

Introdução ao Projeto de Banco de Dados

André Luis Schwerz
andreluis@utfpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Banco de Dados 1
2019/1

- 1 Projeto de BD e Diagramas ER
 - O processo de projeto de banco de dados
- 2 O Modelo Entidade-Relacionamento
 - Entidades, Atributos e Conjuntos de Entidades
 - Relacionamentos, Conjuntos de Relacionamentos e Atributos Descritivos
 - Recursos Adicionais do Modelo ER
 - Extensões do Modelo ER
- 3 Projeto Conceitual com o modelo ER
- 4 Diferentes Notações do Modelo ER
- 5 Estudo de caso
- 6 Conclusão

Entender:

- Quais são as etapas do projeto de um BD
- Por que usar
- Principais conceitos
- Diretrizes do modelo ER

Agenda

- 1 Projeto de BD e Diagramas ER
 - O processo de projeto de banco de dados
- 2 O Modelo Entidade-Relacionamento
- 3 Projeto Conceitual com o modelo ER
- 4 Diferentes Notações do Modelo ER
- 5 Estudo de caso
- 6 Conclusão

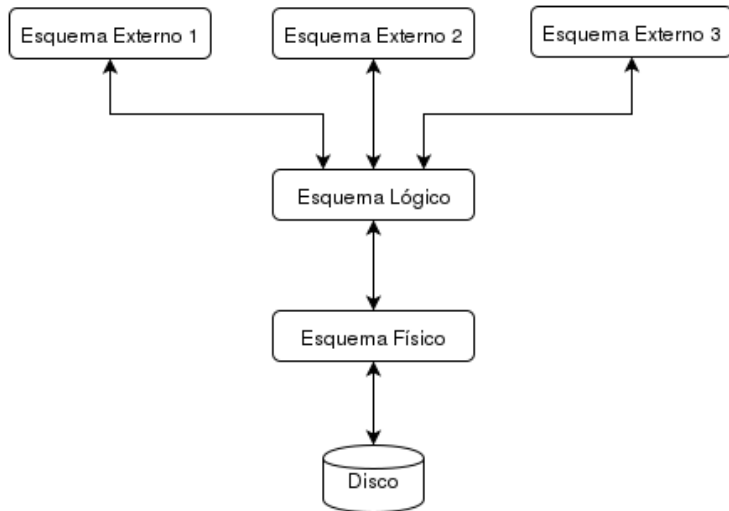
Projeto de BD e Diagramas ER

O processo de projeto de banco de dados

- O processo de projeto de BD pode ser dividido em seis etapas:
 - 1 Análise de Requisitos
 - 2 Projeto Conceitual de BD
 - Modelo de dados semântico
 - Esquema Conceitual
 - Modelo ER
 - 3 Projeto Lógico de BD
 - Modelo ER → Modelo Relacional
 - 4 Refinamento do Esquema Lógico
 - Normalização e ajustes do projeto lógico
 - 5 Projeto Físico do BD
 - Criação de índices
 - Otimização objetivando requisitos de desempenho
 - 6 Projeto de aplicativos e segurança

Projeto de BD e Diagramas ER

Relembrando os níveis de abstração ...



Agenda

1 Projeto de BD e Diagramas ER

2 O Modelo Entidade-Relacionamento

- Entidades, Atributos e Conjuntos de Entidades
- Relacionamentos, Conjuntos de Relacionamentos e Atributos Descritivos
- Recursos Adicionais do Modelo ER
- Extensões do Modelo ER

3 Projeto Conceitual com o modelo ER

4 Diferentes Notações do Modelo ER

5 Estudo de caso

6 Conclusão

O Modelo Entidade-Relacionamento

Entidades, Atributos e Conjuntos de Entidades

- Entidade
 - Objeto do mundo real distinguível de outros objetos
 - Exemplos?
- Conjunto de Entidades
 - Coleção de entidades
 - Não são necessariamente disjuntos
 - Exemplos?

O Modelo Entidade-Relacionamento

Entidades, Atributos e Conjuntos de Entidades

- Atributos

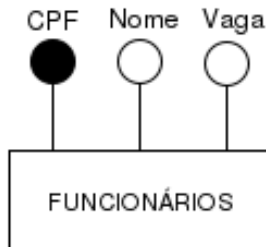
- Descrevem entidades semelhantes (boa parte de atributos iguais)
 - Herança!?!
- **Domínio** de possíveis valores
- Exemplos?

- Chave

- Conjunto mínimo de atributos que identifica unicamente uma entidade
- Pode ser **simples** ou **compostas**
- Pode haver várias **chaves candidatas**
 - Se houver, escolhe-se uma para ser a **chave primária**
- Todos os conjuntos de entidades devem ter uma **chave primária**
- Exemplos?

O Modelo Entidade-Relacionamento

Entidades, Atributos e Conjuntos de Entidades



O Modelo Entidade-Relacionamento

Relacionamentos, Conjuntos de Relacionamentos e Atributos Descritivos

- **Relacionamento**

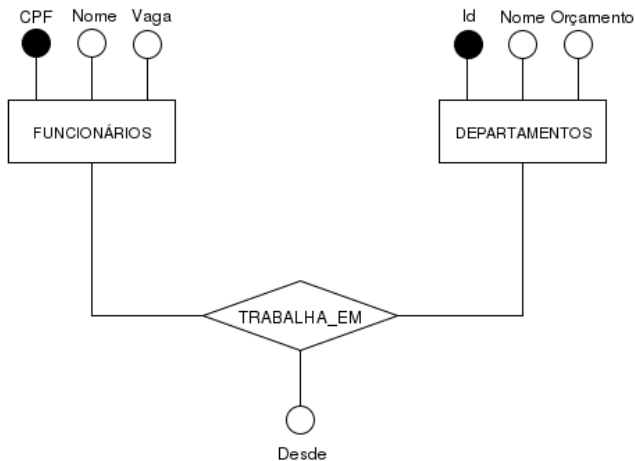
- Associação entre duas ou mais entidades

- **Conjunto de relacionamentos**

- Análogo ao **conjunto de entidades**
- Um conjunto de relacionamentos pode ser definido como um conjunto de n -tuplas: $(e_1, \dots, e_n) | e_1 \in E_1, \dots, e_n \in E_n$
- Pode ter **atributos descritivos**

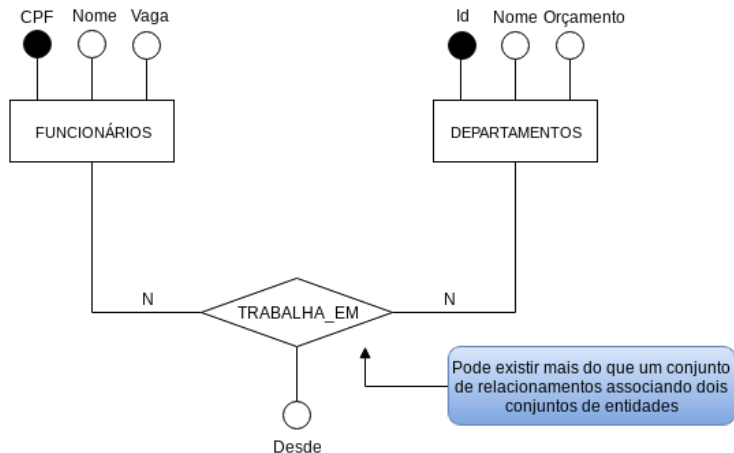
O Modelo Entidade-Relacionamento

Relacionamentos, Conjuntos de Relacionamentos e Atributos Descritivos



O Modelo Entidade-Relacionamento

Relacionamentos, Conjuntos de Relacionamentos e Atributos Descritivos



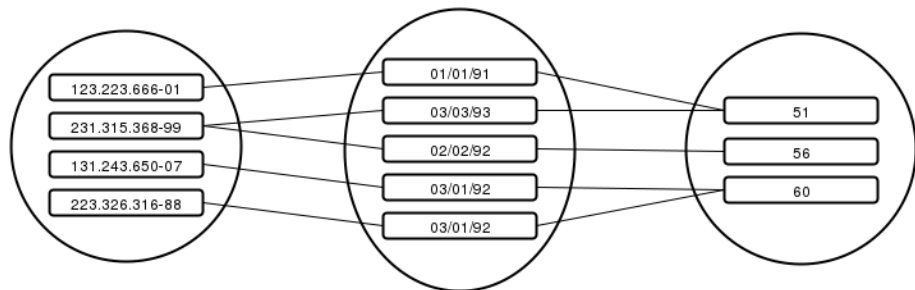
O Modelo Entidade-Relacionamento

Relacionamentos, Conjuntos de Relacionamentos e Atributos Descritivos

- Cada relacionamento deve ser identificado unicamente pelas entidades participantes
 - Sem referência aos atributos descritivos
- Instância de um conjunto de relacionamentos
 - Um “retrato” do conjunto de relacionamentos em um momento no tempo

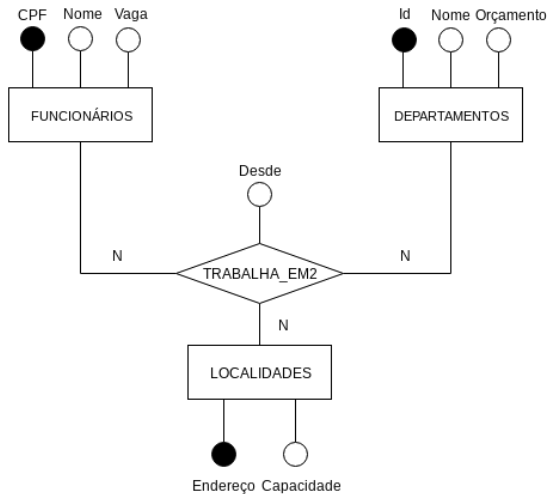
O Modelo Entidade-Relacionamento

Instância do Conjunto de Relacionamentos “Trabalha_em”



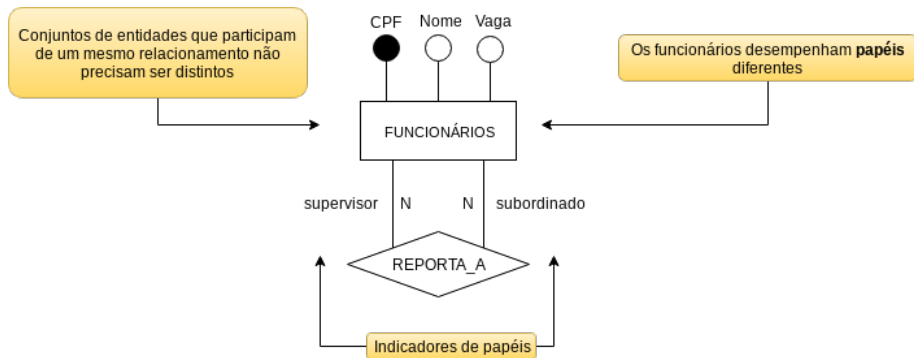
O Modelo Entidade-Relacionamento

Exemplo de relacionamento ternário



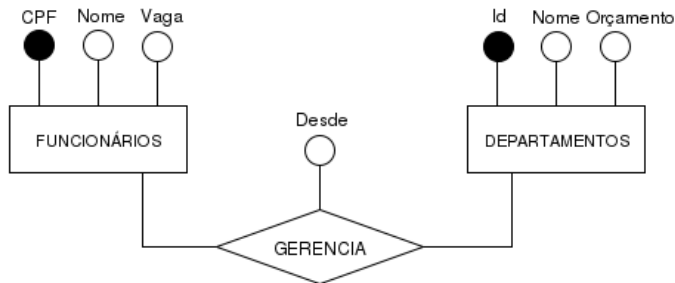
O Modelo Entidade-Relacionamento

Exemplo de auto-relacionamento



Recursos Adicionais do Modelo ER

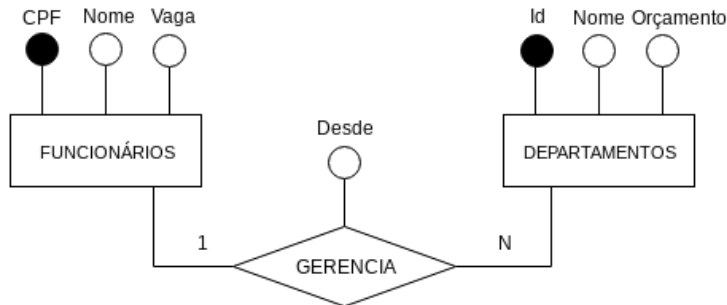
Restrições de Chave



Como dizer que cada departamento deve ter no máximo um gerente, embora um mesmo funcionário possa gerenciar mais de um departamento?

Recursos Adicionais do Modelo ER

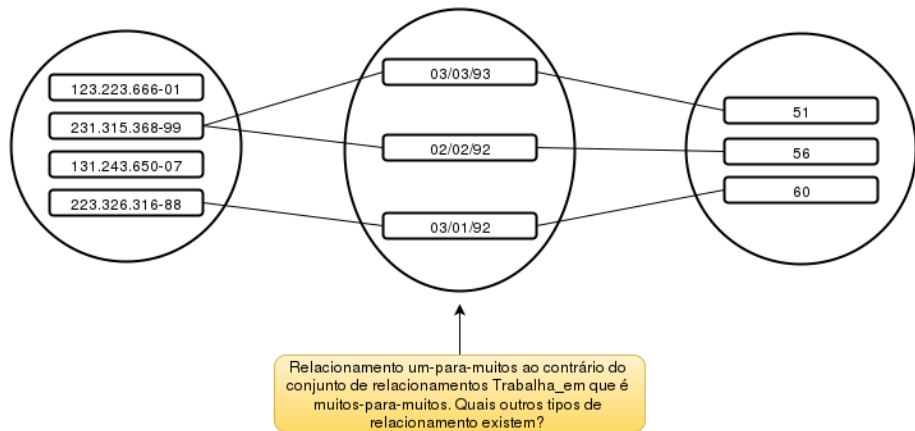
Restrições de Chave



Dada uma entidade de Departamentos podemos determinar univocamente o relacionamento Gerencia no qual ela aparece.

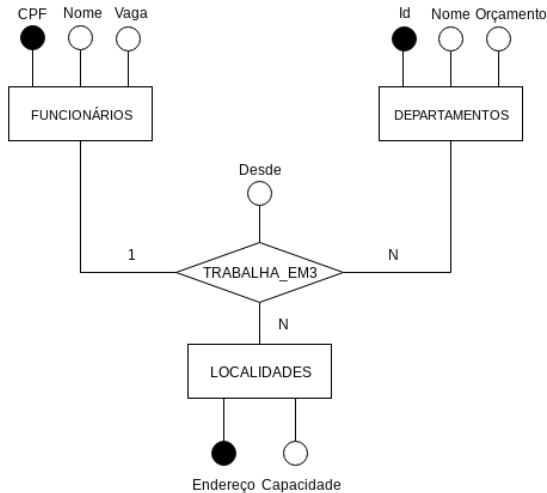
Recursos Adicionais do Modelo ER

Restrições de Chave: instância do conjunto de relacionamentos “Gerencia”



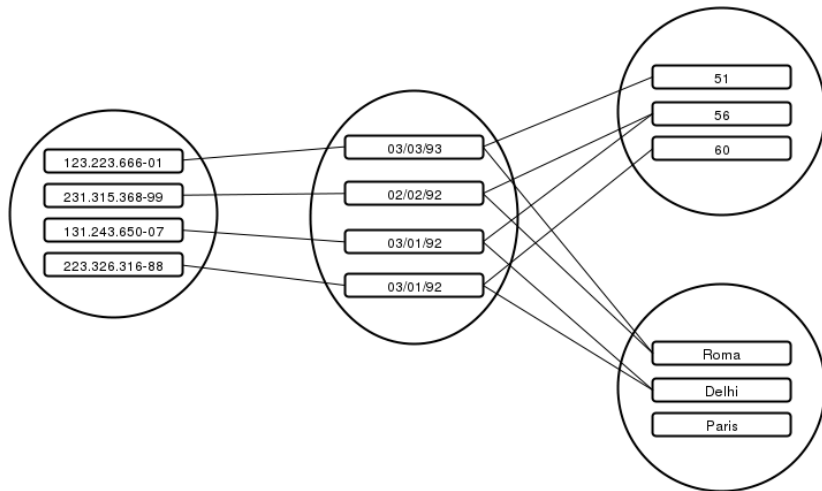
Recursos Adicionais do Modelo ER

Restrições de Chave Para Conjunto de Relacionamentos Ternário



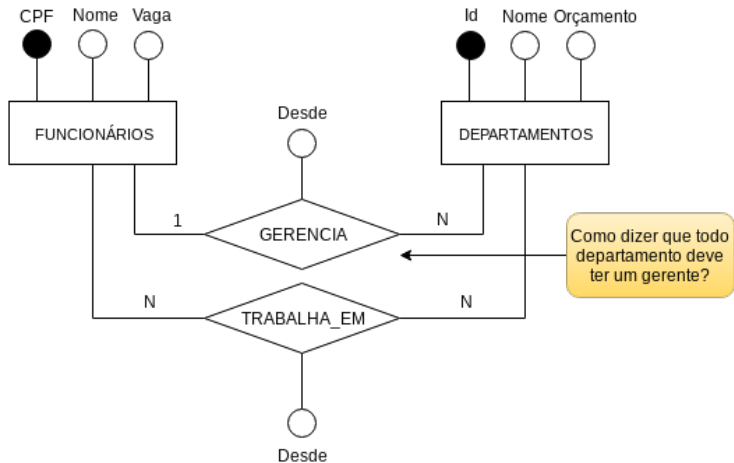
Recursos Adicionais do Modelo ER

Restrições de chave: Instância do Conjunto de Relacionamento Trabalha_em3



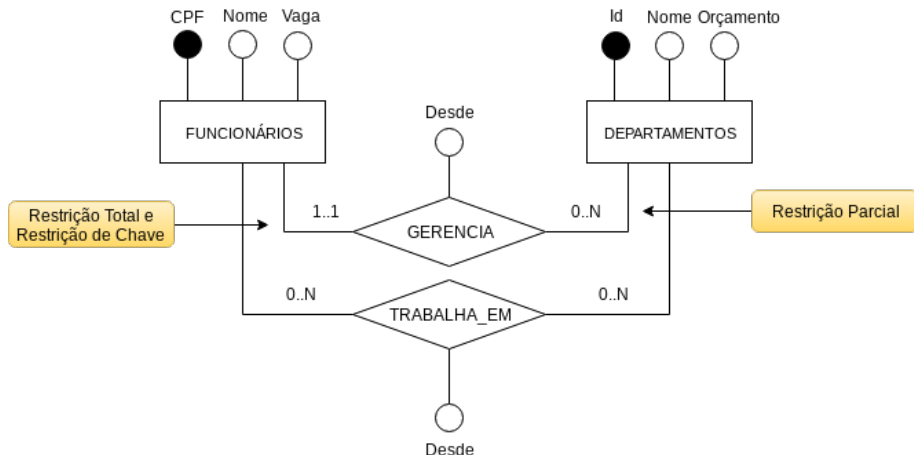
Recursos Adicionais do Modelo ER

Restrições de Participação



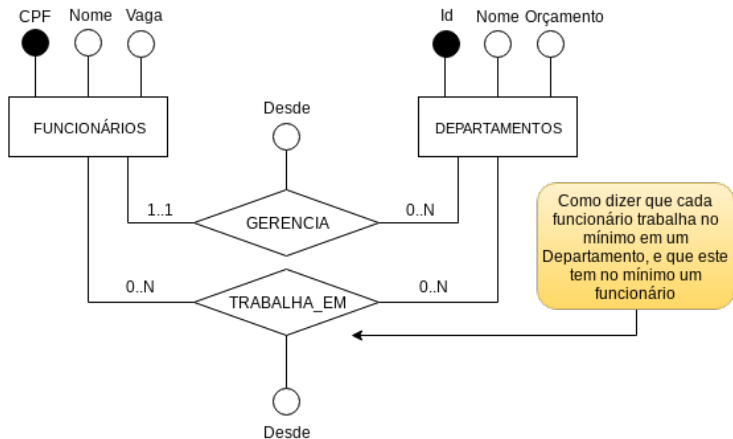
Recursos Adicionais do Modelo ER

Restrições de Participação



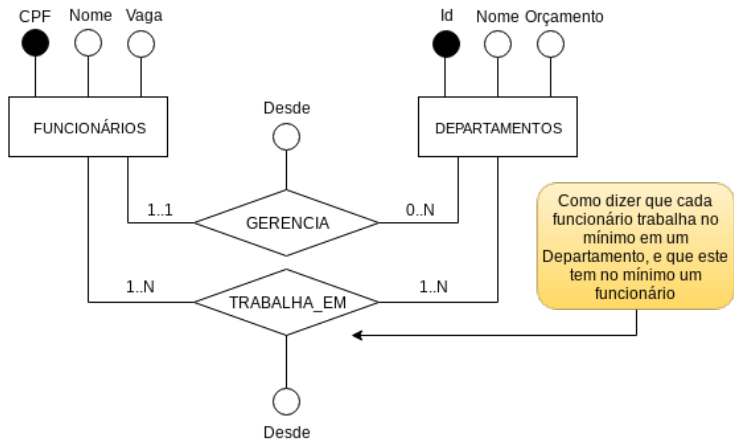
Recursos Adicionais do Modelo ER

Restrições de Participação



Recursos Adicionais do Modelo ER

Restrições de Participação

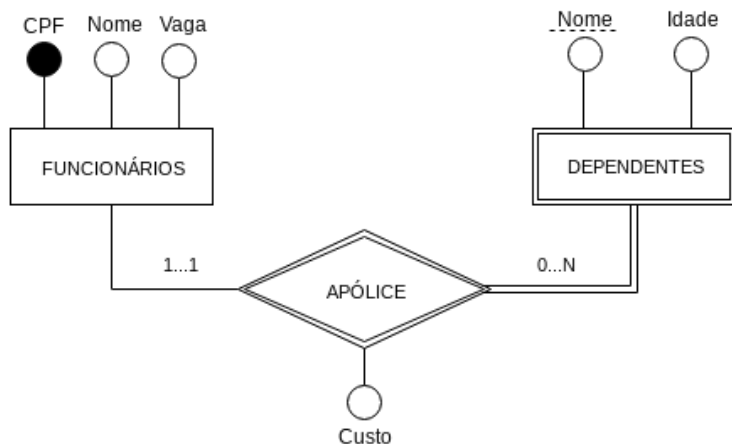


- **Entidades fracas** não podem ser identificadas univocamente apenas por seus atributos
 - Não possui **chave primária** própria
- A **chave primária** sempre é **composta**:
 - Pela chave primária do **conjunto de entidades proprietárias identificadoras** (ou **entidade forte**)
 - E por uma **chave parcial**, com um ou mais atributos do **conjunto de entidades fracas**

- As seguintes restrições devem ser sempre mantidas:
 - Entidades proprietárias x Entidades fracas
 - Relacionamento um-para-muitos
 - Uma entidade forte pode se relacionar com mais de uma entidade fraca, mas uma entidade fraca tem uma única entidade proprietária
 - Conjunto de **relacionamentos identificadores**
 - O conjunto de entidades fracas deve ter participação total no conjunto de relacionamento identificadores

Recursos Adicionais do Modelo ER

Entidades Fracas



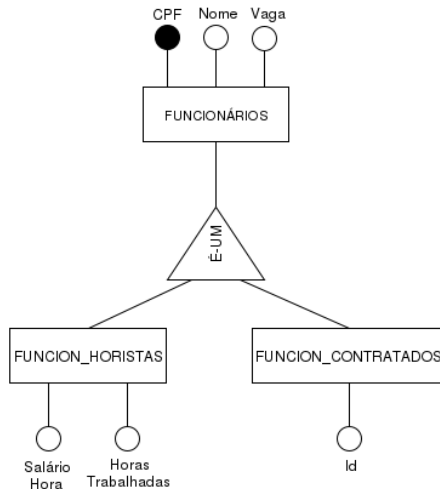
Extensões do Modelo ER

Hierarquia de Classes

- Hierarquias de classe são usadas para classificar entidades de conjuntos de entidades em subclasses
- Especialização x Generalização
- Restrição de sobreposição
 - Duas subclasses podem ou não conter a mesma entidade?
 - Não sobreposição por padrão
- Restrição de cobertura
 - As entidades das subclasses incluem coletivamente todas as entidades da superclasse?
 - Não cobertura por padrão
- Porque identificar subclasses?
 - Atributos distintos em subclasses e superclasses
 - Relacionamento distintos em subclasses e superclasses

Extensões do Modelo ER

Hierarquia de Classes



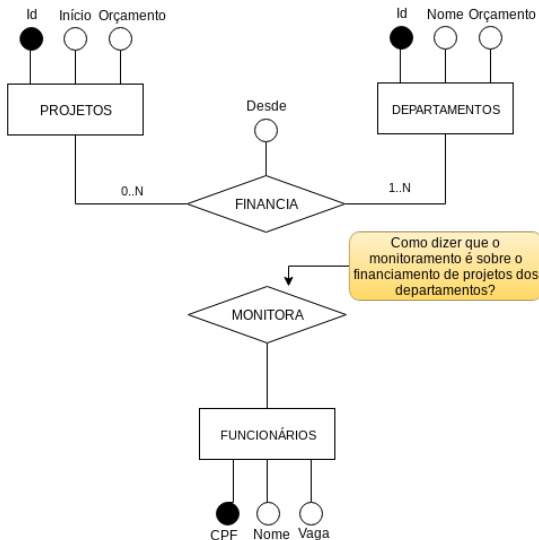
- Relembre que “um conjunto de relacionamentos denota uma associação entre dois conjuntos de entidades”
- Uma agregação é usada quando:
 - Existe uma associação entre um conjunto de relacionamentos e um conjunto de entidades (ou uma coleção de conjuntos de entidades)
 - Existe uma associação entre um conjunto de relacionamentos e um outro conjunto de relacionamentos

Existe uma associação entre uma coleção de conjuntos de relacionamentos e um conjunto de relacionamentos

- Na prática é quando um conjunto de relacionamentos tem associação com outro conjunto de relacionamentos

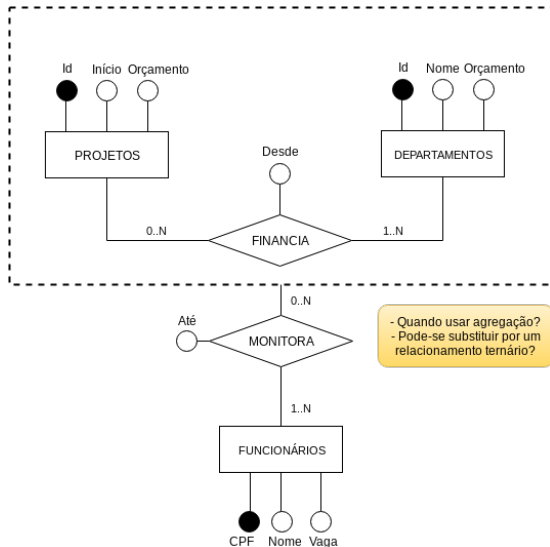
Extensões do Modelo ER

Agregação



Extensões do Modelo ER

Agregação



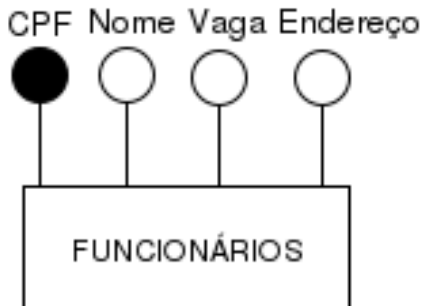
Agenda

- 1 Projeto de BD e Diagramas ER
- 2 O Modelo Entidade-Relacionamento
- 3 Projeto Conceitual com o modelo ER**
- 4 Diferentes Notações do Modelo ER
- 5 Estudo de caso
- 6 Conclusão

- Um conceito deve ser modelado como uma entidade ou atributo?
- Um conceito deve ser modelado como uma entidade ou um relacionamento?
- Quais são os conjuntos de relacionamentos e seus conjuntos de entidades participantes? Devemos usar relacionamentos ternários ou binários?
- Devemos usar agregação ou relacionamentos ternários?

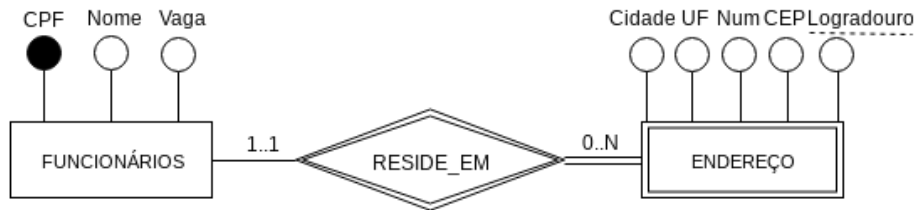
Projeto Conceitual com o modelo ER

Um conceito deve ser modelado como uma entidade ou atributo: Exemplo 1



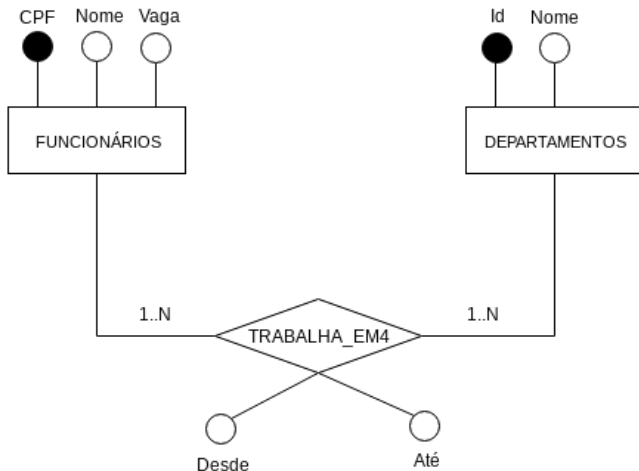
Projeto Conceitual com o modelo ER

Um conceito deve ser modelado como uma entidade ou atributo: Exemplo 2



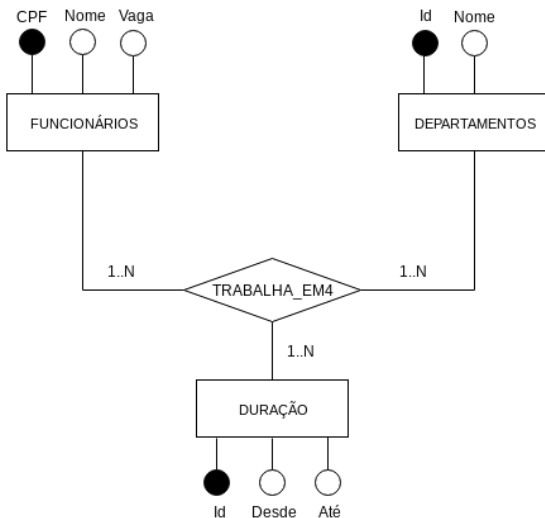
Projeto Conceitual com o modelo ER

Um conceito deve ser modelado como uma entidade ou atributo: Exemplo 2



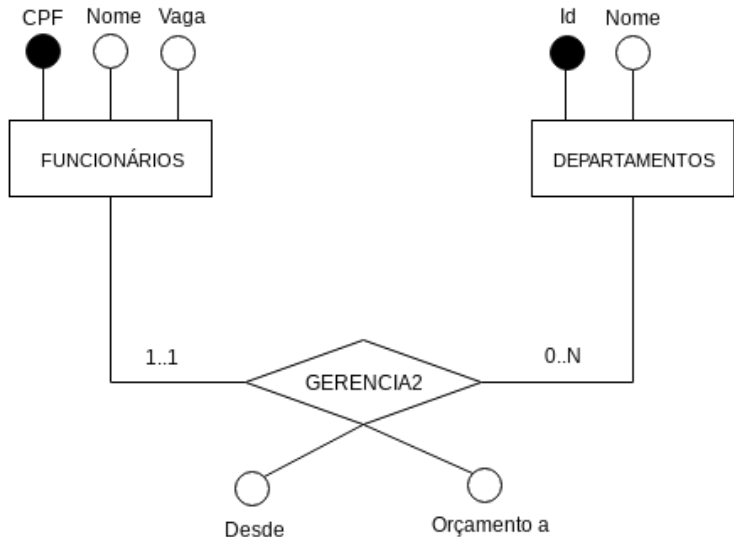
Projeto Conceitual com o modelo ER

Um conceito deve ser modelado como uma entidade ou um relacionamento: Exemplo 1



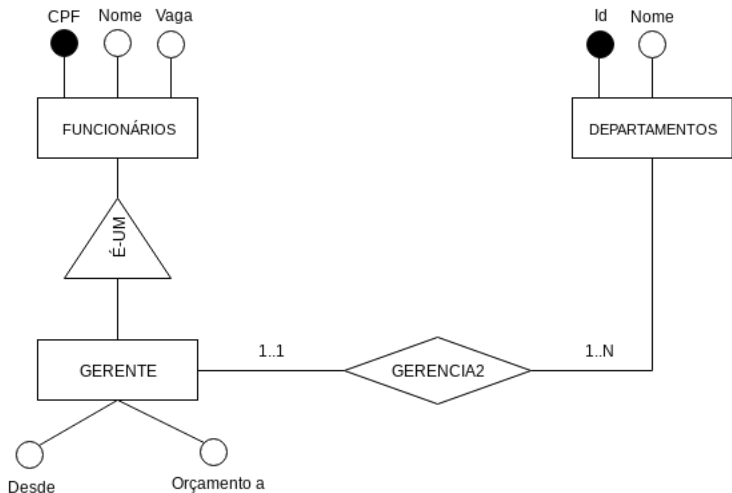
Projeto Conceitual com o modelo ER

Um conceito deve ser modelado como uma entidade ou um relacionamento: Exemplo 1



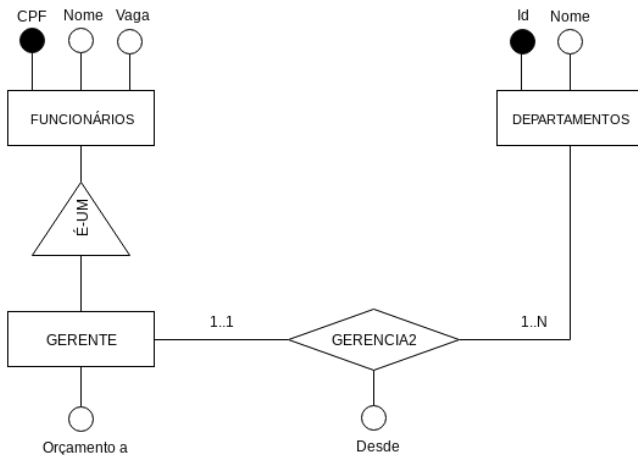
Projeto Conceitual com o modelo ER

Um conceito deve ser modelado como uma entidade ou um relacionamento: Exemplo 1



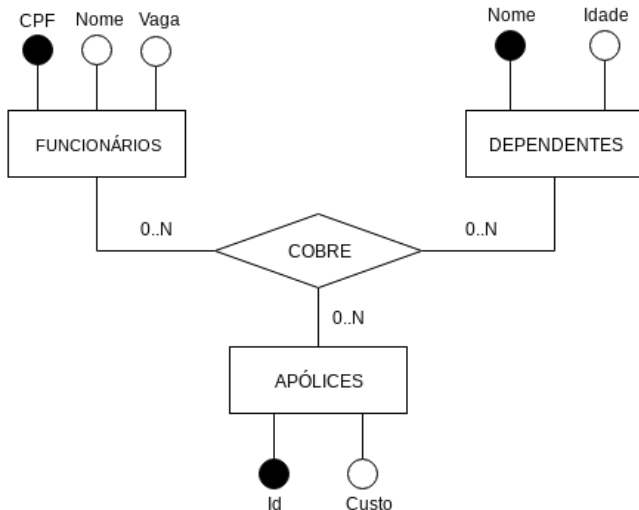
Projeto Conceitual com o modelo ER

Quais são os conjuntos de relacionamentos e seus conjuntos de entidades participantes, devemos usar relacionamentos ternários ou binários: Exemplo 1



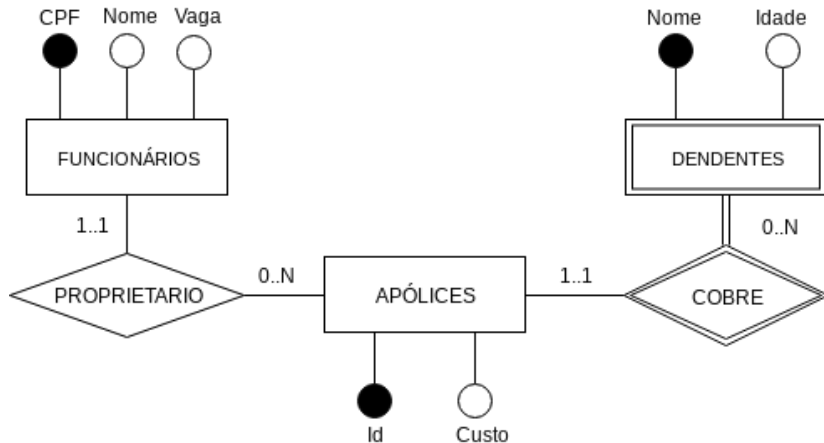
Projeto Conceitual com o modelo ER

Quais são os conjuntos de relacionamentos e seus conjuntos de entidades participantes, devemos usar relacionamentos ternários ou binários: Exemplo 1



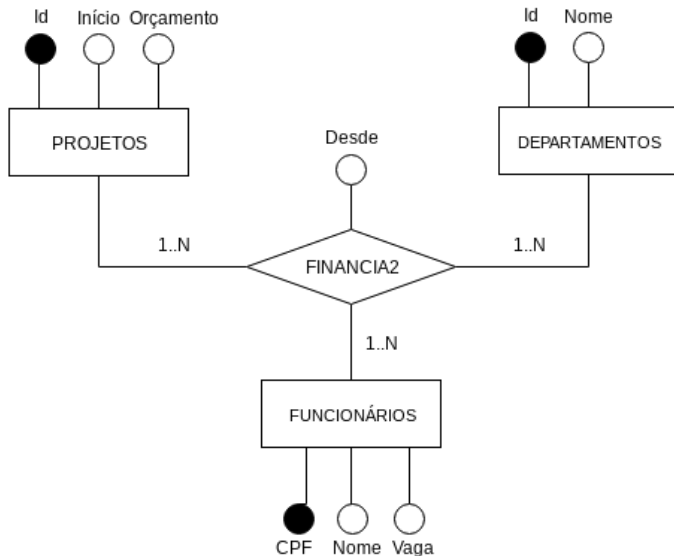
Projeto Conceitual com o modelo ER

Devemos usar agregação ou relacionamentos ternários: Exemplo 1



Projeto Conceitual com o modelo ER

Devemos usar agregação ou relacionamentos ternários: Exemplo 1

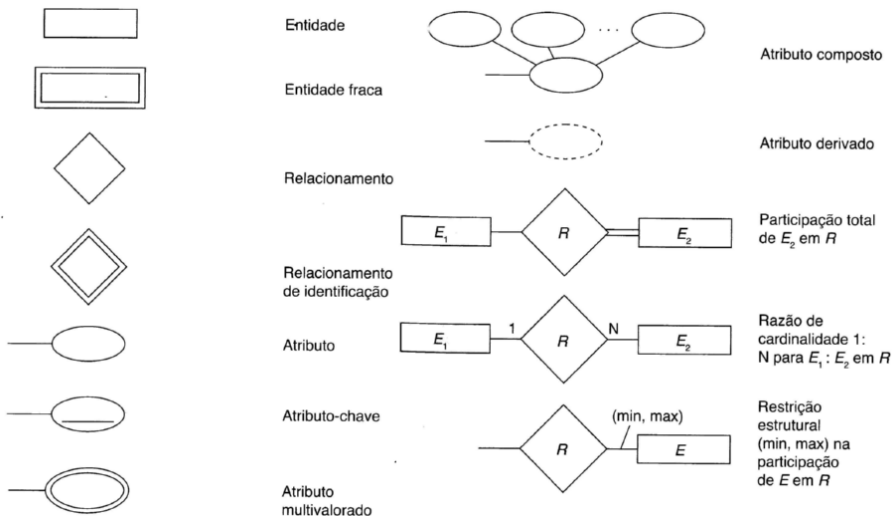


Agenda

- 1 Projeto de BD e Diagramas ER
- 2 O Modelo Entidade-Relacionamento
- 3 Projeto Conceitual com o modelo ER
- 4 Diferentes Notações do Modelo ER**
- 5 Estudo de caso
- 6 Conclusão

Diferentes Notações do Modelo ER

Elmasri e Navathe



Agenda

- 1 Projeto de BD e Diagramas ER
- 2 O Modelo Entidade-Relacionamento
- 3 Projeto Conceitual com o modelo ER
- 4 Diferentes Notações do Modelo ER
- 5 Estudo de caso**
- 6 Conclusão

Estudo de caso

A loja na internet

O proprietário da B&N, diferentemente de várias pessoas que necessitam de um banco de dados, pensou bastante sobre o que ela desejava e forneceu um sumário conciso:

"Gostaria que meus clientes fossem capazes de navegar no meu catálogo de livros e solicitar pedidos pela internet. Atualmente, aceito pedidos pelo telefone. A maioria de meus clientes corporativos me liga e me fornece o número ISBN de um livro e a quantidade; eles normalmente pagam com cartão de crédito. Preparo, então, uma remessa que contém os livros solicitados. Se não tenho cópias suficientes em estoque, solicito cópias adicionais e atraso a remessa até que as novas cópias cheguem; quero enviar o pedido inteiro de um cliente junto. Meu catálogo inclui todos os livros que vendo. Para cada livro, o catálogo contém seu número ISBN, título, autor, preço de aquisição, preço de venda, e o ano em que o livro foi publicado. A maioria dos meus clientes é cadastrada, e tenho registros com seus nomes e endereços.

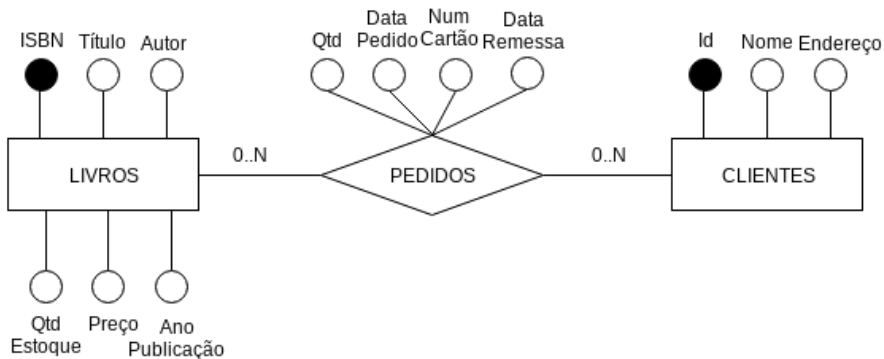
Novos clientes devem me ligar primeiro e estabelecer uma conta antes que possam usar meu site.

Em meu novo site, os clientes devem se identificar primeiro através de seu número único de identificação de cliente. Depois, eles devem ser capazes de navegar no meu catálogo e solicitar pedidos on-line."

Os consultores da DBDudes ficaram um pouco surpresos em quão rápido a fase de requisitos se completou – normalmente, são necessárias semanas de discussões (e vários almoços e jantares) para ficar pronta –, mas retornaram ao seu escritório para analisar essas informações.

Estudo de caso

A loja na internet



Agenda

- 1 Projeto de BD e Diagramas ER
- 2 O Modelo Entidade-Relacionamento
- 3 Projeto Conceitual com o modelo ER
- 4 Diferentes Notações do Modelo ER
- 5 Estudo de caso
- 6 Conclusão**

O que aprendemos?

- Quais são as etapas do projeto de um BD?
- Porque usar o modelo ER?
- Quais os principais conceitos do modelo ER?
 - Diferenças na notação.
- Quais as diretrizes para se usar o modelo ER?

- RAMAKRISHNAN, Raghu; GEHRKE, Johannes. **Sistemas de gerenciamento de banco de dados**. 3. ed. São Paulo, SP: McGraw-Hill do Brasil, 2008. 884 p. ISBN 9788577260270.
- Leitura do Capítulo 2 - Introdução ao Projeto de Banco de Dados
- Exercícios 2.1 a 2.9.