

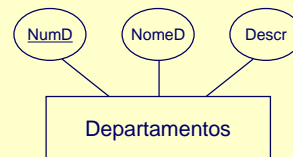
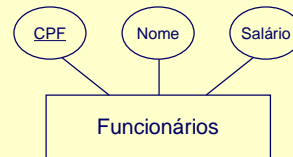
Projeto Conceitual com o Modelo Entidade-Relacionamento (E-R)

Visão Geral do Projeto de BDs

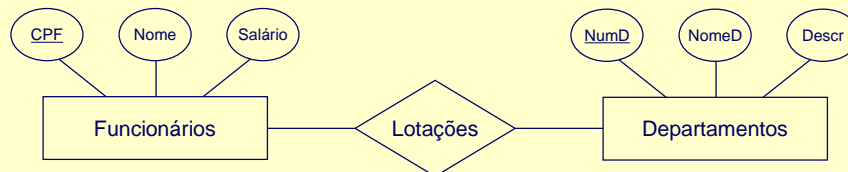
- **Projeto Conceitual** (geralmente no modelo E-R):
 - No modelo E-R o “esquema do BD” é representado graficamente.
 - Quais as entidades e os relacionamentos na empresa?
 - Que informações sobre essas entidades e relacionamentos devemos armazenar no BD?
 - Quais as restrições de integridade ou regras do negócio? (Algumas podem ser expressas no diagrama E-R, mas não todas.)
- **Projeto Lógico**:
 - Mapeamento do diagrama E-R num esquema relacional.
 - Refinamento do esquema (Normalização).
- **Projeto Físico e *Database Tuning***:
 - Levam em conta os padrões de uso e a carga do sistema.

Conceitos Básicos do Modelo E-R

- **Entidade:** Modela um objeto do mundo real.
 - Uma entidade é descrita por um conjunto de atributos.
- **Conjunto de entidades:** Coleção de entidades similares. Exemplo: Todos os funcionários.
 - Todas essas entidades tem o mesmo conjunto de atributos.
 - Cada atributo tem um domínio.



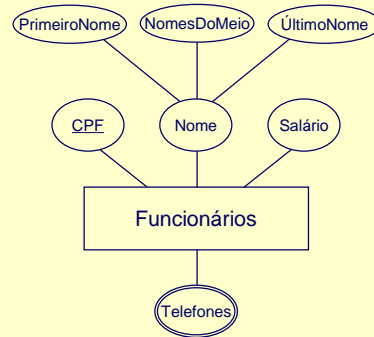
Conceitos Básicos do Modelo E-R (cont.)



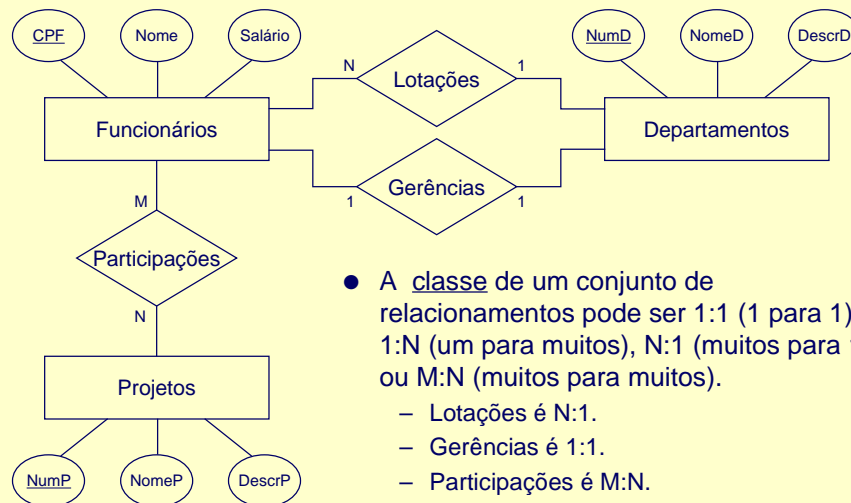
- **Relacionamento:** Associação entre duas ou mais entidades. Exemplo: João da Silva está lotado (trabalha) no Departamento de Vendas.
- **Conjunto de relacionamentos:** Coleção de relacionamentos similares. Exemplo: O conjunto de relacionamentos Lotações, entre Funcionários e Departamentos.

Atributos Determinantes, Compostos e Multivalorados

- O atributo CPF é determinante (é um atributo chave).
- O atributo Nome é composto.
 - Tem três componentes: PrimeiroNome, NomesDoMeio e ÚltimoNome.
- O atributo Telefones é multivalorado.
 - Um funcionário pode ter mais de um telefone.

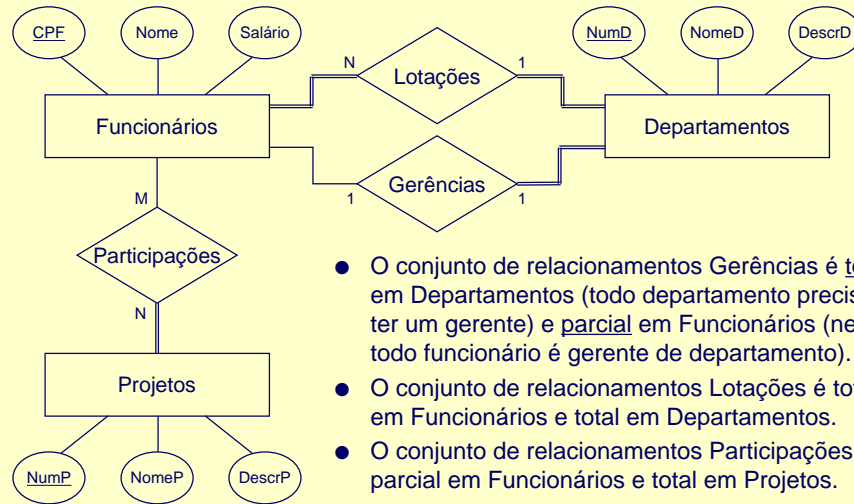


Classes de Relacionamento



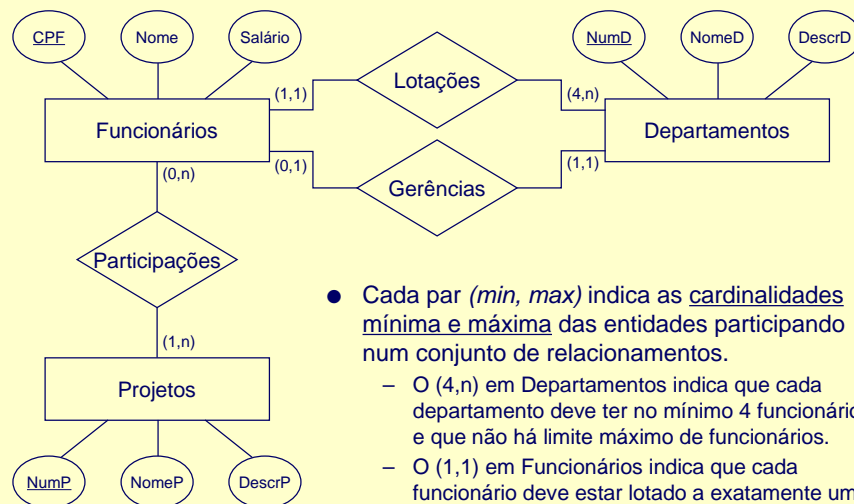
- A classe de um conjunto de relacionamentos pode ser 1:1 (1 para 1), 1:N (um para muitos), N:1 (muitos para 1), ou M:N (muitos para muitos).
 - Lotações é N:1.
 - Gerências é 1:1.
 - Participações é M:N.

Relacionamentos Parciais e Totais



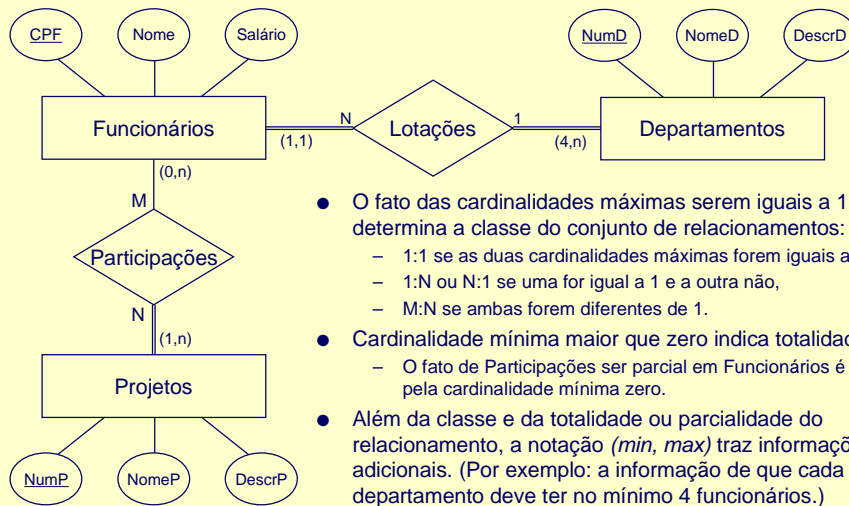
- O conjunto de relacionamentos Gerências é total em Departamentos (todo departamento precisa ter um gerente) e parcial em Funcionários (nem todo funcionário é gerente de departamento).
- O conjunto de relacionamentos Lotações é total em Funcionários e total em Departamentos.
- O conjunto de relacionamentos Participações é parcial em Funcionários e total em Projetos.

Outra Notação: Cardinalidades Mínima e Máxima



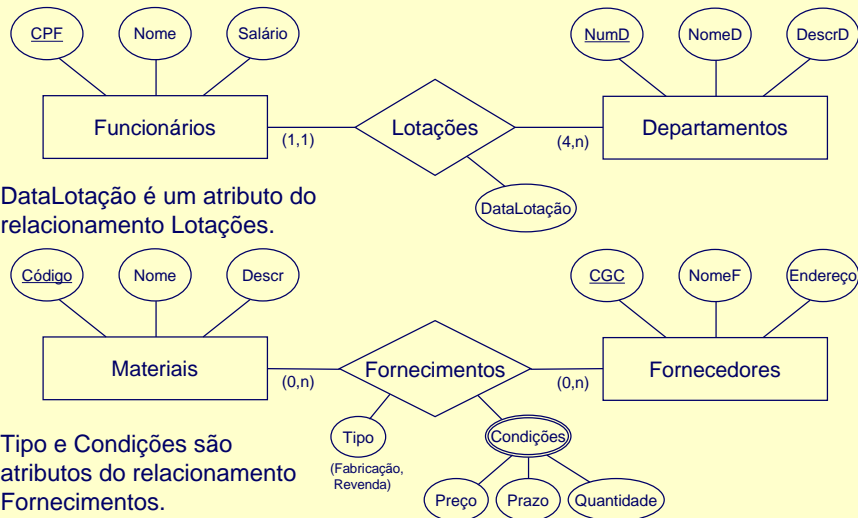
- Cada par (*min*, *max*) indica as cardinalidades mínima e máxima das entidades participando num conjunto de relacionamentos.
 - O (4,n) em Departamentos indica que cada departamento deve ter no mínimo 4 funcionários e que não há limite máximo de funcionários.
 - O (1,1) em Funcionários indica que cada funcionário deve estar lotado a exatamente um departamento (no mínimo 1 e no máximo 1).

Superpondo as Duas Notações (Para Comparação)



- O fato das cardinalidades máximas serem iguais a 1 determina a classe do conjunto de relacionamentos:
 - 1:1 se as duas cardinalidades máximas forem iguais a 1,
 - 1:N ou N:1 se uma for igual a 1 e a outra não,
 - M:N se ambas forem diferentes de 1.
- Cardinalidade mínima maior que zero indica totalidade:
 - O fato de Participações ser parcial em Funcionários é indicado pela cardinalidade mínima zero.
- Além da classe e da totalidade ou parcialidade do relacionamento, a notação (*min*, *max*) traz informações adicionais. (Por exemplo: a informação de que cada departamento deve ter no mínimo 4 funcionários.)

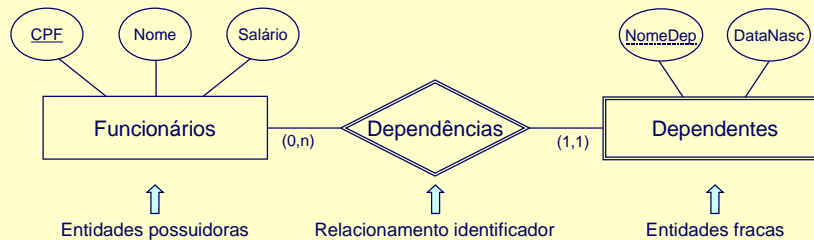
Atributos de Relacionamentos



- DataLotação é um atributo do relacionamento Lotações.
- Tipo e Condições são atributos do relacionamento Fornecimentos.

Conjuntos de Entidades Fracas

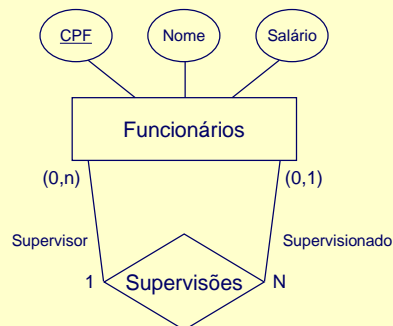
- Dependem de outro conjunto de entidades para fins de identificação.
- Para se identificar uma entidade fraca é necessário considerar a chave da entidade que a possui.
 - Deve haver um relacionamento 1:N entre as entidades possuidoras e as entidades fracas (1 possuidor para muitas entidades fracas).
 - Este relacionamento deve ser total na entidade fraca.



⇨ O atributo NomeDep é uma chave parcial, que distingue os vários dependentes *de um dado funcionário*. Para se determinar um dependente precisamos também do CPF do funcionário.



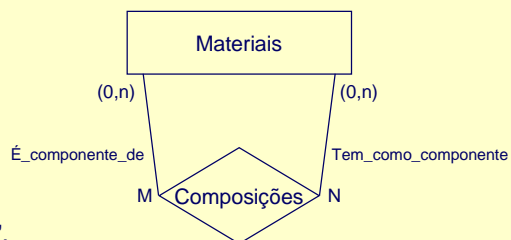
Auto-Relacionamentos



- Notar os papéis:
 - “Supervisor” e “Supervisionado”,
 - “É_componente_de” e “Tem_como_componente”.

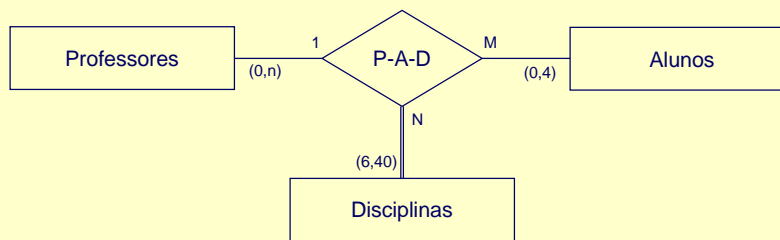
- Associações entre elementos de um mesmo conjunto de entidades.

- Os elementos associados desempenham diferentes papéis.

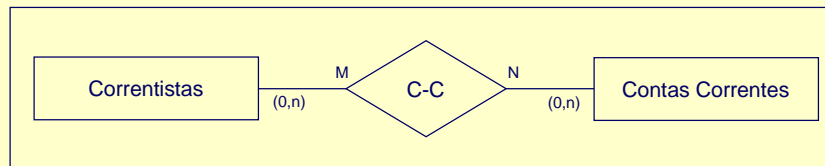


Relacionamentos de Grau Maior Que Dois

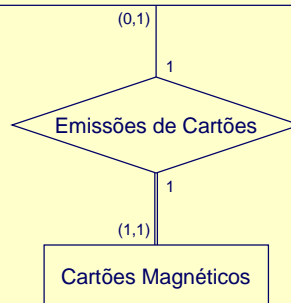
- O grau de um relacionamento é o número de entidades associadas.
- Até agora só vimos relacionamentos binários (de grau dois).
- Exemplo de relacionamento ternário: o relacionamento P-A-D, entre Professores, Alunos e Disciplinas.
 - A classe deste relacionamento é 1:M:N.
 - O que significam os pares (0,n), (0,4) e (6,40)?



Agregações



- Agregações são a forma de se “promover” relacionamentos a entidades, para que eles possam participar de outros relacionamentos.



- ❑ Os elementos desta agregação são pares (*correntista, conta*).
- ❑ O relacionamento “Emissões de Cartões” associa cartões a pares (*correntista, conta*).
- ❑ Seria possível empregar um relacionamento ternário, em vez da agregação?

Generalização/Especialização

- Horistas e Mensalistas são Prestadores de Serviços e *herdam* os atributos CPF, Nome e Endereço.

- Restrição de superposição: Pode haver um prestador de serviços que seja ao mesmo tempo horista e mensalista?

- Restrição de cobertura: Pode haver um prestador de serviços que não seja horista nem mensalista?

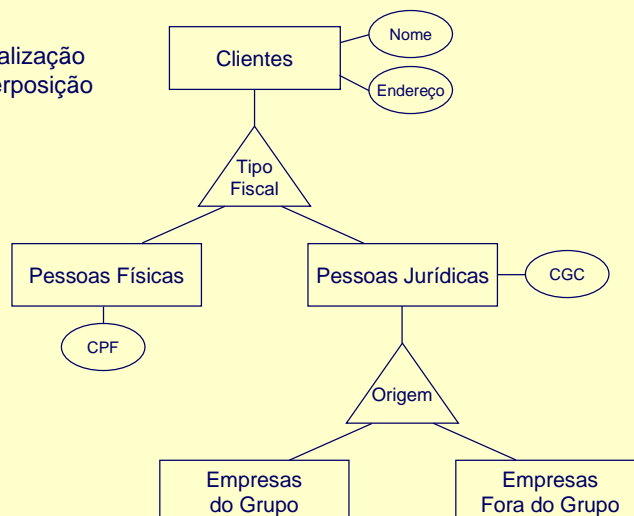
- Razões para se usar hierarquias de generalização/especialização:

- Adicionar atributos descritivos a uma subclasse de entidades.
- Especificar a subclasse das entidades que participam de um relacionamento.



Particionamento (ou Categorização)

- Generalização/especialização com restrição de superposição e de cobertura total.
- Generalização e especialização não faziam parte da definição original do modelo E-R.



O Projeto Conceitual

- O projeto conceitual é subjetivo. Geralmente há muitas maneiras de se modelar uma situação.
- Algumas das opções de projeto:
 - Modelar um conceito como uma entidade ou como um atributo?
 - Entidade fraca ou atributo composto e multivalorado?
 - Atributo de entidade ou de relacionamento?
 - Relacionamento binário ou ternário? Agregação?
 - Usar hierarquias de generalização/especialização?

Estratégias e Abordagens de Projeto Conceitual

- Estratégias:
 - Projeto descendente (*top-down*).
 - Projeto ascendente (*bottom-up*).
 - Estratégia *inside-out*.
 - Estratégia mista.
- Abordagens:
 - Centralizada ou *one-shot* (“de uma vez”).
 - Primeiro faz-se a integração dos requisitos de diferentes usuários ou grupos de usuários, depois projeta-se um esquema que atenda aos requisitos combinados.
 - Integração de visões.
 - Primeiro projeta-se um esquema parcial (ou “visão”) para cada usuário ou grupo de usuários, de modo a atender aos seus requisitos. Depois cria-se um esquema global que compreenda todos os esquemas parciais.