



Modelo de Entidade-Relacionamento

- Introdução
- Conceitos básicos
 - Entidade
 - Atributo
 - Relacionamento
- Diagrama de Entidade-Relacionamento
- Regras para derivação de relações
- Conceitos avançados
 - Entidade Fraca
 - Papéis
 - Superclasses/Subclasses
 - Categorias

Modelo de Entidade-Relacionamento



Introdução

- Objectivos
- Abordagem *bottom-up*
- Vantagens
 - facilidade de utilização
 - simplicidade de compreensão
 - melhor ilustração
 - proximidade com o sistema real
- Passos a executar
 1. Recolha de factos
 2. Análise
 3. Projecto
 4. Implementação



Introdução

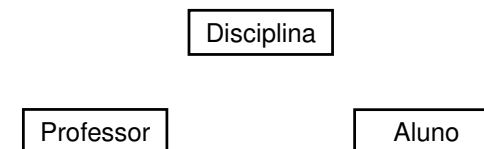
- Modelo Conceptual de Dados
 1. Identificar entidades
 2. Identificar relacionamentos
 3. Identificar e associar atributos às entidades e relacionamentos
 4. Determinar o domínio dos atributos
 5. Determinar chaves candidatas e primárias
 6. Especializar/Generalizar entidades (opcional)
 7. Categorizar entidades (opcional)
 8. Desenhar o Diagrama de Entidade-Relacionamento

- Modelo Lógico de Dados
 1. Derivar relações
 2. Validar modelo utilizando a normalização
 3. Definir as restrições de integridade



Conceitos Básicos

- Entidade
 - Abstracção que representa um conjunto de "objectos"
 - Identificada através de um nome (substantivo no singular) e uma lista de propriedades
 - Tipo
 - Entidade forte
 - Entidade fraca
 - Exemplo

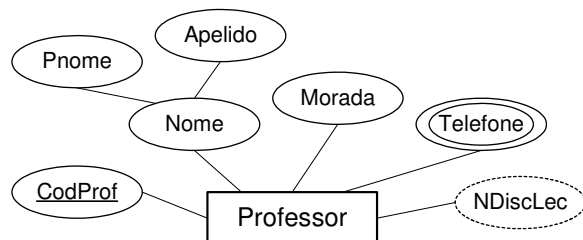


Conceitos Básicos

■ Atributo

- Propriedade de uma entidade
- Domínio
- Tipos
 - Atributo simples
 - Atributo composto
 - Atributo multivalor
 - Atributo derivado
- Chaves
 - Candidatas
 - Primárias
 - Compostas

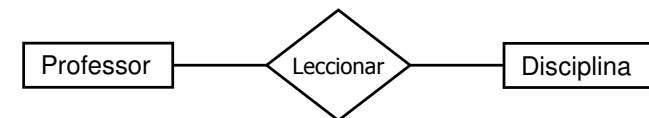
• Exemplo



Conceitos Básicos

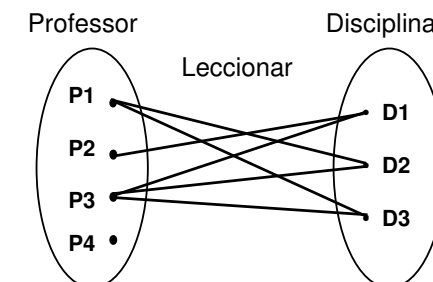
■ Relacionamento

- Associação entre entidades
- Identificado através de um verbo (tempo infinito)
- Exemplo



• Classificação

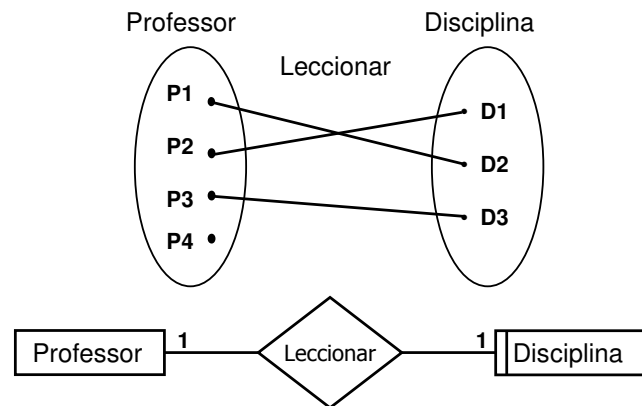
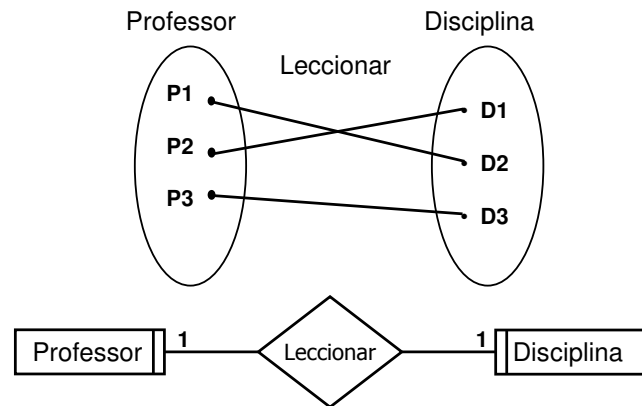
- Grau: binário, ternário, ...
- Cardinalidade: 1:1, 1:N, N:M
- Participação: Total, Parcial



Conceitos Básicos

■ Relacionamento

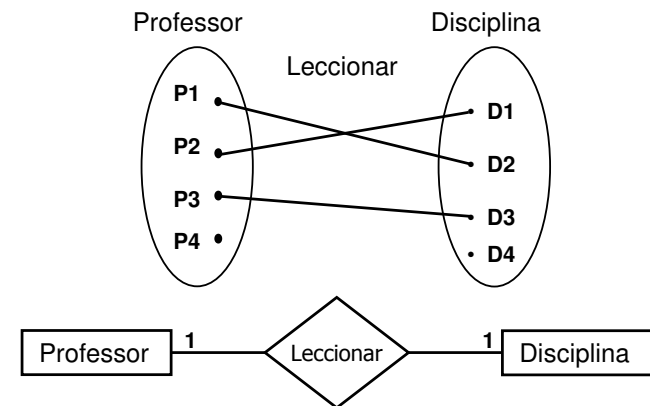
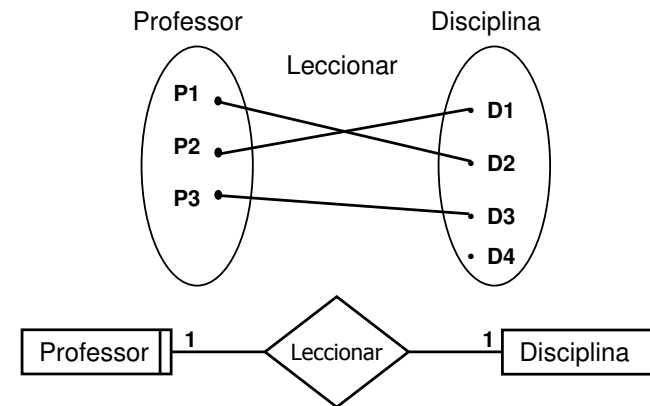
- Cardinalidade 1:1



Conceitos Básicos

■ Relacionamento

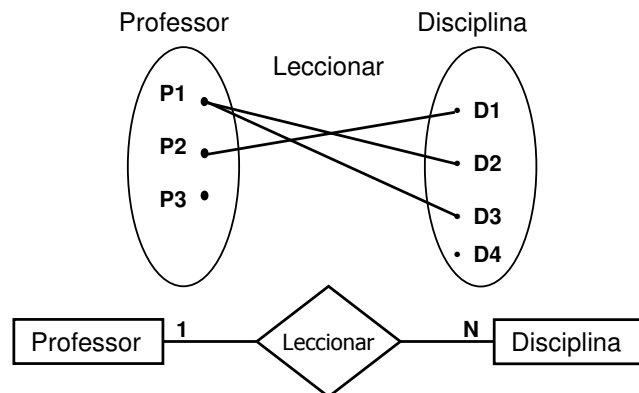
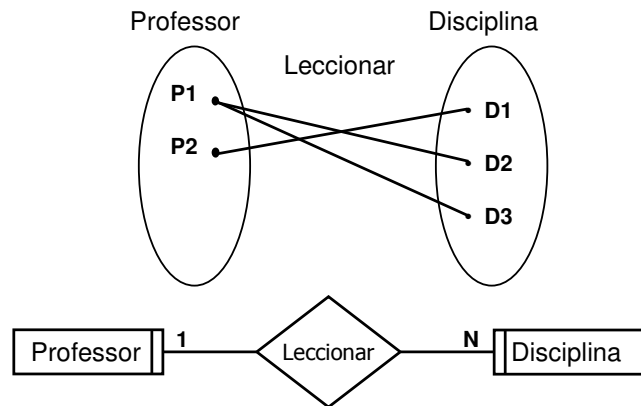
- Cardinalidade 1:1



Conceitos Básicos

■ Relacionamento

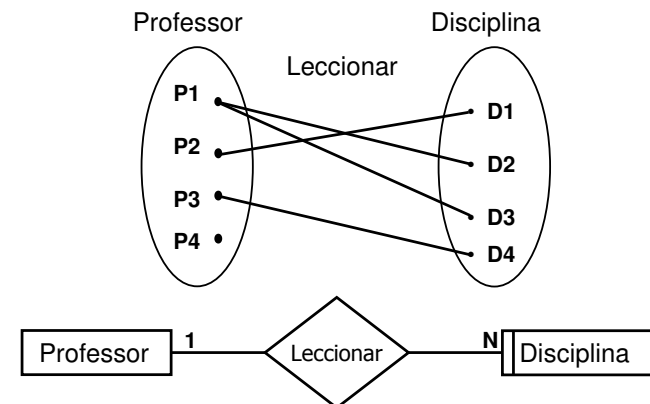
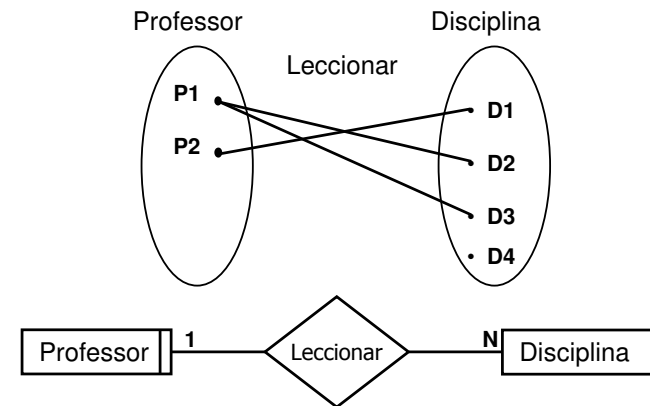
- Cardinalidade 1:N



Conceitos Básicos

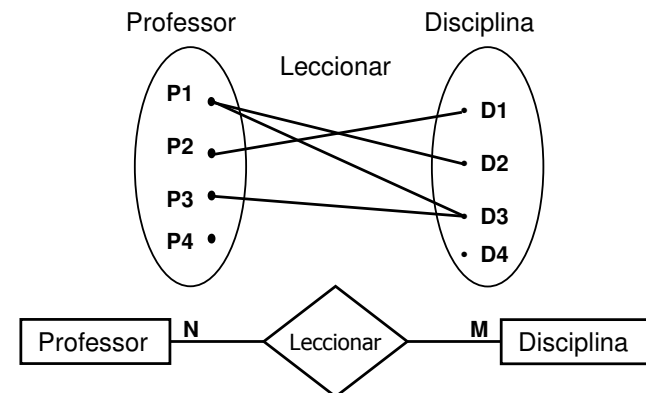
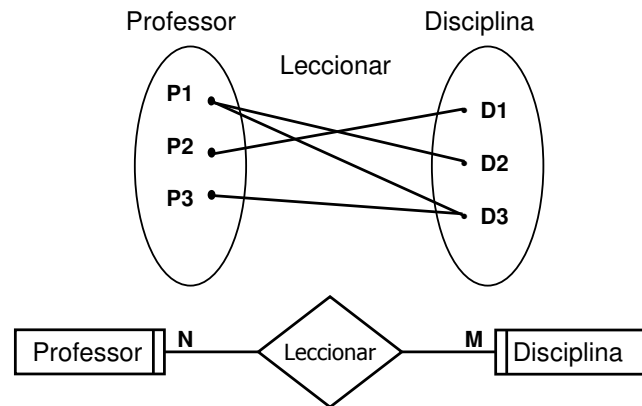
■ Relacionamento

- Cardinalidade 1:N



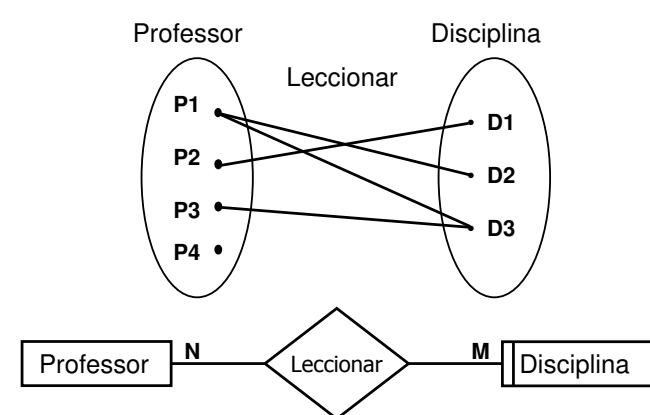
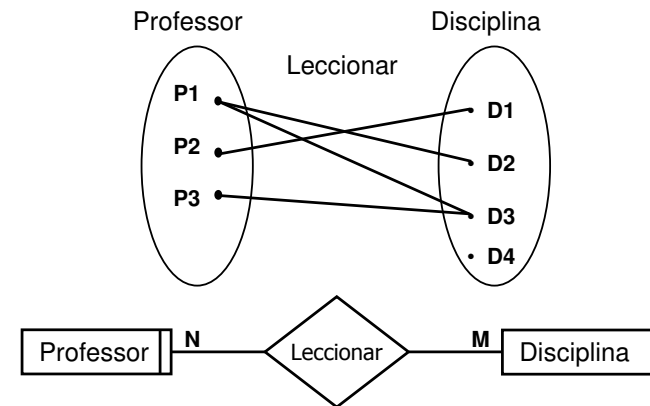
Conceitos Básicos

- Relacionamento
 - Cardinalidade N:M



Conceitos Básicos

- Relacionamento
 - Cardinalidade N:M



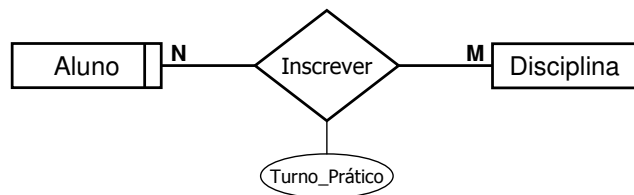
Conceitos Básicos

■ Relacionamento

- Atributos nos relacionamentos (entidade associativa)

■ Exemplo

Considerando o relacionamento INSCREVER entre aluno e disciplina, onde colocar a informação do turno prático a que o aluno se inscreveu a determinada disciplina?



- Relacionamento Recursivo

■ Exemplo

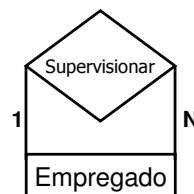
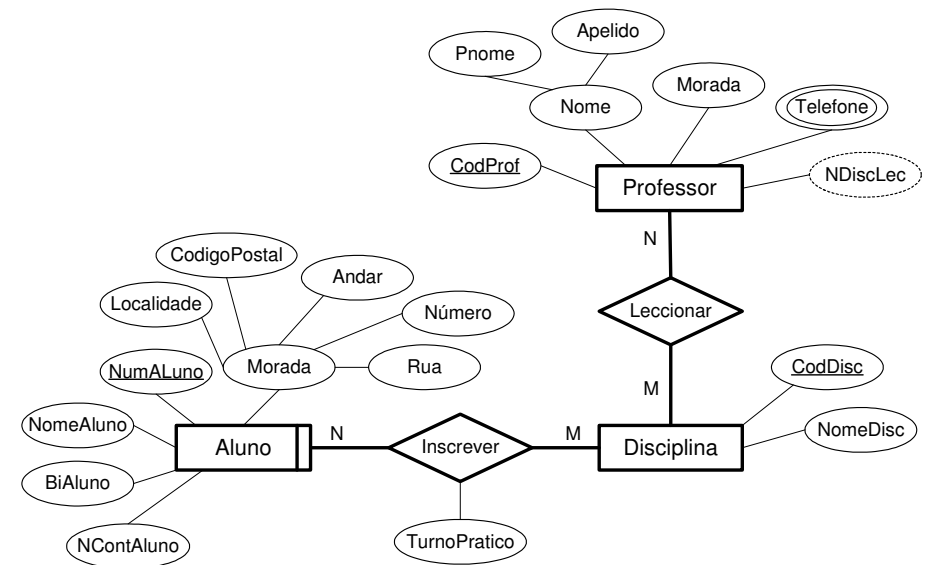


Diagrama de Entidade-Relacionamento

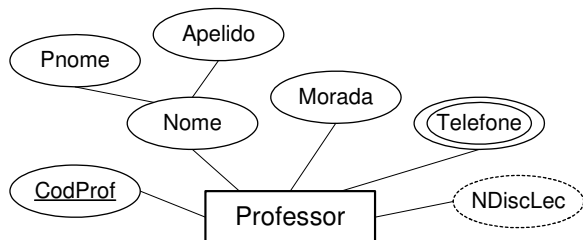
■ Exemplo



Modelo de Entidade-Relacionamento

Regras para derivação de relações

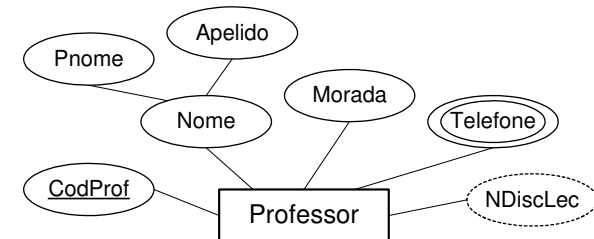
- Regras para atributos
 - Compostos
 - Substituídos pelos seus atributos básicos
- Multivalor
 - Atributo (A) colocado numa nova relação
 - Atributo(s) da chave primária da entidade (K) são incluídos na nova relação
 - Chave primária da nova relação é composta por A e K
- Derivados
 - Não ficam nas relações
 - Serão construídas vistas para os calcularem



Modelo de Entidade-Relacionamento

Regras para derivação de relações

- Regras para atributos
 - Exemplo



- Após a aplicação das regras para atributos

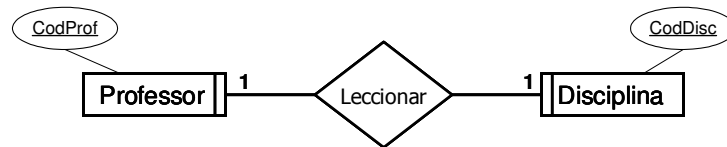
Professor(CodProf, Pnome, Apelido, Morada)

Telef(CodProf, Telefone)

Modelo de Entidade-Relacionamento

Regras para derivação de relações

- Regras para relacionamentos binários
 - Cardinalidade 1:1
 - Caso 1 – participação obrigatória nas duas entidades



CodProf	Nome	Morada	CodDisc	NomeDisc
P1	Paulo	Coimbra	C1	Bases de Dados I
P2	Nuno	Coimbra	C2	Redes de Dados I
P3	Pedro	Leiria	C3	Programação III
P4	Vitor	Leiria	C4	Programação Avançada

Solução 1:

Professor(CodProf, Nome, Morada, CodDisc, NomeDisc)

Solução 2:

Disciplina(CodDisc, NomeDisc, CodProf, Nome, Morada)

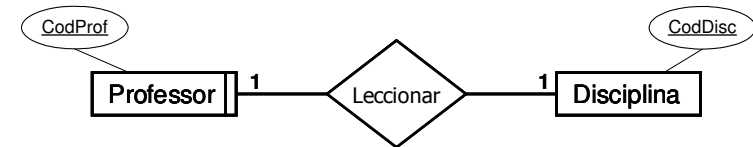
Regra 1

- ✓ uma única relação
- ✓ a chave primária pode ser a chave primária de qualquer uma das entidades

Modelo de Entidade-Relacionamento

Regras para derivação de relações

- Regras para relacionamentos binários
 - Cardinalidade 1:1
 - Caso 2 – participação obrigatória apenas numa das entidades



CodProf	Nome	Morada	CodDisc	NomeDisc
P1	Paulo	Coimbra	C1	Bases de Dados I
P2	Nuno	Coimbra	C2	Redes de Dados I
P3	Pedro	Leiria	C3	Programação III
NULL	NULL	NULL	C4	Programação Avançada

Regra 2

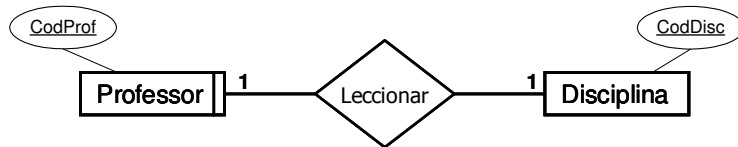
- ✓ uma relação para cada entidade
- ✓ a chave primária de cada entidade serve de chave primária na relação correspondente
- ✓ a chave primária da entidade com participação não obrigatória tem de ser usada como atributo na relação correspondente à outra entidade – chave estrangeira/forasteira

Modelo de Entidade-Relacionamento

Regras para derivação de relações

Regras para relacionamentos binários

- Cardinalidade 1:1
 - Caso 2 – participação obrigatória apenas numa das entidades



CodProf	Nome	Morada	CodDisc
P1	Paulo	Coimbra	C1
P2	Nuno	Coimbra	C2
P3	Pedro	Leiria	C3

CodDisc	NomeDisc
C1	Bases de Dados I
C2	Redes de Dados I
C3	Programação III
C4	Programação Avançada

Solução:

Professor(CodProf, Nome, Morada, CodDisc)
 Disciplina(CodDisc, NomeDisc)

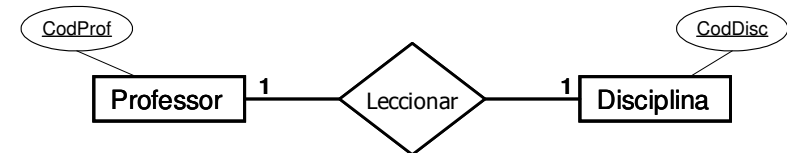
→ (Disciplina)

Modelo de Entidade-Relacionamento

Regras para derivação de relações

Regras para relacionamentos binários

- Cardinalidade 1:1
 - Caso 3 – sem participação obrigatória



CodProf	Nome	Morada	CodDisc	NomeDisc
P1	Paulo	Coimbra	C1	Bases de Dados I
P2	Nuno	Coimbra	C2	Redes de Dados I
P3	Pedro	Leiria	C3	Programação III
P4	Vitor	Leiria	NULL	NULL
NULL	NULL	NULL	C4	Programação Avançada

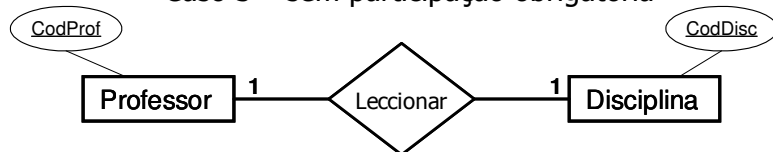
Regra 3

- ✓ uma relação para cada entidade e uma para o relacionamento
- ✓ a chave primária de cada entidade serve de chave primária na relação correspondente
- ✓ a relação correspondente ao relacionamento terá entre os seus atributos as chaves primárias das duas entidades, que serão chaves candidatas nesta relação

Modelo de Entidade-Relacionamento

Regras para derivação de relações

- Regras para relacionamentos binários
 - Cardinalidade 1:1
 - Caso 3 – sem participação obrigatória



CodProf	Nome	Morada
P1	Paulo	Coimbra
P2	Nuno	Coimbra
P3	Pedro	Leiria
P4	Vitor	Leiria

CodDisc	NomeDisc
C1	Bases de Dados I
C2	Redes de Dados I
C3	Programação III
C4	Programação Avançada

CodProf	CodDisc
P1	C1
P2	C2
P3	C3

Solução:

Professor(CodProf, Nome, Morada)

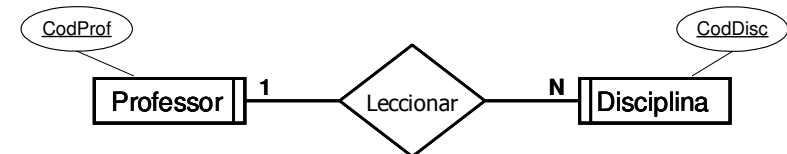
Disciplina(CodDisc, NomeDisc)

(Professor) → (Disciplina)
 Leccionar(CodProf, CodDisc) ou Leccionar(CodDisc, CodProf)

Modelo de Entidade-Relacionamento

Regras para derivação de relações

- Regras para relacionamentos binários
 - Cardinalidade 1:N
 - Caso 4 – participação obrigatória na entidade do lado N



CodProf	Nome	Morada	CodDisc	NomeDisc
P1	Paulo	Coimbra	C1	Bases de Dados I
P2	Nuno	Coimbra	C2	Redes de Dados I
P3	Pedro	Leiria	C3	Programação III
P3	Pedro	Leiria	C4	Programação Avançada

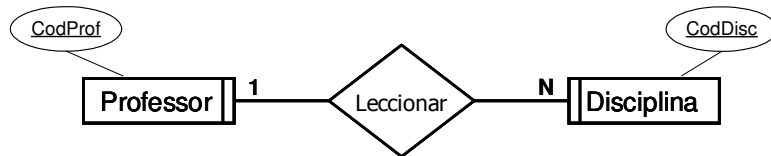
Regra 4

- ✓ uma relação para cada entidade
- ✓ a chave primária de cada entidade serve de chave primária na relação correspondente
- ✓ a chave primária da entidade do lado 1 tem de ser usada como atributo na relação correspondente à outra entidade

Modelo de Entidade-Relacionamento

Regras para derivação de relações

- Regras para relacionamentos binários
 - Cardinalidade 1:N
 - Caso 4 – participação obrigatória na entidade do lado N



CodDisc	NomeDisc	CodProf
C1	Bases de Dados I	P1
C2	Redes de Dados I	P2
C3	Programação III	P3
C4	Programação Avançada	P3

CodProf	Nome	Morada
P1	Paulo	Coimbra
P2	Nuno	Coimbra
P3	Pedro	Leiria

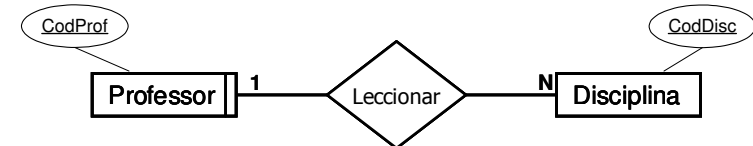
Solução:

Disciplina(CodDisc, NomeDisc, CodProf)
 Professor(CodProf, Nome, Morada)

Modelo de Entidade-Relacionamento

Regras para derivação de relações

- Regras para relacionamentos binários
 - Cardinalidade 1:N
 - Caso 5 – sem participação obrigatória na entidade do lado N



CodProf	Nome	Morada	CodDisc	NomeDisc
P1	Paulo	Coimbra	C1	Bases de Dados I
P2	Nuno	Coimbra	C2	Redes de Dados I
P3	Pedro	Leiria	C3	Programação III
P3	Pedro	Leiria	C4	Programação Avançada
NULL	NULL	NULL	C5	Programação I

Regra 5

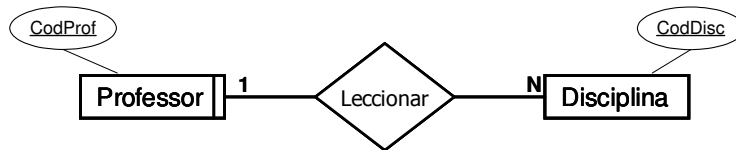
- ✓ uma relação para cada entidade e uma para o relacionamento
- ✓ a chave primária de cada entidade serve de chave primária na relação correspondente
- ✓ a relação correspondente ao relacionamento terá entre os seus atributos as chaves primárias das duas entidades
- ✓ a chave primária da relação correspondente ao relacionamento é a chave primária da entidade do lado N

Modelo de Entidade-Relacionamento

Regras para derivação de relações

Regras para relacionamentos binários

- Cardinalidade 1:N
 - Caso 5 – sem participação obrigatória na entidade do lado N



CodProf	Nome	Morada
P1	Paulo	Coimbra
P2	Nuno	Coimbra
P3	Pedro	Leiria

CodDisc	NomeDisc
C1	Bases de Dados I
C2	Redes de Dados I
C3	Programação III
C4	Programação Avançada
C5	Programação I

CodDisc	CodProf
C1	P1
C2	P2
C3	P3
C4	P3

Solução:

Professor(CodProf, Nome, Morada)

Disciplina(CodDisc, NomeDisc)

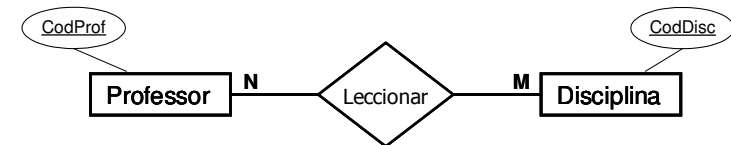
Leccionar(CodDisc, CodProf)

Modelo de Entidade-Relacionamento

Regras para derivação de relações

Regras para relacionamentos binários

- Cardinalidade N:M
 - Caso 6 – participação obrigatória indiferente



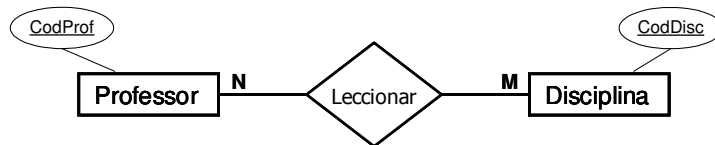
CodProf	Nome	Morada	CodDisc	NomeDisc
P1	Paulo	Coimbra	C1	Bases de Dados I
P2	Nuno	Coimbra	C2	Redes de Dados I
P3	Pedro	Leiria	C2	Redes de Dados I
P3	Pedro	Leiria	C3	Programação III
NULL	NULL	NULL	C4	Programação Avançada
P4	Maria	Leiria	NULL	NULL
NULL	NULL	NULL	C5	Programação I

Modelo de Entidade-Relacionamento

Regras para derivação de relações

Regras para relacionamentos binários

- Cardinalidade N:M
 - Caso 6 – participação obrigatória indiferente



Regra 6

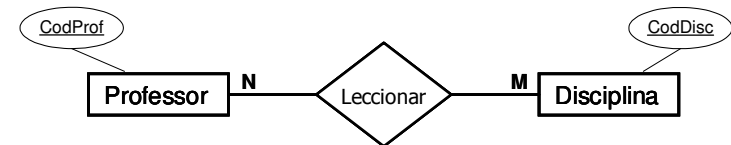
- ✓ uma relação para cada entidade e uma para o relacionamento
- ✓ a chave primária de cada entidade serve de chave primária na relação correspondente
- ✓ a relação correspondente ao relacionamento terá entre os seus atributos as chaves primárias das duas entidades
- ✓ a chave primária da relação correspondente ao relacionamento é constituída pela chave primária de ambas as entidades – chave primária composta

Modelo de Entidade-Relacionamento

Regras para derivação de relações

Regras para relacionamentos binários

- Cardinalidade N:M
 - Caso 6 – participação obrigatória indiferente



CodProf	Nome	Morada
P1	Paulo	Coimbra
P2	Nuno	Coimbra
P3	Pedro	Leiria
P4	Maria	Leiria

CodDisc	NomeDisc
C1	Bases de Dados I
C2	Redes de Dados I
C3	Programação III
C4	Programação Avançada
C5	Programação I

CodDisc	CodProf
C1	P1
C2	P2
C2	P3
C3	P3

Solução:

Professor(CodProf, Nome, Morada)

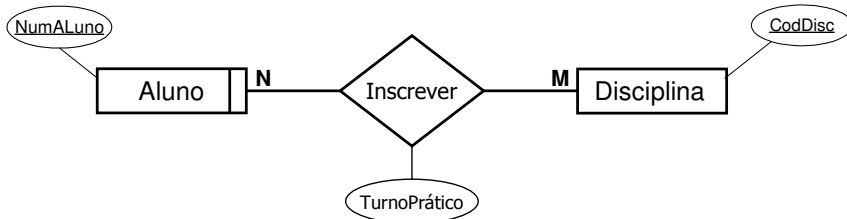
Disciplina(CodDisc, NomeDisc)

Leccionar(CodProf, CodDisc)
└─ (Professor) └─ (Disciplina)

Modelo de Entidade-Relacionamento

Regras para derivação de relações

- Regras para relacionamentos binários
 - Entidades Associativas

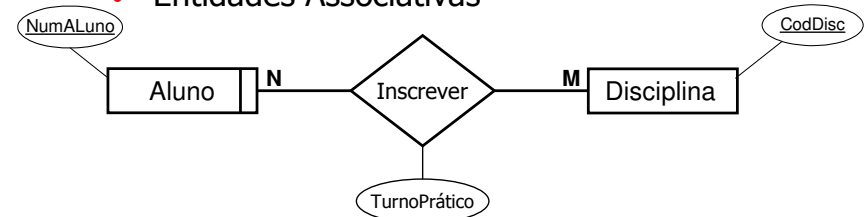


CodAluno	Nome	CodDisc	NomeDisc	TurnoPratico
A1	Paulo	C1	Bases de Dados I	P3
A1	Paulo	C2	Redes de Dados I	P1
A2	Maria	C1	Bases de Dados I	P1
A2	Maria	C2	Redes de Dados I	P1
A3	Ana	C3	Programação III	P6
NULL	NULL	C4	Programação Avançada	NULL

Modelo de Entidade-Relacionamento

Regras para derivação de relações

- Regras para relacionamentos binários
 - Entidades Associativas



CodAluno	Nome
A1	Paulo
A2	Maria
A3	Ana

CodDisc	NomeDisc
C1	Bases de Dados I
C2	Redes de Dados I
C3	Programação III
C4	Programação Avançada

CodAluno	CodDisc	TurnoPratico
A1	C1	P3
A1	C2	P1
A2	C1	P1
A2	C2	P1
A3	C3	P6

Solução:

```

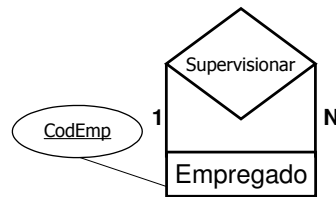
Aluno(CodAluno, Nome)
Disciplina(CodDisc, NomeDisc)
      ↗      ↘
Inscrever(CodAluno, CodDisc, TurnoPratico)

```

Modelo de Entidade-Relacionamento

Regras para derivação de relações

- Regras para relacionamentos binários
 - Relacionamentos Recursivos

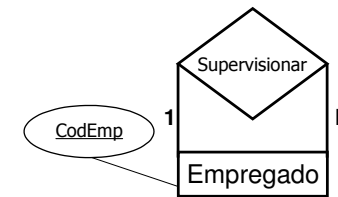


CodEmp	Nome	Morada	CodSup
P1	Paulo	Coimbra	NULL
P2	José	Batalha	P1
P3	Maria	Leiria	P1
P4	Ana	Leiria	P2
P5	Elsa	Batalha	P2

Modelo de Entidade-Relacionamento

Regras para derivação de relações

- Regras para relacionamentos binários
 - Relacionamentos Recursivos



CodEmp	Nome	Morada
P1	Paulo	Coimbra
P2	José	Batalha
P3	Maria	Leiria
P4	Ana	Leiria
P5	Elsa	Batalha

CodEmp	CodSup
P2	P1
P3	P1
P4	P2
P5	P2

Solução:

```

Empregado(CodEmp, Nome, Morada)
      └── (Empregado) ──> (Empregado)
Supervisar(CodEmp, CodSup)
    
```


Modelo de Entidade-Relacionamento

Regras para derivação de relações

- Regras para relacionamentos binários múltiplos
 - Aplicação das regras para cada um dos relacionamentos
 - Eliminação das relações repetidas
 - Exemplo

Gestão dos guias de pesca da zona centro

- Entidades

Guia
Rio
Peixe

- Atributos

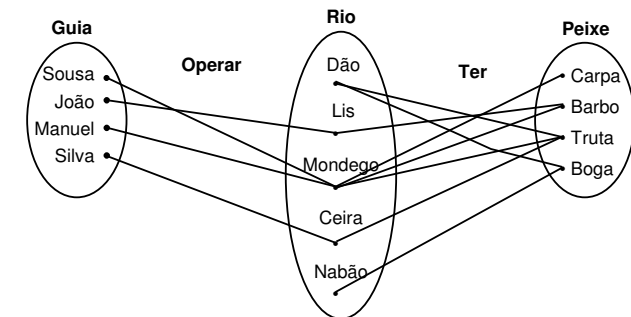
IdG	Identificador do Guia
NomeG	Nome do Guia
Telef	Telefone do Guia
Preco	Preço/Hora do Guia
NPess	N.º de pessoas por grupo
NomeR	Nome do rio
Nascente	Nascente do Rio
TipoP	Tipo do Peixe
Pmax	Peso máximo pescado no ano anterior
Isco	Tipo de isco

Modelo de Entidade-Relacionamento

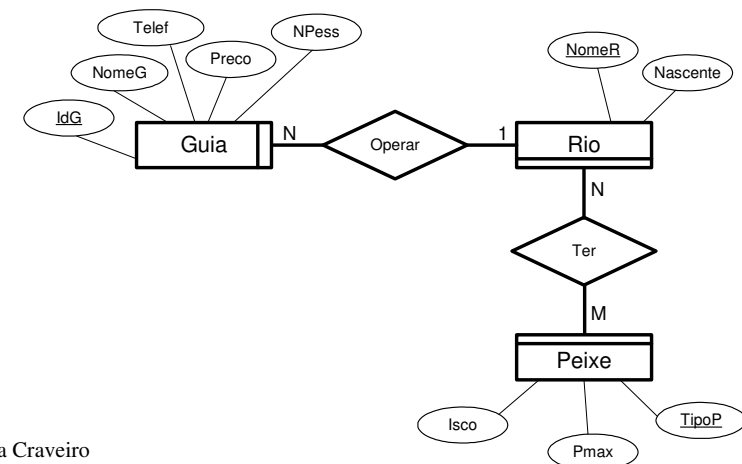
Regras para derivação de relações

- Regras para relacionamentos binários múltiplos
 - Exemplo (cont.)

- Diagrama de ocorrências



- Diagrama de Entidade-Relacionamento



Modelo de Entidade-Relacionamento

Regras para derivação de relações

■ Regras para relacionamentos binários múltiplos

• Exemplo (cont.)

- Aplicação das regras a cada relacionamento

— Relacionamento **Operar**

Guia (IdG, NomeG, Telef, Preco, Npess, NomeR) → (Rio)

Rio (NomeR, Nascente)

— Relacionamento **Ter**

Rio (NomeR, Nascente)

Peixe (TipoP, Pmax, Isco)

Ter (NomeR, TipoP) → (Rio) → (Peixe)

Ter (NomeR, TipoP)

- Relações resultantes

Guia (IdG, NomeG, Telef, Preco, Npess, NomeR) → (Rio)

Rio (NomeR, Nascente)

Peixe (TipoP, Pmax, Isco)

Ter (NomeR, TipoP) → (Rio) → (Peixe)

Ter (NomeR, TipoP)

Modelo de Entidade-Relacionamento

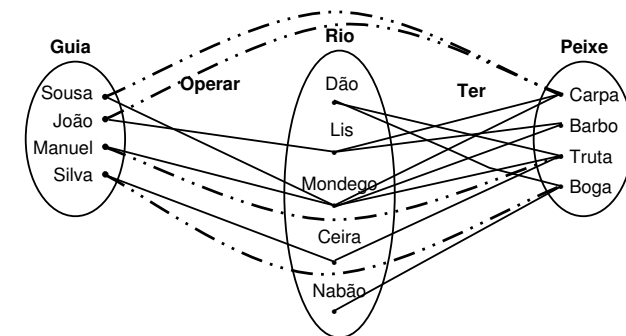
Regras para derivação de relações

■ Regras para relacionamentos binários múltiplos

• Exemplo (cont.)

Gestão dos guias de pesca da zona centro, considerando que os guias têm uma especialidade num determinado tipo de peixe

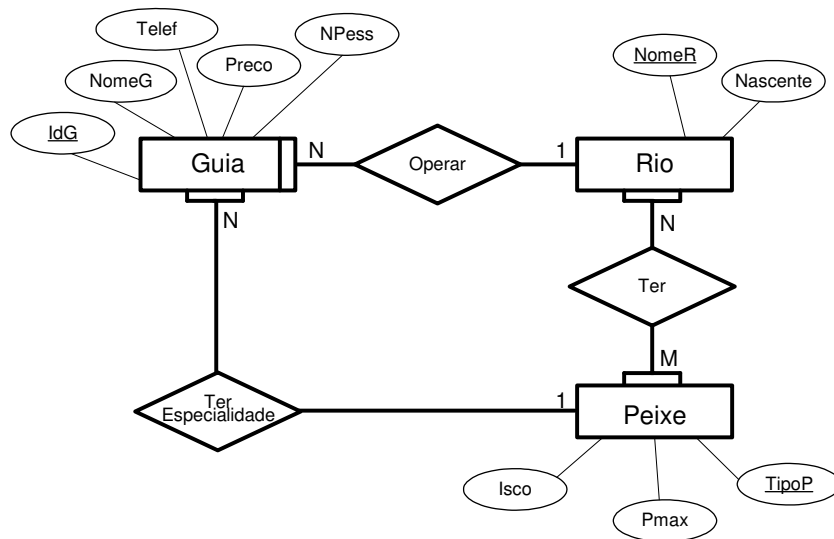
- Diagrama de ocorrências



Modelo de Entidade-Relacionamento

Regras para derivação de relações

- Regras para relacionamentos binários múltiplos
 - Exemplo (cont.)
 - Diagrama de Entidade-Relacionamento



Modelo de Entidade-Relacionamento

Regras para derivação de relações

- Regras para relacionamentos binários múltiplos
 - Exemplo (cont.)

- Aplicação das regras a cada relacionamento

— Relacionamento **Operar** → (Rio)
 Guia (IdG, NomeG, Telef, Preço, NPess, NomeR)
 Rio (NomeR, Nascente)

— Relacionamento **Ter**
 Rio (NomeR, Nascente)
 Peixe (TipoP, Pmax, Isco)
→ (Rio) → (Peixe)
 Ter (NomeR, TipoP)

— Relacionamento **Ter_Especialidade** → (Peixe)
 Guia (IdG, NomeG, Telef, Preço, NPess, TipoP)
 Peixe (TipoP, Pmax, Isco)

- Relações resultantes → (Rio) → (Peixe)
 Guia (IdG, NomeG, Telef, Preço, NPess, NomeR, TipoP)
 Rio (NomeR, Nascente)
 Peixe (TipoP, Pmax, Isco)
→ (Rio) → (Peixe)
 Ter (NomeR, TipoP)

Modelo de Entidade-Relacionamento

Regras para derivação de relações

- Regras para relacionamentos de grau superior a dois
 - Cardinalidade N:M:P
 - Caso 7 – participação obrigatória indiferente

Regra 7

- ✓ num relacionamento de grau N são necessárias N+1 relações
- ✓ é necessário uma relação para cada entidade e uma para o relacionamento
- ✓ a chave primária de cada entidade serve de chave primária na relação correspondente
- ✓ a relação correspondente ao relacionamento terá entre os seus atributos as chaves primárias de todas as entidades do relacionamento
- ✓ a chave primária da relação correspondente ao relacionamento é constituída pela chave primária de ambas as entidades – chave primária composta

Modelo de Entidade-Relacionamento

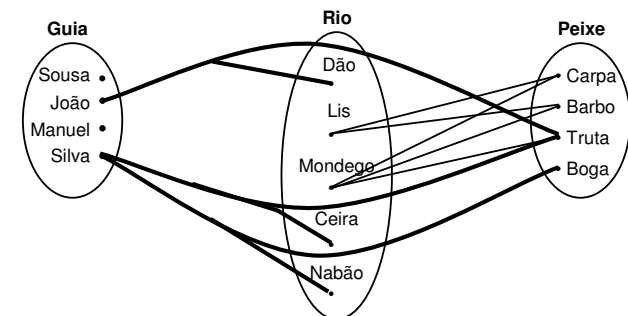
Regras para derivação de relações

- Regras para relacionamentos de grau superior a dois
 - Exemplo

Gestão dos guias de pesca da zona centro, considerando que os guias têm uma especialidade num determinado tipo de peixe, mas consoante o rio onde operam

⇒ A especialidade do guia depende do rio em causa

- Diagrama de ocorrências

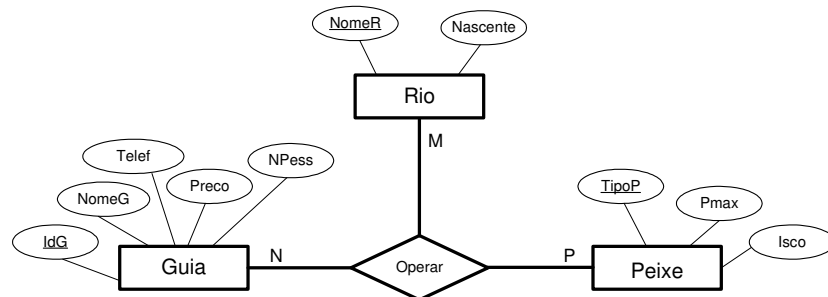


Regras para derivação de relações

- Regras para relacionamentos de grau superior a dois

- Exemplo (cont.)

- Diagrama de Entidade-Relacionamento



- Relações resultantes

Guia (IdG, NomeG, Telef, Preco, Npess)

Rio (NomeR, Nascente)

Peixe (TipoP, Pmax, Isco)

Operar (Guia) → (Rio) → (Peixe)
 Operar (IdG, NomeR, TipoP)

Conceitos Avançados

- Entidade Fraca

- A identificação de uma instância depende sempre de uma instância de outra entidade
- Não tem atributos que possam constituir chaves candidatas

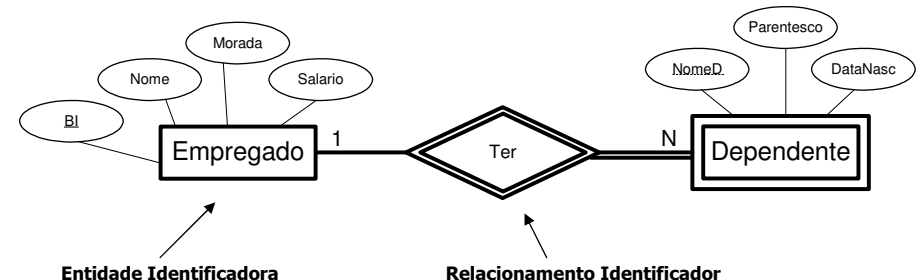
- Chave Parcial ou chave fraca

- Atributo ou conjunto de atributos que permitem identificar univocamente uma instância da entidade fraca para uma instância da entidade identificadora

- Relacionamento identificador

- A entidade fraca tem sempre participação total

- Exemplo



Entidade Identificadora

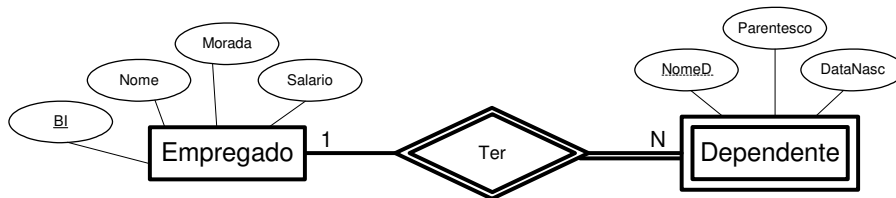
Relacionamento Identificador

Conceitos Avançados

■ Entidade Fraca

- Regra para derivação de relações
 - é necessário uma relação para a entidade fraca
 - a chave primária é composta pela chave parcial e pela chave primária da entidade identificadora

- Exemplo



■ Relações resultantes

Empregado (BI, Nome, Morada, Salario)

Dependente (BI, NomeD, Parentesco, DataNasc)
 └─ (Empregado)

Conceitos Avançados

■ Papéis

- utilizam-se quando 2 ou mais entidades têm um conjunto de atributos comuns
- Super-entidade ou Entidade fonte
 - Inclui os atributos comuns
- Sub-entidade ou Papel
 - Fica com os atributos específicos
- Condição necessária
 - A super-entidade e as sub-entidades poderem ser identificadas pela mesma chave primária

Conceitos Avançados

■ Papéis

• Exemplo

Gestão dos empregados de uma empresa de montagem de peças de automóveis

■ Entidades

Supervisor
Operário

■ Atributos

NCont	N.º de Contribuinte do empregado
NEmp	N.º do empregado na empresa
NomeEmp	Nome do empregado (supervisor ou reparador)
MoradaEmp	Morada do Empregado
ExtTelTrab	N.º da extensão do supervisor (telefone)
TelCasa	Telefone de casa do empregado
PagHora	Pagamento horário do operário
Salario	Salário do supervisor
CodTarefa	Código de tarefa do operário
Area	Área de competência do supervisor

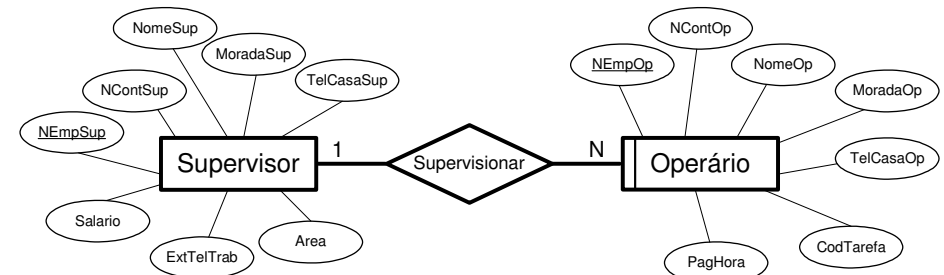
Conceitos Avançados

■ Papéis

• Exemplo

Gestão dos empregados de uma empresa de montagem de peças de automóveis

■ Diagrama de Entidade-Relacionamento



■ Relações Resultantes

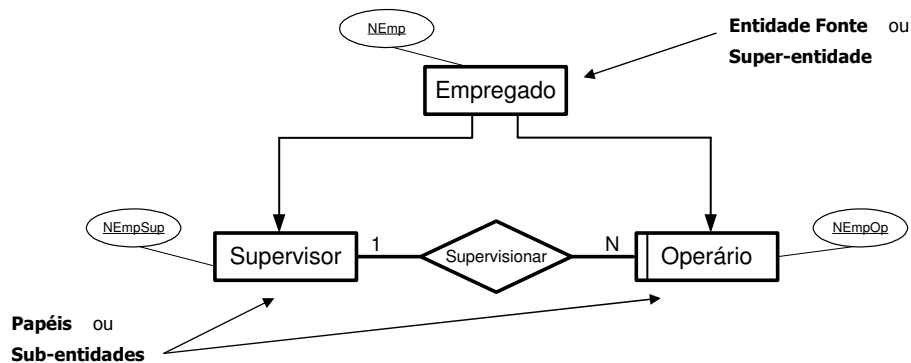
Supervisor(NEmpSup, NContSup, NomeSup, MoradaSup, TelCasaSup, ExtTelTrab, Salario, Area)

Operário(NEmpOp, NContOp, NomeOp, MoradaOp, TelCasaOp, PagHora, CodTarefa, NEmpSup) ^(Supervisor)

Conceitos Avançados

Papéis

- Exemplo
 - Utilização de papéis
 - Diagrama de Entidade-Relacionamento

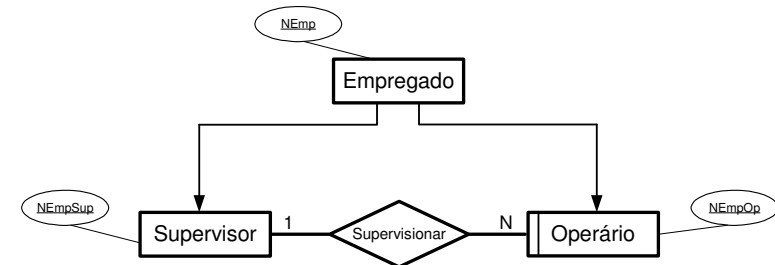


- Regra para derivação de relações
 - é necessário uma relação para a super-entidade
 - a chave primária da relação de cada sub-entidade é a mesma da super-entidade

Conceitos Avançados

Papéis

- Exemplo
 - Utilização de papéis
 - Diagrama de Entidade-Relacionamento



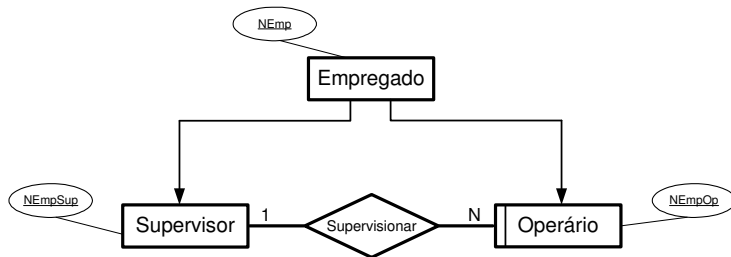
Relações Resultantes

Empregado(NEmp, NCont, Nome, Morada, TelCasa)
 └─> (Empregado)
 Supervisor(NEmpSup, ExtTelTrab, Salario, Area)
 └─> (Empregado)
 Operário (NEmpOp, PagHora, CodTarefa, NEmpSup)
 └─> (Empregado) └─> (Supervisor)

Conceitos Avançados

- Papéis

- Problemas de Representação



- Existem empregados que não sejam supervisores ou operários?
- Um empregado pode ser simultaneamente supervisor e operário?

Conceitos Avançados

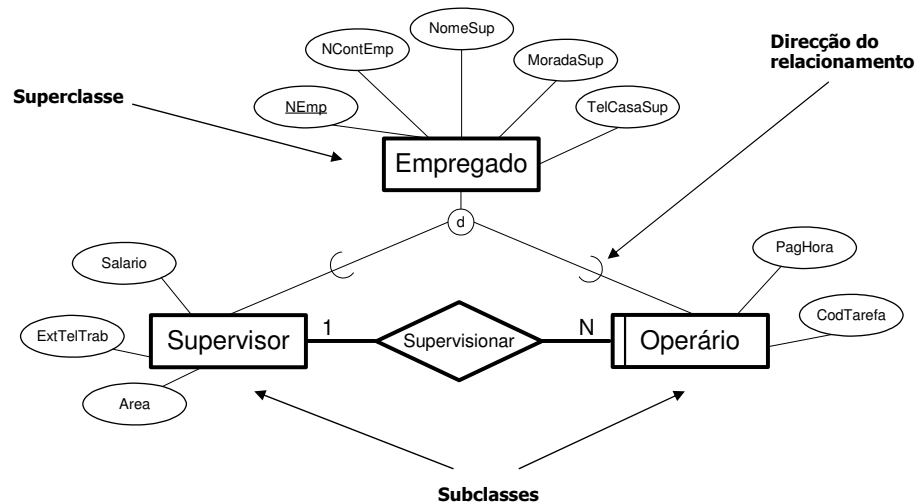
- Superclasses/Subclasses

- Determinam-se por especialização ou generalização
 - Superclasse
 - Entidade a partir da qual são definidas as subclasses
 - Generalização do conceito super-entidade
 - Subclasse
 - Membro da superclasse que representa um papel distinto
 - Generalização do conceito sub-entidade
 - Herdam todos os atributos e todos os relacionamentos da super-classe
- Há um relacionamento entre a superclasse e as subclasses
- Cada instância da subclasse é obrigatoriamente uma instância da superclasse
- A superclasse e as subclasses são identificadas pela mesma chave primária

Conceitos Avançados

■ Superclasses/Subclasses

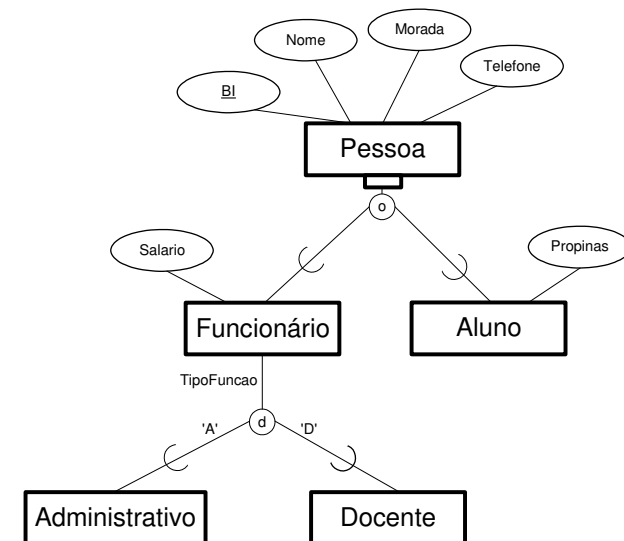
- Tipos
 - Disjunção
 - Sobreposição
- Participação
 - Total
 - Parcial
- Exemplo



Conceitos Avançados

■ Superclasses/Subclasses

- Exemplo

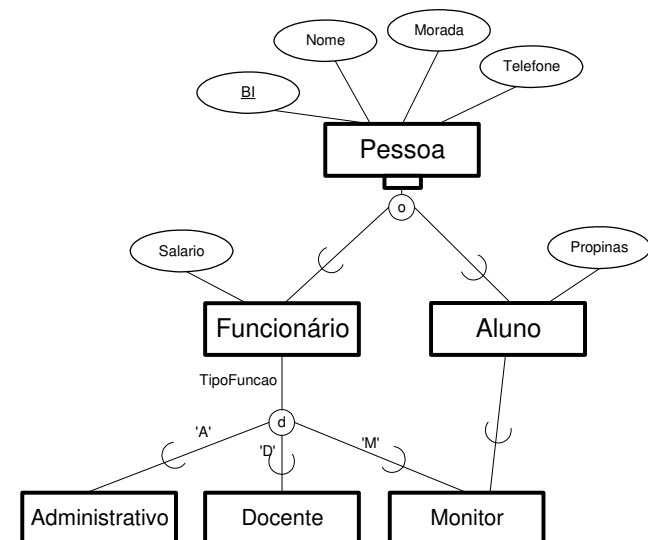


Conceitos Avançados

- Superclasses/Subclasses
 - Regras para inserções e eliminações
 - Apagar uma ocorrência na superclasse obriga a apagá-la automaticamente de todas as subclasses a que ocorrência pertence
 - Inserir uma nova ocorrência numa superclasse com participação total obriga a inserí-la em pelo menos uma das subclasses
 - Inserir uma nova ocorrência numa superclasse definida por predicados obriga a inserí-la em todas as subclasses que satisfazem o predicado
 - Ao inserir uma nova ocorrência numa superclasse do tipo disjunto é necessário garantir que a ocorrência é apenas inserida numa das suas subclasses
 - ...

Conceitos Avançados

- Superclasses/Subclasses
 - Subclasses partilhadas
 - Herdam sempre os atributos e os relacionamentos de todas as superclasses a que pertencem
 - Exemplo



Conceitos Avançados

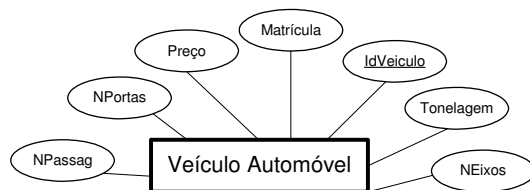
■ Superclasses/Subclasses

• Especialização

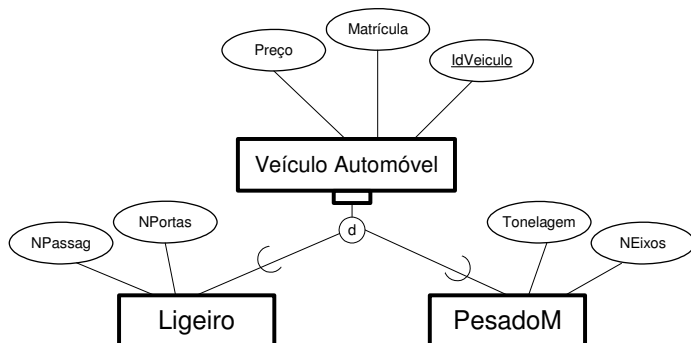
- Processo de definição de subclasses de uma entidade

■ Exemplo

- Entidade



- Especialização da entidade *Veículo Automóvel*



Conceitos Avançados

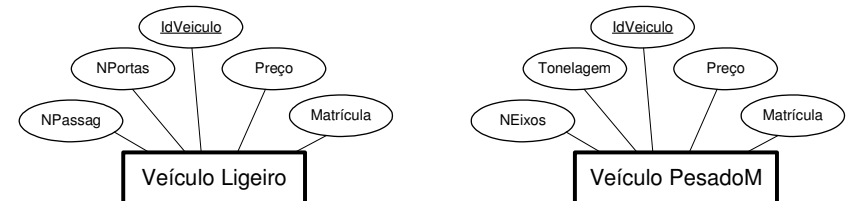
■ Superclasses/Subclasses

• Generalização

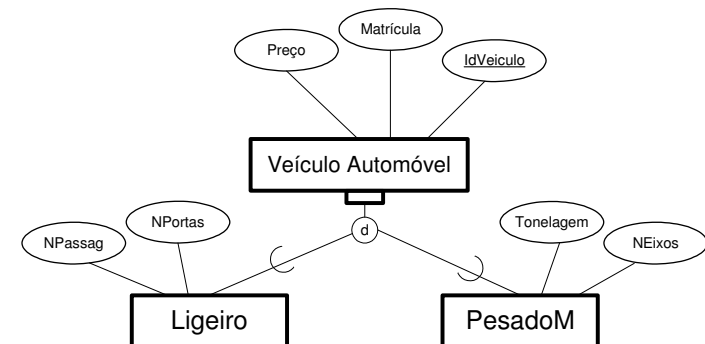
- Processo de definição de uma entidade superclasse a partir de entidades que passam a ser subclasses

■ Exemplo

- Entidades



- Generalização das entidades *Veículo Ligeiro* e *Veículo PesadoM*



Conceitos Avançados

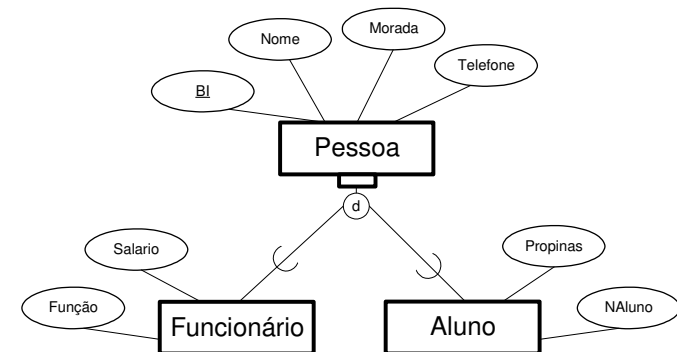
■ Superclasses/Subclasses

- Algumas das alternativas para derivação de relações
 - Alternativa A
 - uma relação para a superclasse com os atributos comuns das subclasses
 - uma relação para cada subclasse com os atributos específicos de cada subclasse
 - a chave primária da superclasse fica em todas as relações relativas às subclasses (onde também é chave estrangeira)
 - Utilização
 - Em todos os tipos (disjunção, sobreposição) com qualquer participação (Total, Parcial)
 - Quando o número de atributos específicos das subclasses é grande, tendo também a superclasse bastantes atributos

Conceitos Avançados

■ Superclasses/Subclasses

- Alternativas para derivação de relações
 - Alternativa A
 - Exemplo de disjunção
 - Diagrama de Entidade-Relacionamento Estendido



■ Relações Resultantes

Pessoa(BI, Nome, Morada, Telefone)
└─> (Pessoa)
Funcionario(BI, Salario, Funcao)
└─> (Pessoa)
Aluno(BI, NAluno, Propinas)

Conceitos Avançados

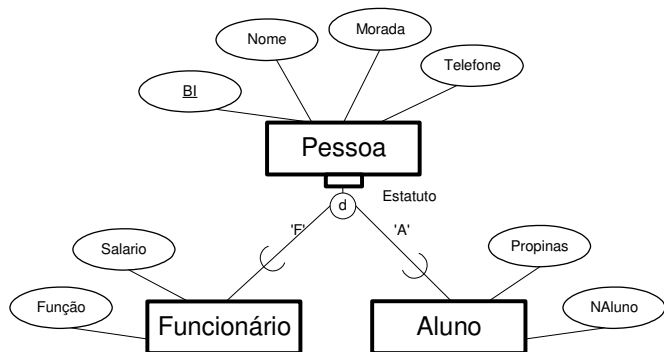
■ Superclasses/Subclasses

• Alternativas para derivação de relações

■ Alternativa A

• Exemplo de disjunção com predicado

■ Diagrama de Entidade-Relacionamento Estendido



■ Relações Resultantes

Pessoa(BI, Nome, Morada, Telefone, **Estatuto**)

→ (Pessoa)

Funcionario(BI, Salario, Funcao)

→ (Pessoa)

Aluno(BI, NAluno, Propinas)

Conceitos Avançados

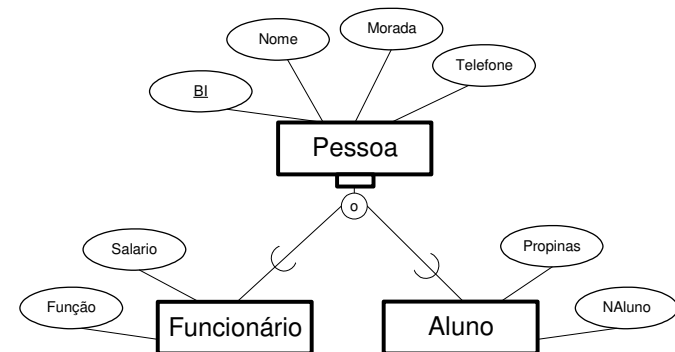
■ Superclasses/Subclasses

• Alternativas para derivação de relações

■ Alternativa A

• Exemplo de sobreposição

■ Diagrama de Entidade-Relacionamento Estendido



■ Relações Resultantes

Pessoa(BI, Nome, Morada, Telefone)

ou

Pessoa(BI, Nome, Morada, Telefone, **E_Func**, **E_Aluno**)

→ (Pessoa)

Funcionario(BI, Salario, Funcao)

→ (Pessoa)

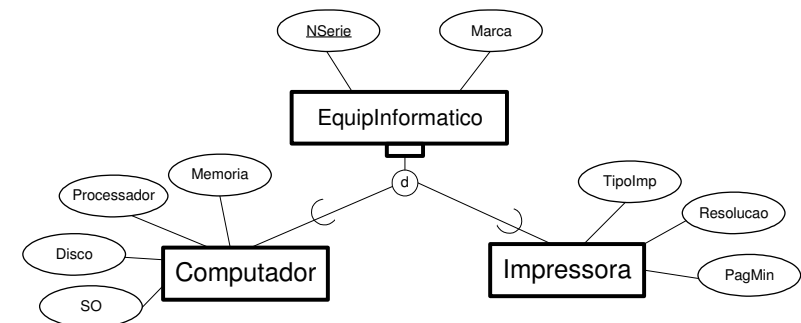
Aluno(BI, NAluno, Propinas)

Conceitos Avançados

- Superclasses/Subclasses
 - Alternativas para derivação de relações
 - Alternativa B
 - uma relação para cada subclasse com todos os atributo da superclasse e os atributos específicos da subclasse
 - a chave primária de cada relação é a chave primária da superclasse
 - Utilização
 - Nas disjunções com participação total
 - Quando a superclasse tem poucos atributos

Conceitos Avançados

- Superclasses/Subclasses
 - Alternativas para derivação de relações
 - Alternativa B
 - Exemplo
 - Diagrama de Entidade-Relacionamento Estendido



- Relações Resultantes

Computador(NSerieC, MarcaC, Memoria, Processador, Disco, SO)

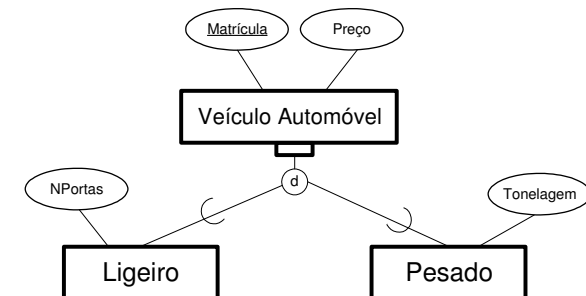
Impressora(NSerieI, MarcaI, TipoImp, Resolucao, PagMin)

Conceitos Avançados

- Superclasses/Subclasses
 - Alternativas para derivação de relações
 - Alternativa C
 - uma única relação para a superclasse e para todas as subclasses
 - a chave primária da relação é a chave primária da superclasse
 - Utilização
 - Em todos os tipos (disjunção, sobreposição) com qualquer participação (Total, Parcial)
 - Quando cada subclasse tem poucos atributos específicos e não participa em relacionamentos com outras entidades
 - Problemas
 - Existência de NULLs
 - Possibilidade de perda de integridade entre os dados

Conceitos Avançados

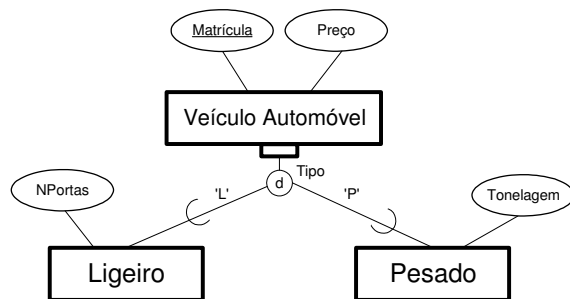
- Superclasses/Subclasses
 - Alternativas para derivação de relações
 - Alternativa C
 - Exemplo de disjunção
 - Diagrama de Entidade-Relacionamento Estendido



- Relações Resultantes
 - VeiculoAutomovel(Matricula, Preço, NPortas, Tonelagem)

Conceitos Avançados

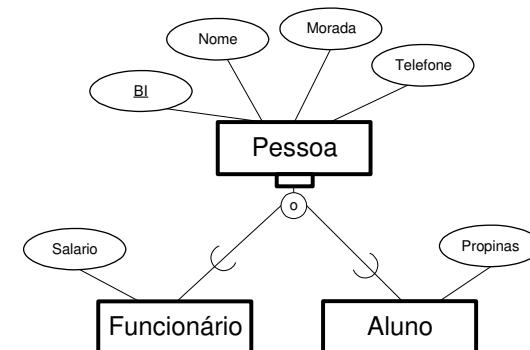
- Superclasses/Subclasses
 - Alternativas para derivação de relações
 - Alternativa C
 - Exemplo de disjunção com predicado
 - Diagrama de Entidade-Relacionamento Estendido



- Relações Resultantes
 - VeiculoAutomovel(Matricula, Preço, **Tipo**, NPortas, Tonelagem)

Conceitos Avançados

- Superclasses/Subclasses
 - Alternativas para derivação de relações
 - Alternativa C
 - Exemplo de sobreposição
 - Diagrama de Entidade-Relacionamento Estendido



- Relações Resultantes
 - Pessoa(Bi, Nome, Morada, Telef, **E_Func**, Salario, **E_Aluno**, Propinas)

Conceitos Avançados

Categorias

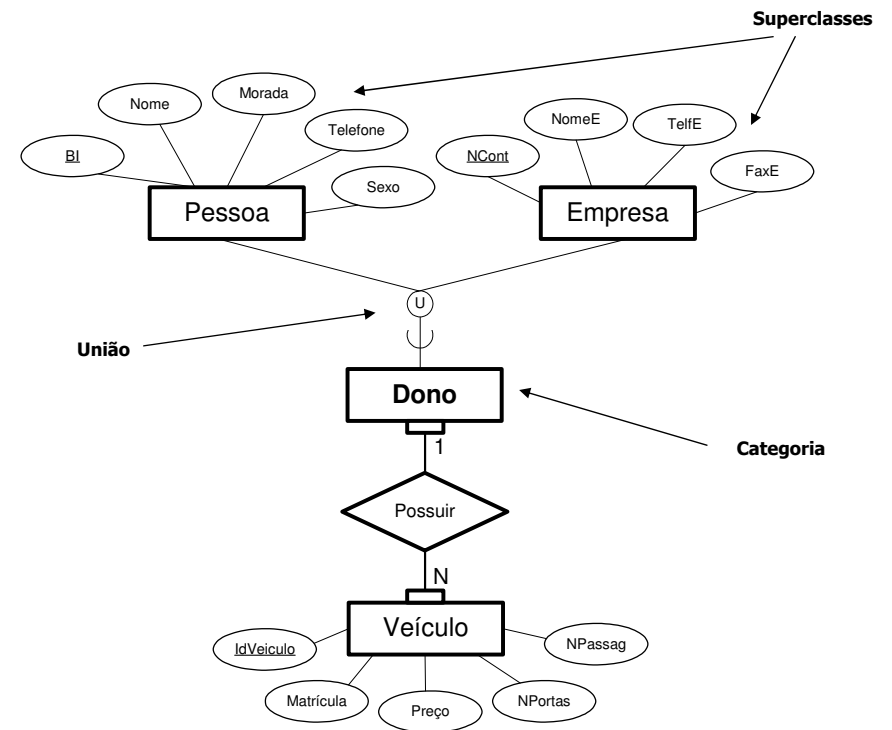
- Subclasses de União
- Subclasses que têm um relacionamento com mais do que uma superclasse (superclasses distintas)
- Herança selectiva
- Participação
 - Parcial
 - Total
 - Se a chave primária das superclasses e da categoria poder ser a mesma

Então substituir a representação por especialização/generalização com disjunção total

Conceitos Avançados

Categorias

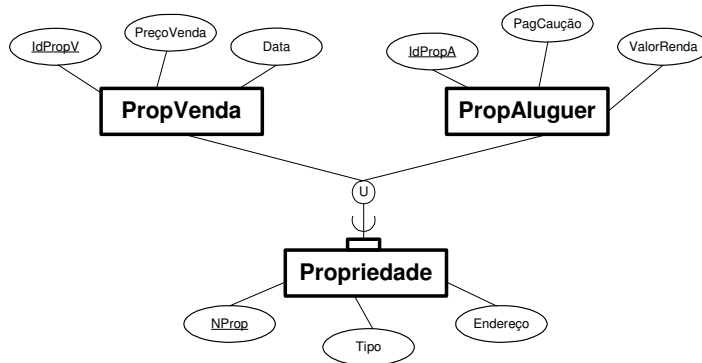
- Exemplo com participação parcial



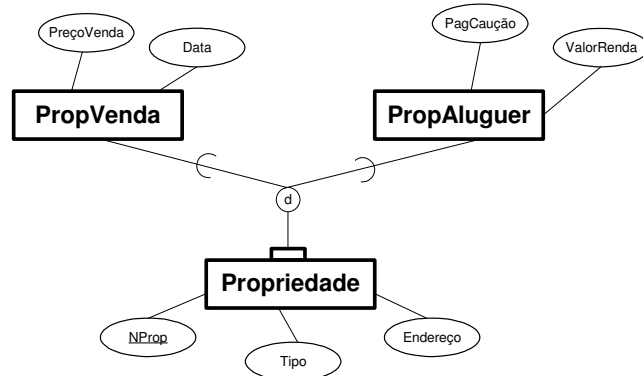
Conceitos Avançados

■ Categorias

- Exemplo com participação total



■ Representação alternativa



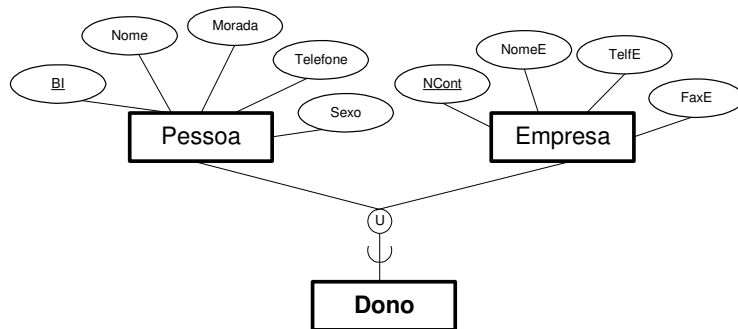
Conceitos Avançados

■ Categorias

- Derivação de relações
 - Superclasses com chaves diferentes
 - inclui-se um novo atributo, designado de chave de empréstimo, em todas as superclasses da categoria
 - A chave de empréstimo funciona como chave estrangeira
 - Aplicam-se as alternativas relativas a especialização/generalização de superclasses/subclasses

Conceitos Avançados

- Categorias
 - Derivação de relações
 - Exemplo
 - Diagrama de Entidade-Relacionamento Estendido



- Relações Resultantes
 - Pessoa(BI, Nome, Morada, Telefone, Sexo, IdDono)
 - Empresa(NCont, Salario, Funcao, IdDono)
 - Dono(IdDono, ...)

Conceitos Avançados

- Hierarquias e subclasses partilhadas
 - Derivação de relações
 - Aplicam-se as alternativas relativas a especialização/generalização de superclasses/subclasses
 - Podem utilizar-se alternativas diferentes aos diversos níveis da hierarquia