

Modelo Entidade-Relacionamento

Webmedia 2013

Invasion – Jogo sobre carpas –

www.brainpop.com/games/invasion!
!/
!

Como pessoas com implantes ouvem

www.etc.cmu.edu/projects/tatrc

A game for health

www.etc.cmu.edu/projects/cardioactive

Games envolvendo história e dados reais

www.etc.cmu.edu/projects/atomic-z

Descrições do Trabalho 1

- Retirem todos os "etc.". Substitua-os por todos os atributos e descrições necessárias.
- Revisem erros de português.
- Formatos errados.
- Perguntas muito genéricas.

Tópicos do curso

- Introdução – conceitos básicos e arquitetura de SGBD
- Modelagem de Dados (MER)
- Modelo Relacional
- Linguagens de Manipulação de Dados
- Dependências Funcionais e normalização
- Processamento e Otimização de Consultas
- Desenvolvimento de aplicações de banco de dados
- Introdução ao Data Mining

Agenda

- MER
 - Entidade
 - Atributos
 - Relacionamento
- MER Estendido

Modelo Entidade Relacionamento

- Técnica para construir modelos conceituais de bases de dados
- Técnica de modelagem de dados mais difundida e utilizada
- Criada em 1976 por Peter Chen

Abordagem Entidade-Relacionamento

- Modelo de dados é representado a partir de um
 - modelo entidade-relacionamento (modelo ER)
- Modelo ER é representado graficamente
 - diagrama entidade-relacionamento (DER)

Entidades

- Entidades são objetos específicos ou “coisas” do “mundo real”, cujas propriedades deseja-se armazenar na base de dados (Elmasri)
- Conjunto de objetos da realidade modelada sobre os quais deseja-se manter informações no banco de dados (Heuser)
- Pessoa, lugar, objeto, evento, ou conceito no ambiente do usuário sobre os quais se deseja registrar

Entidades

- Tipo entidade: coleção de entidades / instâncias que compartilham propriedades comuns ou características
- Instância: ocorrência de um tipo entidade

Entidades - Exemplos

Empregado

Departamento

Aluno

Disciplina

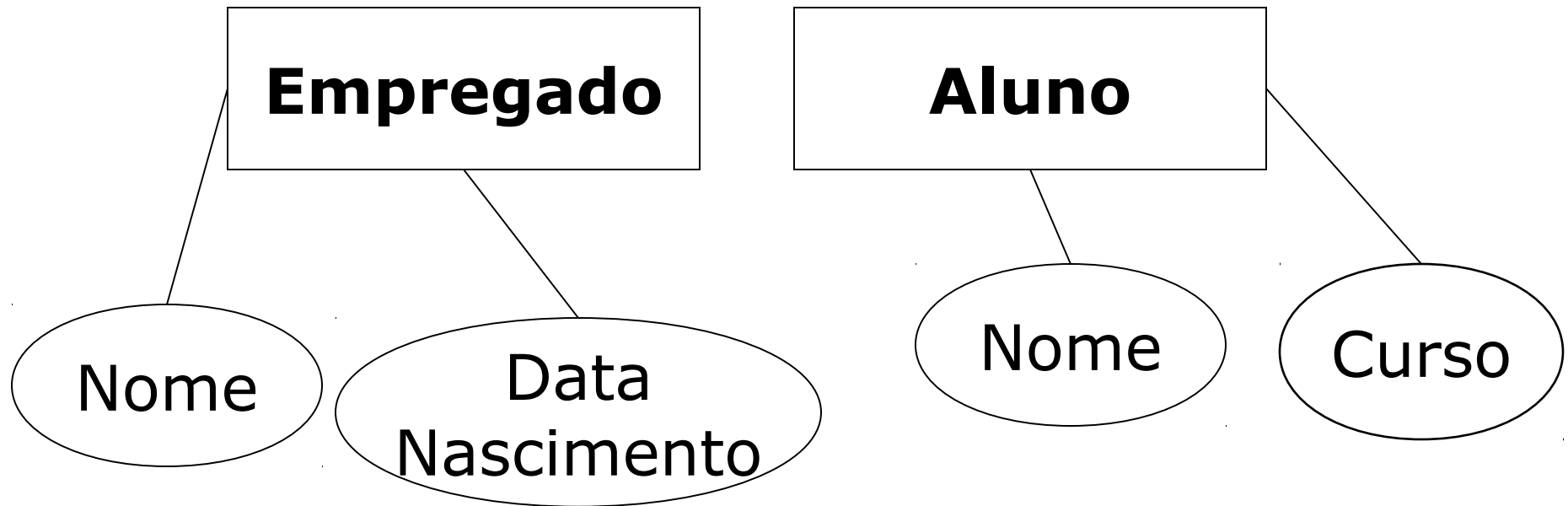
Atributos

- Atributos são propriedades que são usadas para descrever uma entidade.
 - Estudante: id, nome, endereço, telefone
 - Automóvel: renavan, cor, potência
 - Empregado: id, nome, endereço, habilidades
- $A: E \rightarrow P(V)$
 - A: atributo
 - E: entidade
 - P: *power set* (conjunto de subconjuntos de V)
 - V: conjunto de valores (domínio)

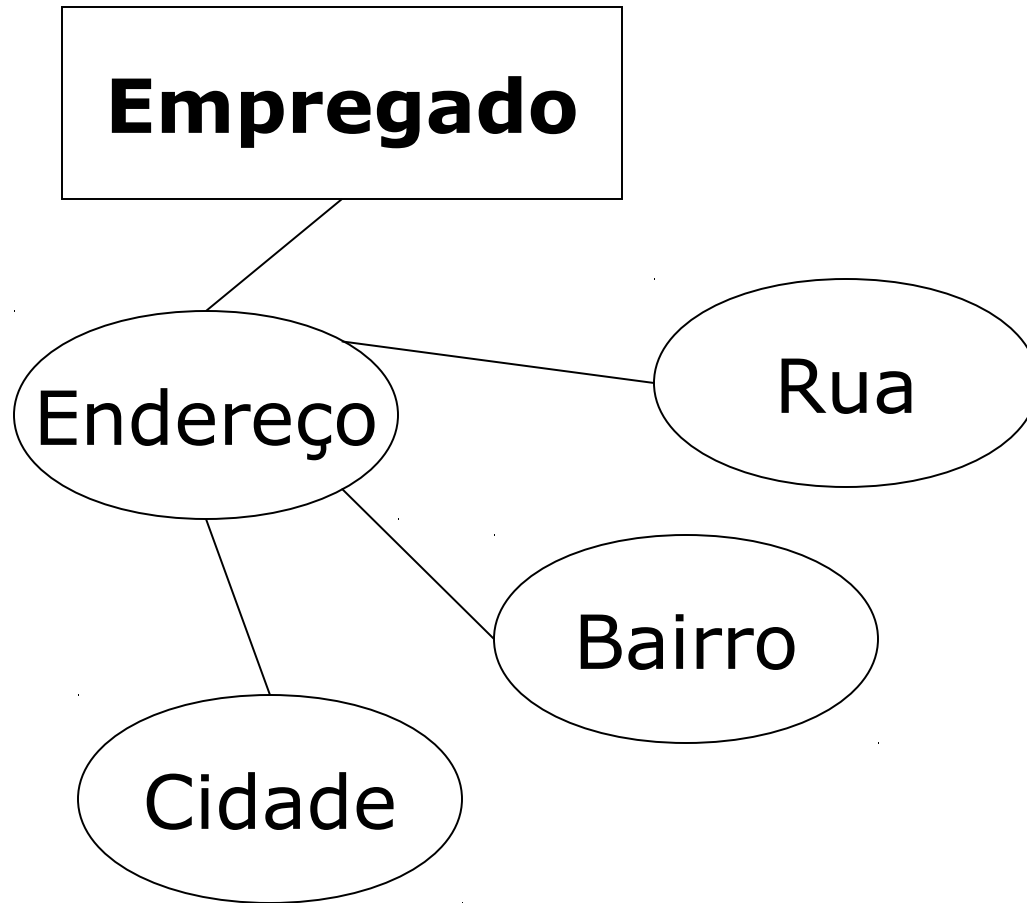
Atributo Simples x Atributo Composto x Atributo Multivalorado

- Atributo **simples**: cada entidade tem um único valor atômico para o atributo
- Atributo **composto**: atributo composto por vários componentes
- Atributo **multivalorado**: atributo que pode ter múltiplos valores

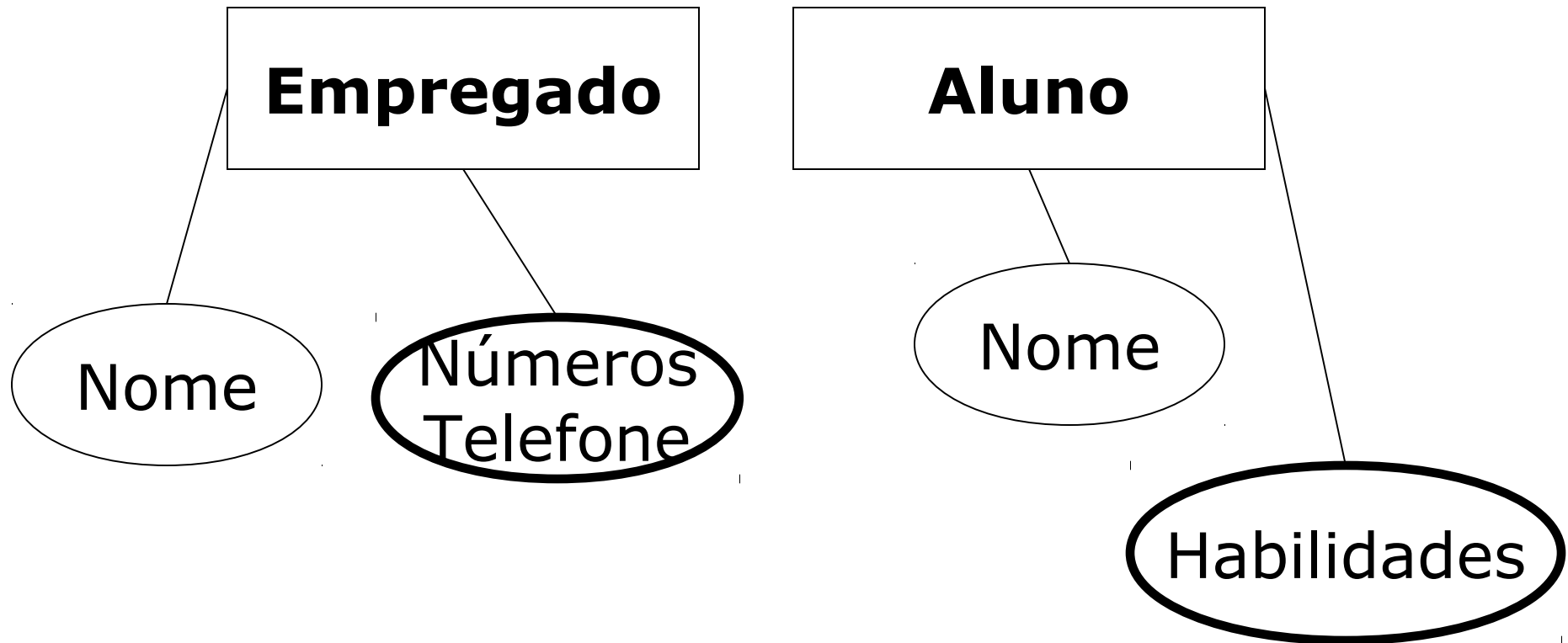
Atributo Simples



Atributo Composto



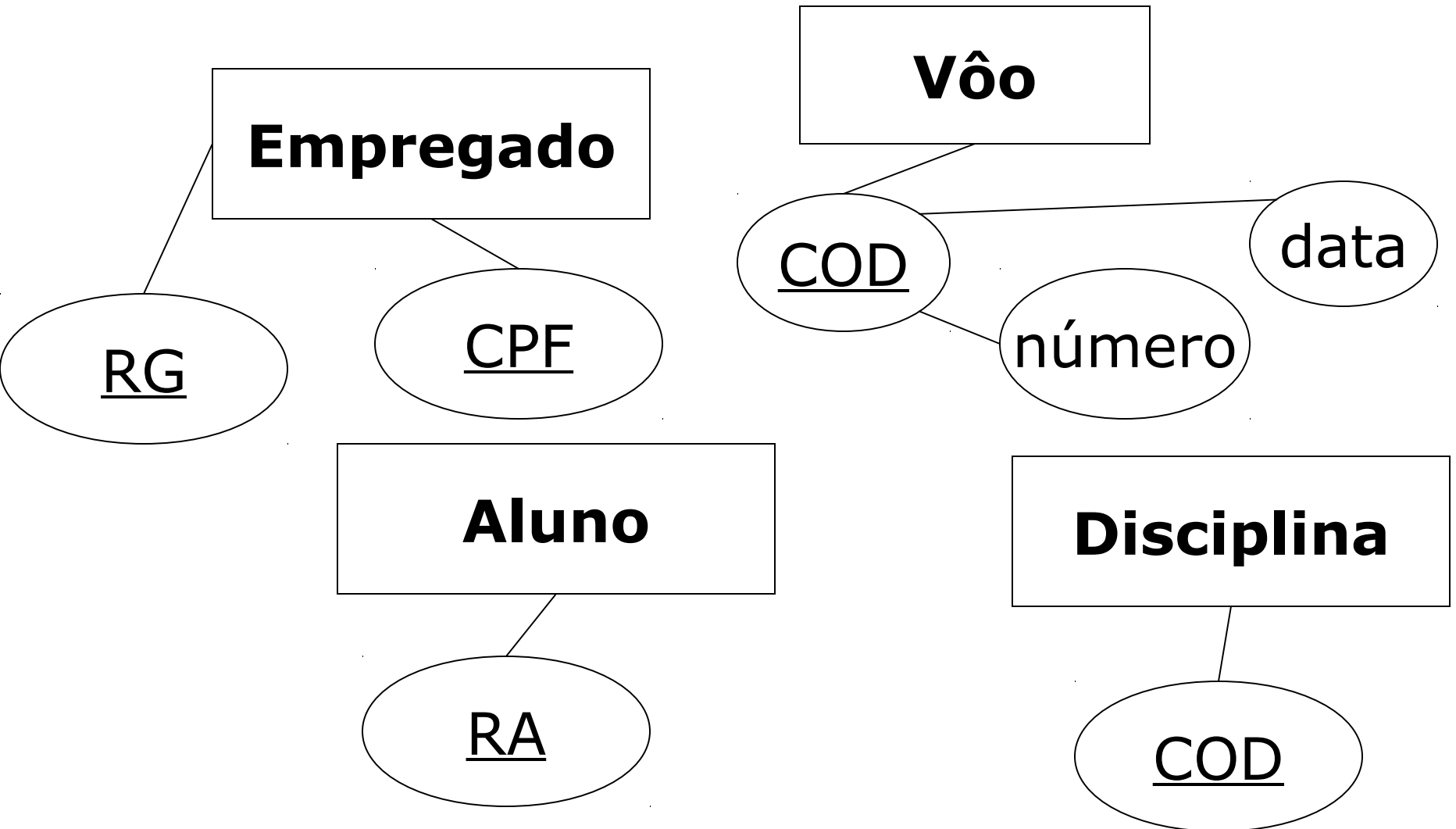
Atributo Multivalorado



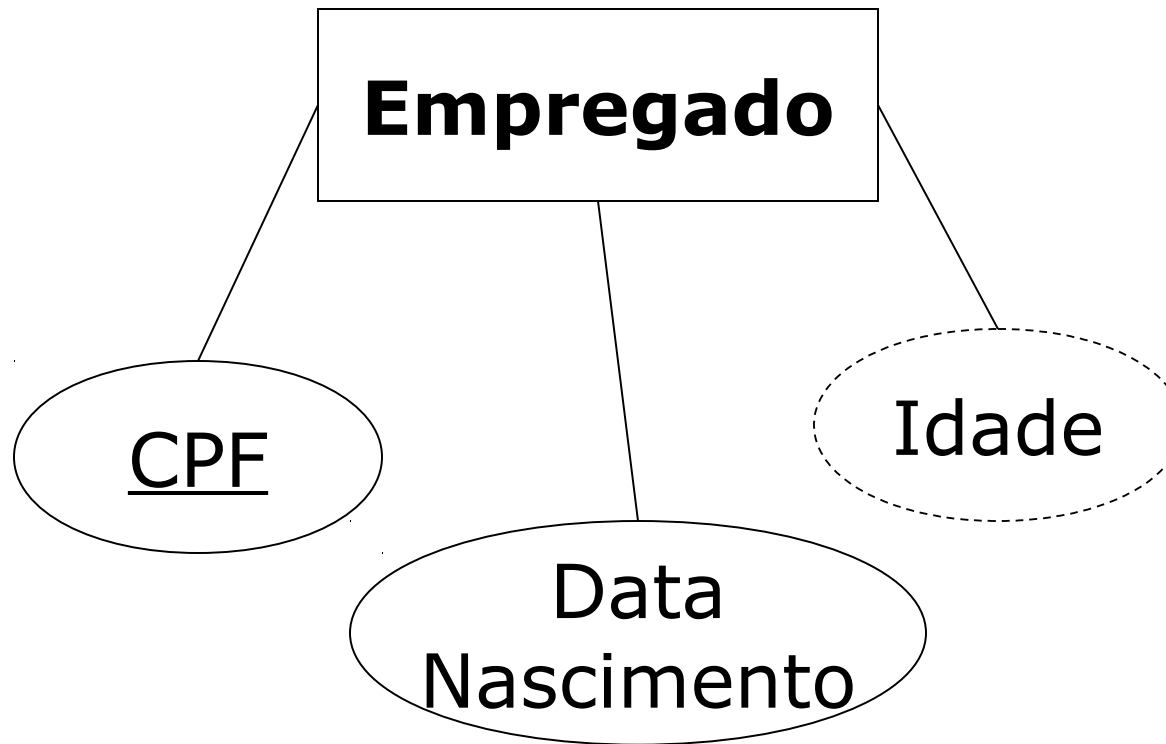
Atributo Identificador (Chave)

- Atributo (ou combinação de atributos) que identifica univocamente uma instância de entidade
- Atributo identificador pode ser composto
- Uma entidade pode ter mais de um atributo identificador

Atributo Identificador (Chave)



Atributo Derivado

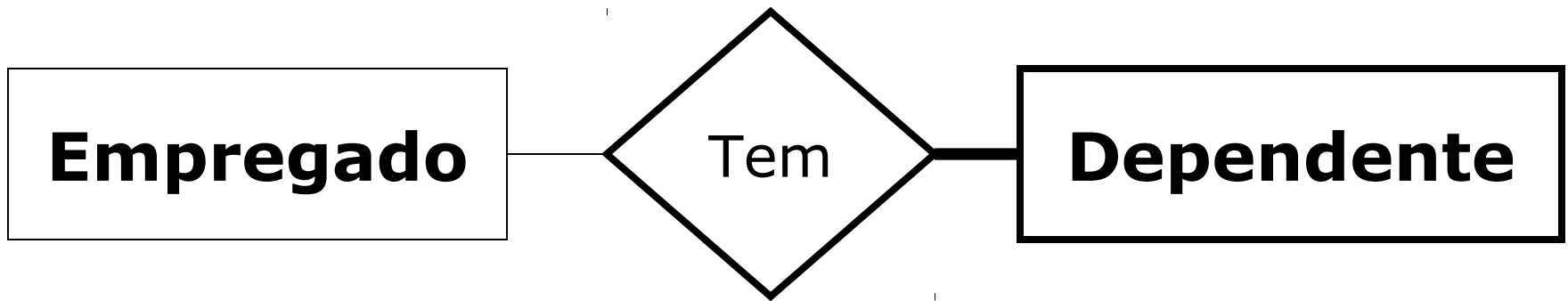


Entidade Forte x Entidade Fraca

- Uma entidade fraca não tem atributo identificador (chave), apresenta apenas um identificador parcial
- Uma entidade fraca deve participar de um relacionamento de identificação com uma entidade forte
- Entidades são identificadas pela combinação de:
 - Um identificador parcial da entidade fraca
 - E o identificador da entidade forte com a qual está relacionada

Entidade Forte x Entidade Fraca

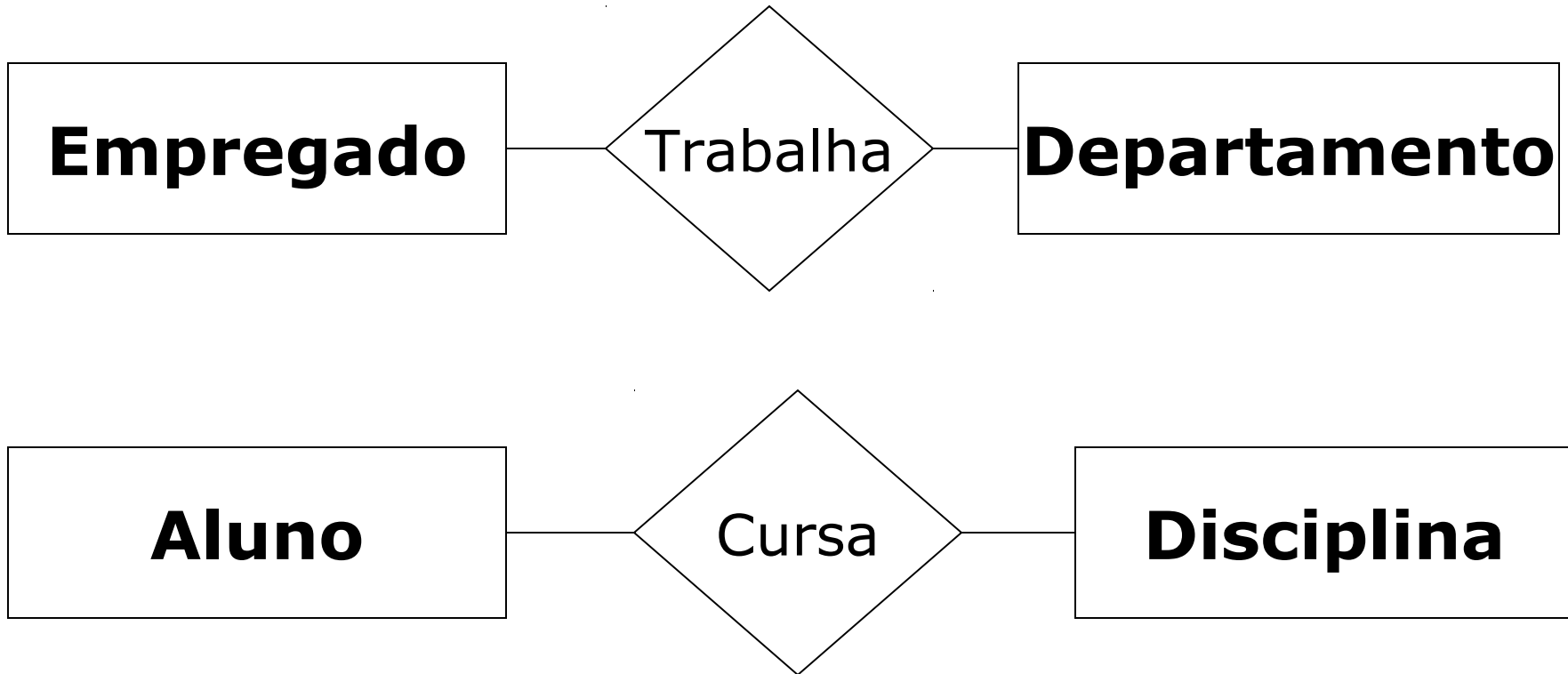
- Relacionamento de identificação



Relacionamento

- Conjunto de associações entre entidades sobre as quais deseja-se manter informações na base de dados (Heuser)
- Subconjunto do produto cartesiano entre entidades

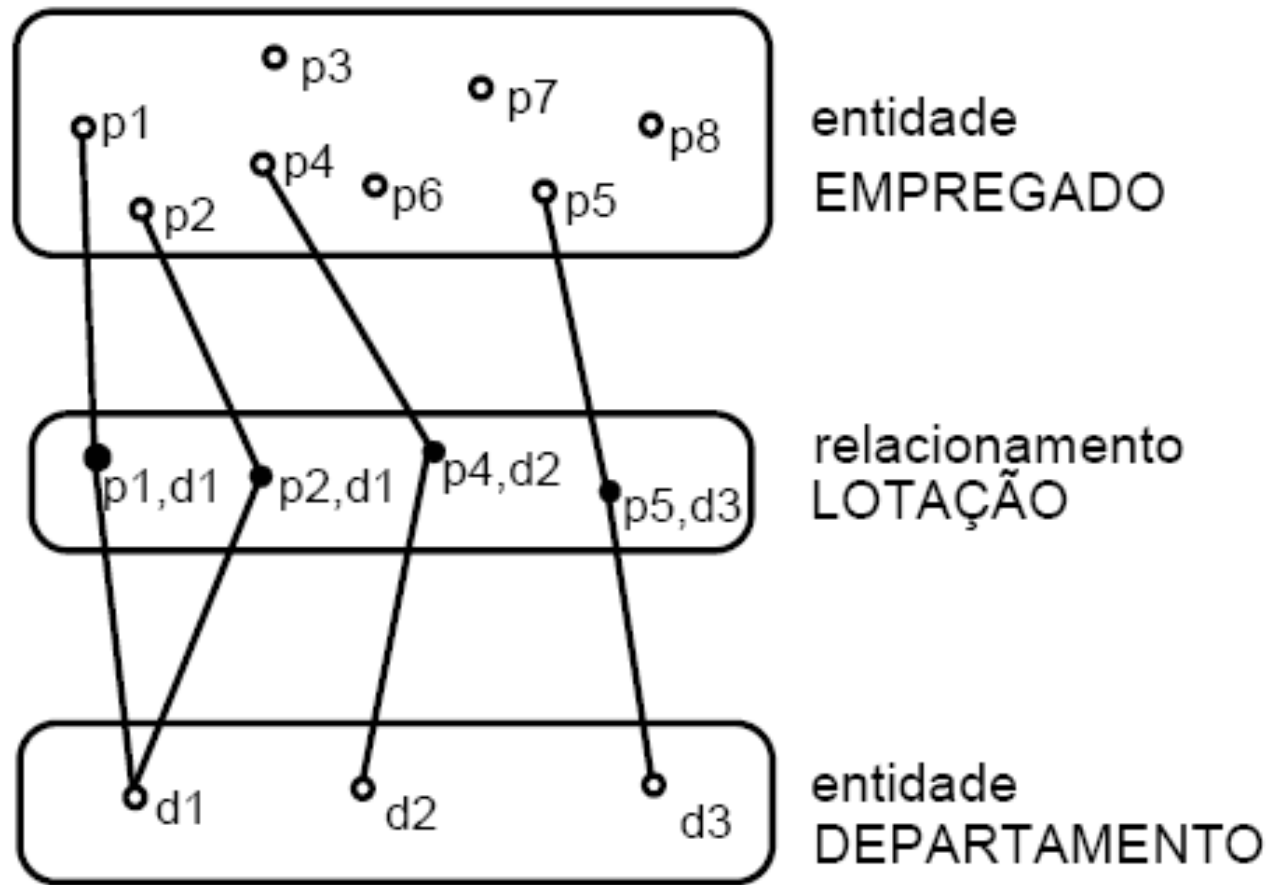
Relacionamento - Exemplos



Relacionamento

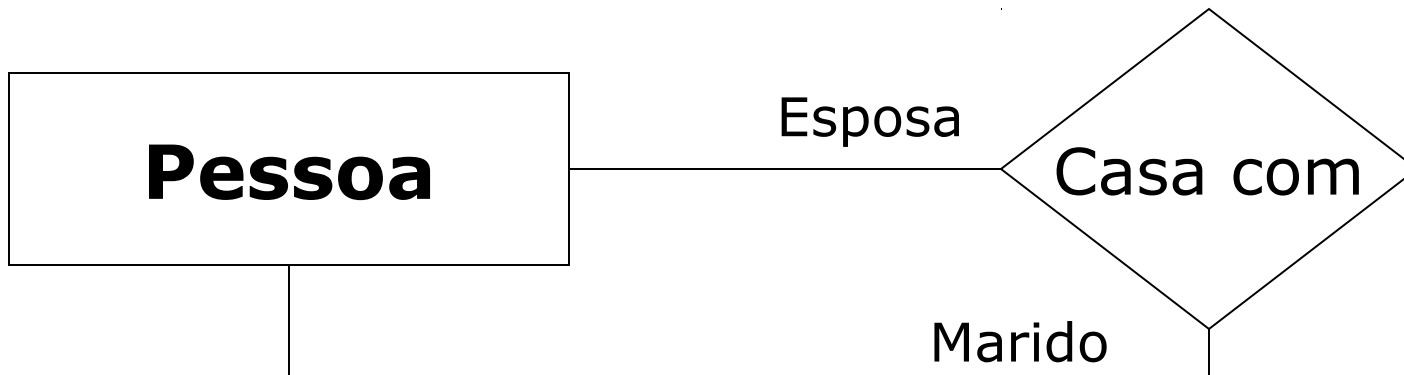
- Relacionamento é um conjunto de associações entre instâncias de entidades
- Uma instância (ocorrência) é uma associação específica entre determinadas instâncias de entidade

Relacionamento



Auto-relacionamento

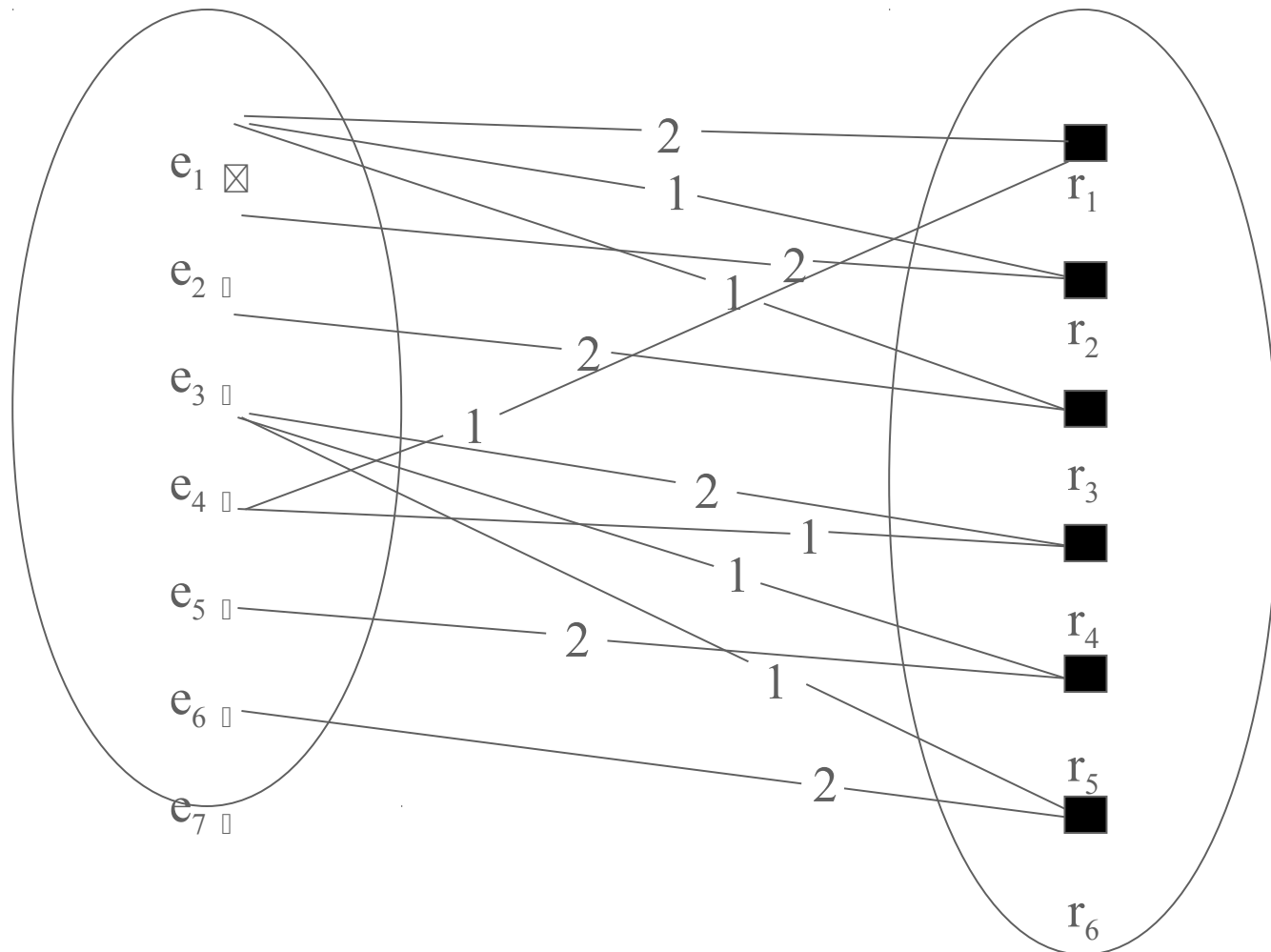
- Relacionamento entre instâncias da mesma entidade
- Instâncias participam com **papéis** diferentes



Auto-relacionamento

EMPREGADO

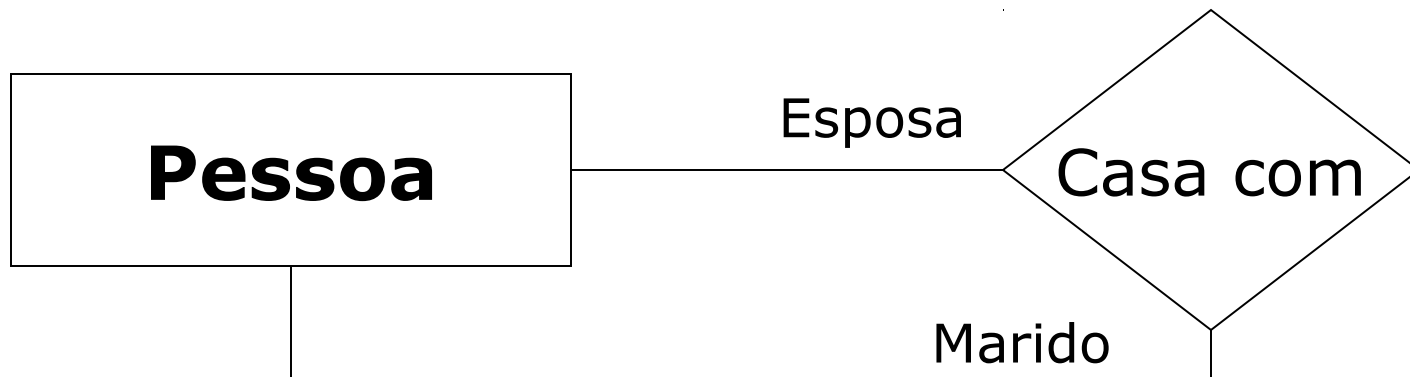
SUPERVISORA



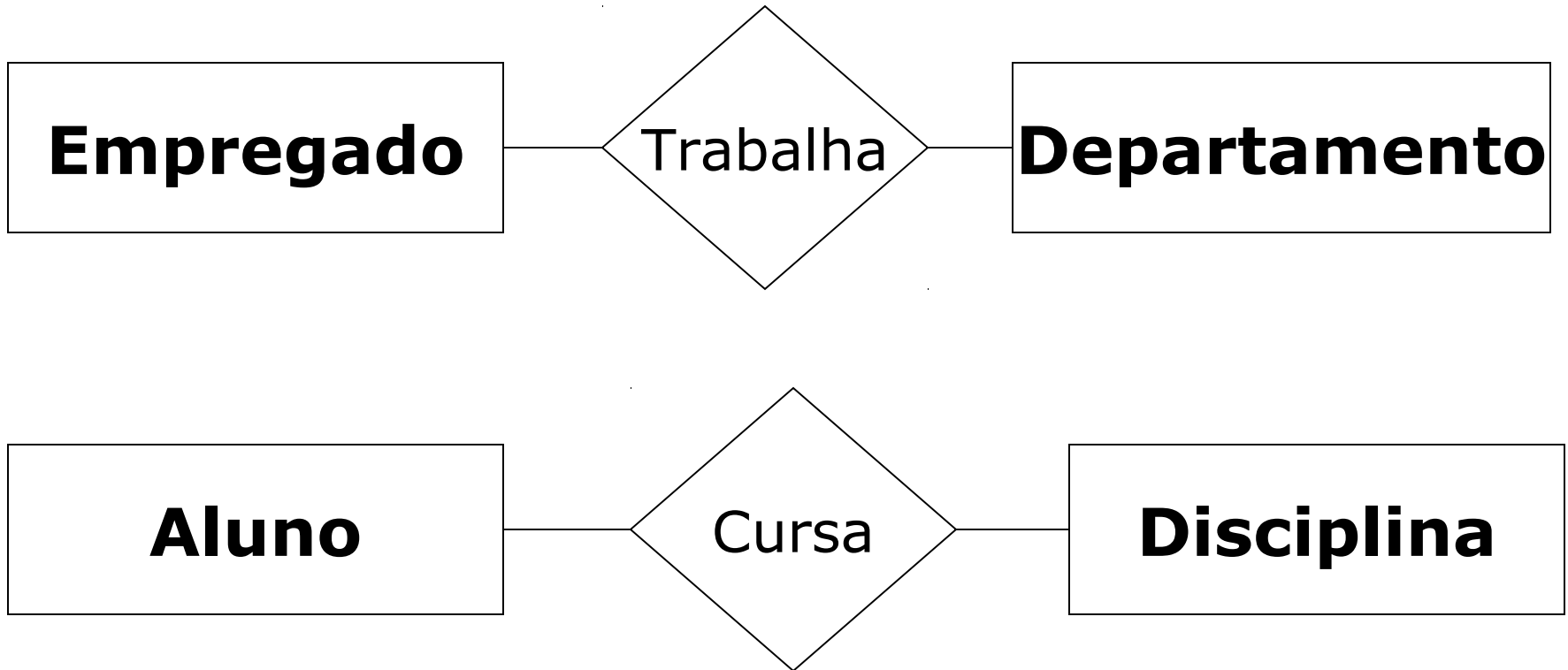
Grau de Relacionamento

- O grau de um relacionamento é o número de entidades participantes
 - Unários
 - Binários
 - Ternários

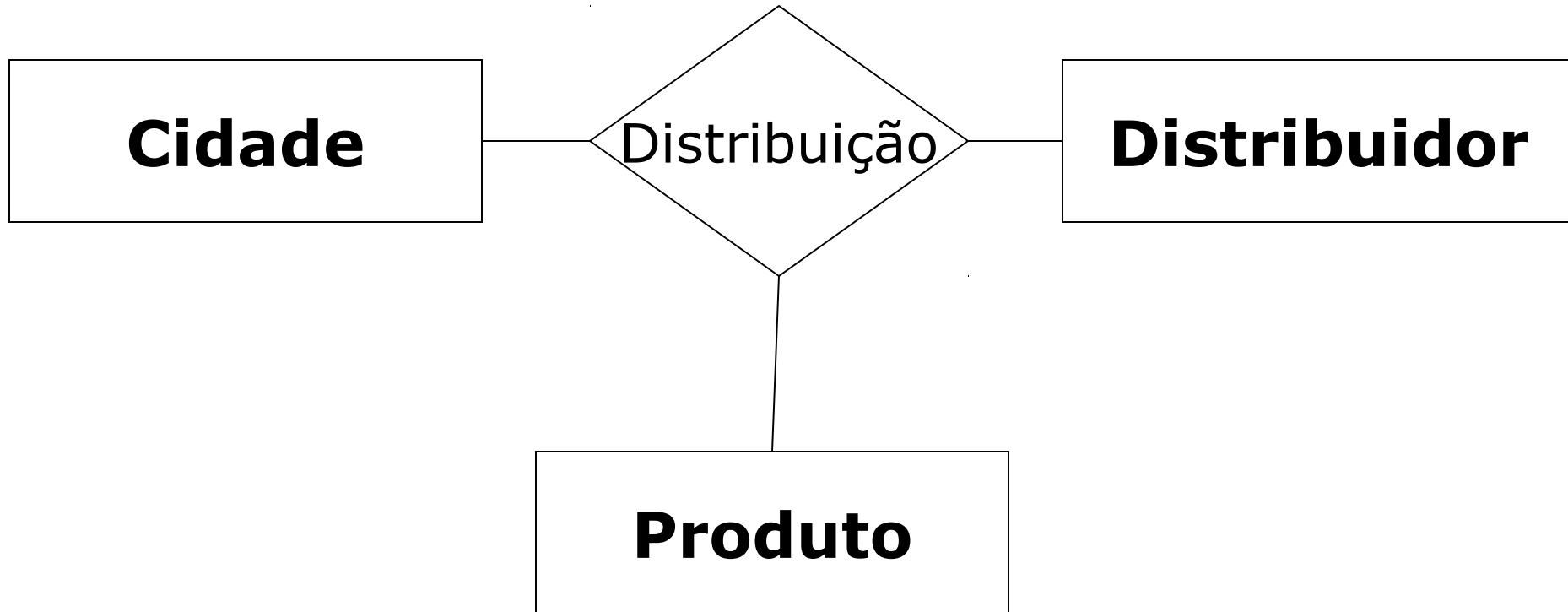
Relacionamentos Unários



Relacionamentos Binários

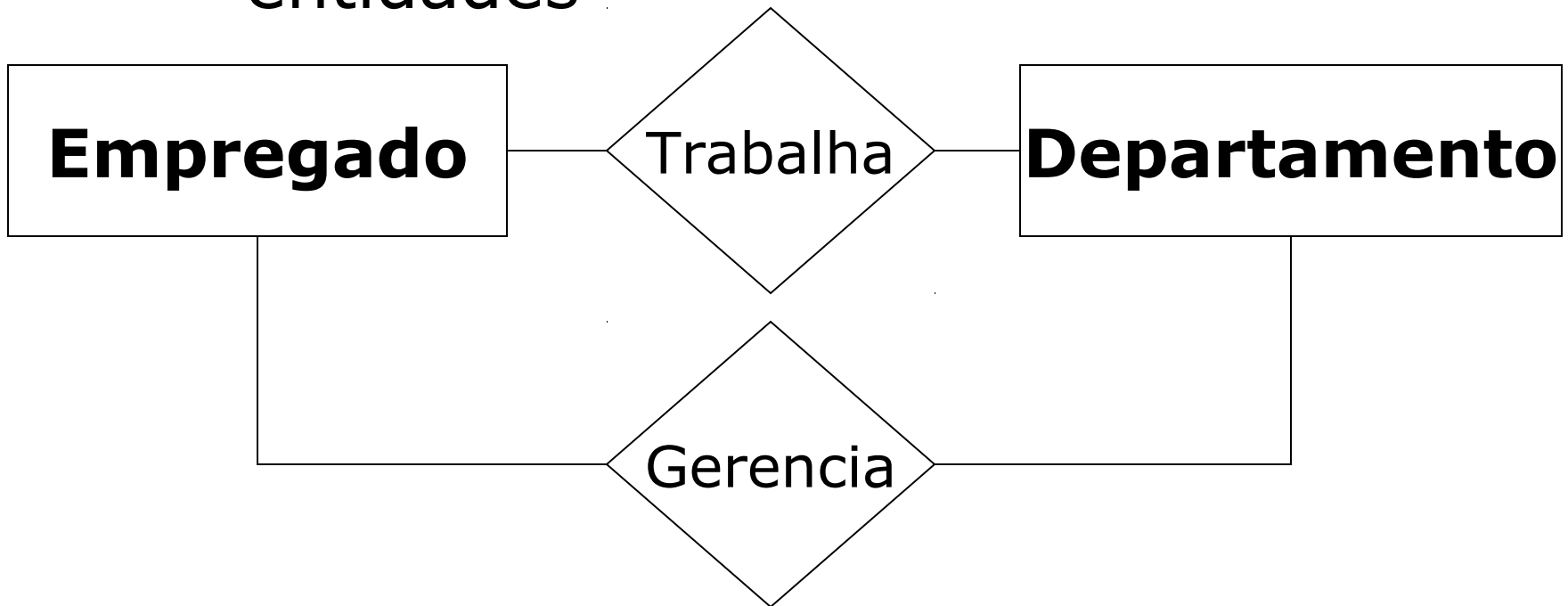


Relacionamento Ternário

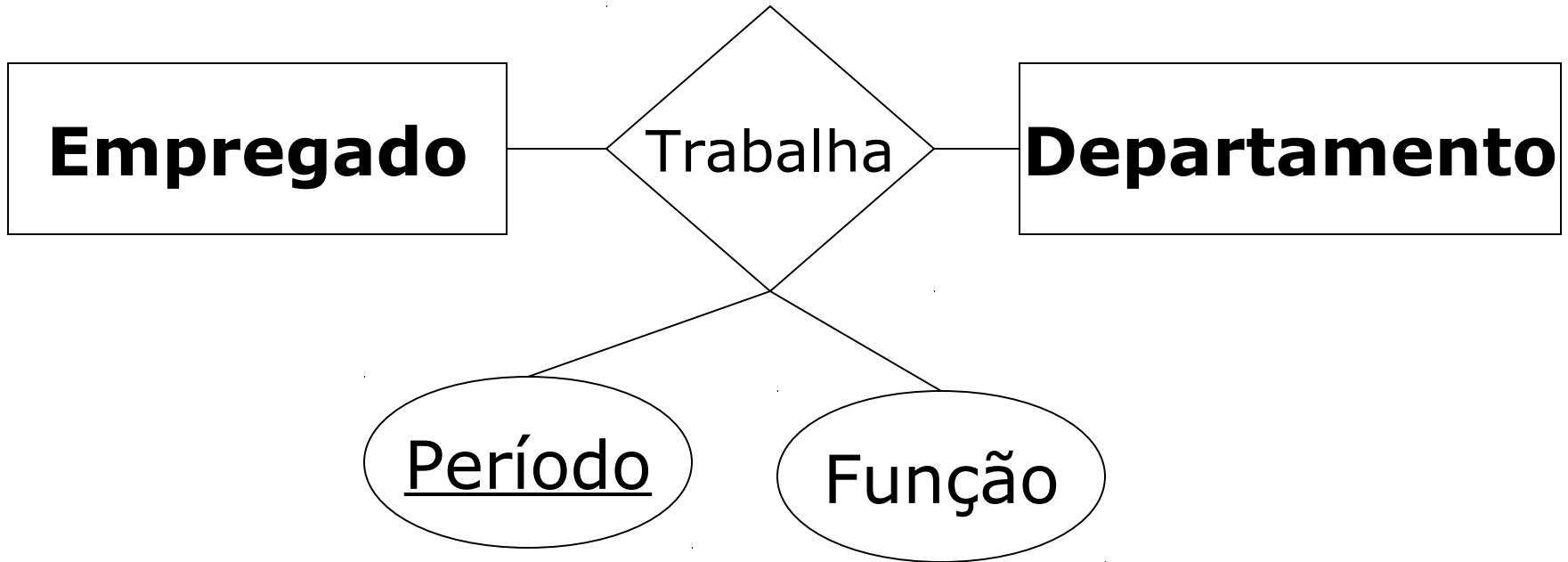


Relacionamento

- Mais do que um relacionamento pode existir entre as mesmas entidades



Atributos em Relacionamentos



Cardinalidade

- Quantas ocorrências de uma entidade podem estar associadas a uma determinada ocorrência de outra entidade através de um relacionamento

Cardinalidade Máxima

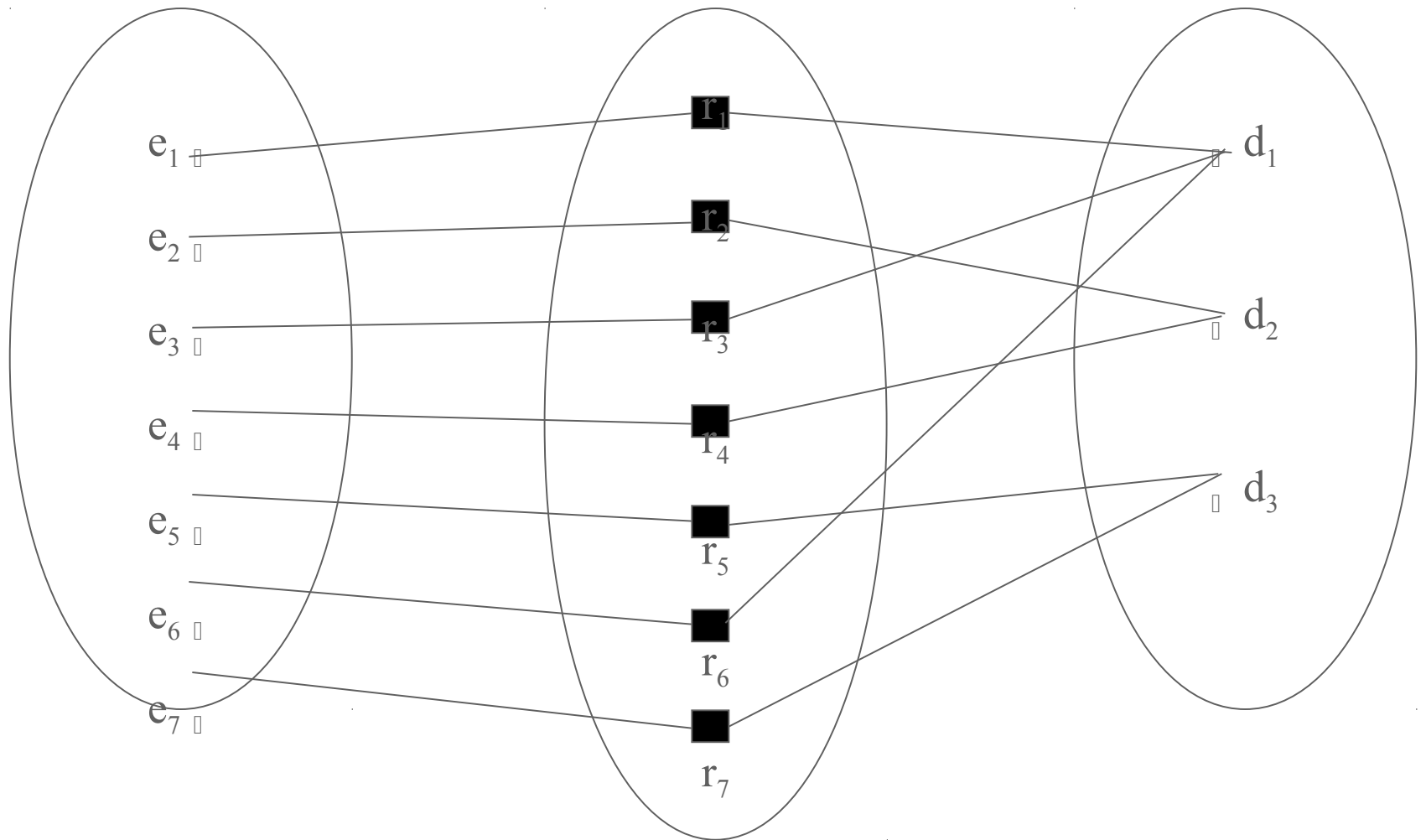
- um-para-um (1:1)
- um-para-muitos (1:N) ou
muitos-para-um (N:1)
- muitos-para-muitos (N:M)

Relacionamento N:1

EMPREGADO

TRABALHA

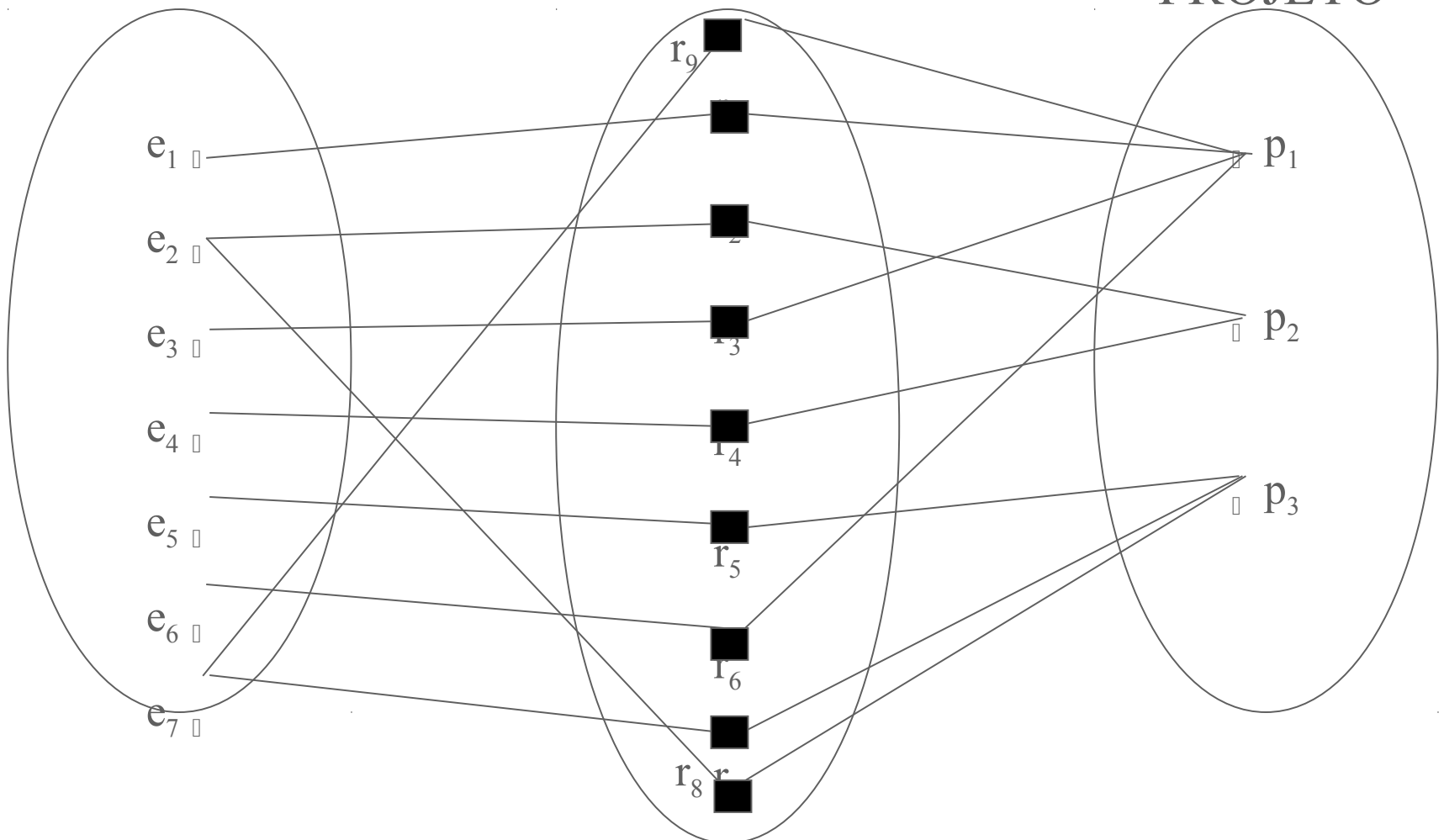
DEPARTAMENTO



Relacionamento N:M

EMPREGADO

PROJETO



Cardinalidade Mínima

- Também chamada de restrição de participação ou restrição de dependência de existência
 - zero (participação opcional, existência não dependente)
 - “Associação opcional”
 - um ou muitos (participação obrigatória, existência dependente)
 - “Associação obrigatória”

Cardinalidade Mínima

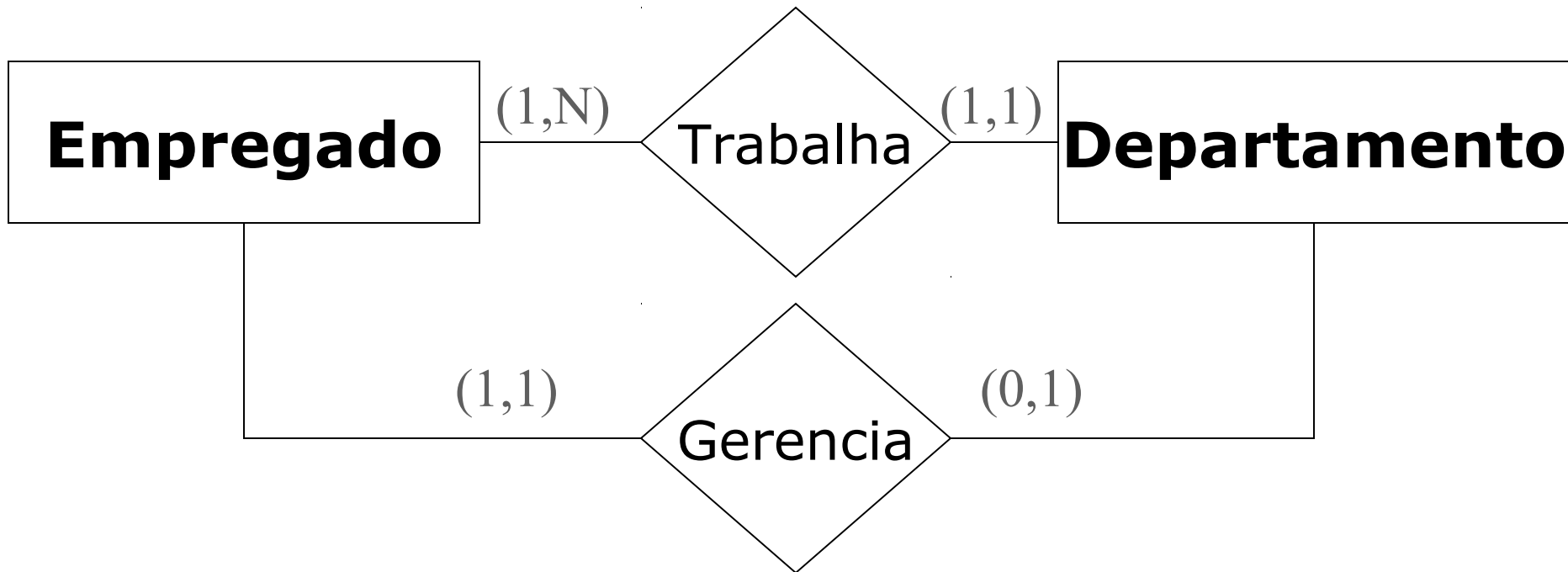
- ⊠ Especificada em *cada participação* de uma entidade E em um relacionamento R
- ▮ Especifica que cada entidade **e** em E se relaciona com no mínimo *min* e no máximo *max* instâncias do relacionamento em R
- ▮ Padrão (sem restrição): $\text{min}=0$, $\text{max}=n$
- ▮ Deve ter $\text{min} \leq \text{max}$, $\text{min} \geq 0$, $\text{max} \geq 1$
- ▮ Derivada do conhecimento do domínio da aplicação

Cardinalidade Mínima

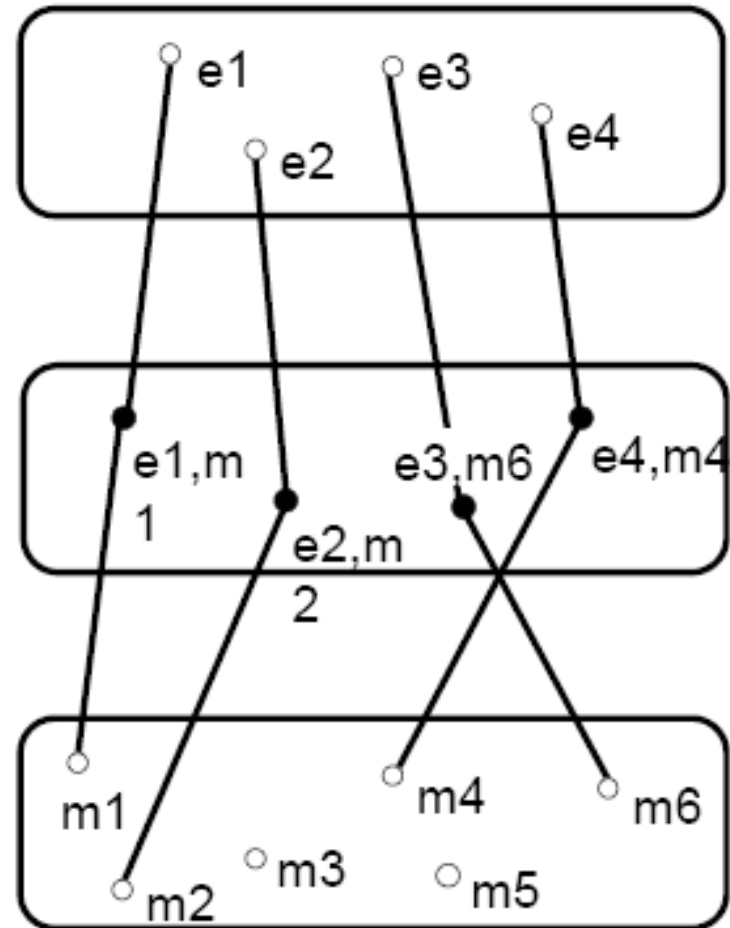
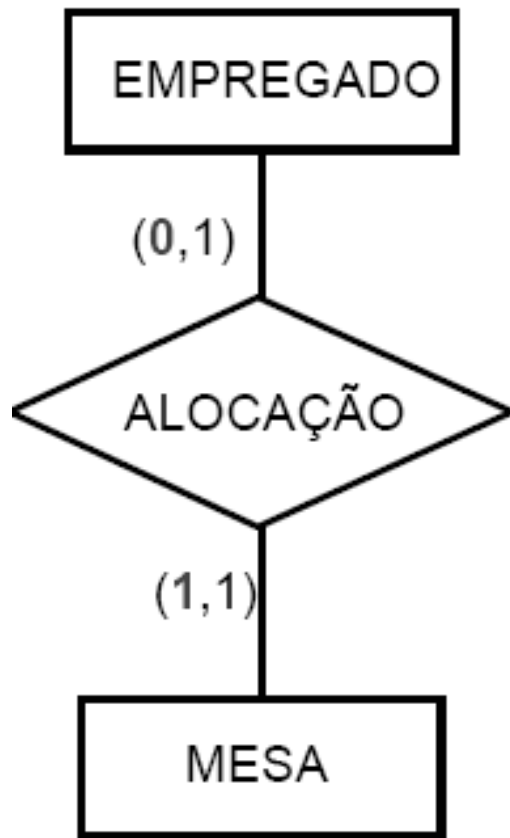
Exemplos:

- ▮ Um departamento tem *exatamente um* gerente, e um empregado pode gerenciar no máximo um departamento.
 - Especifique (1,1) para a participação de EMPREGADO no relacionamento GERENCIA
 - Especifique (0,1) para a participação do DEPARTAMENTO no relacionamento GERENCIA
- ▮ Um empregado trabalha para *exatamente um* departamento mas um departamento pode ter *vários empregados*.
 - Especifica (1,N) para a participação de EMPREGADO em TRABALHA
 - Especifica (1,1) para a participação de DEPARTAMENTO em TRABALHA










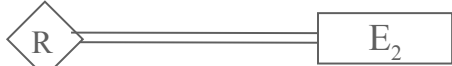
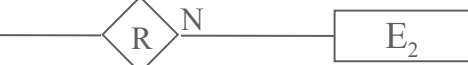

Cardinalidade Mínima



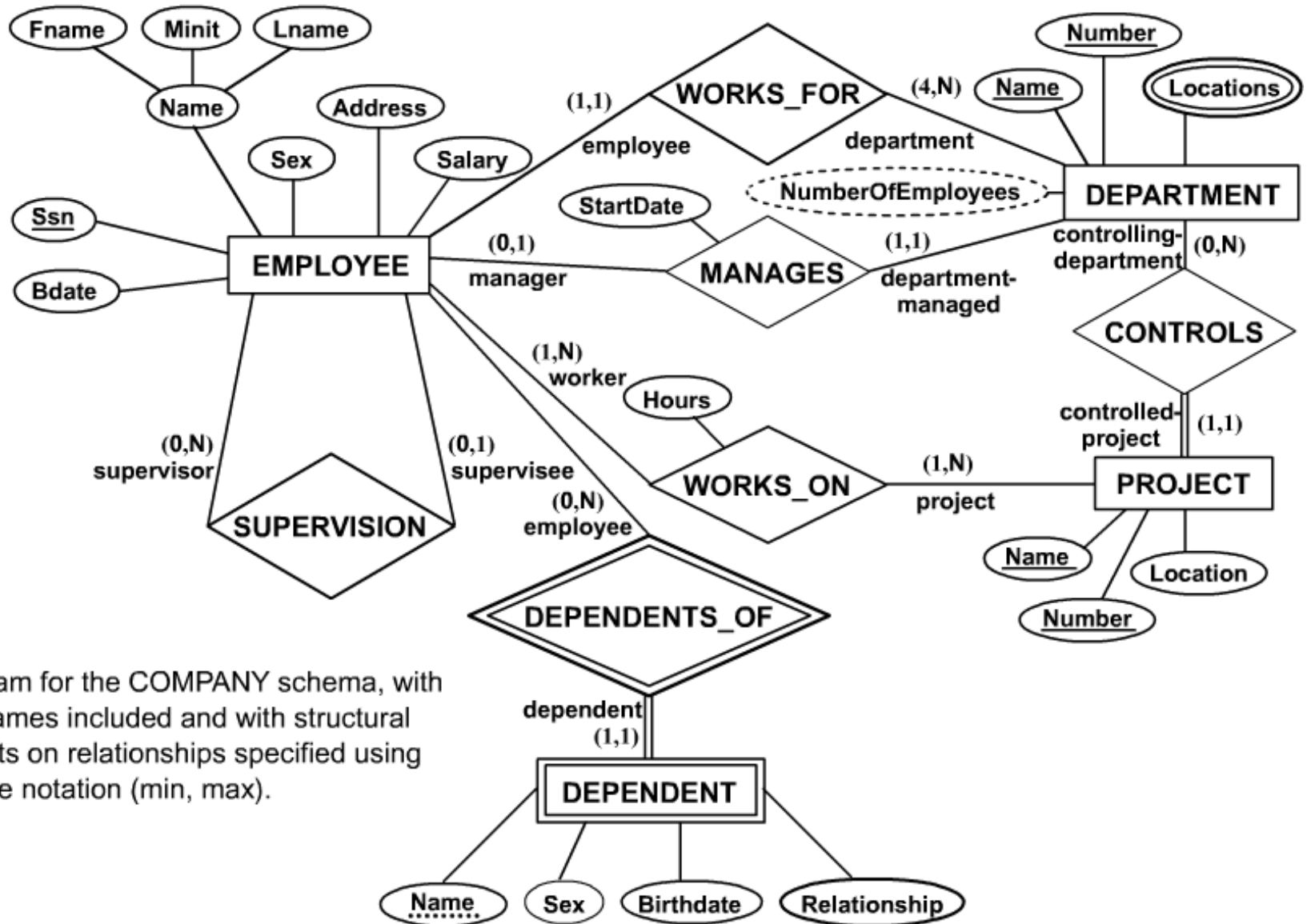
Cardinalidade Mínima



Notação

	ENTIDADE
	ENTIDADE FRACA
	RELACIONAMENTO
	RELACIONAMENTO DE IDENTIFICAÇÃO
	ATRIBUTO
	ATRIBUTO CHAVE (IDENTIFICADOR)
	ATRIBUTO MULTIVALORADO
	ATRIBUTO COMPOSTO
	ATRIBUTO DERIVADO
	PARTICIPAÇÃO TOTAL DE E_2 EM R
	CARDINALIDADE 1:N PARA $E_1:E_2$ EM R
	RESTRIÇÃO ESTRUTURAL (min, max) NA

Alternative ER Notations



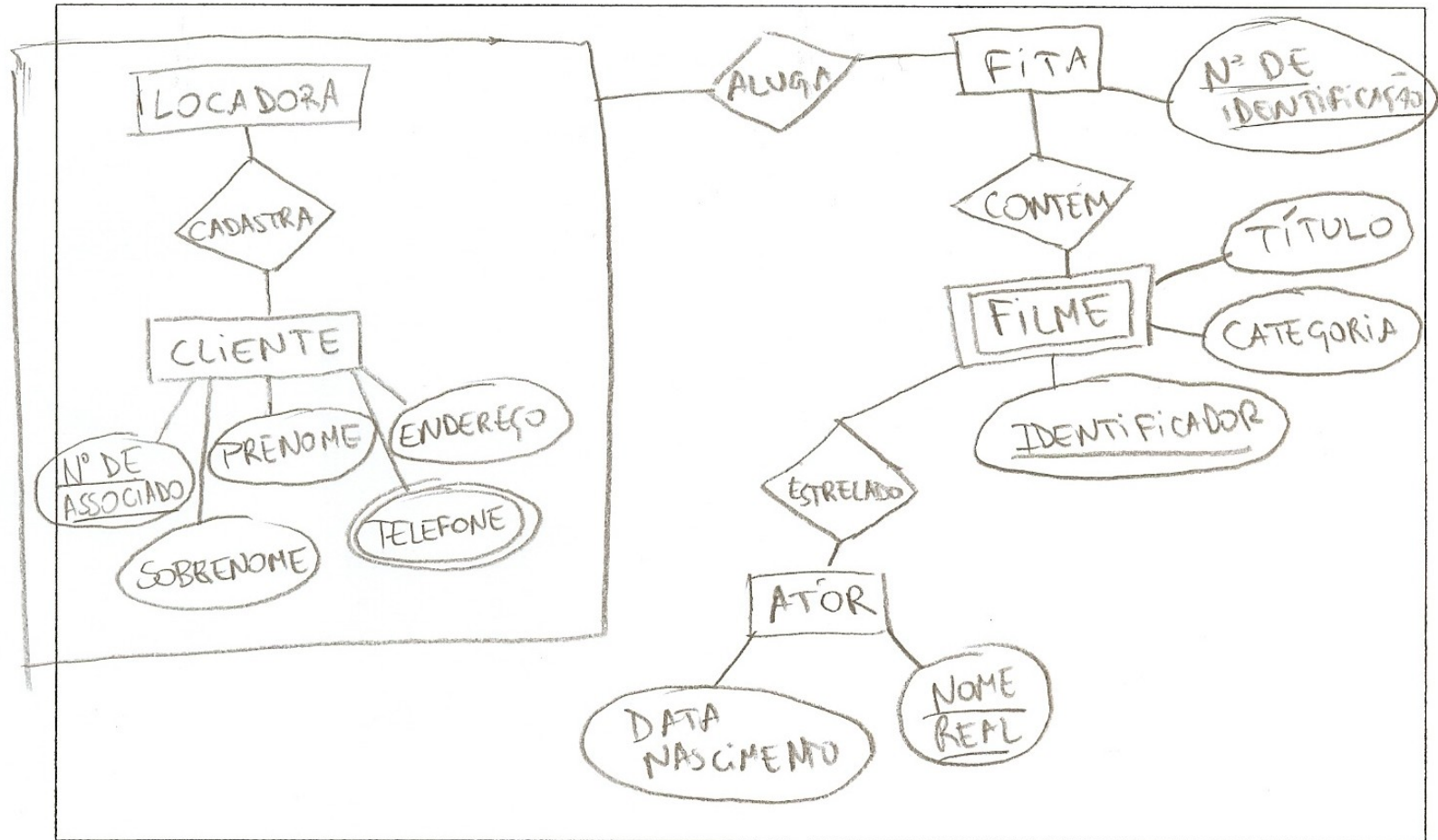
ER diagram for the COMPANY schema, with all role names included and with structural constraints on relationships specified using alternative notation (min, max).

Exercícios

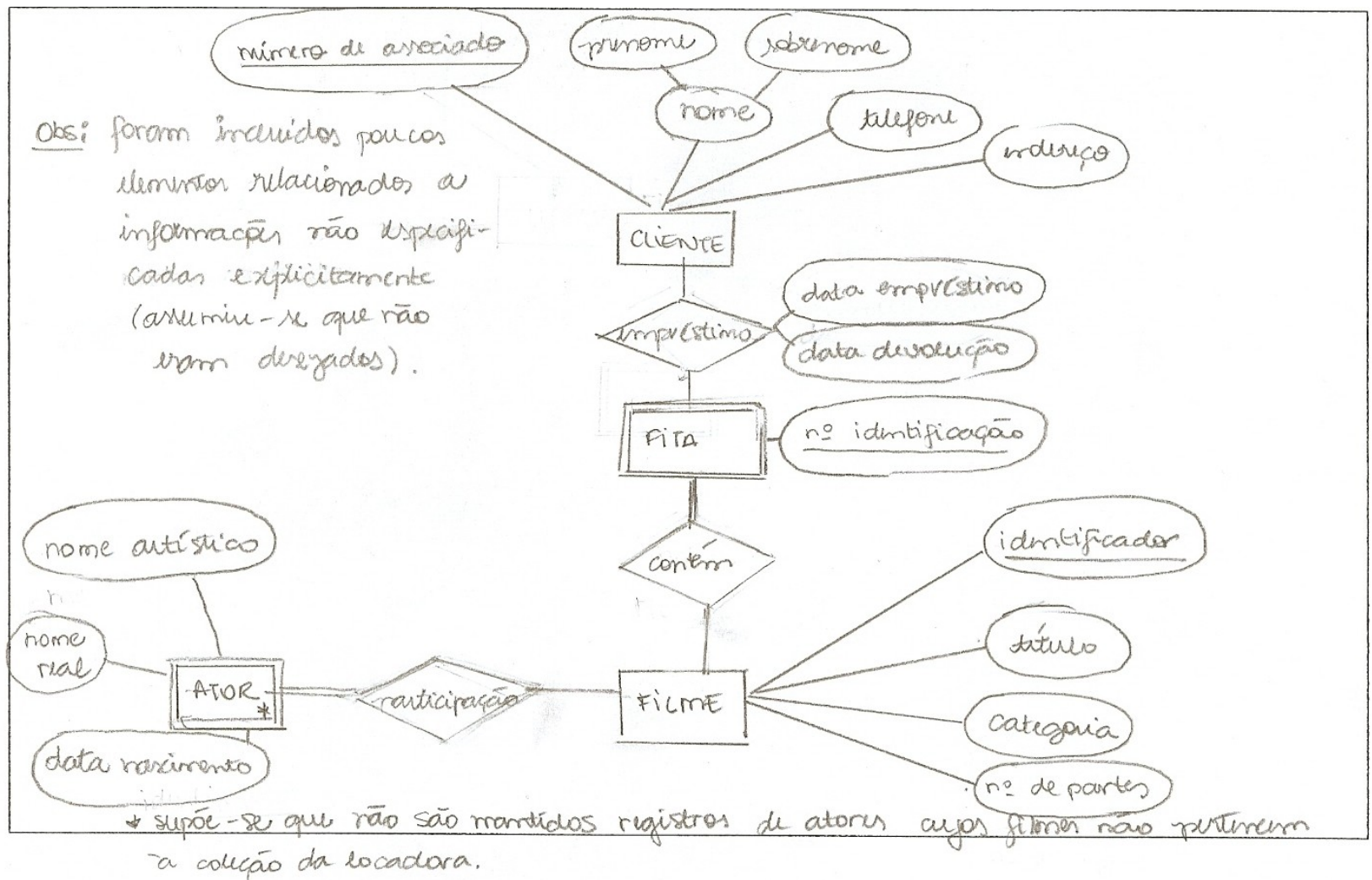
Locadora

- Uma pequena locadora de vídeos possui cerca de 2.000 fitas de vídeo, cujo empréstimo deve ser controlado. Cada fita possui um número. Para cada filme, é necessário saber seu título e sua categoria (comédia, drama, aventura, ...).
- Cada filme recebe um identificador próprio. Para cada fita é controlado que filme ela contém. Para cada filme há pelo menos uma fita, e cada fita contém somente um filme. Alguns poucos filmes necessitam duas fitas.
- Os clientes podem desejar encontrar os filmes estrelados pelo seu ator predileto. Por isso, é necessário manter a informação dos atores que atuam em cada filme. Nem todo filme possui atores considerados “estrelas”. Os clientes, às vezes, desejam receber referências de determinado ator, tais como o nome real, a data de nascimento, etc.
- A locadora possui muitos clientes cadastrados. Somente clientes cadastrados podem alugar fitas. Para cada cliente é necessário saber seu pré-nome e seu sobrenome, seu telefone e seu endereço. Além disso, cada cliente recebe um número de associado.
- Finalmente, desejamos saber quais fitas estão locadas por um dado cliente. Um cliente pode locar várias fitas ao mesmo tempo. Não são mantidos registros históricos de aluguéis.

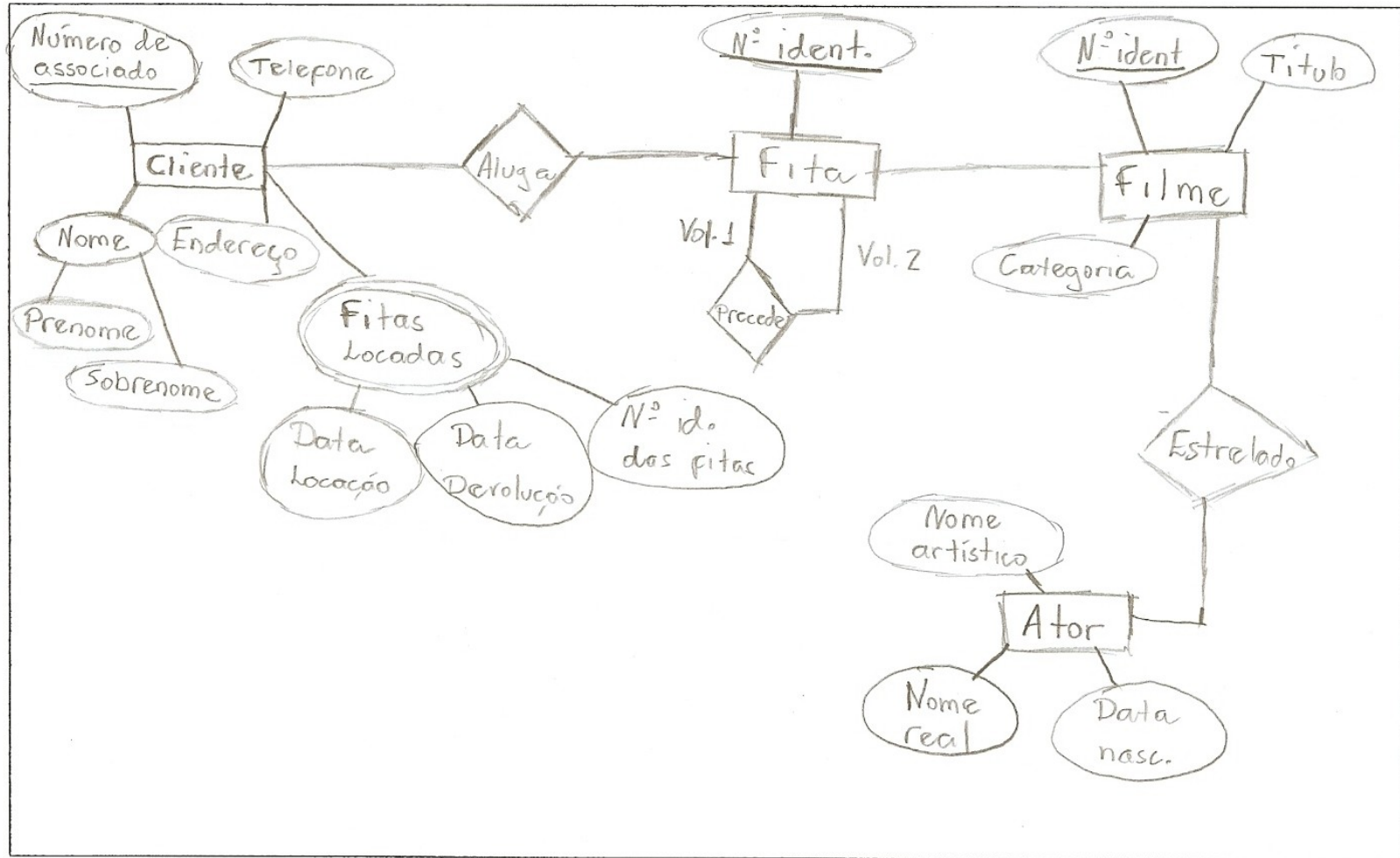
Exemplos de soluções



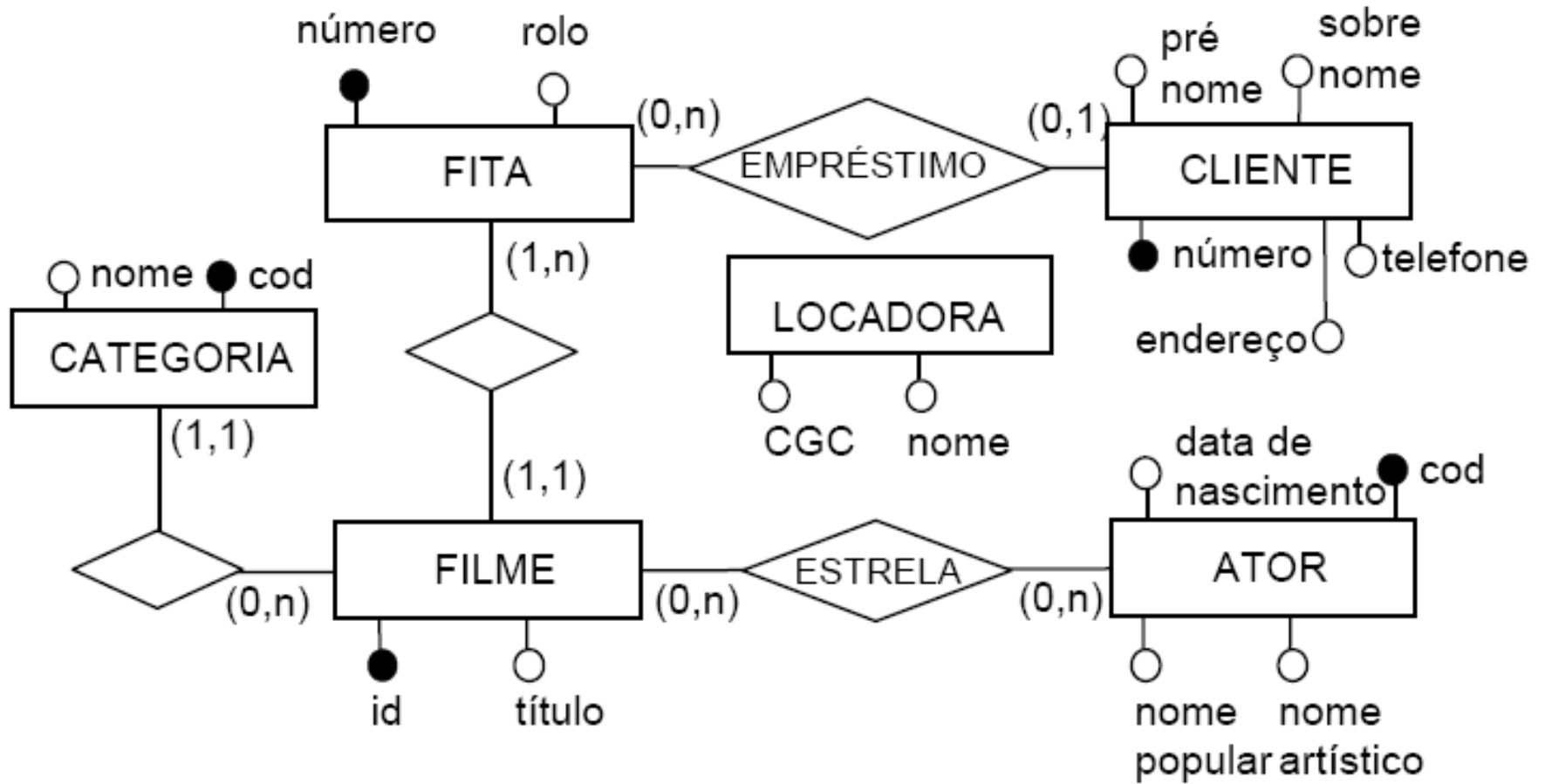
Exemplos de soluções



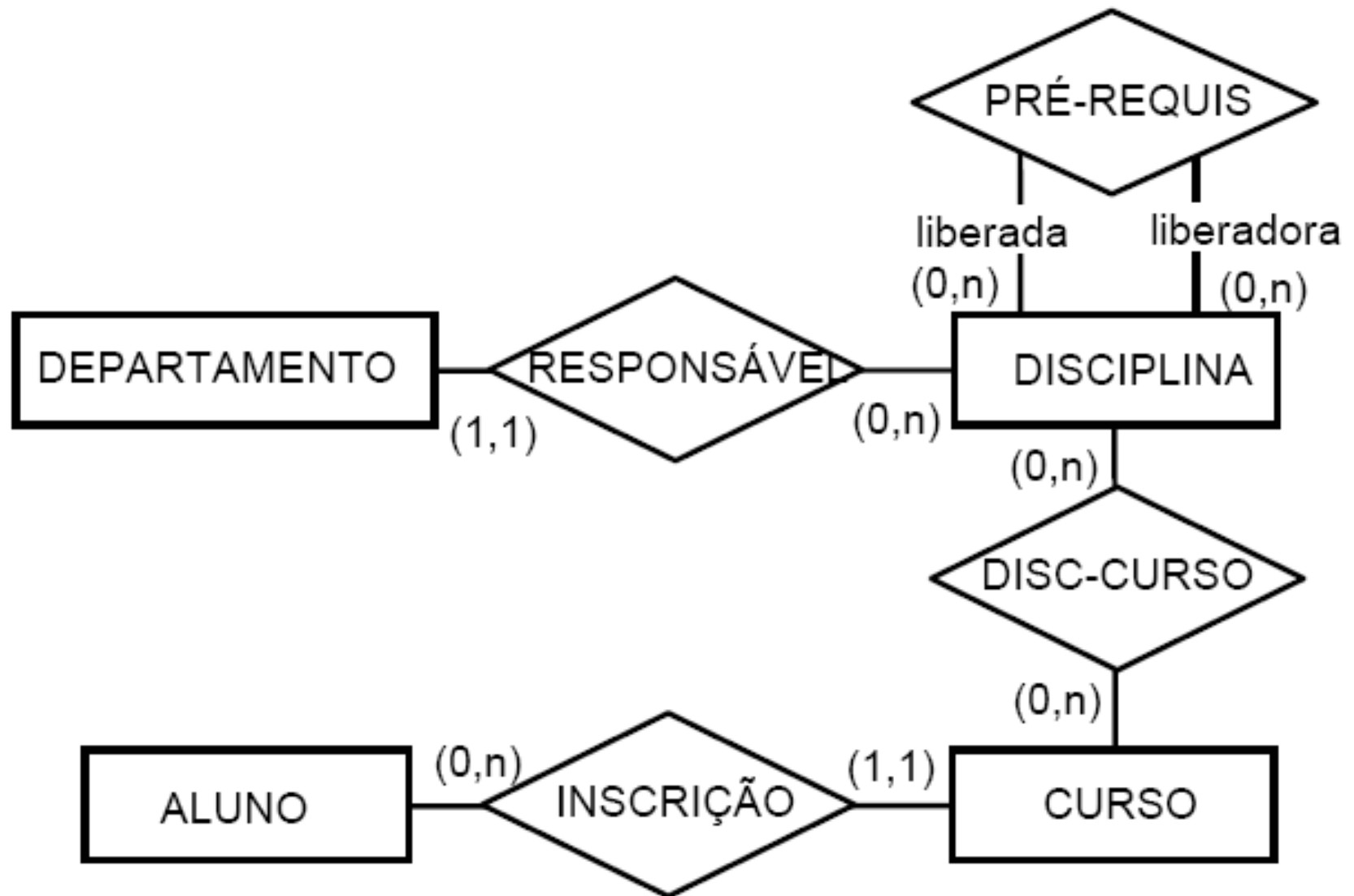
Exemplos de soluções



Solução



MER de um projeto de BD para uma universidade



Problema

- Modifique as cardinalidades mínimas de forma a especificar o seguinte:
 - Um curso não pode estar vazio, isto é, deve possuir ao menos uma disciplina em seu currículo
 - Um aluno, mesmo que não inscrito em nenhum curso, deve permanecer por algum tempo no banco de dados

Modelo Entidade-Relacionamento **Estendido**

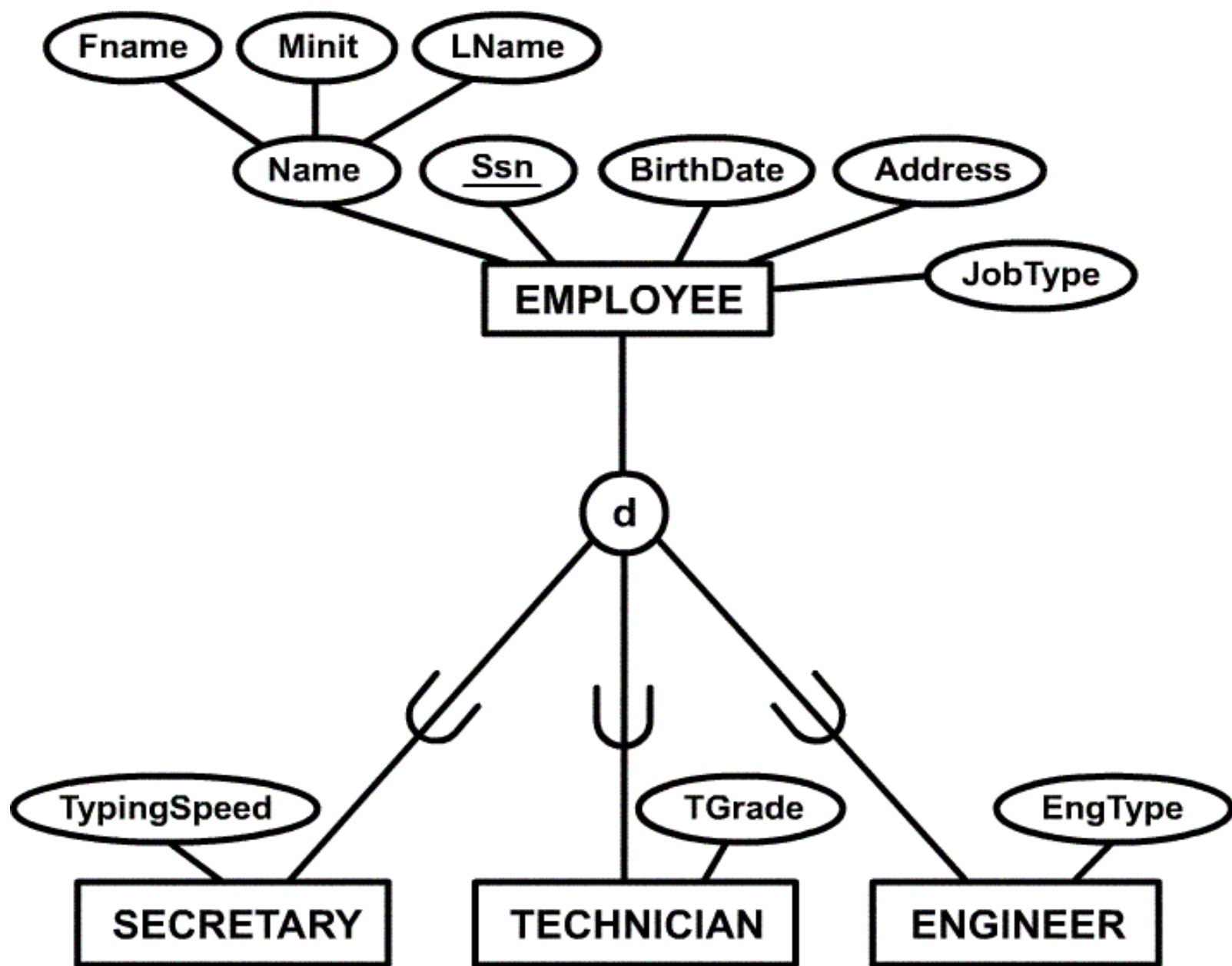
Adaptado de
Ricardo da Silva Torres

MER Estendido

- Inclui todos os conceitos do modelo ER básico
- Conceitos adicionais:
 - Subclasses/Superclasses
 - especialização/generalização
 - herança de atributos
 - Agregação

Subclasses e superclasses

- Uma entidade pode ter subgrupos adicionais de suas entidades
- Também chamado relacionamento **IS-A**
- Uma entidade que é membro de uma subclasse *herda* todos os atributos da entidade superclasse
- Também herda todos os relacionamentos
- Processos de Especialização e Generalização

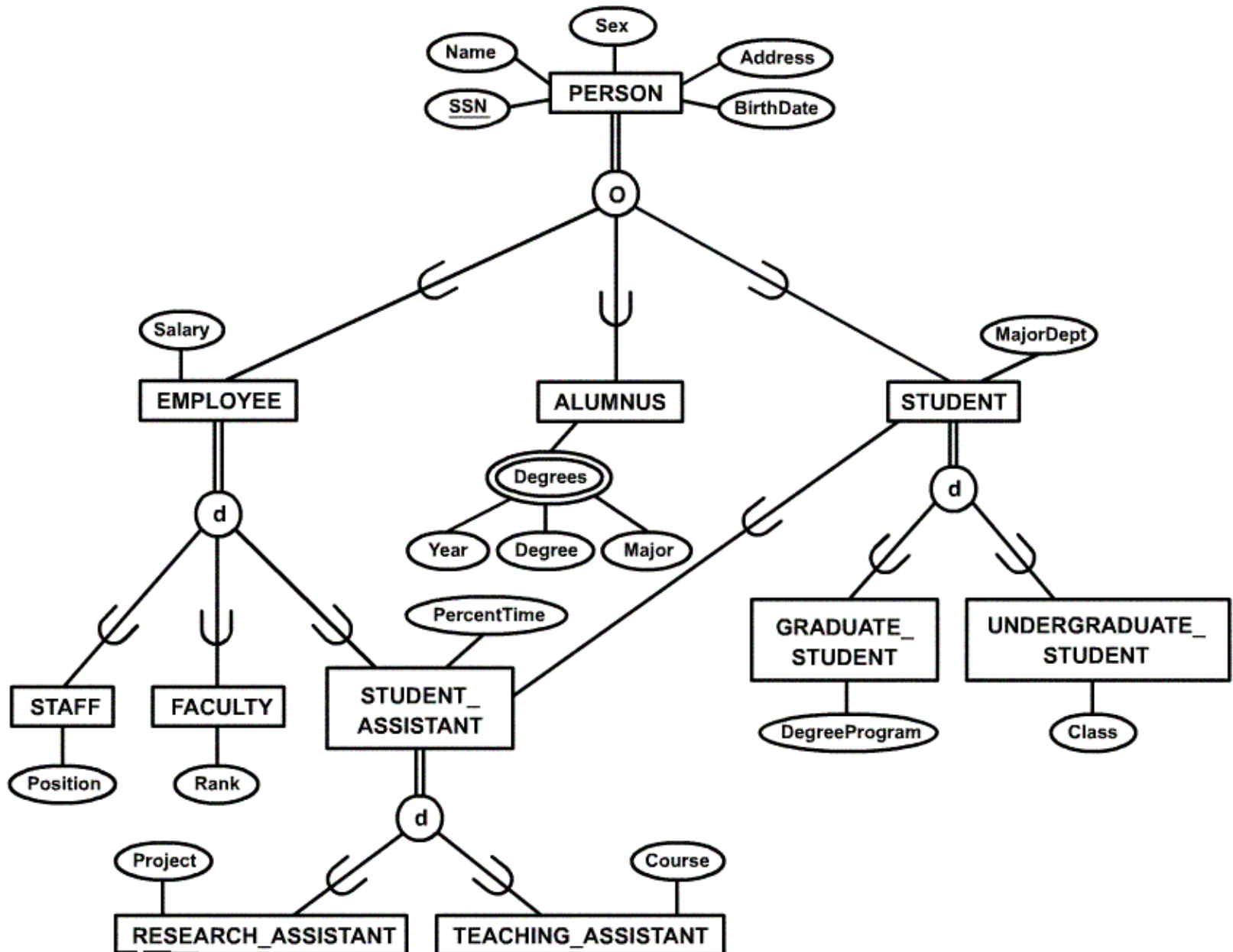


Restrição de não-sobreposição (Disjointness Constraint)

- Especifica que as subclasses da especialização sejam **disjuntas**
 - uma entidade pode ser um membro de no máximo uma subclasse da especialização
 - Representação: "**d**" no diagrama EER
- Se não é disjunto, há **sobreposição**
 - a mesma instância pode ser membro de mais de uma subclasse da especialização
 - Representação: "**o**" no diagrama EER

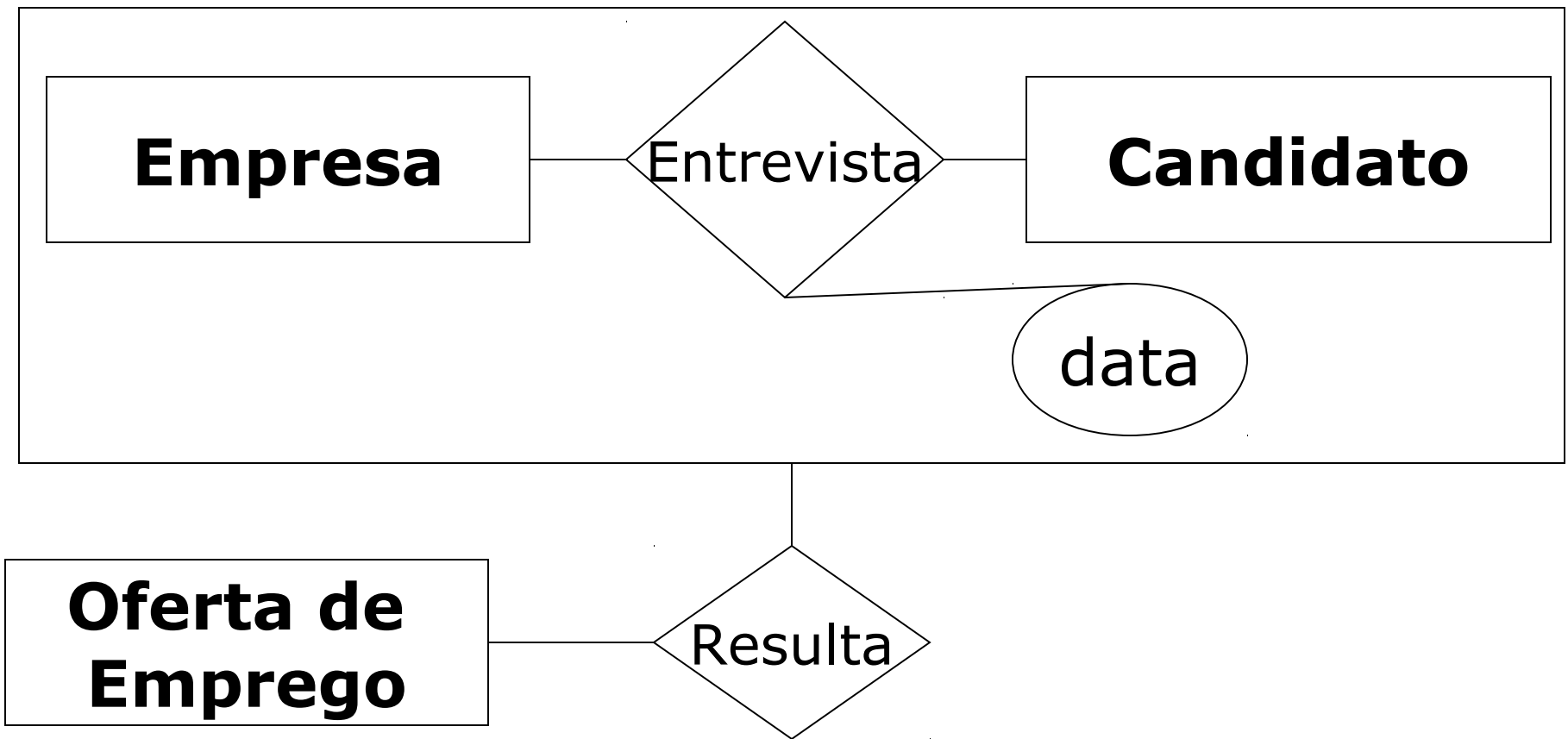
Restrição de Completude (Completeness Constraint)

- **Total**: especifica que toda instância na superclasse deve ser membro de alguma subclasse
 - Representação: linha dupla
- **Parcial**: permite que uma entidade não pertença a nenhuma das subclasses
 - Representação: linha simples



Agregação

- Agrega duas ou mais entidades em “conceito” (entidade) de mais alto nível.



Exercícios

Estação

- Projete um BD envolvendo trens e estações consistente com os seguintes requisitos:
 - Trens podem ser de dois tipos: trens locais ou trens expressos, mas nunca ambos
 - Cada trem tem um número unívoco e um engenheiro
 - Estações são “paradas expressas” ou “paradas locais”, mas nunca ambas
 - Uma estação tem um nome unívoco e um endereço
 - Todos os trens locais param em todas as estações
 - Trens expressos param unicamente em estações expressas
 - Para cada trem e cada estação, existem dois horários em que o trem pára (um para cada sentido do trajeto)

Produtos, Revendedores e Cidades

- Projete um BD envolvendo produtos, revendedores e cidades, consistente com os seguintes requisitos:
 - Um revendedor pode atuar em mais de uma cidade e revender mais de um produto
 - Cada produto possui apenas um ou nenhum revendedor
 - Cada cidade concede permissão para apenas um ou nenhum revendedor
 - Se uma cidade dá permissão de revenda de um produto a um revendedor, deseja-se registrar a data de concessão

BD para uma universidade

- Projete um BD para fins de registro acadêmico de estudantes semelhante ao de sua universidade, incluindo informações sobre: estudantes, departamentos, cursos, disciplinas, oferecimentos de disciplinas (turmas) no semestre corrente, salas de aula, estudantes matriculados em uma dada disciplina, quais disciplinas cada professor está ministrando, notas dos estudantes, etc. Inclua, opcionalmente, o histórico de disciplinas de cada estudante,. Note que esta questão não está claramente delimitada e muitas variantes e extensões são possíveis.