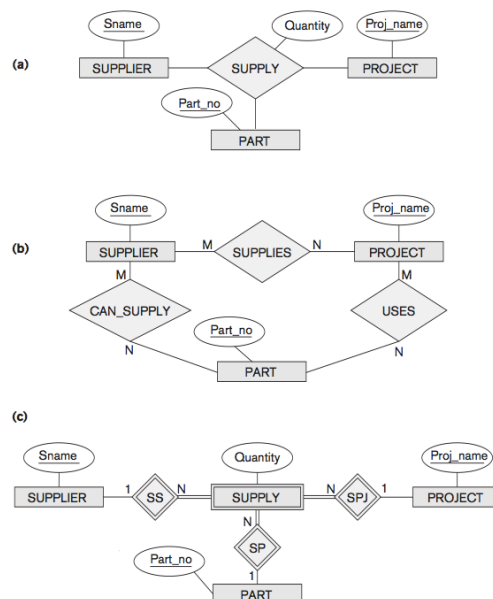


- A opção B só permite um empréstimo por cada cliente em cada balcão.
- A opção B serve se cada empréstimo está associado a um único cliente e está localizado num balcão.
 - Não é apropriada para modelar empréstimos com mais do que um titular.
 - Obrigava a ter uma relação para cada titular.
 - Replicação de informação (número e montante do empréstimo).

Conclusão: A “melhor” solução depende da análise de requisitos.

29

DER - Relações Binárias vs Ternárias

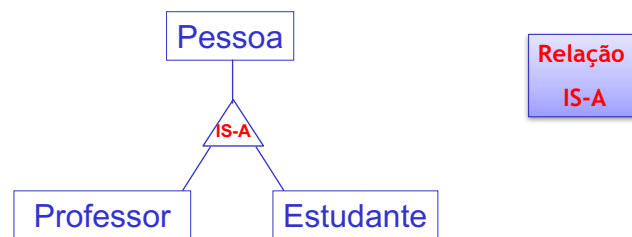


**Opções
de
Desenho**

30

Generalização versus Especialização

- Classificação de entidades em hierarquia de classes.
As sub-entidades herdam os atributos das super-entidades.



Restrições (tipo de especialização)

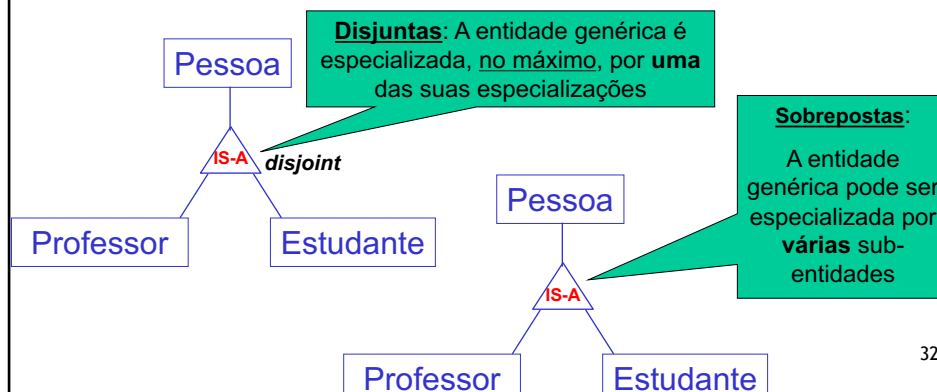
- Sobreposição (*overlapping*)
- Completude (*covering*)

31

Especialização - Tipos

Restrição de Sobreposição (*overlapping*)

- Disjuntas:** uma entidade só pode pertencer, no máximo, a uma subclasse de especialização (*disjoint* - ao lado do Δ).
- Sobrepostas:** uma ocorrência de entidade genérica pode ter mais de uma especialização.

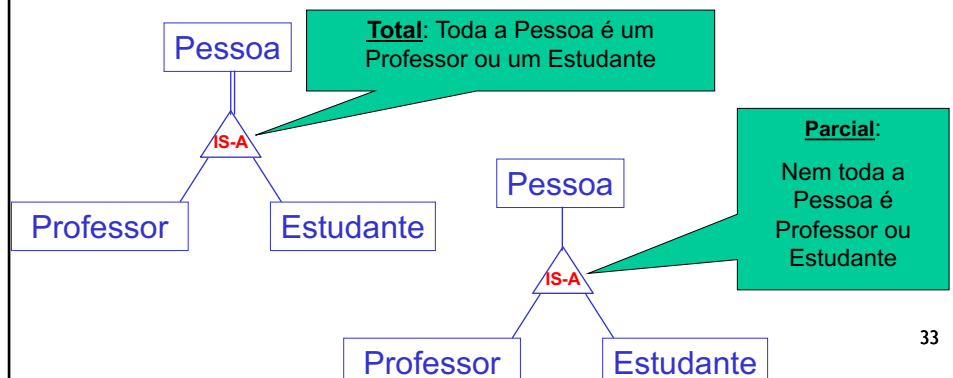


32

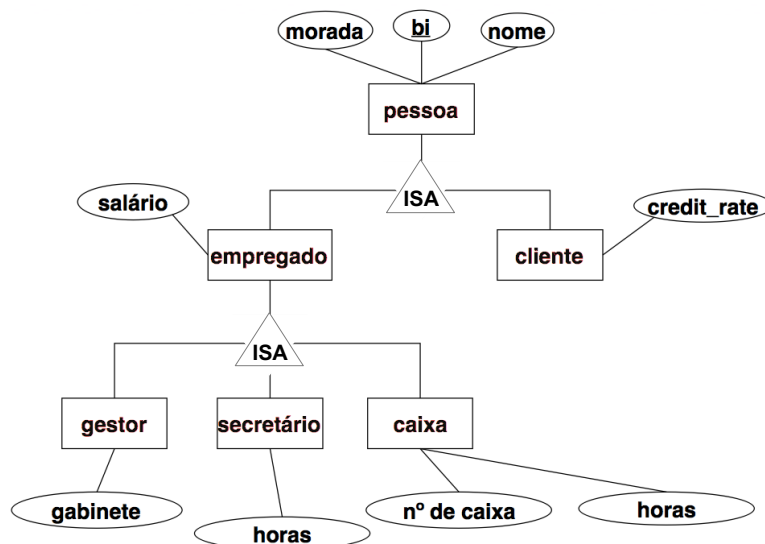
Especialização - Tipos

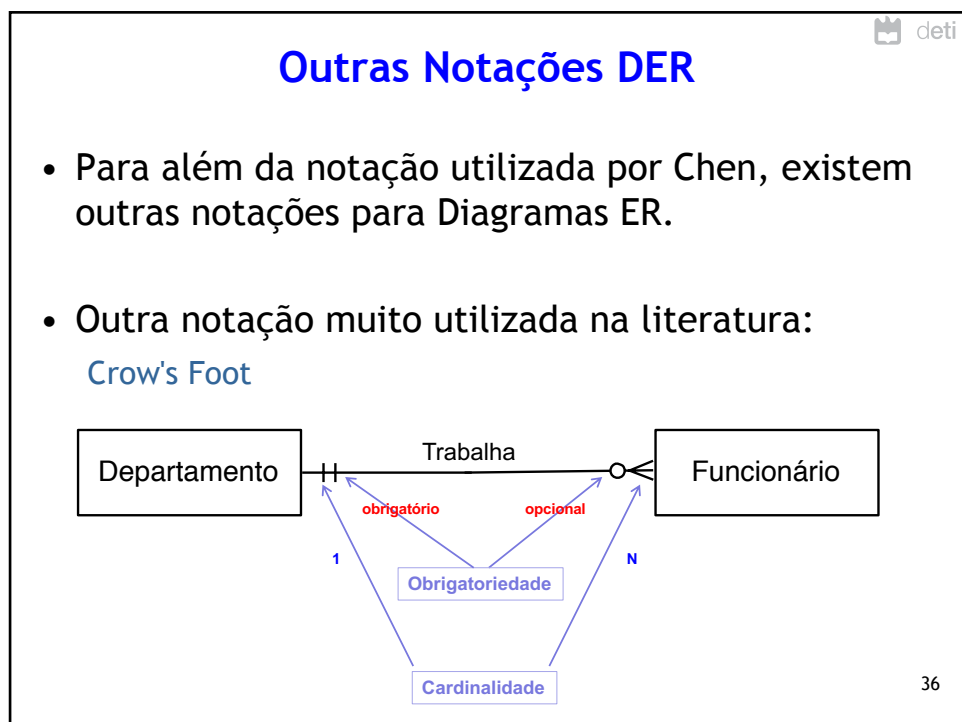
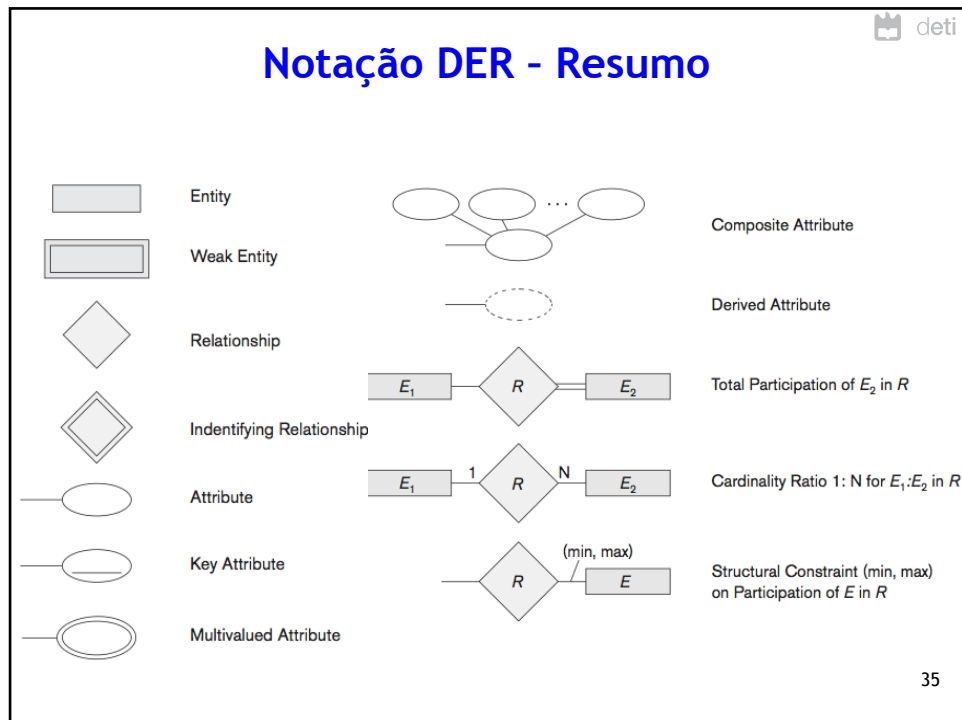
Restrição de Completude (covering)

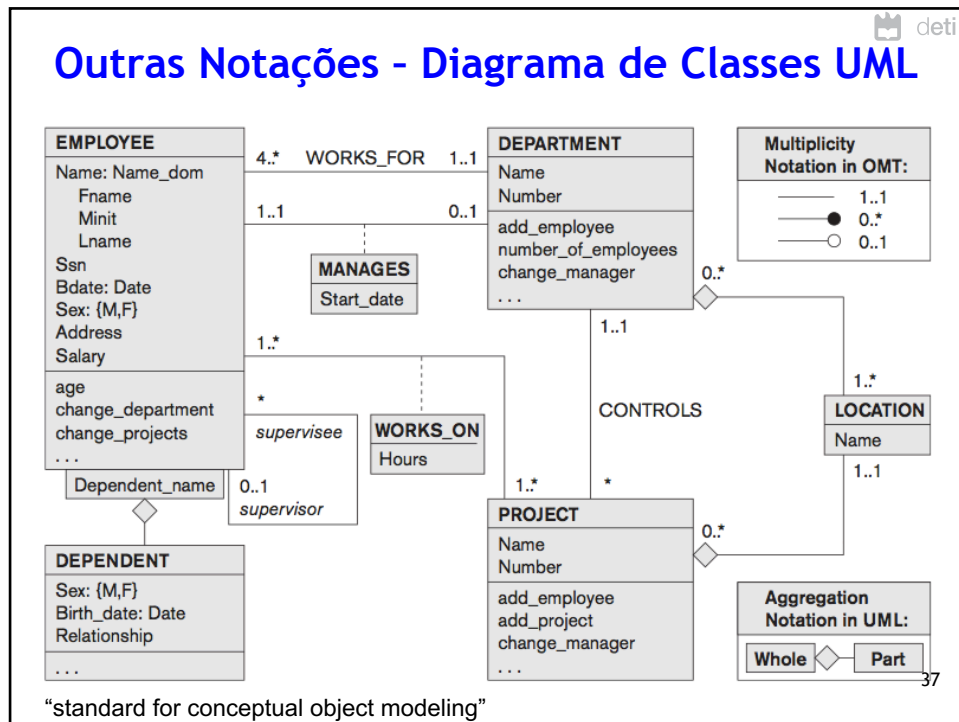
- **Total:** uma entidade de nível superior tem de pertencer a pelo menos um subclasse de especialização (linha dupla).
- **Parcial:** pode não pertencer a nenhuma.



Generalização - Exemplo DER







deti

Notações - Comparação

	mandatory/ multiple	optional/ multiple	optional/ single	mandatory/ single
E-RM (min,max)	(1,*)	(0,*)	(0,1)	(1,1)
E-RM 1:N	N or M	N or M	1	1
UML	1 ..* k..j k	0 ..* * 0 .. k	0 .. 1	1

38

k,j,N,M are natural numbers



Diagramas E/R - Casos de Estudo

- 1 - Clínica Médica
- 2 - Empresa

39



1 - Clínica Médica

- Uma clínica médica pretende informatizar os seus serviços administrativos, começando por informatizar os dados referentes a médicos, pacientes e consultas.
- Cada médico é identificado internamente por um número de funcionário e a clínica pretende ainda registar o seu nome, especialidade, endereço e telefone.
- Os médicos dão consultas a pacientes que são identificados pelo seu número de utente. A clínica pretende ter sempre disponível a informação do nome, telefone e endereço dos seus pacientes.
- Uma consulta obriga à associação de um médico a um paciente num determinado dia e hora.
- As consultas são numeradas para cada um dos médicos, ou seja, para cada médico há uma consulta 1, 2, 3, etc.
- Associado a cada consulta existe um processo de prescrição de fármacos que tem de ficar registado no sistema de informação. Cada fármaco tem um nome e um código de identificação.

40

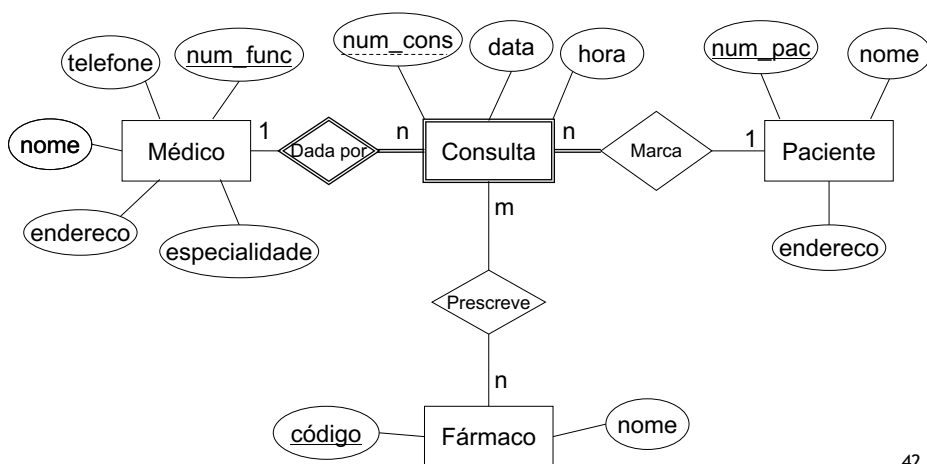
1 - Clínica Médica

- Identificação das entidades
 - médico
 - paciente
 - consulta
 - fármaco
- Identificação das relações entre entidades (cardinalidade)
 - médico dá consulta (1:N)
 - paciente marca consulta (N:1)
 - fármaco prescrito em consulta (N:M)
- Obrigatoriedade
 - uma consulta envolve sempre um médico / todos os médicos têm consultas
 - uma consulta envolve sempre um paciente / nem todos os pacientes têm consultas
 - nem todas as consulta prescrevem fármacos / nem todos os fármacos são prescritos em consultas
- Identificação dos atributos de cada entidade...

41

1 - Clínica Médica

DER - Notação



42



2 - Empresa

- Uma empresa está organizada em departamentos.
- Cada departamento tem um nome único, um número único e um gerente, devendo-se registar a data em que o gerente começou a gerir o departamento. Um departamento pode ter várias localizações.
- Um departamento controla um determinado número de projectos. Cada projeto tem um nome único, um número único e uma localização.
- Para cada empregado deve-se guardar o nome, o número da segurança social, o endereço, o salário, o sexo e a data de nascimento.
- Um empregado pertence a um departamento, trabalhar em um ou mais projetos, que não são necessariamente controlados pelo mesmo departamento.
- Deve-se registar o número de horas (por semana) que um empregado trabalha num dado projeto.
- Deve-se registar o supervisor direto de cada empregado.
- Devemos registar os dependentes de cada empregado. Queremos guardar o nome do dependente, o sexo, data de nascimento e ligação ao empregado.



2 - Empresa

- Identificação das entidades
 - departamento
 - empregado
 - projeto
 - dependente
- Identificação das relações entre entidades (cardinalidade)
 - empregado gere departamento (1:1)
 - empregado trabalha para departamento (N:1)
 - departamento controla projeto (1:N)
 - empregado trabalha em projeto (N:M)
 - supervisor supervisiona empregado (1:N)
 - empregado tem dependente (1:N)

...

44

2 - Empresa

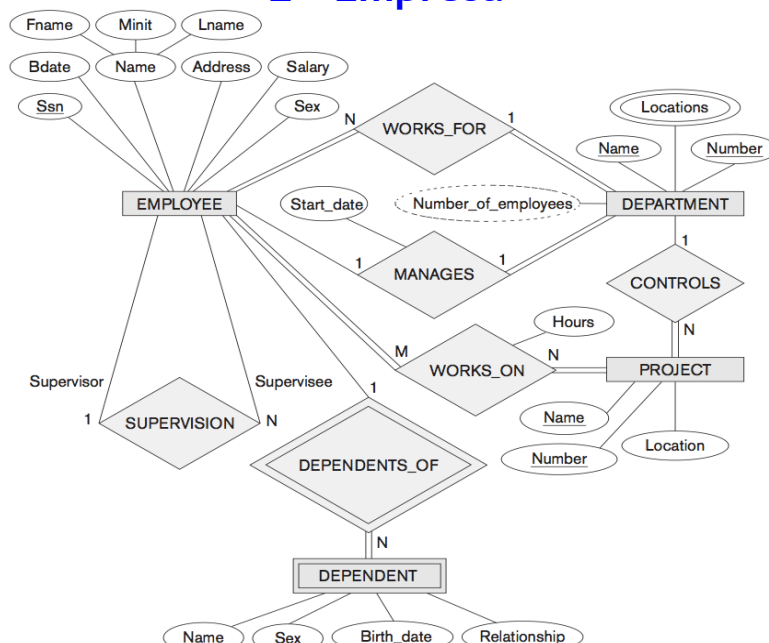


...

- **Obrigatoriedade**
 - todos os departamento tem um gestor / nem todos os empregados são gestores.
 - um departamento tem pelo menos um empregado / um empregado trabalha sempre para um departamento.
 - todos os projetos têm um departamento a controlá-los / nem todos os departamentos controlam projetos.
 - um empregado trabalha em pelo menos um projeto / um projeto tem pelo menos um empregado.
 - todos os dependentes estão associados a um empregado / nem todos os empregados têm dependentes.
 - nem todos os empregados são supervisores / nem todos os empregados são supervisionados.
- Identificação dos atributos de cada entidade e relação...

45

2 - Empresa



46

