

MODELAGEM DE DADOS NÍVEL CONCEITUAL PARTE AVANÇADA

ALUNO: _____

OBJETIVOS DA SEÇÃO

Ao final desta seção, você estará apto a:

- 1 Validar se um atributo esta adequadamente colocado baseando suas dependências nos UUIDs da entidade.
- 2 Resolver relacionamentos vários para vários (many to many) com entidades de intersecção.
- 3 Identificar e modelar construções de dados incluindo entidades recursivas, subtipos e relacionamentos exclusivos.

NORMALIZAR O MODELO DE DADOS

Normalização é um conceito de banco de dados relacional, mas seus princípios são aplicados na Modelagem de Dados Conceitual.

Validar cada colocação de atributos usando as regras de normalização.

Regra da Forma Normal	Descrição
Primeira Forma Normal	Todos os atributos devem ter somente um valor para cada ocorrência da entidade (valor simples).
Segunda Forma Normal	Um atributo deve depender por inteiro do UID (identificador único) da entidade
Terceira Forma Normal	Nenhum atributo não-UID pode depender de outro atributo não-UID, ou seja, atributo não - chave não deve depender de atributo não- chave.

Um modelo de dados ER normalizado traduz-se automaticamente em um projeto de banco de dados relacional normalizado.

Notas Rápidas

- A Terceira forma normal é geralmente aceita com o objetivo de eliminar a redundância no projeto de banco de dados.
- Formas normais maiores não são largamente usadas.

Normalizar o modelo de dados-cont.

Regra da Primeira Forma Normal (1FN): Todos atributos devem assumir valores únicos para cada instância da entidade.

Checagem da Validação

- Validar que cada atributo tenha um valor para cada ocorrência da entidade. Nenhum atributo deve ter valores repetidos (mais de um valor).

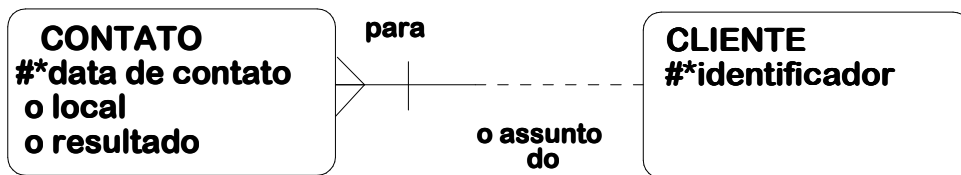
Exemplo

A entidade CLIENTE esta na 1FN? Se não, como poderia ser convertido a uma 1FN?



O atributo “ data de contato” tem múltiplos valores, portanto a entidade **CLIENTE** não é uma 1NF.

Crie uma entidade **CONTATO** adicional com um **RELACIONAMENTO** vários para um.



Se um Atributo tem Múltiplos valores, crie uma entidade adicional e a relacione com sua entidade original com um relacionamento vários para um.

Normalizar o Modelo de Dados-cont.

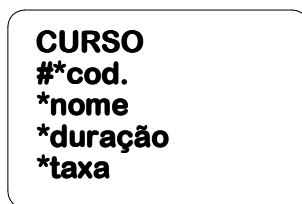
Regra da Segunda Forma Normal(2FN): um atributo deve ser totalmente dependente do UID (IDENTIFICADOR ÚNICO) da entidade.

Checação de validação

- Verificar que o atributo é inteiramente dependente sobre o UID de sua entidade. Cada instância específica do UID deve determinar uma simples instância de cada atributo
- Verificar que um atributo não dependente sobre apenas uma parte do seu UID da entidade.

Exemplo

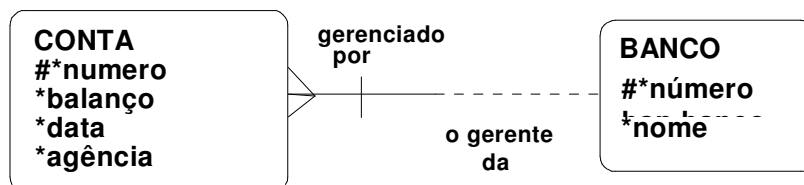
Validar a colocação dos atributos da entidade CURSO



Cada instância de um código de curso especifica um valor para nome, duração e taxa. Os atributos estão apropriadamente colocados.

Exemplo

Validar a colocação de atributos para as entidades CONTA e BANCO.



Cada instância de **BANCO** e número de conta determina valores específicos de balanço e data para cada conta. O atributo agência está mal colocado. Ele depende do **BANCO** mas não do número da conta. Isto não deveria ser um atributo de **CONTA**.

Se um atributo não é inteiramente dependente do UID da entidade então está mal colocado e deve ser removido.

Normalizar o Modelo de Dados-cont.

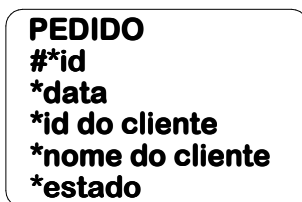
Regra da Terceira Forma Normal(3FN): Nenhum atributo não-UID pode ser dependente de outro atributo não-UID.

Checagem de Validação

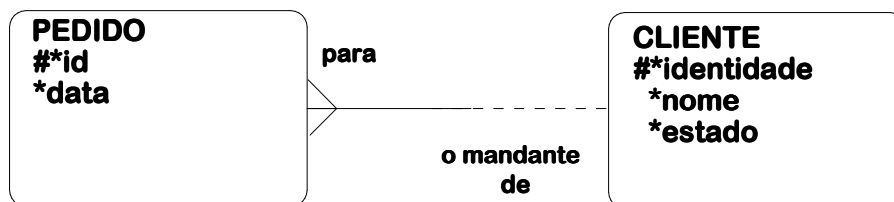
- Validar que cada atributo não-UID não seja dependente de outro atributo não-UID.
- Mover qualquer atributo não-UID que depende de outro atributo não UID.

Exemplo

Alguns dos atributos não-UID para esta entidade dependem de outros atributos não-UID?



Os atributos nome do cliente e estado dependem do id do cliente. Crie outra entidade chamada **CLIENTE** com o UID id do cliente, e coloque os atributos afins.



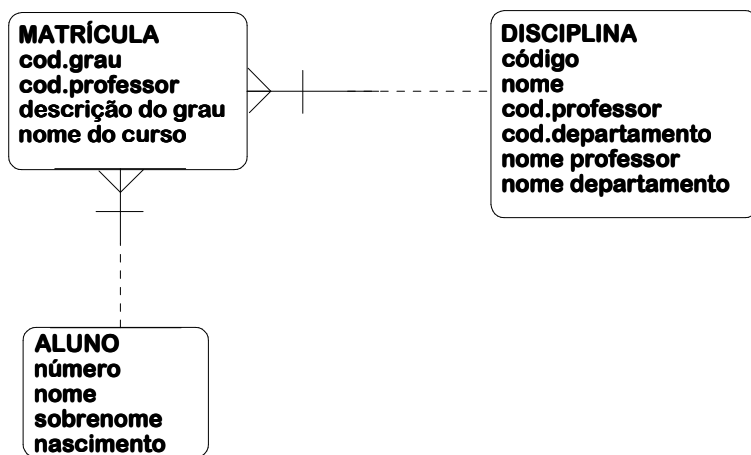
Nota Rápida

- Se um atributo depende de um atributo não-UID, mova ambos para uma nova entidade relacionada.

EXERCÍCIO 4-1

O MER apresentado abaixo não está normalizado. Redesenhe-o produzindo um novo MER normalizado. Para isso verifique entidade por entidade se:

- 1- Não existem grupos repetitivos(1ªFN).
- 2- Todos os atributos dependem do UID por inteiro.(2ªFN).
- 3- Não existe nenhum atributo dependente de outro atributo não-UID.

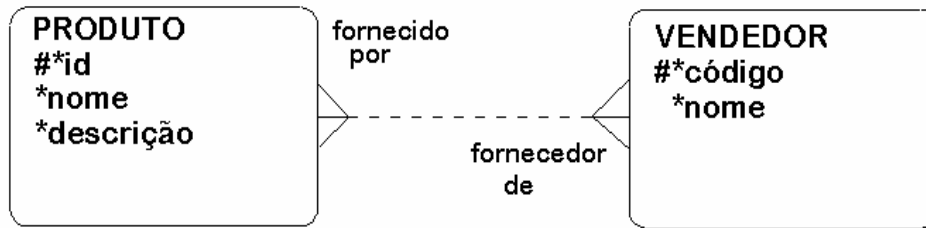


RESOLVER RELACIONAMENTOS M:M

Atributos podem parecer associados com o relacionamento M:M. Resolver o relacionamento M:M pela adição de uma entidade intersecção com aqueles atributos.

Exemplo

Considere qo relacionamento M:M entre PRODUTO e VENDEDOR. Qual o preço atual de um específico PRODUTO de um específico VENDEDOR?



***preço atual* parece ser um atributo do relacionamento entre PRODUTO e VENDEDOR.**

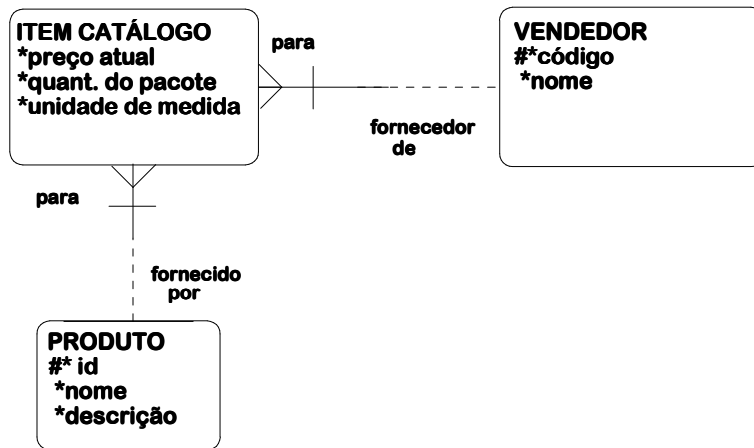
Atributos descrevem somente entidades. Se atributos descrevem um relacionamento, o relacionamento deve ser resolvido.

Resolver Relacionamentos M:M-cont.

Substituir ou resolver um relacionamento M:M com uma nova Entidade Intersecção e duas relações M:1.

Exemplo

O relacionamento M:M entre PRODUTO e VENDEDOR pode ser resolvido pela adição de uma entidade intersecção ITEM DO CATÁLOGO. Preço atual é realmente um atributo desta entidade.



Uma vez definida a entidade **ITEM CATÁLOGO**, requeridos os atributos: quantidade do pacote e unidade de medida também são atributos de **ITEM CATÁLOGO**. O UID para **ITEM CATÁLOGO** é composto pelos seus dois relacionamentos

Notas Rápidas

- Uma Entidade Intersecção é frequentemente identificada por seus relacionamentos originais - note a barra de UID.
- Os relacionamentos vindos da entidade intersecção são sempre obrigatórios.
- Estas entidades frequentemente representam o que realmente acontece no mundo dos negócios.
- Estas costumam conter *consumíveis* como a quantidade usada e datas. Elas tendem a ser as maiores e mais voláteis entidades.

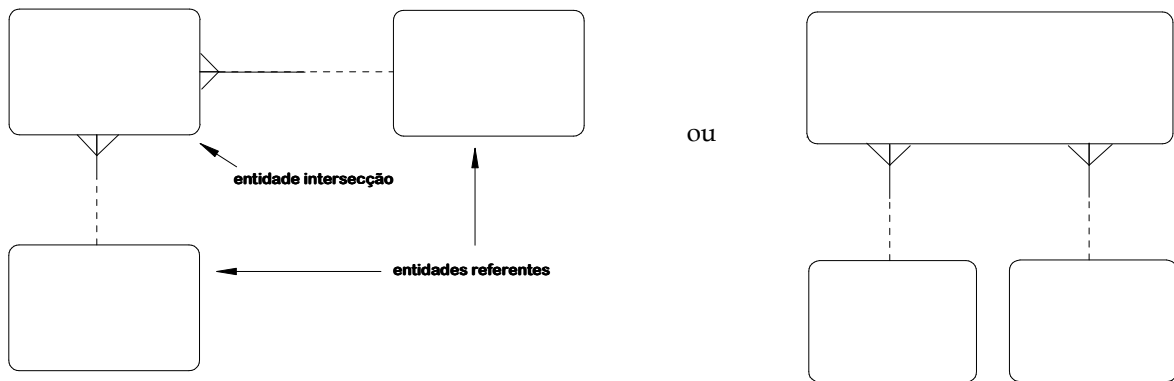
Resolver Relacionamentos M:M-cont.

Posicionar Entidades Intersecção

Layout do relacionamento M:M



Layout da Entidade Intersecção



Notas Rápidas

- A entidade referente é uma entidade que não tem o fim obrigatório conectado a ela
- Quando o relacionamento M:M está resolvido, o layout do diagrama inteiro talvez precise ser arrastado.

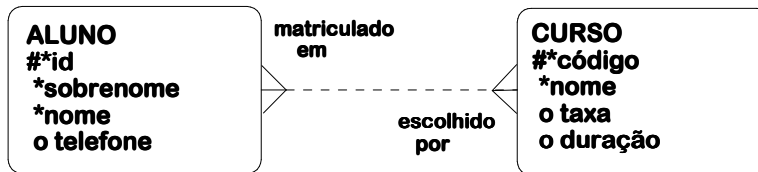
Resolver Relacionamentos M:M-cont.

O UID de uma entidade intersecção é frequentemente composto de seus relacionamentos com as entidades originárias.

Exemplo

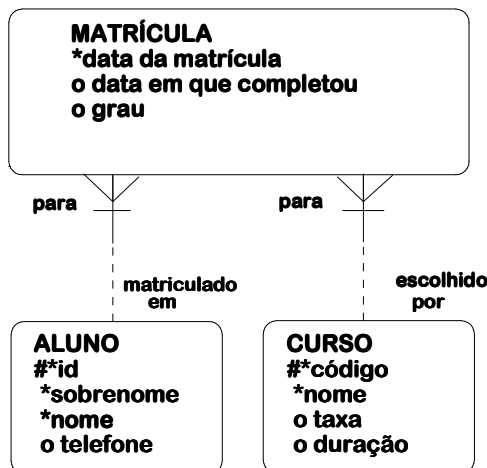
Resolver a seguinte relacionamento M:M para acomodar esses requerimentos adicionais:

“Trace a data em que cada aluno foi matriculado, a data em que completou o curso e o grau do aluno.”



Solução

Adicione a entidade intersecção **MATRÍCULA** e dois relacionamentos M:1.



MATRÍCULA tem os atributos data de matrícula, data em que completou e grau.

O UID de matrícula é feito de seus relacionamentos com **ALUNO** e **CURSO**.

Nota Rápida

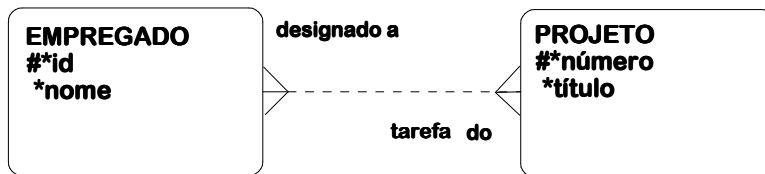
Este modelo guarda somente a última data em que o aluno foi matriculado em um específico curso. Se há necessidade de se manter várias matrículas, inclua o atributo data de matrícula como parte do UID.

Resolver Relacionamentos M:M-cont.

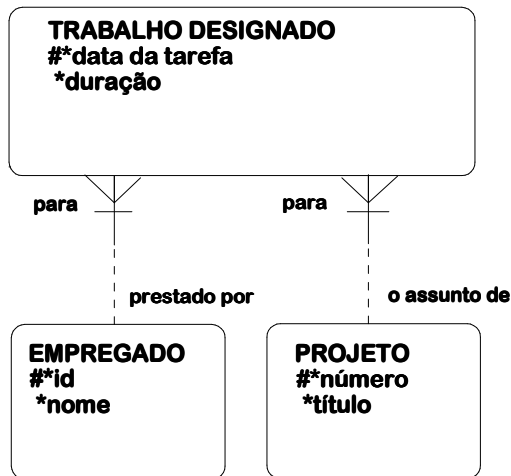
Um relacionamento com a entidade intersecção, para duas entidades originantes, pode não ser adequada(suficiente) para definir unicamente cada ocorrência da entidade intersecção.

Exemplo

Resolva o seguinte relacionamento M:M para acomodar esses requerimentos adicionais.
“Trace a data que cada empregado é designado ao projeto e a duração de cada um.”



Adicione uma entidade intersecção chamada **TRABALHO DESIGNADO** com atributos data da tarefa e duração.



TRABALHO DESIGNADO é parcialmente identificado pelas suas relações com **EMPREGADO** e **PROJETO**, mas estas duas relações não são suficientes para identificar unicamente um **TRABALHO DESIGNADO**. Um empregado pode ter múltiplas tarefas para o projeto, com diferentes datas de designação. Portanto, o UID de **TRABALHO DESIGNADO** deve incluir o **EMPREGADO** relacionado, o **PROJETO** relacionado e o atributo **DATA DA TAREFA**.

Resolver Relações M:M-cont.

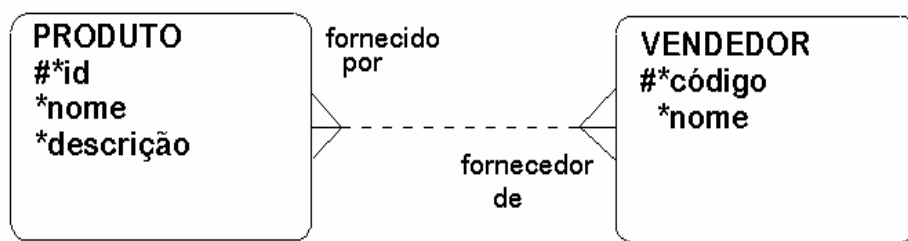
Uma vez definida a entidade intersecção, procure por atributos adicionais que descrevam a entidade intersecção.

Exemplo

Qual informação sobre o relacionamento entre **PRODUTO** e **VENDEDOR** precisa ser conhecida?

“Nós precisamos traçar o preço atual de um específico **PRODUTO** vindo de um específico **VENDEDOR**.”

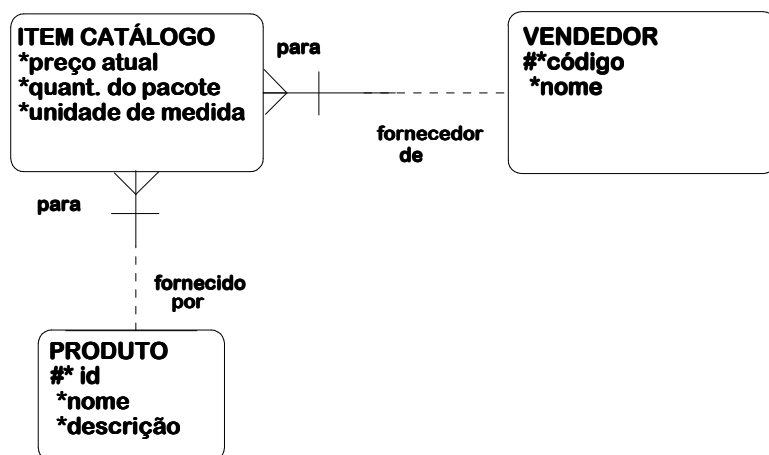
Resolver o seguinte relacionamento M:M para acomodar esses requerimentos adicionais.



Adicione a entidade intersecção ITEM CATÁLOGO com um atributo de preço atual.

Que informações precisam ser conhecidas sobre ITEM CATÁLOGO?

“Nós também precisamos saber a quantidade do pacote e a unidade de medida para cada ITEM CATÁLOGO.”



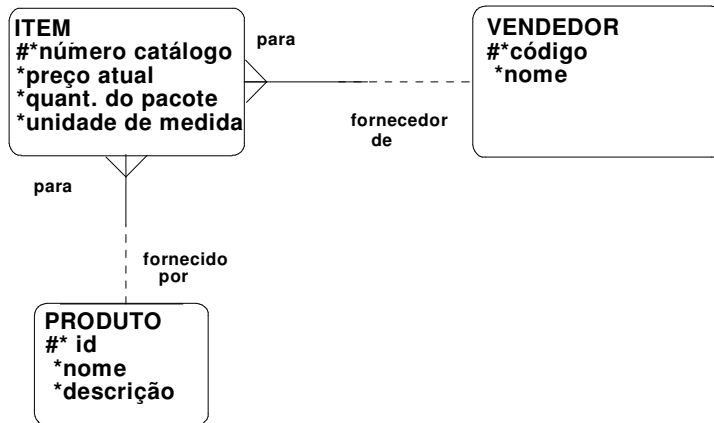
Resolver Relacionamentos M:M-cont.

Procurar por atributos que identificam, ou ajudam a identificar uma entidade intersecção.

Exemplo

Como você identifica cada ITEM CATÁLOGO? Você usa a combinação relacionada do código do VENDEDOR e o id do PRODUTO?

“Não, nós temos um catálogo de todos os itens disponíveis , e cada um tem um único número de catálogo.”



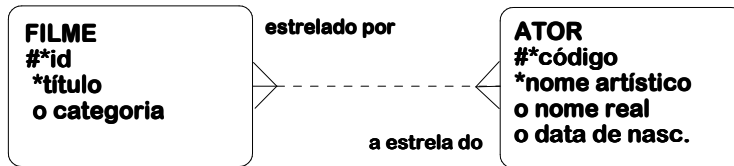
De acordo com as regras do negócio, cada ITEM CATÁLOGO tem um único número catálogo. Então este deveria ser o UID da entidade ITEM CATÁLOGO.

Resolver Relacionamentos M:M-cont.

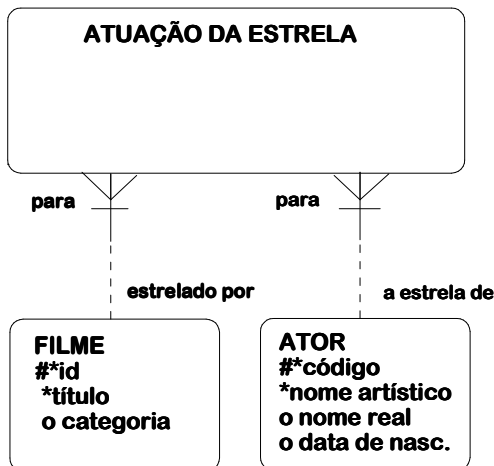
Resolver todos os relacionamentos M:M ao fim da fase de Análise. Essa resolução forçada pode resultar em uma entidade relacionamento sem atributos.

Exemplo

Na situação da Video Locadora, o seguinte relacionamento M:M foi definido.



Ao fim do estágio de análise, o usuário não tinha identificado quaisquer atributos que são associados com o relacionamento M:M. Resolver o relacionamento M:M com uma entidade intersecção sem atributos



Notas Rápidas

- Uma entidade intersecção sem atributos é apenas uma lista de referência cruzada bi-direcional entre as ocorrências das entidades.
- Uma entidade intersecção sem atributos é uma exceção à regra que uma entidade deve ter atributos para ser uma entidade.
- O UID para uma entidade intersecção vazia é sempre composta das relações das duas entidades nas quais ela foi originada.

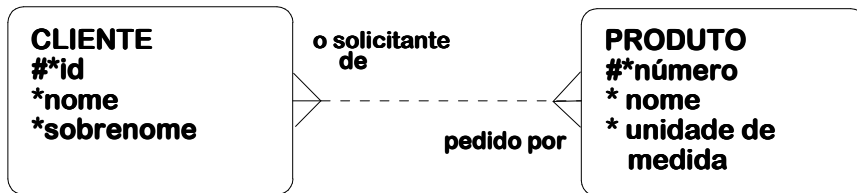
EXERCÍCIO 4-2

No MER do exercício Grupo de usuários da apostila anterior, existe um relacionamento de M:M entre as entidades MEMBRO e ÁREA DE INTERESSE. Resolva este relacionamento baseado nas seguintes informações adicionais:

“Queremos também manter uma pequena descrição do interesse de cada membro numa área específica. Por exemplo, queremos documentar que um membro já tem um grande sistema financeiro que ele desenvolveu dentro de casa. Pode haver, porém, algum membro interessado numa certa área sem que descrevamos seu interesse.”

EXERCÍCIO 4-3

Resolver o seguinte relacionamento M:M entre CLIENTE e PRODUTO. Adicione os atributos data do pedido, quantidade e preço.

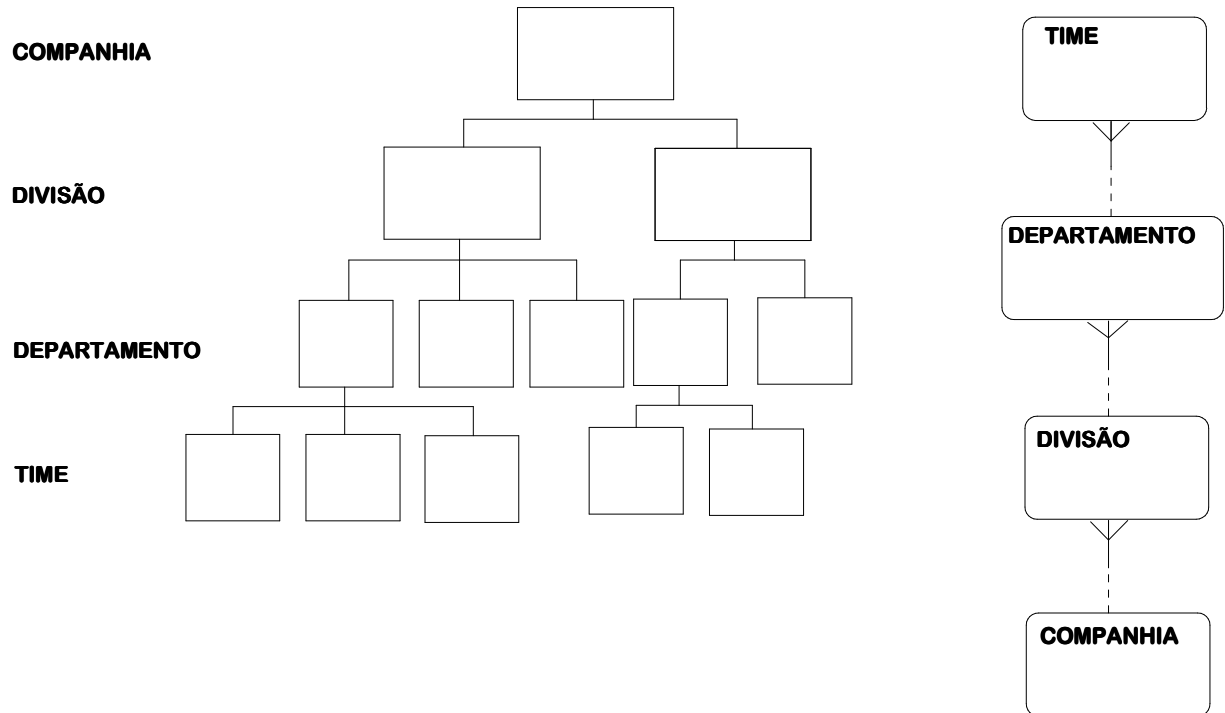


MODELO DE DADOS HIERÁRQUICO

Representar os dados hierárquicos como um conjunto de relacionamentos M:1.

Exemplo

Modelar a estrutura de organização hierárquica como um conjunto de relacionamentos M:1.

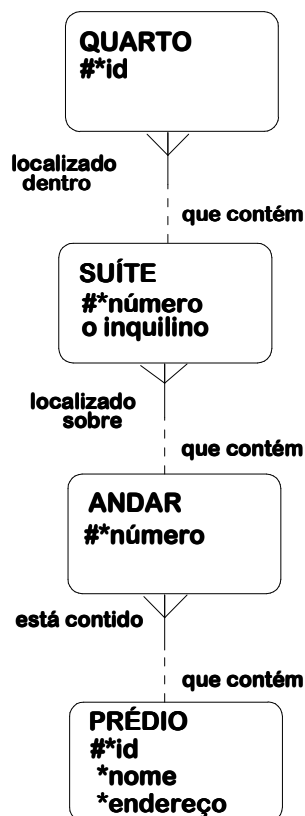


Modelo de Dados Hierárquico-cont.

O UID para um conjunto de entidades hierárquicas pode ser propagado através de múltiplos relacionamentos.

Exemplo

Quais são os UUIDs das entidades ANDAR, SUÍTE e QUARTO?



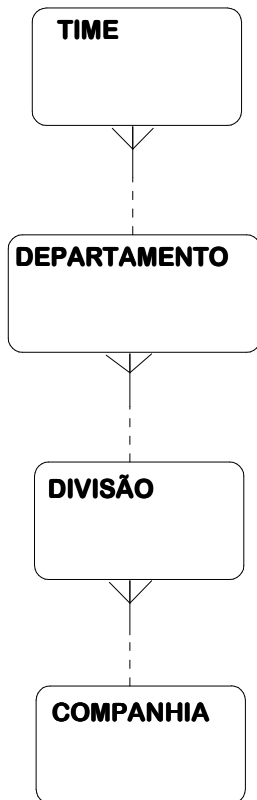
O UID de QUARTO é o id do quarto e a SUÍTE em que está localizado.
O UID de SUÍTE é o número da suíte e o andar em que está localizado.
O UID de ANDAR é o número do andar e o PRÉDIO em que está localizado.

Modelo de Dados Hierárquico-cont.

Considere a criação de atributos artificiais para ajudar a identificar entidades nas relações hierárquicas.

Exemplo

Em uma típica organização de estrutura, o que poderia unicamente identificar instâncias das entidades DIVISÃO, DEPARTAMENTO e TIME?



Cada TIME deveria ser identificado baseado em seus DEPARTAMENTO, DIVISÃO, COMPANHIA.

Ou cada entidade poderia ter um único, independente e artificial código de identificação.

Notas Rápidas

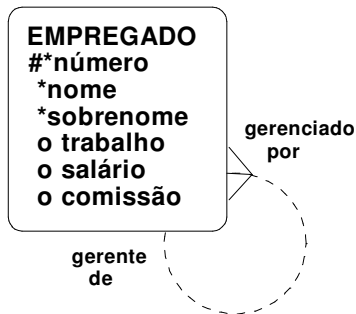
- Estes únicos, independentes e artificiais códigos de identificação tendem a ser curtos no tamanho.
- Se a estrutura hierárquica muda constantemente, use identificadores independentes e artificiais.

MODELO DE RELACIONAMENTOS RECURSIVOS

Um Relacionamento Recursivo é o relacionamento entre a entidade e ela mesma.

Exemplo

Veja o relacionamento recursivo no seguinte diagrama E-R.



Cada EMPREGADO pode ser gerenciado por um e somente um EMPREGADO.
Cada EMPREGADO pode ser o gerente de um ou mais EMPREGADOS.

Notas Rápidas

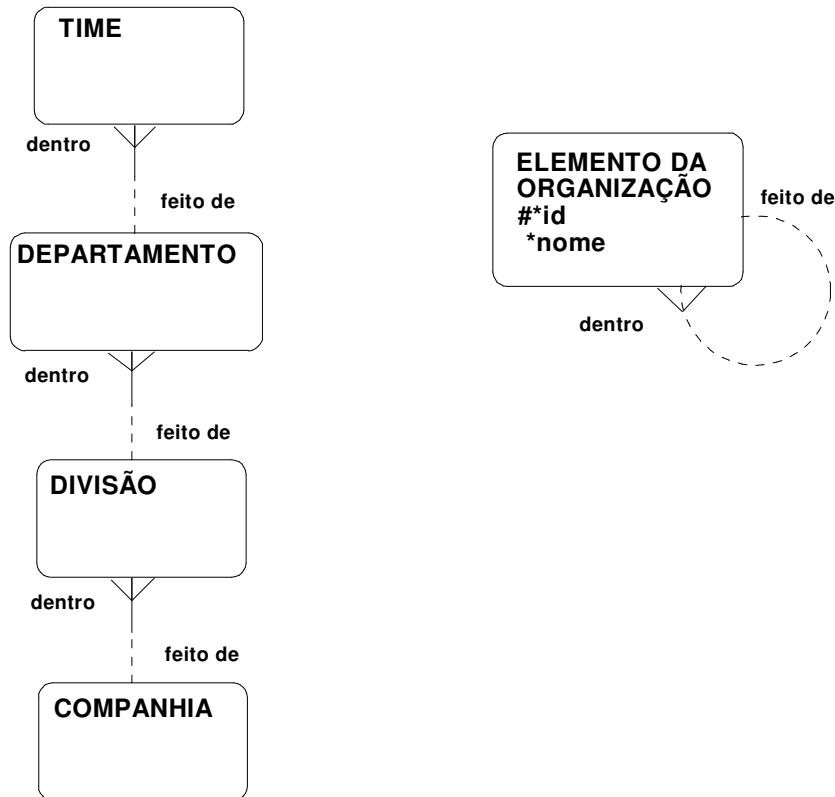
- As convenções do diagrama E-R que mostra o relacionamento recursivo é conhecida como orelha de porco.
- O loop pode aparecer em qualquer um dos lados do box.

Modelo de Relacionamentos recursivos-cont.

Considere a representação hierárquica como um relacionamento recursivo.

Exemplo

Um hierarquia de negócio pode ser desenhada como um relacionamento recursivo.



Notas Rápidas

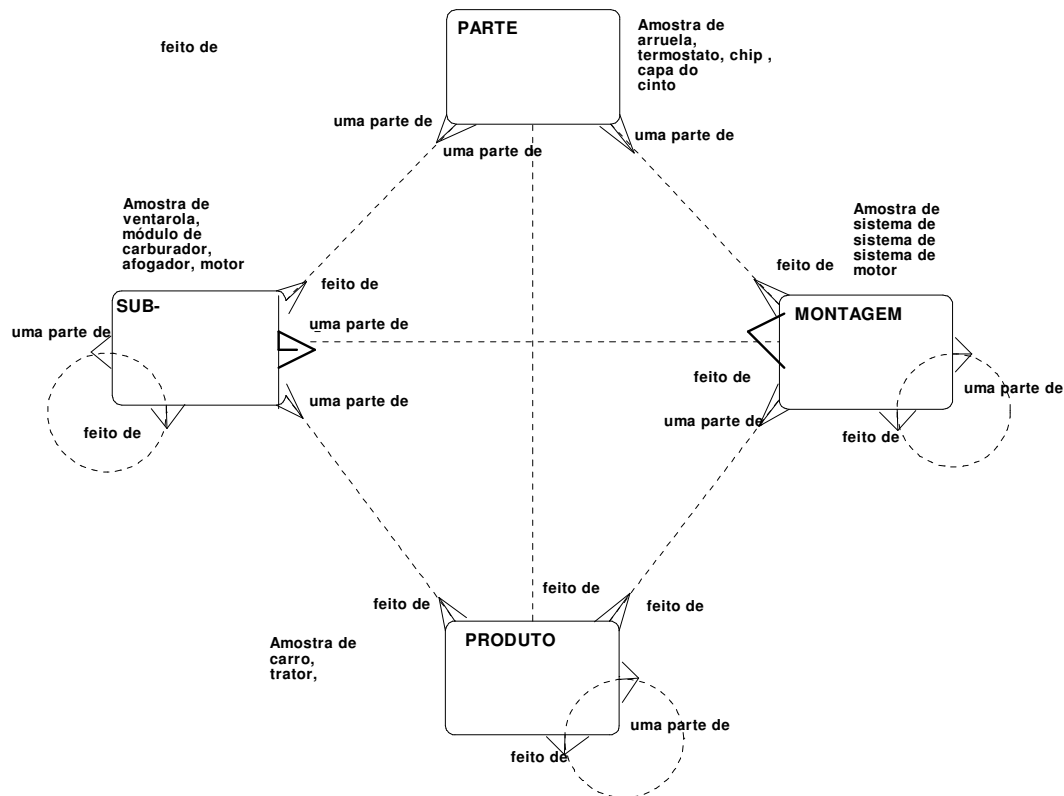
- Uma única entidade recursiva deve incluir todos os atributos de cada entidade individual. Idealmente, as entidades em cada nível hierárquico poderiam ter os mesmos atributos.
- Um modelo de organização recursiva pode prontamente acomodar a adição ou subtração de organização de camadas.
- Um modelo de organização recursiva não pode lidar com relações obrigatórias. Se cada ELEMENTO DA ORGANIZAÇÃO deve estar dentro de outro ELEMENTO DA ORGANIZAÇÃO, a organização hierárquica teria de ser infinita.
- Um relacionamento recursivo deve ser opcional em ambas direções.

Modelo de Relacionamentos Recursivos-cont.

Dados da Conta de Materiais podem ser modelados com várias entidades para cada categoria da “parte”, e um conjunto de relacionamentos entre cada uma destas entidades.

Exemplo

A organização da manufatura de um automóvel: partes elementares, submontagem, montagem e produtos. O seguinte diagrama E-R modela estes dados considerando cada uma destas categorias como uma entidade.



Modelo de Relacionamentos Recursivos-cont.

Modelo de dados Conta de Materiais como um relacionamento M:M recursivo.

Exemplo

Para a organização da manufatura de automóveis, considere todas as partes elementares, sub-montagem, montagem e produtos como instâncias de uma entidade chamada COMPONENTES. Então o complexo prévio do modelo E-R pode ser remodelado como um relacionamento recursivo simples.

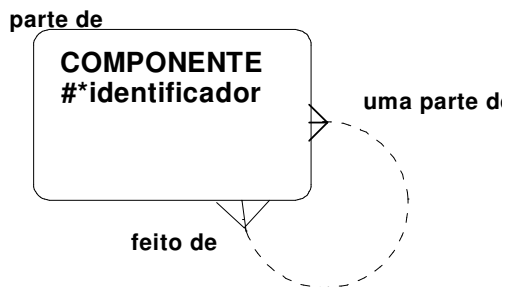


Cada COMPONENTE pode ser uma parte de um mais COMPONENTEs.
Cada COMPONENTE pode ser feito de um ou mais COMPONENTEs.

Resolver o relacionamento recursivo M:M com uma entidade intersecção e duas relacionamentos M:1 para diferentes instâncias de uma entidade original.

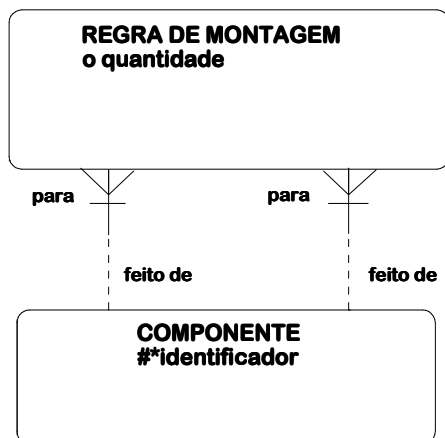
Exemplo

Considere a estrutura do modelo recursivo de Conta de Materiais. Este modelo traçará informações sobre quais componentes são parte da ventarola. Mas se uma arruela fizer parte da ventarola, traçaremos também como várias arruelas fazem parte de uma ventarola.



O atributo quantidade parece estar associado com o relacionamento recursivo.

Resolver este relacionamento M:M recursivo pela adição da entidade intersecção **REGRA DE MONTAGEM** e duas relações M:M ligadas à entidade **COMPONENTE**. **REGRA DE MONTAGEM** terá um atributo de quantidade.



As duas relações M:1 vindas da instância **REGRA DE MONTAGEM** serão associadas com diferentes instâncias da entidade **COMPONENTE**. Por exemplo, a instância **REGRA DE MONTAGEM** de arruela a ventarola terá um relacionamento M:1 com a instância **COMPONENTE** para arruela e um segundo relacionamento M:1 com a instância **COMPONENTE** para ventarola.

EXERCÍCIO 4-4

Desenvolva dois modelos E-R representando a situação abaixo. Um deles na estrutura hierárquica e outro na estrutura recursiva.

“Nossa companhia vende produtos em todo Brasil. Assim, dividimos o país em quatro grandes regiões: Sul, SP-Rio, Central e Norte. Cada região de vendas possui identificador único e nome. Cada região, por sua vez, está dividida em distritos de vendas. Por exemplo, a região Norte engloba os distritos Amazônia, Zona da Mata e Caatinga. Cada distrito também tem um código único e nome.

Cada distrito é composto de territórios de vendas. A Zona da Mata por exemplo, engloba os territórios: Costa Norte e Costa Leste. Já o distrito Amazônia engloba os territórios: Solimões-Manaus, Pará-Norte e Pará-Sul. Cada território é mantido por um código único e um nome descritivo.

Cada território está dividido em áreas de vendas: Por exemplo, Costa Norte engloba as áreas: Grande São Luiz, Grande Fortaleza etc. Cada área é identificada por um código único e um nome.

Cada vendedor é responsável por uma ou mais áreas de vendas, para qual ele possui uma quota. Também temos gerentes responsáveis por um ou mais distritos, e diretores responsáveis por uma ou mais regiões de vendas. O gerente responsável por um distrito também é responsável pelos territórios deste distrito.

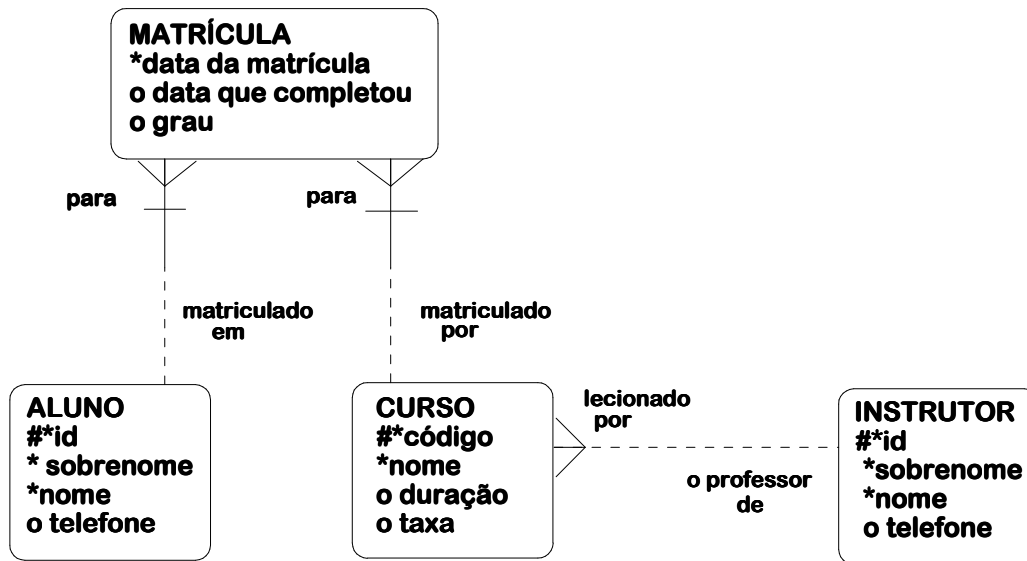
Nós não sobrepomos as responsabilidades dos funcionários: uma área de vendas é sempre da responsabilidade de apenas um vendedor. Além disso, as responsabilidades de nossos diretores e gerentes não se sobrepõem. As vezes, algum diretor, gerente ou vendedor está para deixar a empresa ou precisou ficar ausente por algum motivo. Nós identificamos todos nossos funcionários pelos seus IDs.

MODELANDO PAPÉIS COM RELACIONAMENTOS

Atenção com as entidades que representem papéis.

Exemplo

No modelo E-R para a Training Company, foi definida uma entidade INSTRUTOR e uma entidade ALUNO. Este modelo trabalha bem se um INSTRUTOR nunca for um ALUNO e se um aluno nunca for INSTRUTOR. Mas o que acontece se um INSTRUTOR é também um ALUNO?



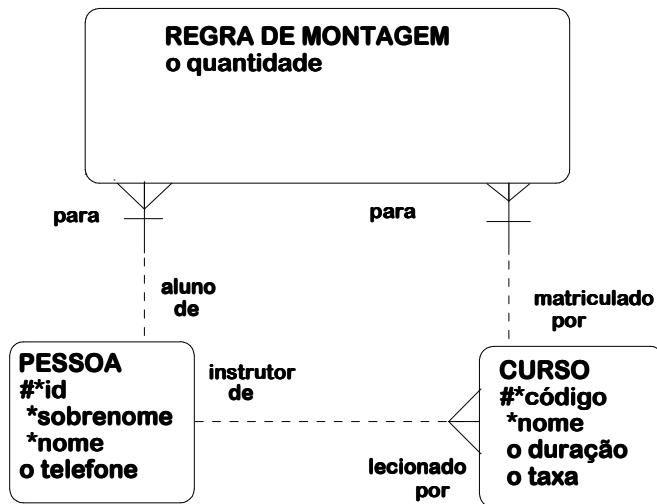
Entidades que representam papéis podem dividir instâncias sobrepostas.

Modelando Papéis com Relacionamentos-cont.

Use relacionamentos para modelar papéis. Relacionamentos permitem uma simples entidade instância a assumir vários papéis.

Exemplo

Para a Training Company, definir a entidade pessoa que pode suportar os papéis de INSTRUTOR e/ou ALUNO.



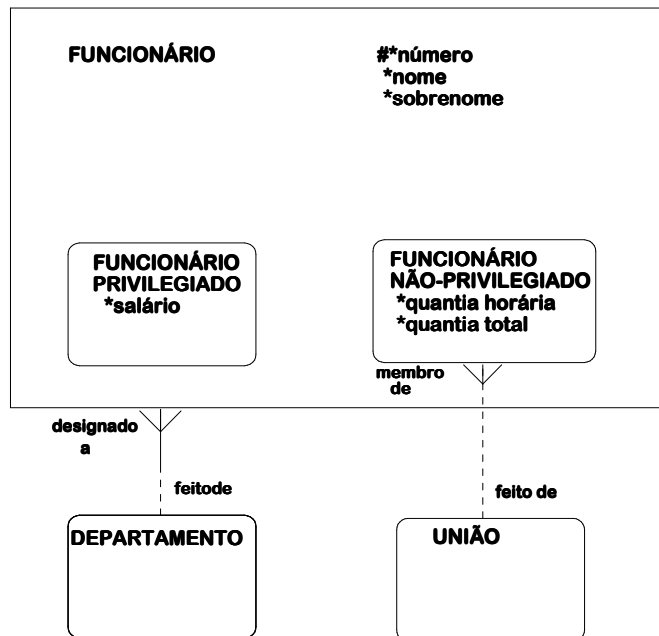
MODELANDO SUBTIPOS

Use subtipos para modelar tipos de entidades exclusivas que têm atributos e relações em comum.

Exemplo

“Uma empresa definiu dois tipos de funcionários: privilegiados e não-privilegiados. Para todos eles, traçar cada número, nome, sobrenome, e o departamento designado. Para os privilegiados traçar também seu salário. Para os não-privilegiados trace a quantia horária, a quantia total e membro da união.”

Criar um super tipo FUNCIONÁRIO com dois subtipos. Cada FUNCIONÁRIO é também um FUNCIONÁRIO PRIVILEGIADO ou um FUNCIONÁRIO NÃO-PRIVILEGIADO.



Nota Rápida

- Tome cuidado com as instâncias que podem ser os dois subtipos-a construção subtipo/supertipo é incorreta nestas situações.

Modelando Subtipos-cont.

Um supertipo é uma entidade que tem subtipos. Um super tipo pode ser dividido em dois ou mais subtipos exclusivos e mútuos.

Exemplo

Um FUNCIONARIO é também um FUNCIONÁRIO PRIVILEGIADO ou um FUNCIONÁRIO NÃO-PRIVILEGIADO, mas não ambos.

Um supertipo pode ter atributos e relacionamentos compartilhados entre seus subtipos.

Exemplo

Todos FUNCIONÁRIOS devem ter o atributo número, nome, sobrenome. Todos FUNCIONÁRIOS devem ser designados a um e somente um DEPARTAMENTO.

Cada subtipo pode ter seus próprios atributos e relacionamentos.

Exemplo

O subtipo FUNCIONÁRIO PRIVILEGIADO tem um atributo salário.

O subtipo FUNCIONÁRIO NÃO-PRIVILEGIADO tem atributos de quantia horária e quantia total, e um relacionamento com a entidade UNIÃO.

Nota Rápida

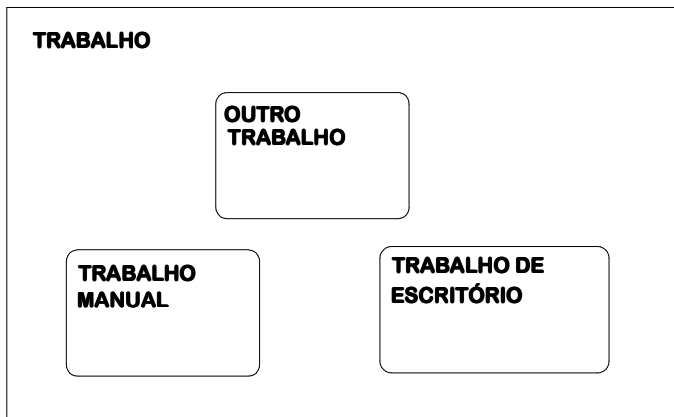
- Um subtipo sem atributos ou relacionamentos próprios pode ser um sinônimo da entidade supertipo e não um subtipo.

Modelando Subtipos-cont.

Todas instâncias da entidade supertipo deve pertencer a uma e somente uma entidade subtipo. Subtipos devem formar um conjunto completo sem sobreposições.

Exemplo

Geralmente, um trabalho manual ou um trabalho de escritório, mas devem haver algumas exceções.



Regras de Leitura de Supertipos

“Cada entidade supertipo deve ser também um subtipo1 ou um subtipo2”

Exemplo

“Cada TRABALHO deve ser também um TRABALHO MANUAL ou um TRABALHO DE ESCRITÓRIO, ou OUTRO TRABALHO.”

Regras da leitura de subtipos

“...subtipo, que é um tipo do supertipo,...”

Exemplo

“...TRABALHO DE ESCRITÓRIO, que é um tipo de TRABALHO,...”

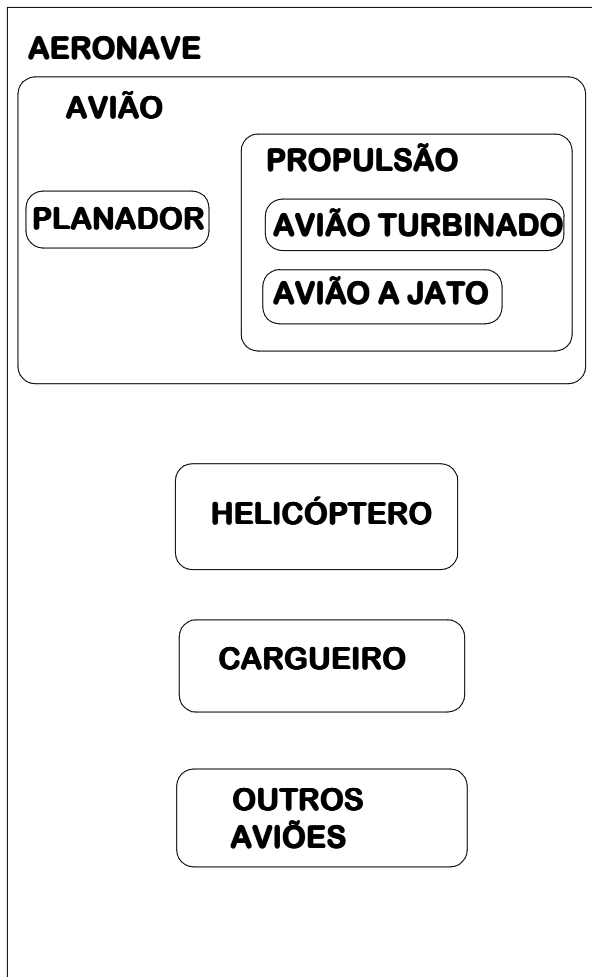
Sempre use o termo OUTRO quando não se tem certeza sobre o complemento do conjunto.

Modelando Subtipos-cont.

Subtipos podem ser subtipados adiante. Normalmente dois ou três níveis são adequados.

Exemplo

Definir adiante subtipos para a entidade subtipo AVIÃO.



AVIÃO é um subtipo de **AERONAVE** e um supertipo de **AVIÃO TURBINADO** e **PLANADOR**.

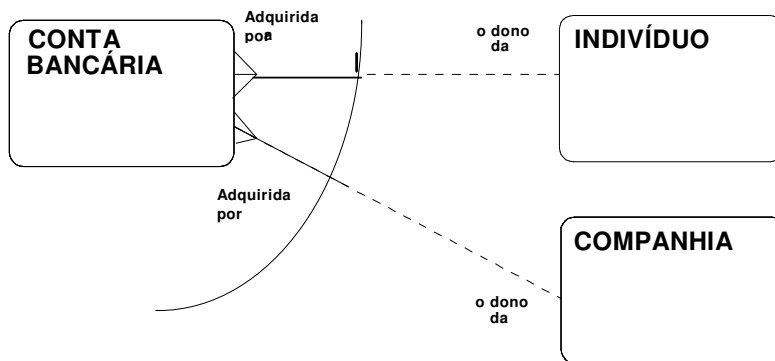
AVIÃO A JATO herda os atributos e relações de **AVIÃO TURBINADO**, **AVIÃO** e **AERONAVE**.

MODELANDO RELACIONAMENTOS EXCLUSIVOS

Modelar dois ou mais relacionamentos mutuamente exclusivos vindos da mesma entidade usando um arco.

Exemplo

Uma CONTA BANCÁRIA qualquer deve ser apropriada a um INDIVÍDUO ou apropriada a uma COMPANHIA. Usar o arco para modelar este relacionamento.



Regras de Leitura das Relações Exclusivas

"Cada entidadeA qualquer entidade1 relacionamento1 ou entidade2 relacionamento2."

Exemplo

Cada CONTA BANCÁRIA deve ser adquirida por um e somente um INDIVÍDUO ou por uma e somente uma COMPANHIA.

Convenções da Modelagem de Arcos

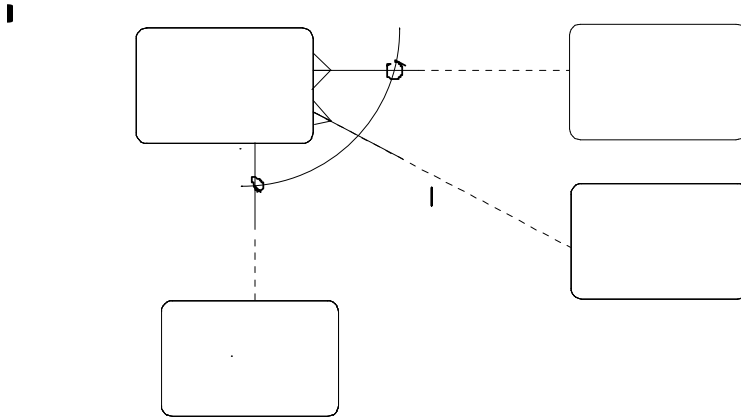
- Os relacionamentos em um arco tem frequentemente o mesmo nome.
- Os relacionamentos em um arco devem ser todas obrigatórias ou todas opcionais.
- Um arco pertence a uma só entidade e devem incluir somente relacionamentos vindos desta entidade.
- Uma entidade deve ter vários arcos, mas um relacionamento específico somente pode participar de um único arco.

Modelando Relacionamentos Exclusivos-cont.

Escolha entre duas convenções para desenhar arcos.

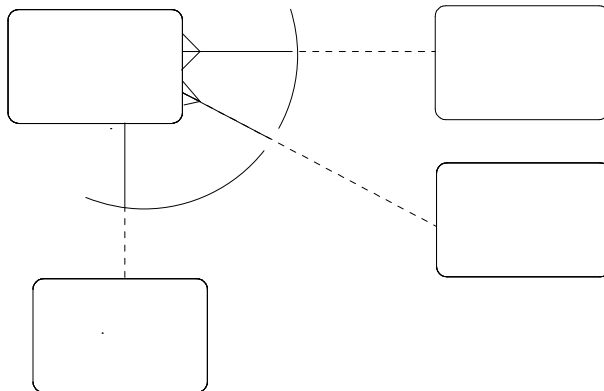
Convenção de Desenho1-Um Arco com Pontos Opcionais

Um ponto no arco é usado para significar que um relacionamento pertence ao arco.



Convenção de Desenho2-Um Arco sem Pontos

Qualquer relacionamento cruzado pelo arco pertence a ele. Uma quebra no arco indica que o relacionamento não está incluído no arco.



EXERCÍCIO 4-5

Desenvolva um MER baseado nas seguintes informações:

“A companhia Right-Way Rental Truck aluga pequenos caminhões e trailers para uso local e/ou one way. Temos 347 pontos de alugueis (escritórios) no Oeste dos EUA. Nossa frota possui um total de 5780 veículos, incluindo vários tipos de caminhões e trailers. Precisamos implementar um sistema para controlar os contratos de locação e alocação de veículos. Cada escritório aluga veículos que estão em estoque para clientes prontos para tomarem posse do veículo. Não fazemos reservas e nem especulamos quando o cliente vai retornar um veículo alugado. A matriz gerencia a distribuição e direciona a transferência de veículos de um escritório a outro.

Cada escritório possui um nome e um número de três dígitos que o identifica. Também mantemos o endereço de cada escritório. Cada escritório funciona como uma base para os veículos e cada veículo está baseado em um único escritório.

Cada veículo possui um código, situação de registro e número de licença. Temos diferentes tipos de veículos: truck 36, truck 24, truck 10, trailer comum e motorhome. Usamos códigos para identificar cada tipo de veículo. Para cada veículo, guardamos a última data de manutenção e a data do vencimento da licença. Com relação aos caminhões, precisamos guardar quantos quilômetros o odômetro está marcando, a capacidade do tanque e se o veículo possui ou não um rádio. Para grandes viagens, os clientes preferem caminhões equipados com rádio. Assim que alugamos um caminhão, guardamos a quilometragem corrente. Este procedimento é repetido quando o caminhão é devolvido.

A maioria dos contratos de alugueis são para pessoas físicas, apesar da gente também fazer contratos com empresas. Alugamos uma porcentagem de nossos caminhões e trailers para empresas. Para cada nova companhia cadastrada, fornecemos um código e guardamos seu nome e endereço. Para nós da matriz não nos interessa mais qualquer outras informações sobre elas.

Para cada cliente pessoa física, mantemos seu nome, telefone residencial, endereço, número da carteira de habilitação e a data do vencimento da habilitação. Além disso, se o cliente danificou o veículo ou não pagou a conta nós o taxamos de “inválido” e nunca mais alugaremos veículos para ele outra vez.

Cada contrato de locação é feito para apenas um cliente (físico ou jurídico) e apenas um veículo. Claro que temos clientes que alugam mais de um veículo ao mesmo tempo, mas fazemos um contrato para cada locação.

Aliás, cada contrato é identificado por um número de contrato e pelo número de escritório do qual o veículo foi retirado. Também guardamos a data do contrato, a duração (esperada) da locação, o número do escritório em que o veículo é devolvido, o valor do depósito, a taxa de locação diária e a taxa de quilometragem. Para trailers não controlamos a quilometragem. **IMPORTANTE:** não queremos automatizar o lado financeiro, apenas os contratos de locação.”

MODELANDO DADOS NO TEMPO

Adicione entidades e relacionamentos ao modelo E-R para acomodar dados históricos.

Perguntar ao Usuário:

- É necessário uma auditoria?
- Os valores dos atributos podem mudar no tempo?
- As relações podem mudar no tempo?
- Você precisa examinar dados antigos?
- Você precisa manter versões prévias?

Nota Rápida

- Validar quaisquer requerimentos para armazenamento de dados históricos com o usuário. Armazenar dados históricos desnecessários pode ser muito CARO.

Modelando Dados no tempo.

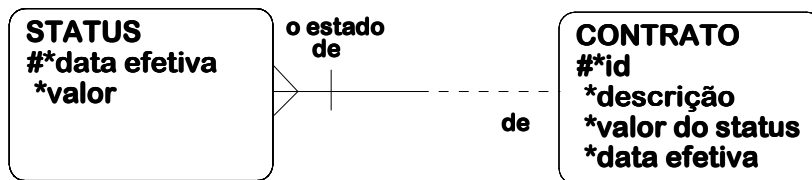
Criar uma entidade adicional para mapear o valor de um atributo no tempo.

Exemplo

Uma firma de consultoria precisa manter informações sobre seus contratos. Cada contrato tem um único id de contrato, eles precisam manter a descrição do contrato e o status do contrato (aberto, fechado, ou suspenso). Inicialmente a seguinte entidade CONTRATO foi modelada.



A entidade CONTRATO acima suporta um único valor de status corrente para CONTRATO. A lei da firma quer traçar as datas em que cada um foi aberto, foi fechado e foi suspenso. Para modelar valores de status excedentes, adicione uma entidade STATUS.



O UID entidade STATUS é relacionado ao CONTRATO e a data efetiva.

Nota Rápida

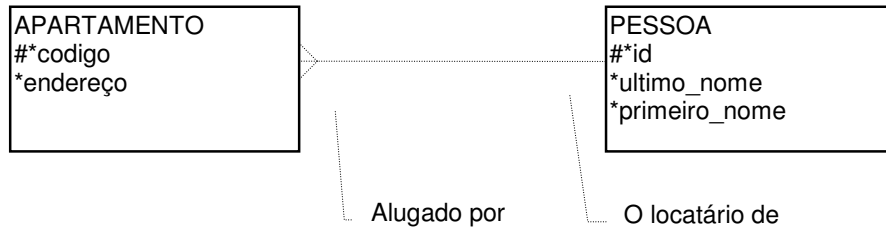
- Usar uma única entidade para gravar os valores no tempo dos vários atributos associados com uma entidade (tanto como o CONTRATO).

Modelando Dados no tempo.

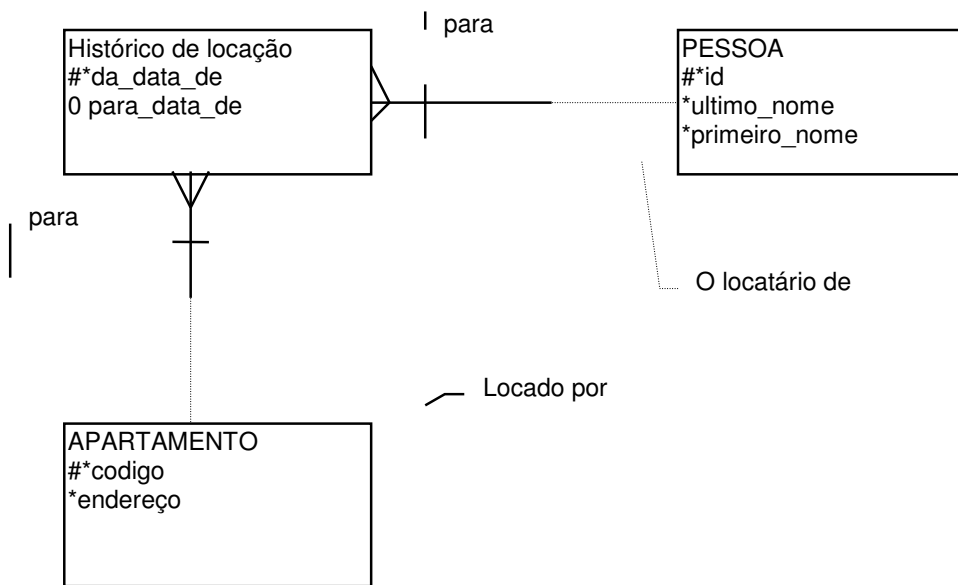
Adicione uma nova entidade para comportar um relacionamento que pode mudar no tempo.

Exemplo:

Um proprietário de imóveis deseja registrar dados de locação de seus apartamentos. O modelo abaixo registra apenas o locatário atual de um apartamento.



Adicione a entidade “histórico de alugueis” para capturar os valores do relacionamento de locação no tempo.

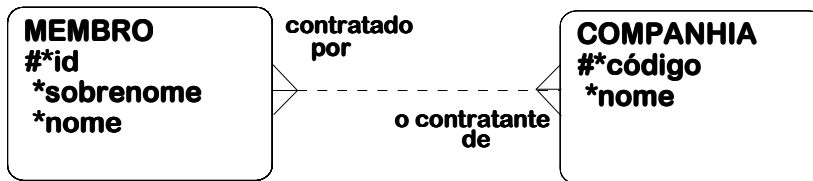


Modelando Dados no tempo - cont.

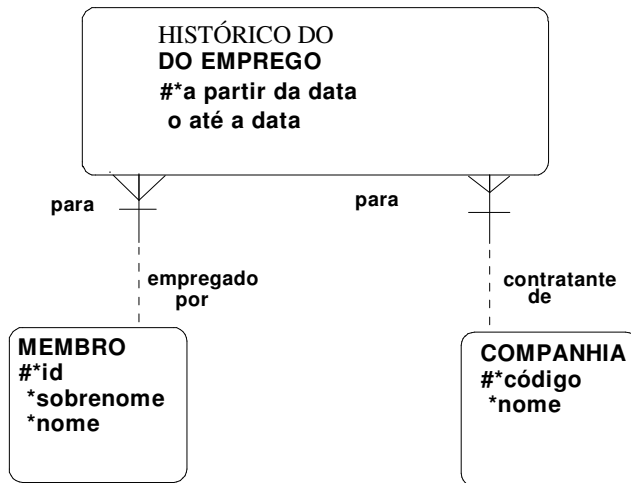
Uma entidade intersecção é frequentemente usada para guardar informações sobre relações que mudam no tempo.

Exemplo

Uma sociedade profissional quer mapear a relação entre as companhias e seus membros. Há um relacionamento M:M entre cada membro e cada companhia.



Adicione uma entidade intersecção, HISTÓRICO DO EMPREGO, para traçar cada contratação dos empregados no tempo e as datas destes empregos.

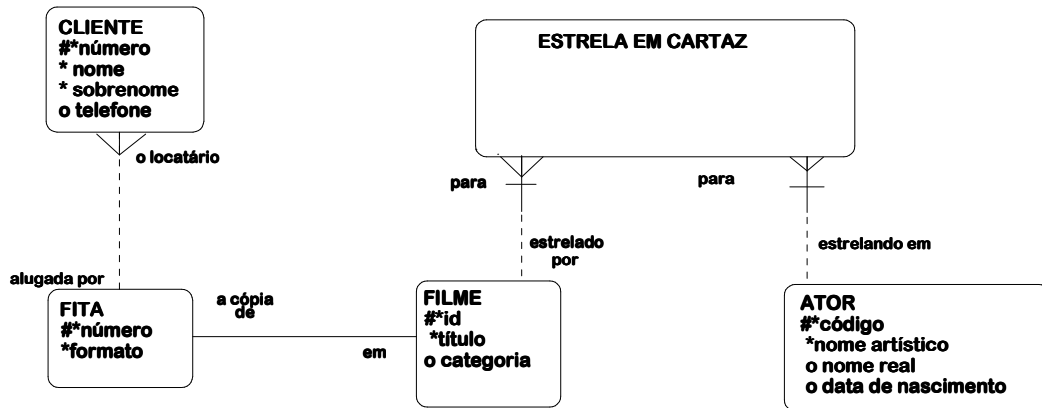


Pela inclusão do atributo “ a partir da data” UID de HISTÓRICO DO EMPREGO, este modelo traçará vários termos do EMPREGO em uma única empresa por um único empregado.

EXERCÍCIO 4-6

Modificar o MER do exercício 3-6 (locadora de vídeo) para acomodar as seguintes informações adicionais que seguem:

“Nós realmente precisamos manter o histórico de nossos alugueis. Cada vez que um cliente aluga uma fita queremos manter a data do aluguel e a data do retorno. Mantendo esse histórico de aluguel, seremos capazes de analisar o padrão de nossos alugueis. Poderemos determinar quantas fitas cada cliente aluga e quantas vezes um cliente devolveu a fita com atraso. Seremos capazes de saber quantas fitas em particular foram usadas e então saberemos quando retirar cada fita. Também seremos capazes de analisar as preferências de filmes de nossos clientes.”

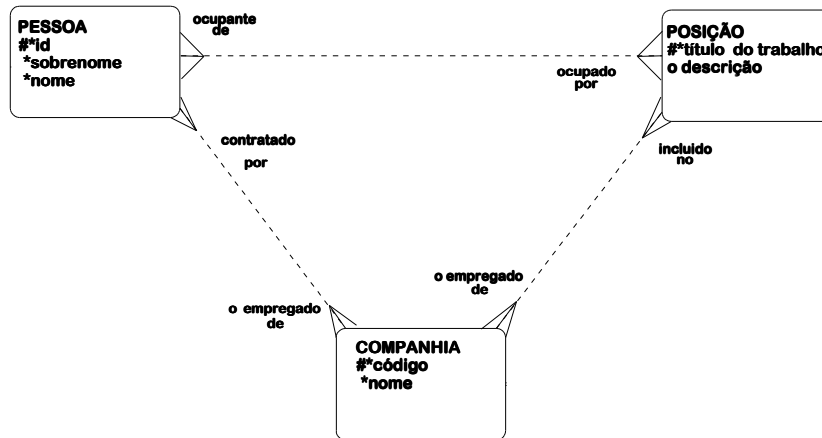


MODELANDO RELACIONAMENTOS COMPLEXOS

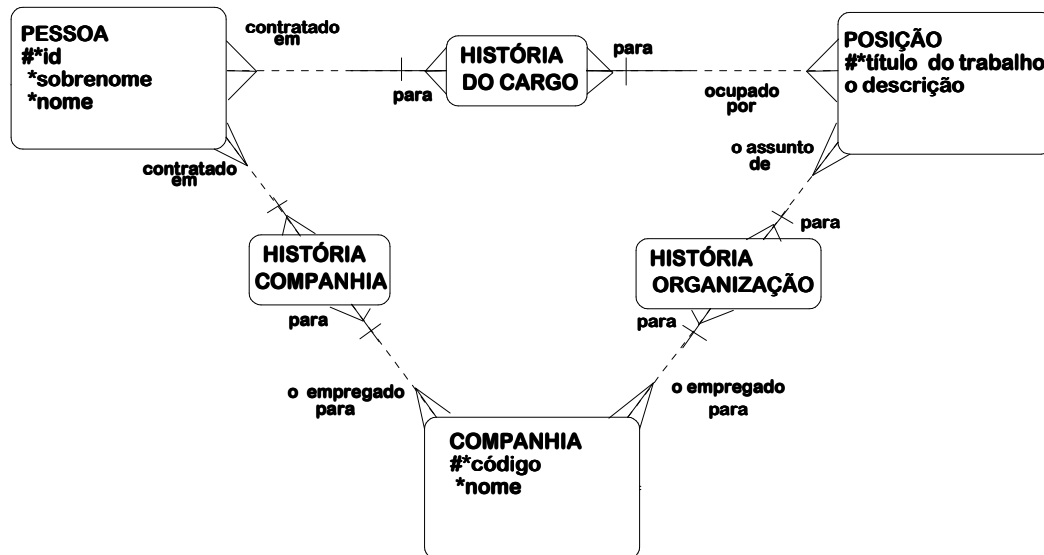
Atenção aos anéis de relacionamentos M:M.

Exemplo

Desenvolver um modelo E-R para o histórico de emprego. Para cada pessoa guarde o cargo ocupado, companhia em que trabalhou e a data em que cargo foi ocupado. Uma pessoa pode ocupar vários cargos dentro de uma empresa ao longo de uma carreira. Inicialmente o seguinte modelo foi definido.



A data do cargo parece ser um atributo do relacionamento. Então resolva cada relação M:M.



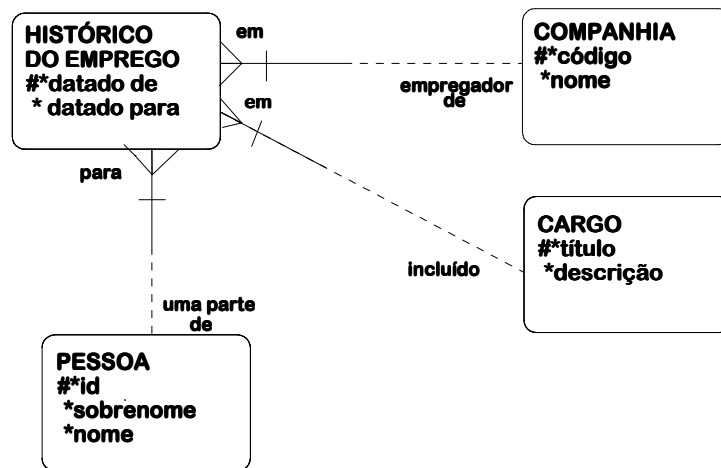
Os atributos data do cargo pertencem a qual entidade intersecção? Todos eles? Nenhum deles?

Modelando Relacionamentos Complexos-cont.

Modelando um relacionamento entre três ou mais entidades como uma Entidade Intersecção com relacionamento obrigatórios com estas entidades.

Exemplo

O histórico de um emprego de uma pessoa é na real um relacionamento de 3 direções entre entidades PESSOA, COMPANHIA e CARGO. Usar uma única entidade intersecção chamada HISTÓRICO DO EMPREGO para modelar este relacionamento.



Um relacionamento complexo é uma relação entre três ou mais entidades.

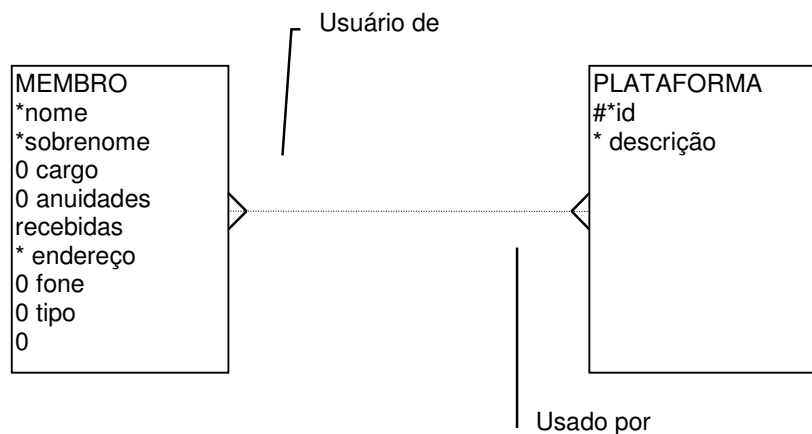
Notas Rápidas

- Uma entidade intersecção em um relacionamento complexo sempre tem relações obrigatórias com as entidades que estão relacionadas.
- Para uma entidade intersecção representar um relacionamento complexo, siga as regras da modelagem E-R básica para nomear as entidades e analisar e modelar suas relações, seus atributos e seu UID.
- Considerar suas relações obrigatórias como candidatas à inclusão no seu UID.

EXERCÍCIO 4-7

No MER do exercício 3-10 (grupo de usuários) um relacionamento M:M foi modelado entre as entidades MEMBRO e PLATAFORMA. Revise o relacionamento baseando-se nas seguintes informações:

“Não, nós realmente não precisamos saber qual plataforma de computador que cada membro esta usando. Em vez disso, que precisamos saber é quais produtos ORACLE(RDBMS, POR_C, etc) cada membro esta usando e em quais plataformas de computador. Não é necessário manter a versão específica de cada produto, seu nome é suficiente.



EXERCÍCIO 4-8

Desenvolva um modelo para o seguinte negócio:

“Eu sou o sócio senior de uma grande e diversificada empresa de advocacia. Minha empresa, Bailey e Associados, trata de uma grande variedade de casos, incluindo trafico, violações, disputas domesticas, questões civis, e casos de homicídios.

Nos temos pago um administrador de banco de dados para organizar e mapear vários dados porque a empresa cresceu mais rápido que imaginavamos e agora há casos caindo um atras do outro.

Nossa empresa é constituída de departamentos como homicidio, roubo, etc, e cada caso é encaminhado para um departamento particular por razões administrativas. Advogados são também lotados em departamentos específicos , mas isto somente para efeito de apropriação de despesas e pagamento, pois um advogado pode trabalhar em casos de outros departamentos.

Nos necessitamos uma lista de eventos par um dado caso(essencialmente uma historia para o caso) que inclua um relação de eventos e a data que cada evento tornou-se efetivo. Casos tem que ser identificados por um único numero o qual aparece numa lista com cada data e descrição do evento. Eventos tem codigos especiais, como A para abertura, P para perdido, J para julgamento, e deve ali ser sempre um estado de evento para cada caso.

Nós queremos guardar a trilha de informações importantes associadas com o caso incluindo o departamento relacionado e uma breve descrição(com Jones versus Jones). Após um caso ter sido fechado, ele pode ser reaberto numa data futura. Nós atribuímos para casos reabertos novo numero , mas nos precisamos associar o novo numero com o anterior.

Advogados podem ser envolvidos em vários casos da mesma maneira varias pessoas podem ser envolvidas em vários casos. Por exemplo, Jones pode ser um Juiz em um caso e uma testemunha num outro. Nos estamos interessados em guardar as participações e os papeis que eles exerceram no contexto de um particular caso. Envolvimentos devem ser identificados pelo seu nome e a data de nascimento, através de sistema de numeração

única. Os tipos de pessoas que podem ser envolvidas nos casos incluem Juizes(JU), Testemunhas oculares (TO), defensores(DF), e naturalmente Advogados (AD). Por exemplo, nos temos um caso de assassinato, e estamos trabalhando na defesa. Um advogado é designado para o caso, há um juiz presidindo o caso e também uma testemunha ocular.

Então há quatro pessoas que participam deste caso, e nos precisamos saber tudo a respeito delas. Neste contexto, estamos vendo o advogado simplesmente como parte do caso, e não como uma conta.

Para registrar os vários papéis que pessoas podem assumir, considere que elas podem participar em diferentes papéis em diferentes casos, mas apenas num único papel em cada caso .