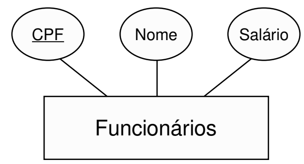
Projeto Conceitual com o Modelo Entidade-Relacionamento (E-R)

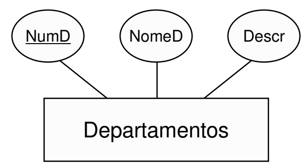
Visão Geral do Projeto de BDs

- 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 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.

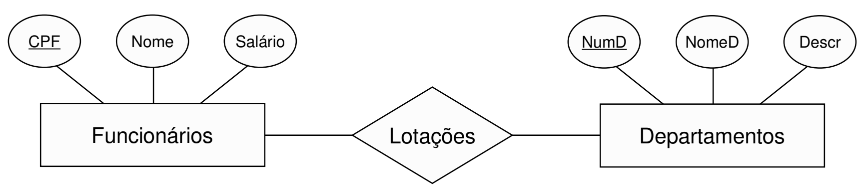
Conceitos Básicos do Modelo E-R

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





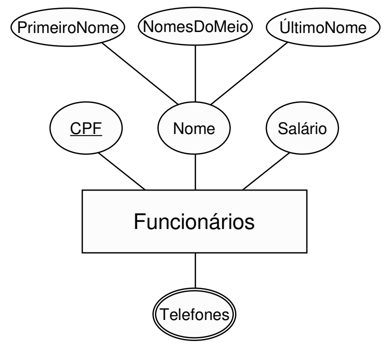
Conceitos Básicos do Modelo E-R (cont.)



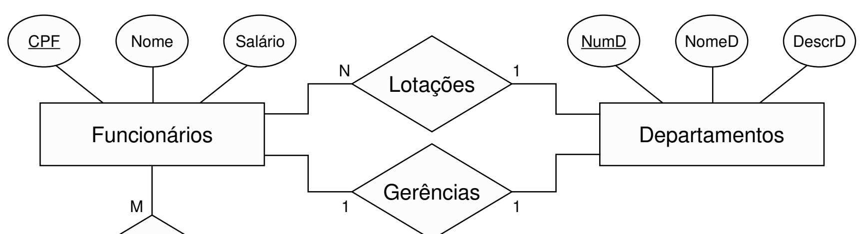
- <u>Relacionamento</u>: Associação entre duas ou mais entidades. Exemplo: João da Silva está lotado (trabalha) no Departamento de Vendas.
- <u>Conjunto de relacionamentos</u>: Coleção de relacionamentos similares. Exemplo: O conjunto de relacionamentos Lotações, entre Funcionários e Departamentos.

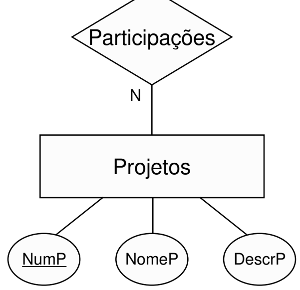
Atributos Determinantes, Compostos e Mutivalorados

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



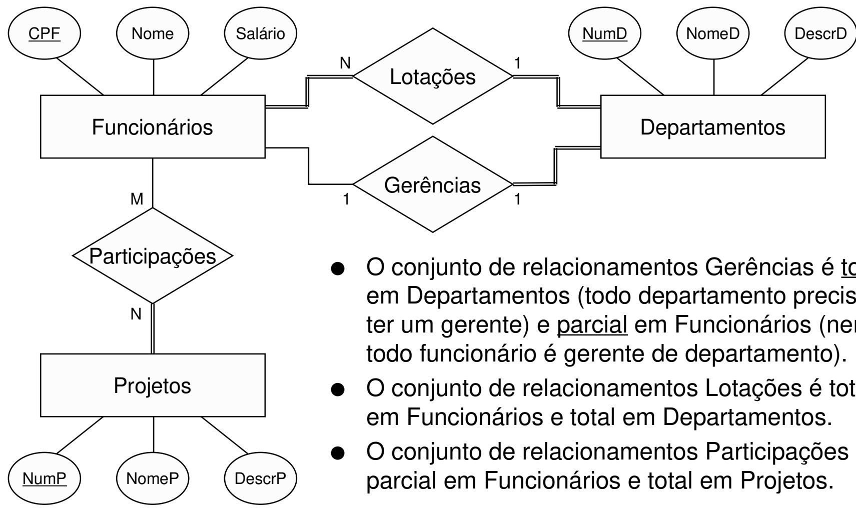
Classes de Relacionamento





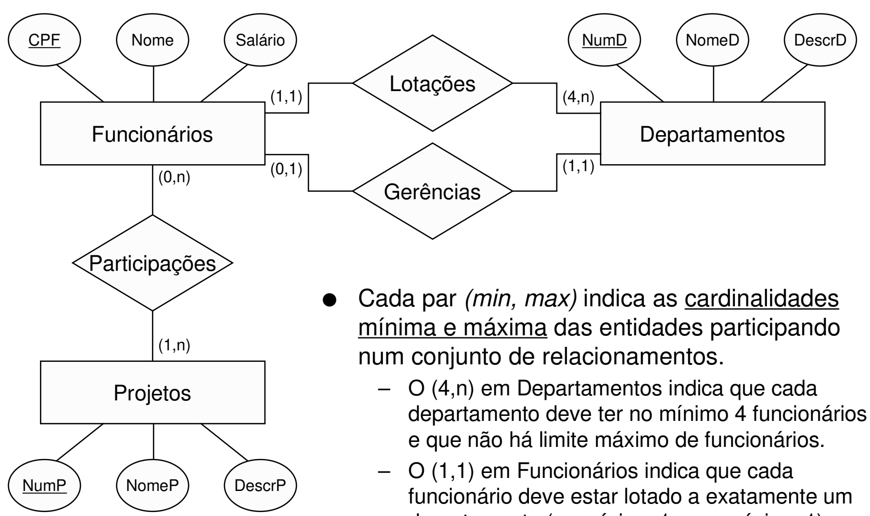
- A <u>classe</u> de um conjunto de relacionamentos pode ser 1:1 (1 para 1), 1:N (um para muitos), N:1 (muitos para 1), ou M:N (muitos para muitos).
  - Lotações é N:1.
  - Gerências é 1:1.
  - Participações é M:N.

Relacionamentos Parciais e Totais



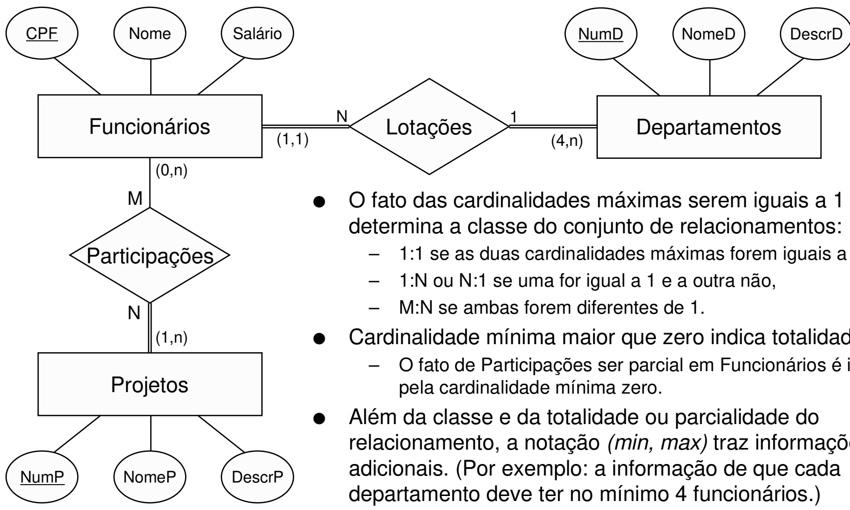
- O conjunto de relacionamentos Gerências é <u>total</u> em Departamentos (todo departamento precisa ter um gerente) e <u>parcial</u> em Funcionários (nem todo funcionário é gerente de departamento).
- O conjunto de relacionamentos Lotações é total em Funcionários e total em Departamentos.
- O conjunto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

Outra Notação: Cardinalidades Mínima e Máxima



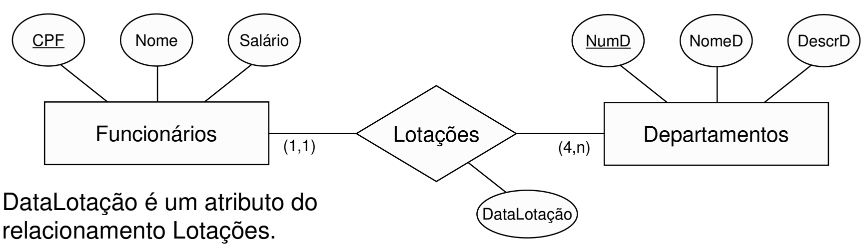
- Cada par *(min, max)* indica as <u>cardinalidades mínima e máxima</u> das entidades participando num conjunto de relacionamentos.
  - O (4,n) em Departamentos indica que cada departamento deve ter no mínimo 4 funcionários e que não há limite máximo de funcionários.
  - O (1,1) em Funcionários indica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

Superpondo as Duas Notações (Para Comparação)

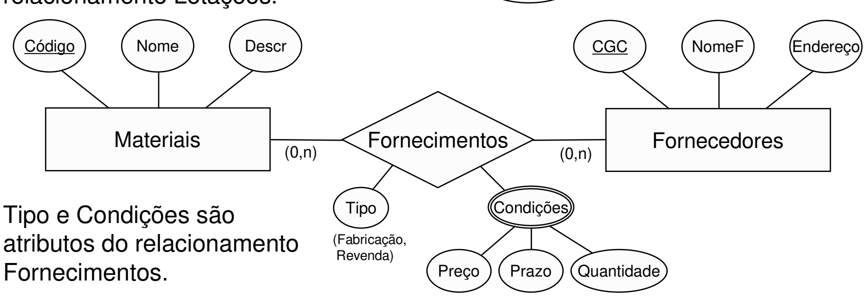


- O fato das cardinalidades máximas serem iguais a 1 determina a classe do conjunto de relacionamentos:
  - 1:1 se as duas cardinalidades máximas forem iguais a 1,
  - 1:N ou N:1 se uma for igual a 1 e a outra não,
  - M:N se ambas forem diferentes de 1.
- Cardinalidade mínima maior que zero indica totalidade:
  - 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



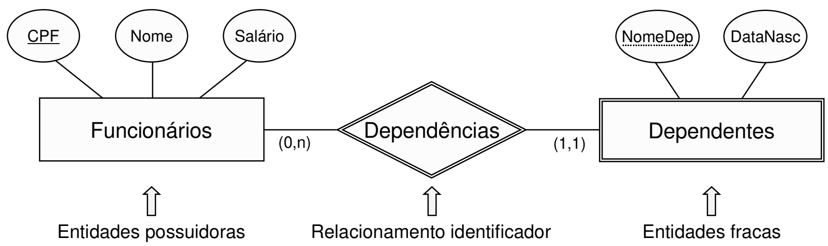
- DataLotação é um atributo do relacionamento Lotações.



- Tipo e Condições são atributos do relacionamento Fornecimentos.

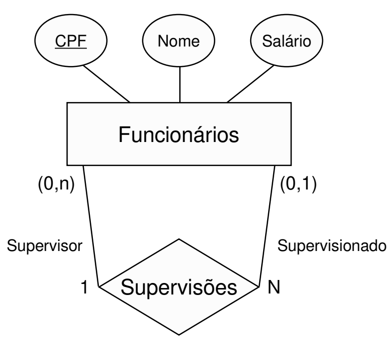
Conjuntos de Entidades Fracas

- 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.

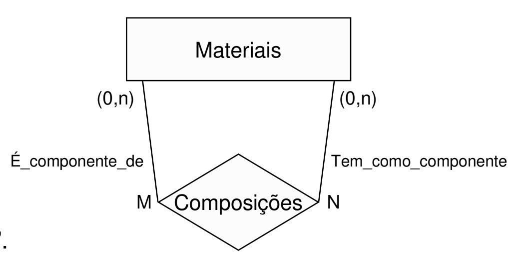


☞ O atributo NomeDep é uma <u>chave parcial</u>, que distingue os vários dependentes *de um dado funcionário*. Para se determinar um dependente precisamos também do CPF do funcionário.

Auto-Relacionamentos



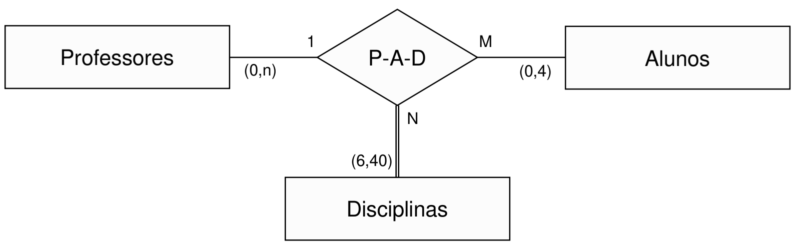
- Associações entre elementos de um mesmo conjunto de entidades.
  - Os elementos associados desempenham diferentes <u>papéis</u>.



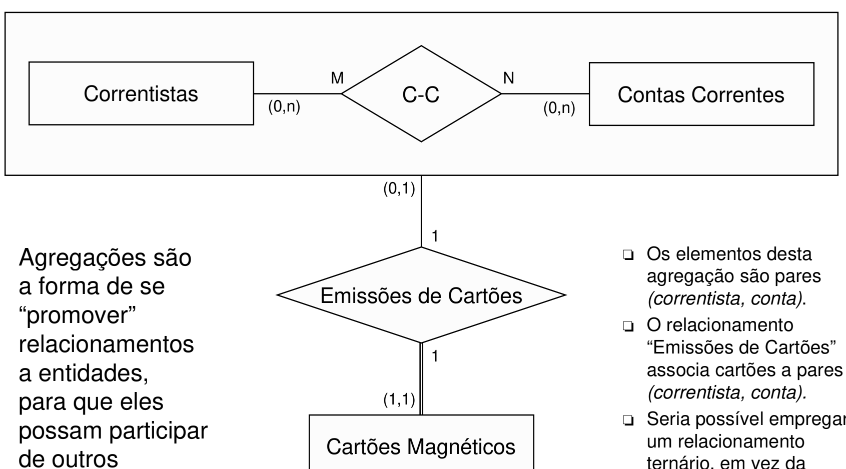
- Notar os papéis:
  - “Supervisor” e “Supervisionado”,
  - “É_componente_de” e “Tem_como_componente”.

Relacionamentos de Grau Maior Que Dois

- O <u>grau</u> de um relacionamento é o número de entidades associadas.
- Até agora só vimos relacionamentos <u>binários</u> (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

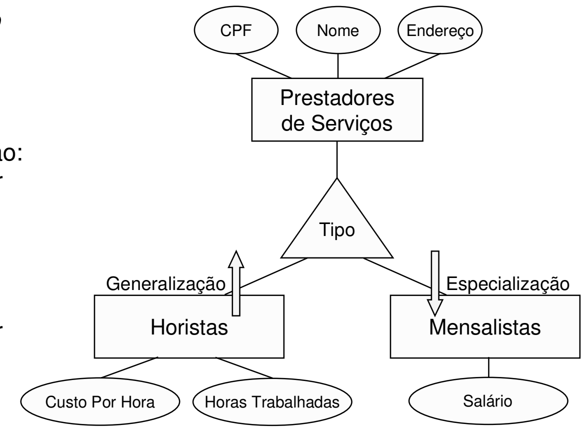


- Agregações são a forma de se "promover" relacionamentos a entidades, para que eles possam participar de outros relacionamentos.

- 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?

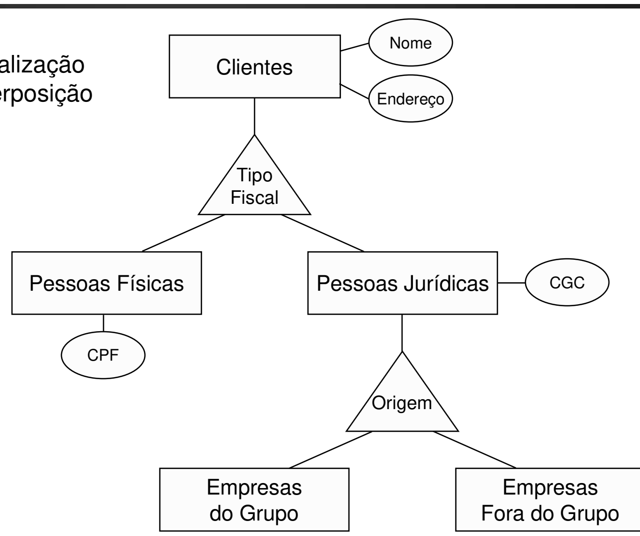
Generalização/Especialização

- 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 <u>subjetivo</u>. 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/especializacão?

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.