



UNIVERSIDADE  
**VILA VELHA**  
ESPÍRITO SANTO

Entidade-Relacionamento

Prof. Jean-Rémi Bourguet

Banco de Dados

# Modelagem conceitual

- ▶ O **analista** se concentra na **observação** dos objetos relevantes.
- ▶ Construir **modelos de compreensão** e conceitos da realidade.
- ▶ Esses modelos são denominados de **minimundo**.



"Guide us, Oh Database Manager!"

# Minimundo

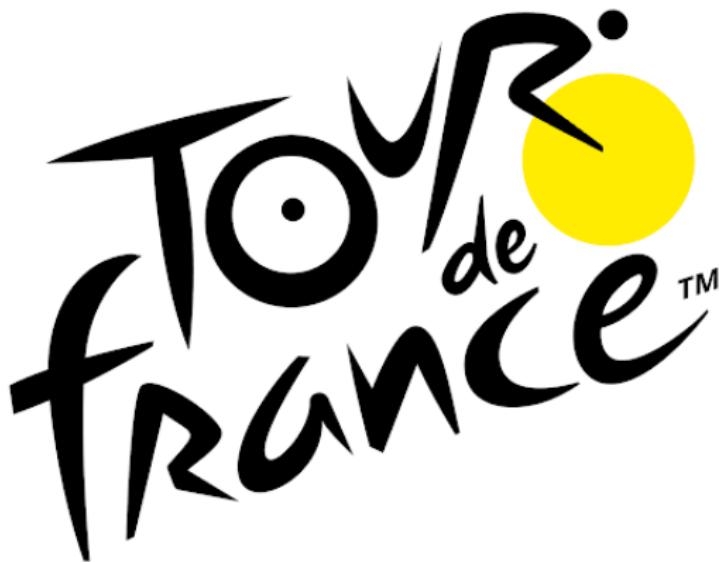
- Um **minimundo** é uma **porção** da **realidade captada** pelo analista.
- A organização quer observar, controlar e administrar essa porção.
- Sua **complexidade** pode levar a **subdividi-lo** em partes menores.
- Damos a elas o nome de visão de **processo de negócio**.



 <https://www.youtube.com/watch?v=xuOXNvT4bWg>  
 [https://www.youtube.com/watch?v=9ZY\\_rbstYgo](https://www.youtube.com/watch?v=9ZY_rbstYgo)

# Processo de abstração

- ▶ Processo de **abstração** exclui **detalhes** da estrutura **não relevantes**.
- ▶ Concentração nas **propriedades** consideradas **essenciais**.
- ▶ Para uma bicicleta são pedais, freios, tração por exemplo.



# Processo de abstração

- Existem **três tipos** de **abstração** que vamos utilizar em modelo conceitual de dados: **classificação, agregação e generalização.**



# Classificação de Abstração

- ▶ **Conceito** é uma **classe de objetos** com **propriedades comuns**.
- ▶ Conceito de bicicleta é uma classe de objetos cujos membros são todas as bicicletas semelhantes (a bicicleta de Julian, a minha etc.).



# Classificação de Abstração

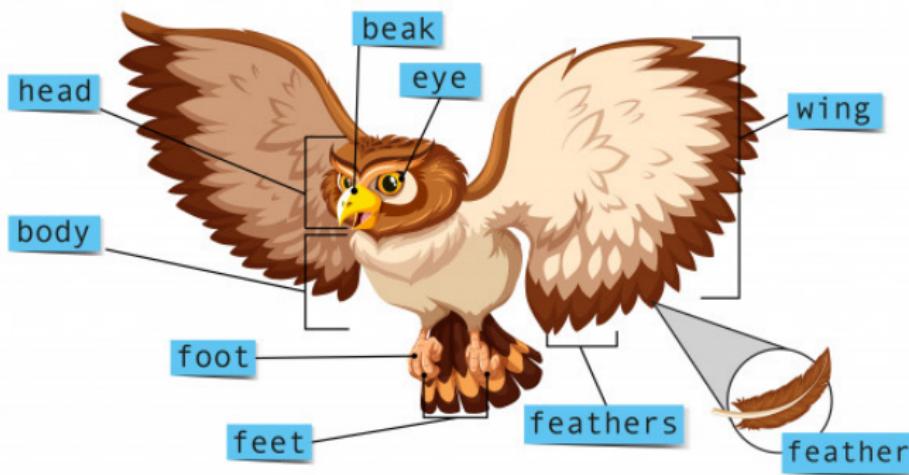
- ▶ Este é um **processo** incondicional que realizamos **mentalmente**.
- ▶ Não está ligado ou relacionado a nenhuma tecnologia.
- ▶ **Espontâneo** do **processo de raciocínio** e entendimento do universo.



# Agregação de Abstração

- Agregar significa **compor parte** de alguma coisa.
- Classes podem ser elementos de **composição de outra** classe maior.
- Um conjunto de várias classes compõe outra **classe superior**.

## Parts of an Owl



# Agregação de Abstração

- As classes guidão, pedais, coroas e rodas existem...
- Pois temos vários tipos de coroa, de pedal etc.
- Essas classes vão compor o que denominamos classe bicicleta.



<https://www.youtube.com/watch?v=t0VndEcSOJM>

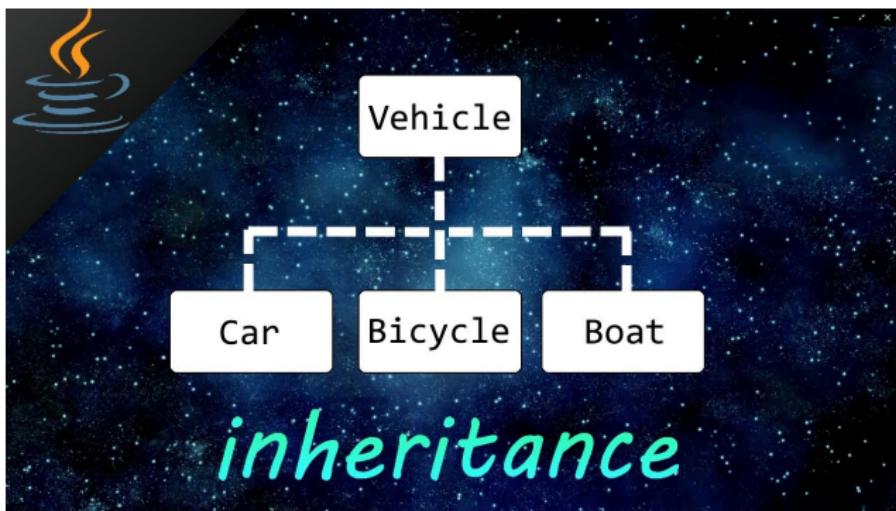
# Agregação de Abstração

- Devemos entender este conceito como **objeto composto** de partes.
- O entendimento pode ser realizado por **decomposição de partes**.
- **Entendimento** e compreensão inicial das partes até chegar ao **todo**.



# Generalização de Abstração

- ▶ A **generalização** de abstração ocorre quando definimos um **subconjunto de relacionamentos** entre elementos de 2 ou + classes.
- ▶ Por exemplo, a classe **veículo** é a **generalização** da classe **bicicleta**.
- ▶ Toda bicicleta é um veículo.

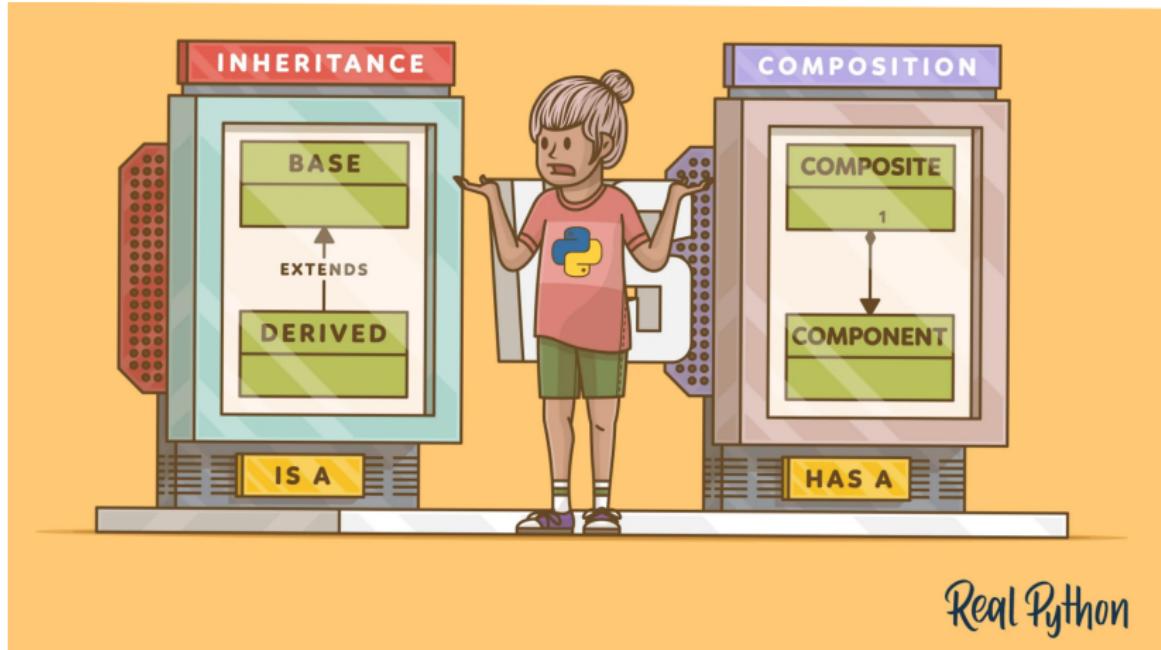


# Generalização de Abstração

- Estamos **generalizando um conceito** que temos de uma realidade.
- Logo, veículo é uma generalização da classe de objetos bicicleta.



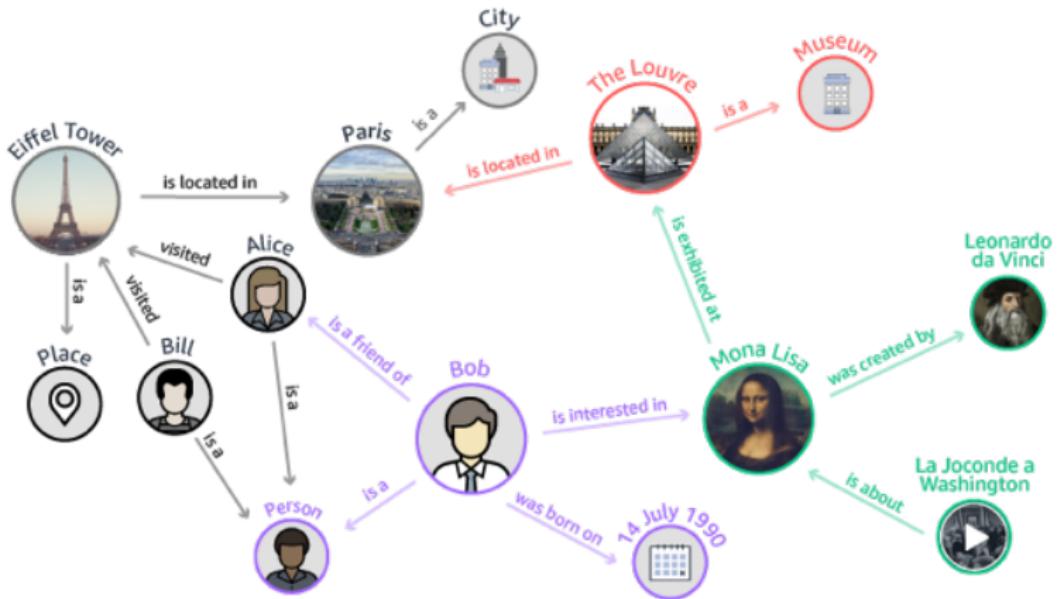
# Is A (eh) vs Has A (tem)



Real Python

# Agregações Binárias

- Agregações binárias são o **mapeamento** estabelecido **entre duas classes** de coisas ou objetos que **visualizamos** através de abstração.



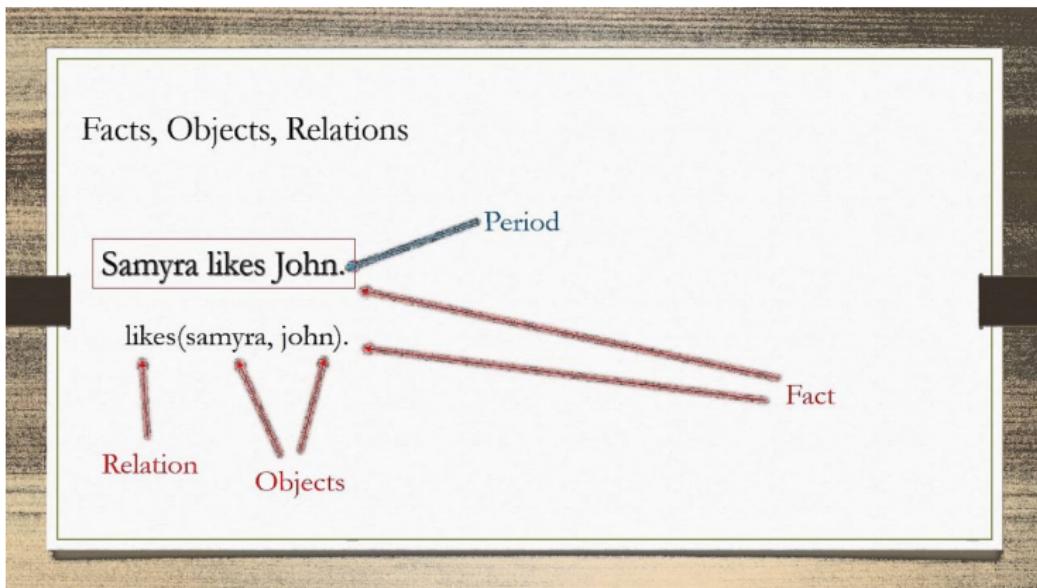
# Agregações Binárias

- ▶ Por exemplo, **motorista** representa a **agregação binária**.
- ▶ **Mapeamento** de uma **classe pessoas** e de uma **classe veículos**.
- ▶ Ele representa o **fato** de uma pessoa dirigir um veículo.



# Agregações Binárias

- ▶ Assim utilizamos abstração para **fatos** e **acontecimentos**.
- ▶ Nos permite entender as **relações** entre os **objetos** e **fatos**.



# Agregações Binárias

- ▶ Sejam duas classes Pessoa e Imóvel e **dois** tipos de fatos.
  - ▶ Pessoa é proprietária de imóvel.
  - ▶ Pessoa é morador ou locador de imóvel.
- ▶ Isso caracteriza uma **abstração binária**.
- ▶ Proprietários ou moradores somente existem como resultado da associação entre elementos das outras duas classes.



# Agregações Binárias

- Genericamente podemos afirmar que em realidade:
  - Em um imóvel podem morar muitas pessoas no decorrer do tempo.
  - Porém somente uma pessoa é proprietária do imóvel.
- Conceito de **cardinalidade** do mapeamento entre as classes.
- A cardinalidade descreve a forma **como** os **elementos de uma classe se relacionam** com os **elementos de outra classe**.



# Cardinalidades



zero

one

many

cardinality

# Cardinalidade Mínima

- ▶ Sejam as classes **pessoas** e **imóveis** e a agregação binária **aluga**:
  - ▶ Consideramos que cada pessoa mora em **somente um** imóvel.
  - ▶ Então a **cardinalidade mínima** é igual a 1.
- ▶ Consideramos que muitos imóveis podem **não** estar habitados
- ▶ Então a **cardinalidade mínima** é 0.



# Cardinalidade Mínima

- Sejam as classes **pessoas** e **imóveis** e a agregação proprietário:
  - Consideramos que muitas pessoas **não são** proprietários de imóvel.
  - Logo a **cardinalidade mínima** é igual a 0.
  - Consideramos que **todo imóvel** tem no **mínimo um** proprietário.
  - Logo a **cardinalidade mínima** é igual a 1.



# Cardinalidade Máxima

- ▶ Sejam as classes **pessoas** e **imóveis** e a agregação binária **aluga**:
  - ▶ Consideramos que **cada** pessoa pode morar **em vários** imóveis.
  - ▶ Logo a **cardinalidade máxima é infinita** (não tem limites).
- ▶ Consideramos que **cada** imóvel pode **ter vários** moradores.
- ▶ Logo a **cardinalidade máxima também é infinita**.



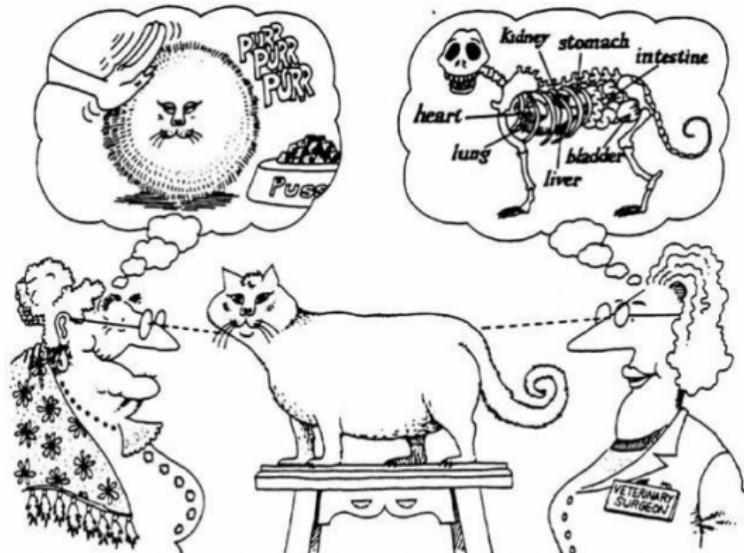
# Cardinalidade Máxima

- Sejam as classes **pessoas** e **imóveis** e a agregação proprietário:
  - Considerarmos que **cada imóvel pode ter muitos proprietários**.
  - Logo a **cardinalidade máxima** é também infinita.
  - Consideramos que **cada imóvel somente pode pertencer a alguém**.
  - Logo a **cardinalidade máxima** também é 1.



# Modelo conceitual

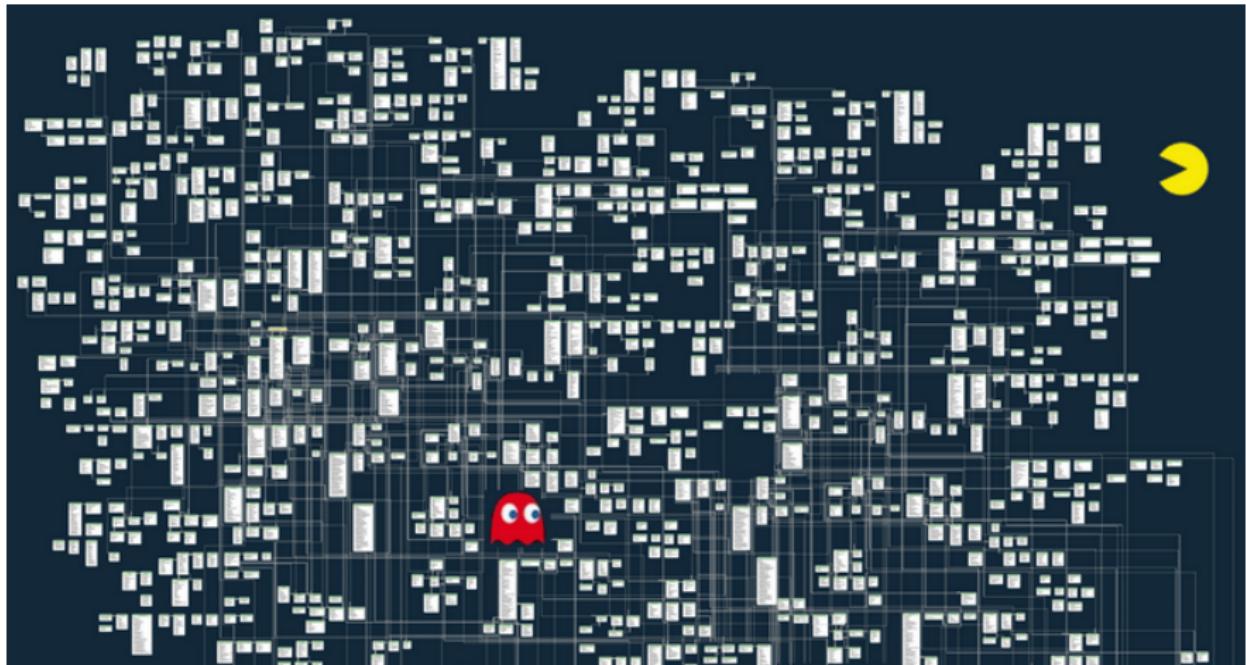
- ▶ Normalmente **associamos** um **nome a cada abstração**.
- ▶ Denominamos essa capacidade humana de **modelo conceitual**.



Abstraction focuses upon the essential characteristics of some object, relative to the perspective of the viewer.

# No projeto de banco de dados

- ▶ Todo **projeto de BD** necessita de um **foco**, um **centro nervoso**.
- ▶ A **modelagem** de um banco de dados representa esse ponto central.



# No projeto de banco de dados

- As vezes, os profissionais utilizam **pequenas técnicas pessoais**.
- Pior é a **inexistência completa de metodologia** para esses projetos.
- As distorções na utilização dessas técnicas são **causas de falhas**.



OUR DATA MODEL IS ACTUALLY PRETTY SIMPLE

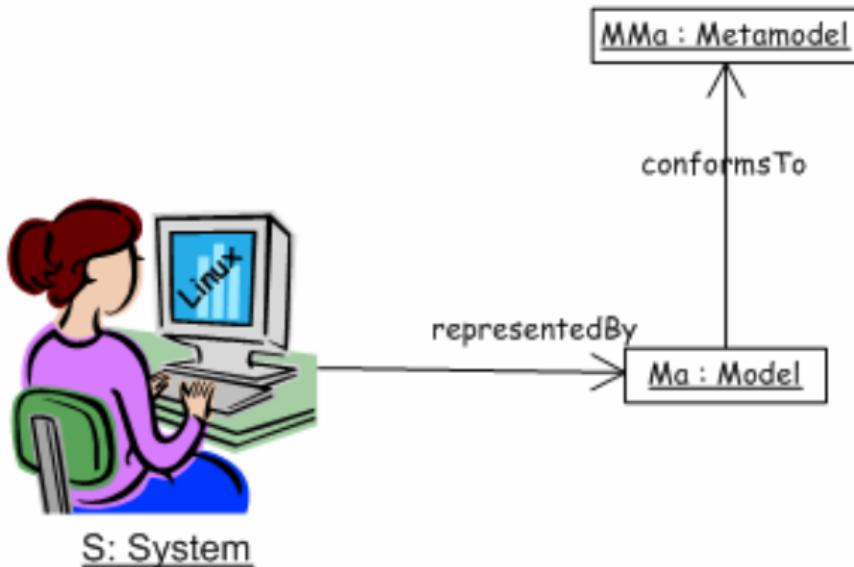


Datædo /cartoon

Piotr@Datædo

# Metamodelo

- Deve se usar um **metamodelo** para modelar qualquer realidade.
- Representa uma forma de trabalho bastante simples.
- Baseado em **características gráficas simples** de construir e entender.



## I. Notação ER

- Participação Opcional/Obrigatória
- Atributos
- Entidades Fortes/Fracas
- Relacionamento com atributos
- Auto-relacionamento
- Herança
- Composição

## II. Notação IE

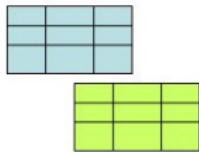
## III. Notação de Barker

- Participação Opcional/Obrigatória
- Atributos
- Entidades Fortes/Fracas
- Relacionamento com atributos
- Auto-relacionamento
- Herança
- Composição

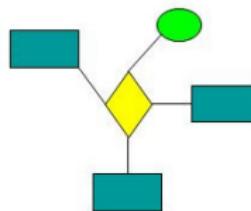
# O Metamodelo Entidade-Relacionamento (ER)

- O **metamodelo padrão** para **modelagem conceitual** é **ER**.
- **ER** significa **Entidade-Relacionamento**.
- A abordagem **ER** foi criada em **1976** por **Peter Chen**.
- Modo de unificar as visões de um BDR.
- ER teve como **base a teoria relacional** criada por **Codd** em **1970**.

Ted Codd



"A Relational Model of Data for  
Large Shared Data Banks"



"The Entity-Relationship Model--  
Toward a Unified View of Data"

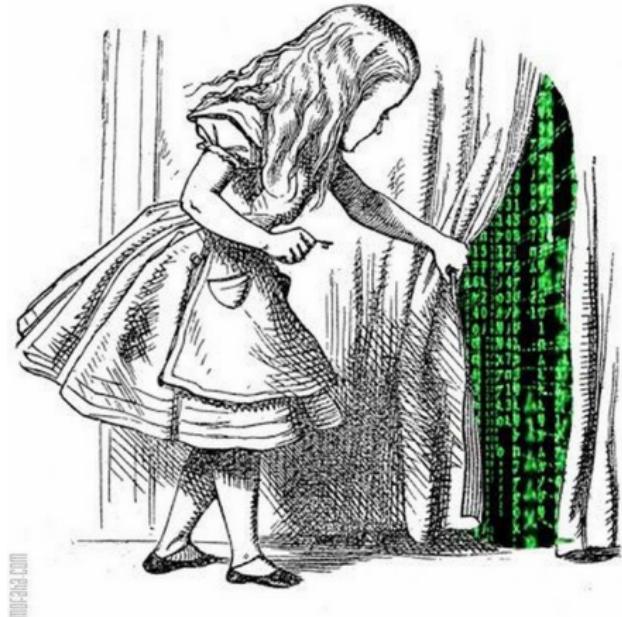


1970

1976

# O Metamodelo Entidade-Relacionamento (ER)

- ER é **conceitual** e vê o mundo como **entidades** e **relacionamentos**.
- Segundo Chen: "*a visão de uma determinada realidade baseia-se no relacionamento entre as entidades*".



BRUNO

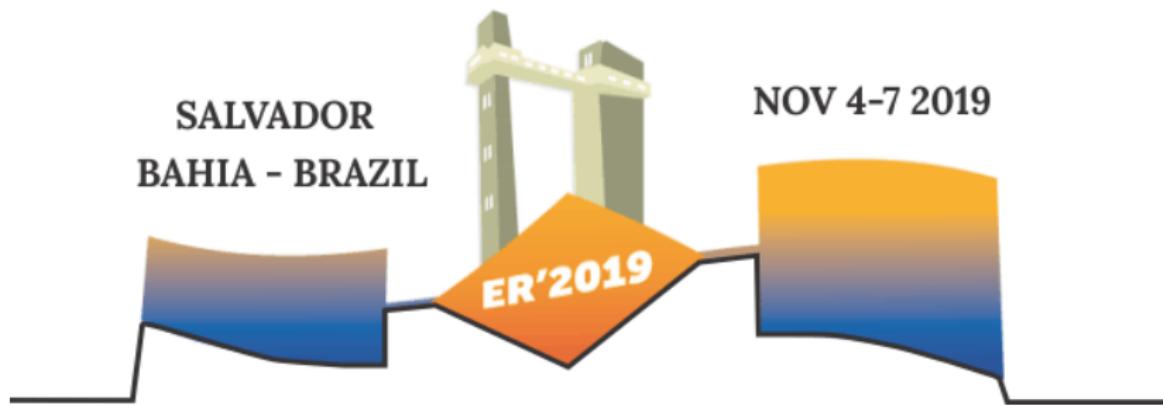
# O Metamodelo Entidade-Relacionamento (ER)

- ▶ Cada um (entidade ou relacionamento) **pode possuir atributos**.
- ▶ Os atributos são **qualificadores descritivos** dessa realidade.
- ▶ Base para desenvolvimento de sistemas **orientados a objetos**.



# Diagrama ER

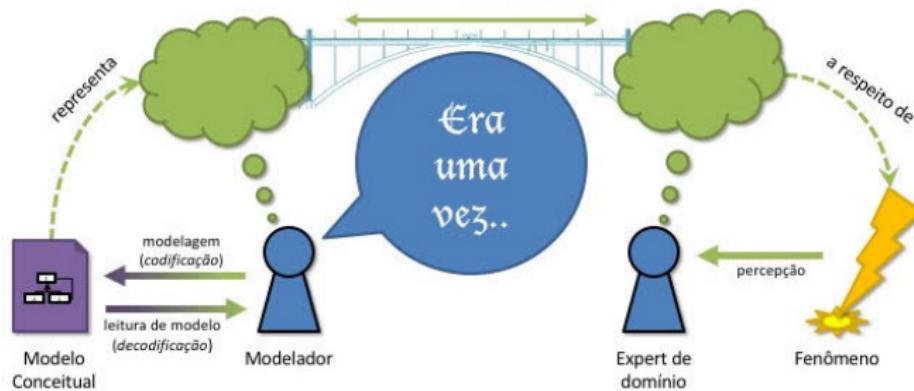
- ▶ Um componente ER: o **Diagrama Entidade-Relacionamento (DER)**.
- ▶ **Representa graficamente** um **domínio** com os objetos de dados.
- ▶ Os **conceitos** da abordagem ER são **entidade, relacionamento, atributo, generalização/especialização e entidade associativa**.



# Exemplo de Domínio para a abordagem ER

- ▶ Vendas: Contato com os clientes, como fornecimento de cotações de preços, vendas, e informações sobre disponibilidade de produtos.
- ▶ Produção: Planejamento da produção e controle da produção.
- ▶ Compras: Aquisição dos insumos, como cotações de preços junto a fornecedores, compras e acompanhamento do fornecimento.

## Storytelling como ponte para conceituações

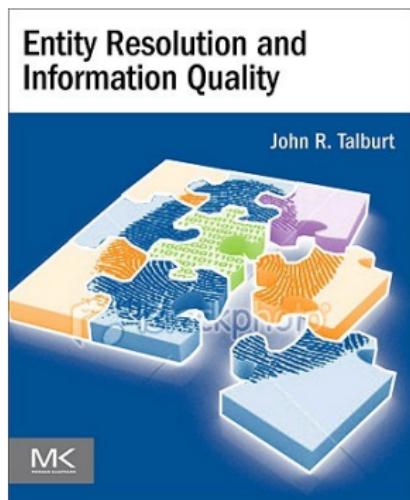


# Entidade

- O **conceito fundamental** da abordagem ER é a **Entidade**.

## Definition (Entidade)

Uma entidade é um conjunto de objetos da realidade modelada sobre os quais deseja-se manter informações no BDD.



# Entidade

São exemplos típicos de entidades:

- ▶ **Pessoas físicas/jurídicas:** funcionário, empresa, cliente...
- ▶ **Objetos materiais/abstratos:** produto, veículo, disciplina...
- ▶ **Eventos ou fatos:** pedido, viagem, empréstimo, venda...

*A noun is a person, place, thing, or idea.*



Concrete nouns



Abstract nouns

# Entidade

- **Entidade** representada através de um **retângulo** com o **nome** dela.

PESSOA

DEPARTAMENTO



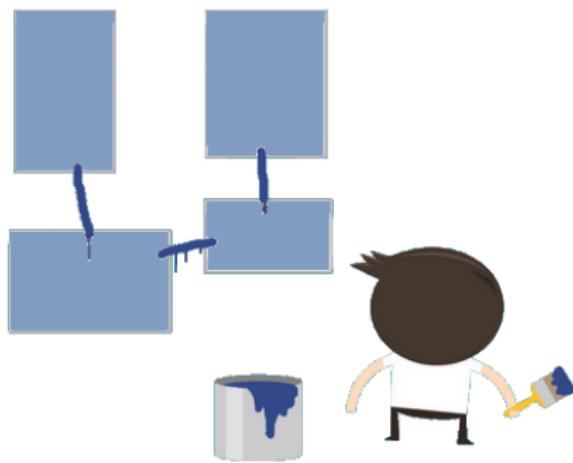
# Entidade

- **Entidade** corresponde a uma **classe de objetos**.
- As **ocorrências** desta entidade **são os objetos**.
- **Ocorrência** de entidade é o termo para falar de **objeto particular**.
- Alguns autores usam também o **anglicismo "instância"**.
- Ex: uma **determinada pessoa** ou um **determinado departamento**.



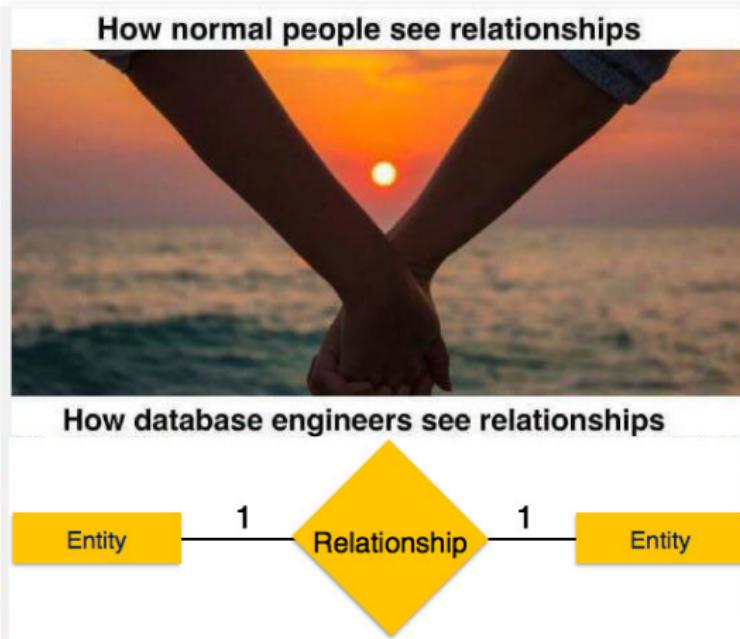
# Relacionamento

- **Relacionamento** é a representação das **associações entre entidades**.
- **Muitos** relacionamentos **não têm** existência **física ou conceitual**.
- Eles podem depender da **associação** de **outras entidades**.
- No mundo real uma **entidade raramente** se apresenta **isolada**.



## Definition (Relacionamento)

Um relacionamento é um conjunto de associações entre entidades.



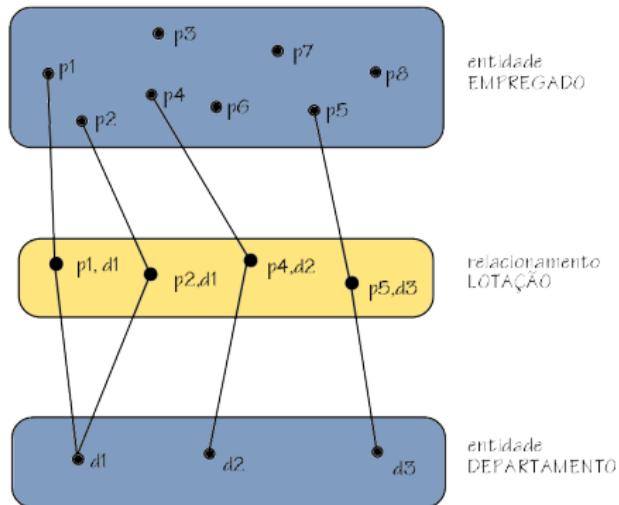
# Relacionamento

- Relacionamento é um fato, acontecimento que liga dois objetos.
- Representado através do losango ligado por linhas aos retângulos representativos das entidades que participam do relacionamento.



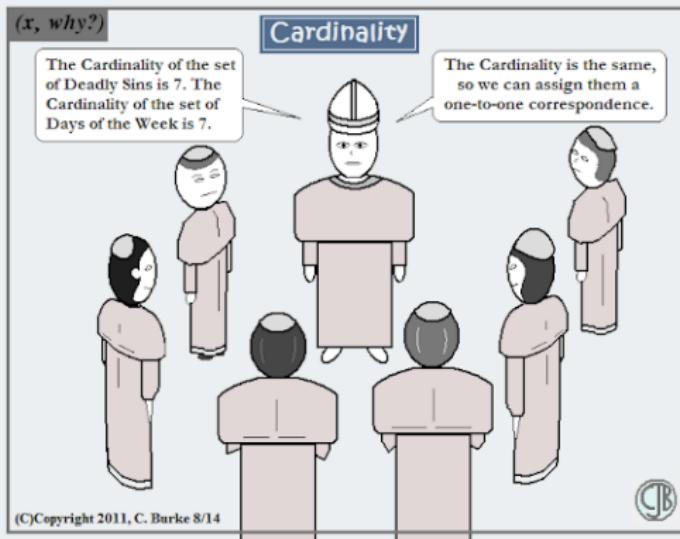
# Diagrama de ocorrências

- O **diagrama de ocorrências** refere-se a um modelo ER.
- **Ocorrência de relacionamento** ou **Instância de relacionamento**
- Linhas que ligam o **círculo** da ocorrência de **relacionamento** aos **círculos** das ocorrências de **entidades relacionadas**.



# Cardinalidade de relacionamentos

- ▶ Uma **propriedade importante** de um relacionamento é a de **quantas ocorrências** de uma entidade **podem estar associadas** a uma determinada **ocorrência através do relacionamento**.
- ▶ Chamada de **cardinalidade** de uma entidade em relacionamento!



# Cardinalidade de relacionamentos

Há **duas cardinalidades** a considerar:

- a **cardinalidade máxima** e;
- a **cardinalidade mínima**.



www.alegorias.com.br

# Cardinalidade de relacionamentos

## Definition (Cardinalidades)

A cardinalidade (mínima, máxima) de relacionamento é um número (mínimo, máximo) de ocorrências de entidade associadas a uma ocorrência da entidade através do relacionamento



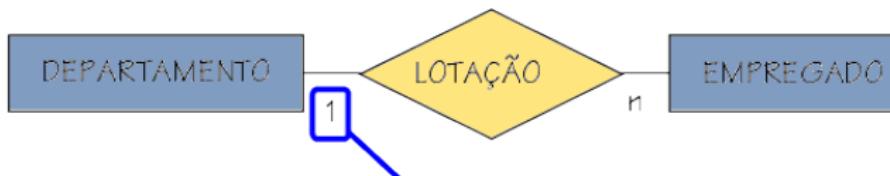
# Cardinalidade máxima

- ▶ Não é necessário **distinguir** entre diferentes **cardinalidades máximas maiores que 1**.
- ▶ Apenas **duas cardinalidades máximas** são relevantes: a cardinalidade máxima **1** e a cardinalidade máxima “**muitos**” (**n**).
- ▶ A cardinalidade máxima é representada no DER.



# Cardinalidade máxima

- A convenção usada pode parecer pouco natural, já que vai anotada "do outro lado" do relacionamento ao qual se refere.



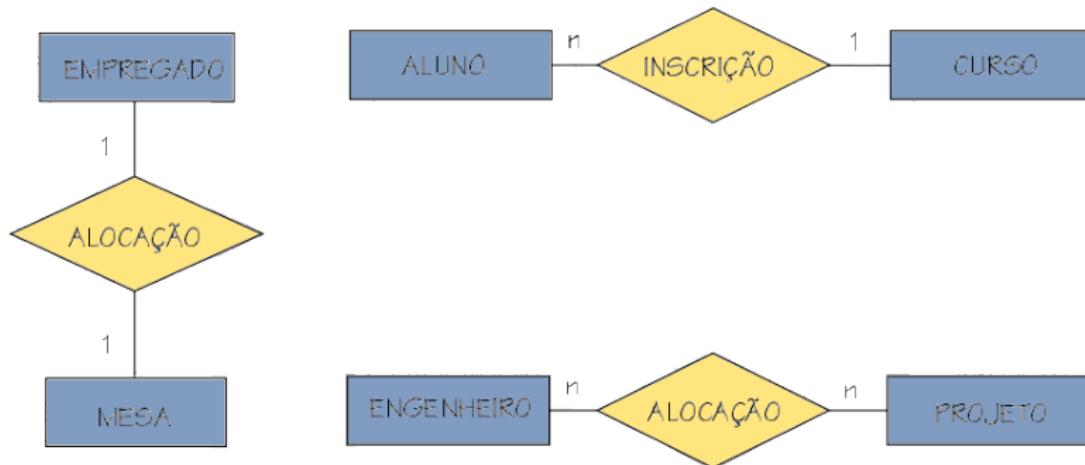
expressa que a uma ocorrência de EMPREGADO  
(entidade do lado oposto da anotação) pode estar associada  
ao máximo uma ("1") ocorrência de DEPARTAMENTO

expressa que a uma ocorrência de DEPARTAMENTO  
(entidade ao lado oposto da anotação) podem estar associadas  
muitas ("n") ocorrências de EMPREGADO



# Classificação de relacionamentos binários

- A **cardinalidade máxima classifica** relacionamentos binários.
- Podemos classificar os relacionamentos em
  - **n:n (muitos-para-muitos)**,
  - **1:n (um-para-muitos)** e
  - **1:1 (um-para-um)**.



# Classificação de relacionamentos binários

- Se a agregação possui ambas as **cardinalidades máximas iguais a 1**, a agregação binária é de **um-para-um**.
- Se **uma cardinalidade máxima é igual a 1** e a **outra cardinalidade máxima é igual a n**, a agregação é de **um-para-muitos**.
- Se a agregação possui ambas as **cardinalidades máximas iguais a n**, a agregação é de **muitos-para-muitos**.



one-to-one



one-to-many



many-to-many

## I. Notação ER

- Participação Opcional/Obrigatória
- Atributos
- Entidades Fortes/Fracas
- Relacionamento com atributos
- Auto-relacionamento
- Herança
- Composição

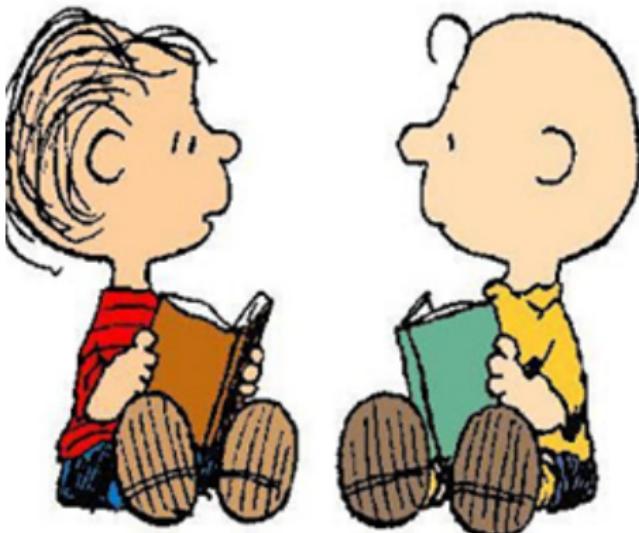
## II. Notação IE

## III. Notação de Barker

- Participação Opcional/Obrigatória
- Atributos
- Entidades Fortes/Fracas
- Relacionamento com atributos
- Auto-relacionamento
- Herança
- Composição

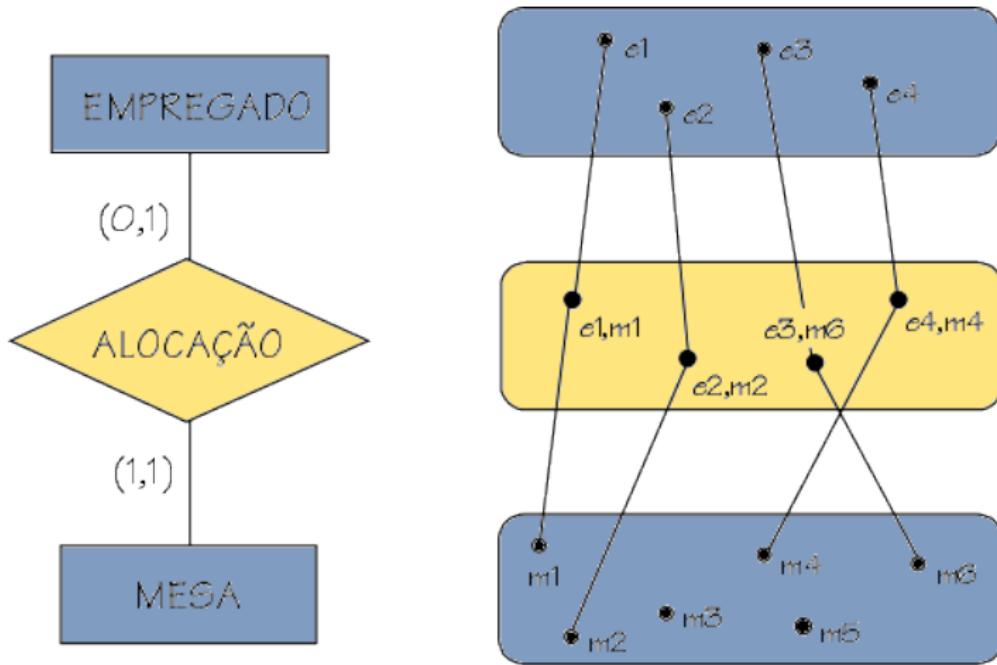
## Cardinalidade mínima

- Além da cardinalidade máxima, uma outra informação que pode ser representada por um modelo ER é a **cardinalidade mínima**.
- Consideram-se apenas duas cardinalidades mínimas: **0** e **1**.



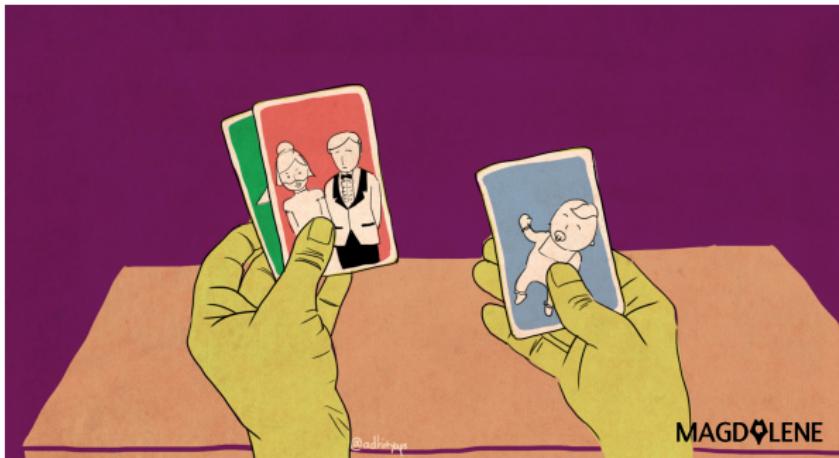
# Cardinalidade mínima

- A cardinalidade mínima é anotada junto à cardinalidade máxima.



# Cardinalidade mínima

- A **cardinalidade mínima 1** induz uma **associação obrigatória**.
- Indica que o relacionamento deve **obrigatoriamente associar** uma ocorrência de entidade a cada ocorrência da entidade em questão.
- A **cardinalidade mínima 0** induz uma **associação opcional**.



# Outra representação da opcionalidade

- ▶ Analisando o modelo funcionário e departamento, digamos que:
  - ▶ Todo funcionário necessita ter um departamento.
  - ▶ Nem todo departamento necessita ter funcionários.
- ▶ O relacionamento de **departamento para funcionário** é **opcional**.



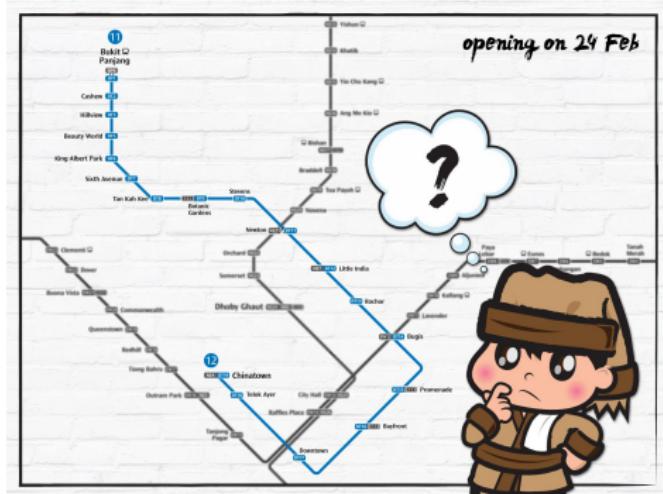
## Outra representação da opcionalidade

- ▶ Esta situação quer nos dizer que a conectividade mínima é igual a 0.
- ▶ Ela é representada com **pequeno círculo** no **lado da opcionalidade**.  
Em um departamento trabalha nenhum, ou muitos funcionários.  
Um funcionário trabalha em no mínimo 1 (um) departamento.



# Diagrama ER completo

- Um **diagrama ER** é apresentado na forma de um **grafo**.
- A distribuição dos símbolos de DER no papel é totalmente arbitrária e não tem maior significado do ponto de vista formal.
- Para obter o diagrama mais legível, evita-se **cruzamentos** de linhas.



[https://www.youtube.com/watch?v=c0\\_9Y8QAstg](https://www.youtube.com/watch?v=c0_9Y8QAstg)

## I. Notação ER

- Participação Opcional/Obrigatória
- **Atributos**
- Entidades Fortes/Fracas
- Relacionamento com atributos
- Auto-relacionamento
- Herança
- Composição

## II. Notação IE

## III. Notação de Barker

- Participação Opcional/Obrigatória
- Atributos
- Entidades Fortes/Fracas
- Relacionamento com atributos
- Auto-relacionamento
- Herança
- Composição

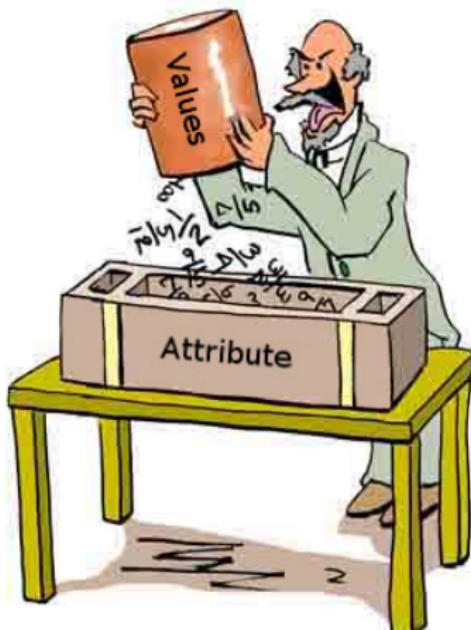
# Atributo

- ▶ Para **associar informações** a **ocorrências** de **entidades** ou de **relacionamentos** usa-se o conceito de **atributo**.
- ▶ **Atributos** representam **propriedades** de entidade ou relacionamento.
- ▶ Cada **atributo** está associado a um **domínio particular**.
- ▶ O domínio é um **conjunto de valores válidos** para o atributo.



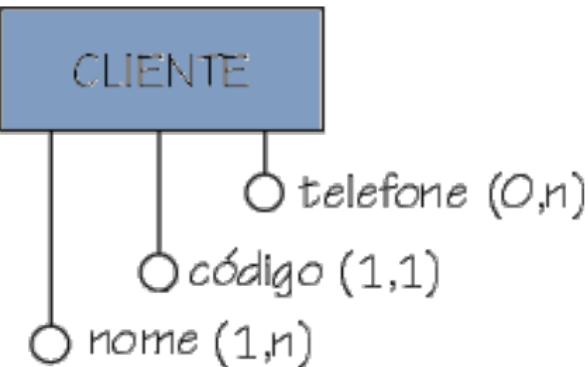
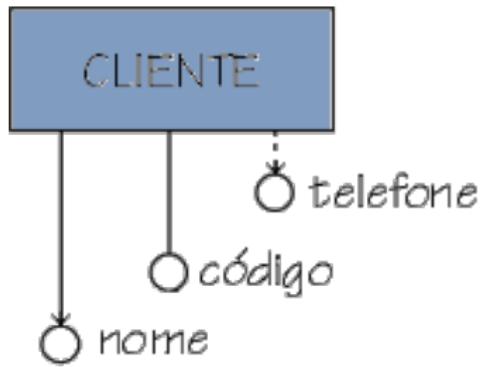
# Atributo

- Um **atributo** pode possuir uma **cardinalidade**.
- Existem **atributo obrigatório** (cardinalidade mínima 1), **opcional** (cardinalidade mínima 0), **multi-valorado** (cardinalidade máxima n).



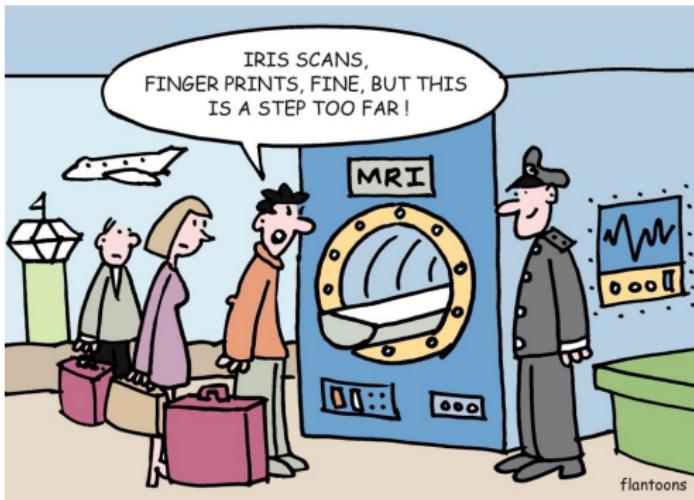
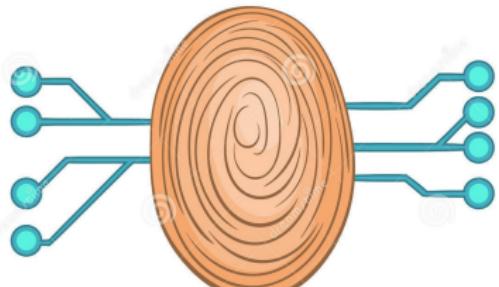
# Atributo

- ▶ Igual às entidades, os **relacionamentos** podem **possuir atributos**.
- ▶ Os **atributos descritores** descrevem **características não únicas**.
- ▶ **Atributos** são **representados graficamente** no DER.
- ▶ No caso de a **cardinalidade** ser  $(1,1)$  ela **pode ser omitida**.
- ▶ Ovals or circles can represent the attributes joined to entities by lines.



# Identificando entidades

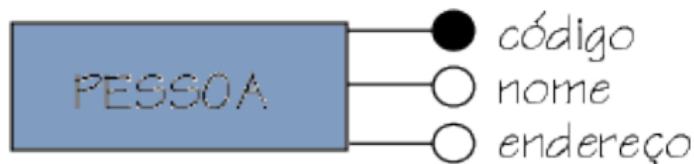
- ▶ Cada entidade deve possuir um atributo identificador.
- ▶ Um identificador é um **conjunto de um ou mais atributos**.
- ▶ O caso simples: existe um único atributo como identificador.



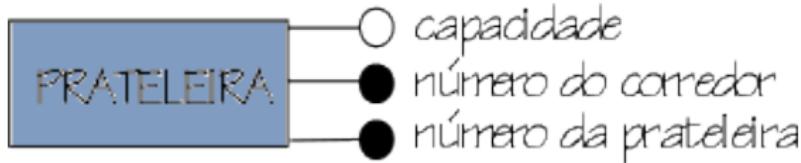
## Definition (Identificador de entidade)

Um identificador de entidade é um conjunto de atributos cujos valores distinguem uma ocorrência da entidade das demais.

- Atributos identificadores são representados por um **círculo preto**.



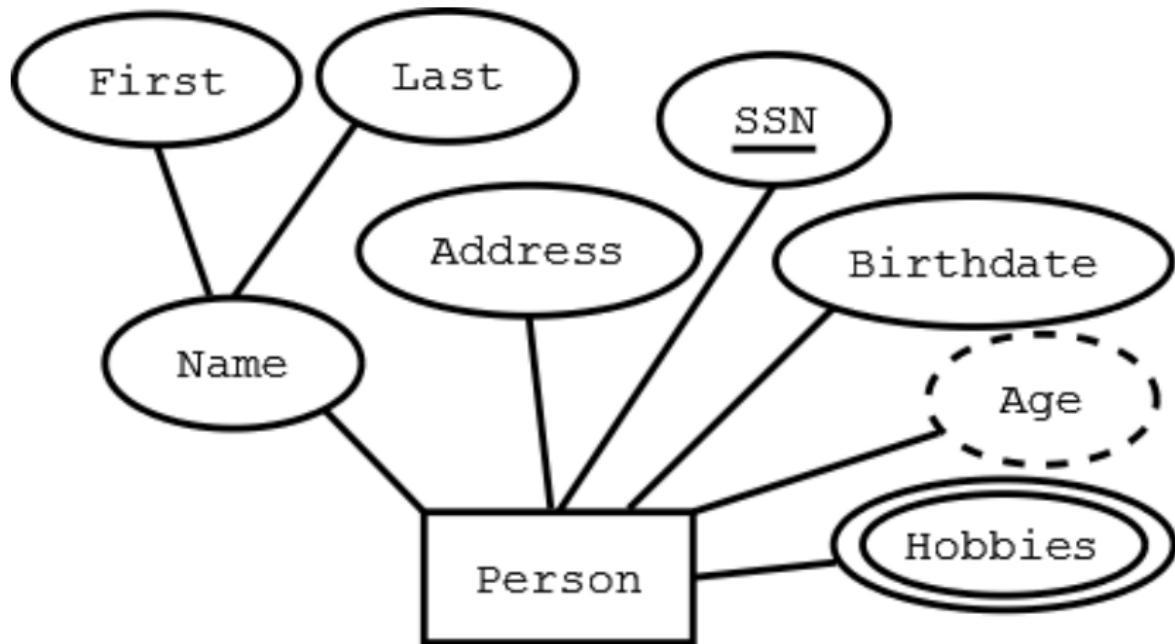
- O identificador pode ser composto por diversos atributos.



# Expressividade em volta dos atributos

Várias restrições podem ser indicadas nos atributos:

**obrigatório    opcional    identificador    com vários valores    derivado**



# Expressividade em volta dos atributos

Meaning	Notation	Alternative notation
Attribute (mandatory)		
Primary identifier attribute		
Partial identifier attribute		
Alternate identifier attribute		
Multi-valued attribute		
Derived attribute		
Composite attribute		
Optional attribute		



## I. Notação ER

- Participação Opcional/Obrigatória
- Atributos
- **Entidades Fortes/Fracas**
- Relacionamento com atributos
- Auto-relacionamento
- Herança
- Composição

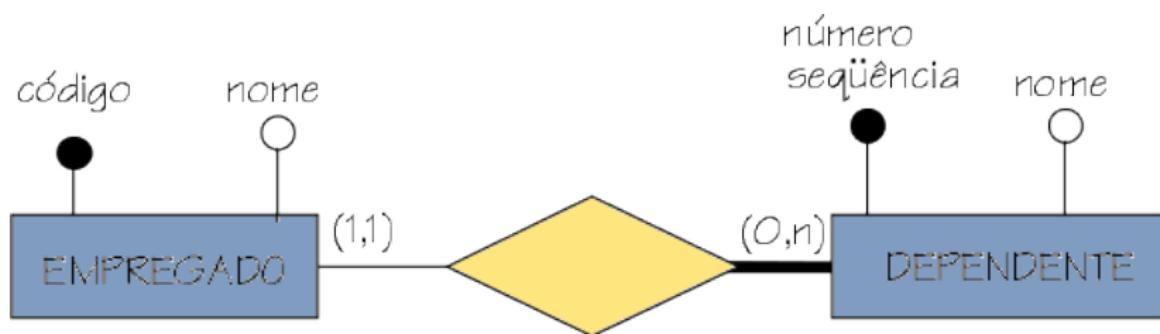
## II. Notação IE

## III. Notação de Barker

- Participação Opcional/Obrigatória
- Atributos
- Entidades Fortes/Fracas
- Relacionamento com atributos
- Auto-relacionamento
- Herança
- Composição

# Relacionamento identificador

- ▶ Há casos em que o **identificador** de uma entidade **é composto** não somente por atributos da própria entidade.
- ▶ Composto **também por relacionamentos** dos quais ela participa.
- ▶ **Relacionamento identificador** indicado por uma **linha mais densa**.



# Entidade fraca e forte

- **Entidade fraca:** somente existe quando relacionada a outra e usa como parte de seu identificador, as entidades relacionadas.

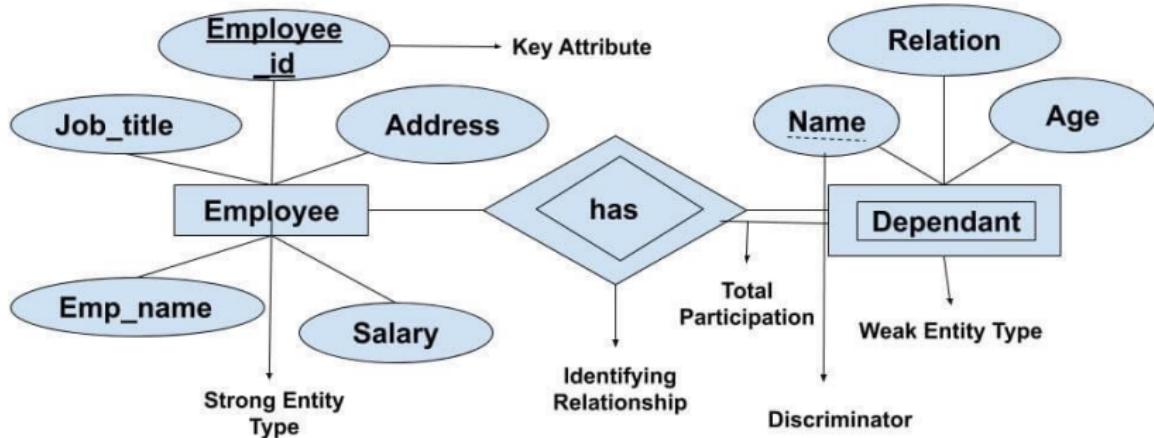
## WEAK ENTITY VERSUS STRONG ENTITY

WEAK ENTITY	STRONG ENTITY
An entity that cannot be uniquely identified by its attributes alone	An entity that is independent of any other entity in a schema
Always depends on a strong entity	Does not depend on another entity
Denoted by a double rectangle	Denoted by a rectangle
Does not have any key attribute on its own	Has a key attribute

Visit [www.PEDIAA.com](http://www.PEDIAA.com)

# Entidade fraca e forte

- ▶ Uma entidade **fraca** depende de uma **forte** para **se identificar**.
- ▶ Esta **relação de identificação** representada com **diamante duplo**.
- ▶ Dependência de identificação **implica** dependência de existência.
- ▶ Mas **não vice-versa!**



## I. Notação ER

- Participação Opcional/Obrigatória
- Atributos
- Entidades Fortes/Fracas
- Relacionamento com atributos
- Auto-relacionamento
- Herança
- Composição

## II. Notação IE

## III. Notação de Barker

- Participação Opcional/Obrigatória
- Atributos
- Entidades Fortes/Fracas
- Relacionamento com atributos
- Auto-relacionamento
- Herança
- Composição

# Relacionamento com atributos

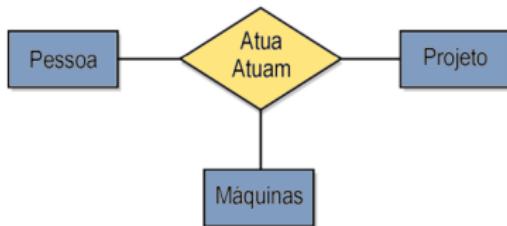
- ▶ Há casos nos quais **entre as mesmas ocorrências de entidade...**
- ▶ ... **podem existir diversas ocorrências de relacionamento.**
- ▶ A diferenciação dá-se através de **atributos identificadores.**
- ▶ Atributos são assinalados em relacionamentos muitos-para-muitos.



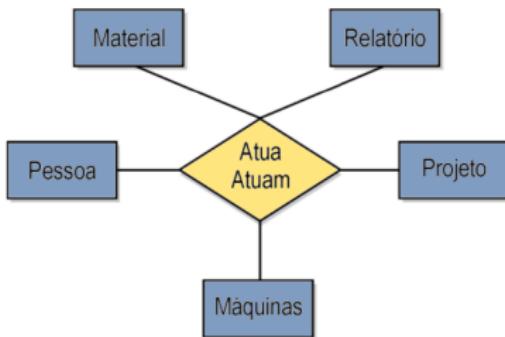
## ⚠ Consultas

# Grau de Relacionamento

- ▶ Número de entidades que participam do relacionamento.
- ▶ Relacionamento: binário, ternário e n-ário referem a existência de duas, três ou mais entidades envolvidas no relacionamento.



Relacionamento Ternário



Relacionamento E-nário

## I. Notação ER

- Participação Opcional/Obrigatória
- Atributos
- Entidades Fortes/Fracas
- Relacionamento com atributos
- **Auto-relacionamento**
- Herança
- Composição

## II. Notação IE

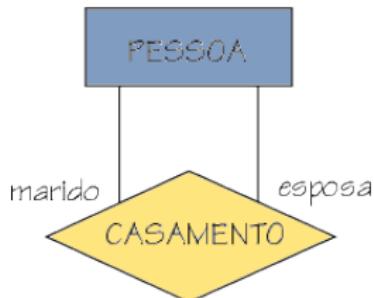
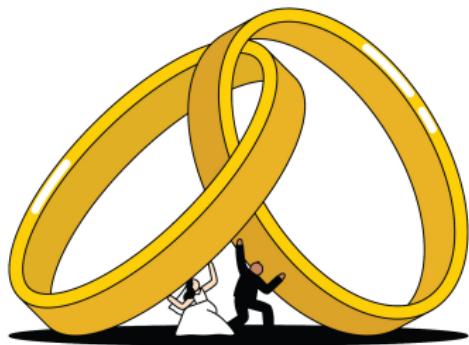
## III. Notação de Barker

- Participação Opcional/Obrigatória
- Atributos
- Entidades Fortes/Fracas
- Relacionamento com atributos
- Auto-relacionamento
- Herança
- Composição

# Auto-relacionamento

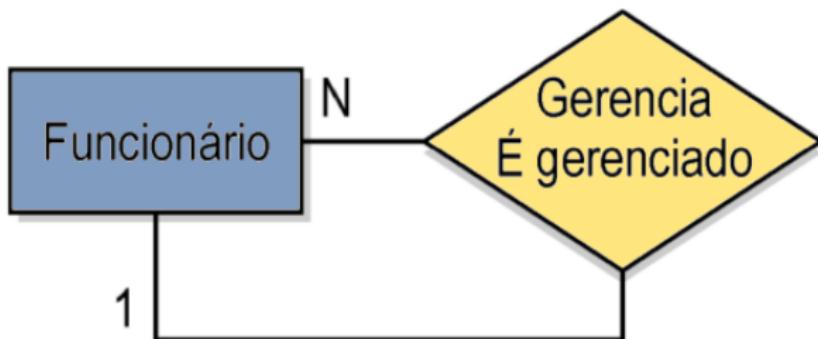
Não necessariamente um relacionamento associa entidades diferentes!

- ▶ Um **auto-relacionamento** é um **relacionamento** entre ocorrências de uma **mesma entidade**.
- ▶ Neste caso, é **necessário** um papel da **entidade no relacionamento**.  
No caso do casamento, uma ocorrência exerce o papel de marido e a outra ocorrência exerce o papel de esposa.
- ▶ Papéis são anotados no DER.



# Auto-relacionamento

- Auto-relacionamentos podem representar uma hierarquia.  
Ex alguns desses funcionários gerenciam outros funcionários.
- Auto-relacionamentos podem ter qualquer tipo de conectividades:  
**um-para-um, um-para-muitos e muitos-para-muitos.**



## Estacionamento



[https://www.youtube.com/watch?v=c0\\_9Y8QAstg](https://www.youtube.com/watch?v=c0_9Y8QAstg)

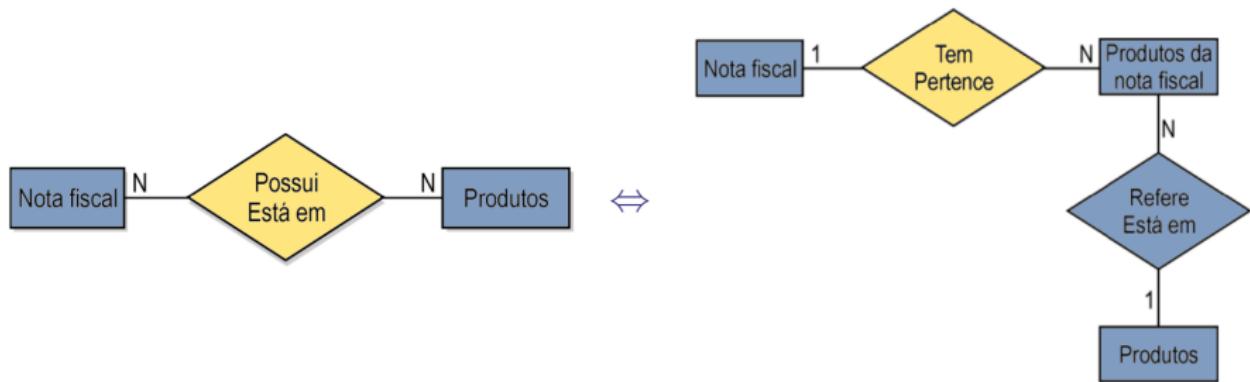
# Resolução de Relacionamentos Muitos-para-Muitos

- A **interpretação** de um relacionamento **muitos-para-muitos (N:N)** **pode variar** na análise do minimundo que estamos modelando.
- **Cedo ou tarde, terá que resolver** o relacionamento N:N.
- Todo **relacionamento N:N** pode ser entendido **como** uma **entidade**.



# Resolução de Relacionamentos Muitos-para-Muitos

- ▶ Essas entidades denominam-se **associativas** e representam um **fato**.
- ▶ Por exemplo, uma **nota fiscal** tem muitos **produtos**, e um **produto** pode estar em muitas **notas fiscais**, o **relacionamento** é **N:N**



## I. Notação ER

- Participação Opcional/Obrigatória
- Atributos
- Entidades Fortes/Fracas
- Relacionamento com atributos
- Auto-relacionamento
- Herança
- Composição

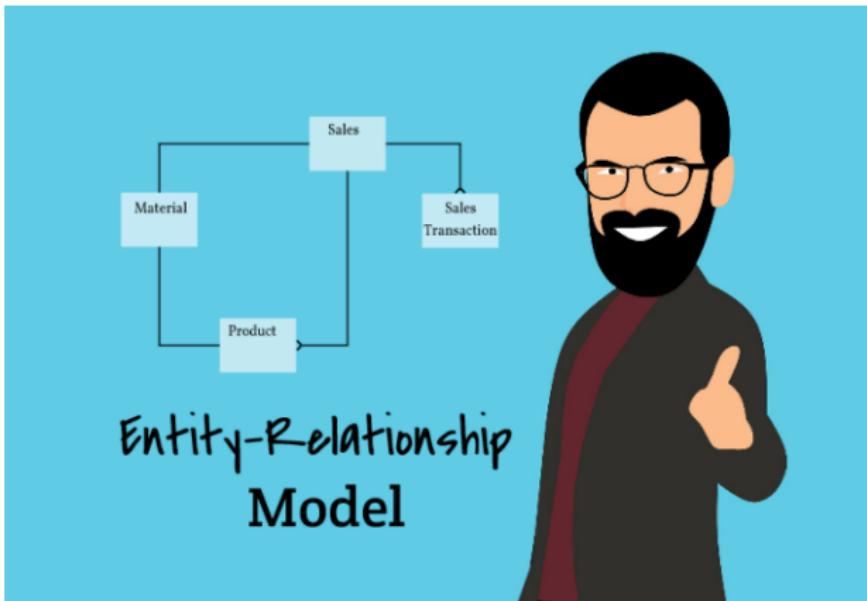
## II. Notação IE

## III. Notação de Barker

- Participação Opcional/Obrigatória
- Atributos
- Entidades Fortes/Fracas
- Relacionamento com atributos
- Auto-relacionamento
- Herança
- Composição

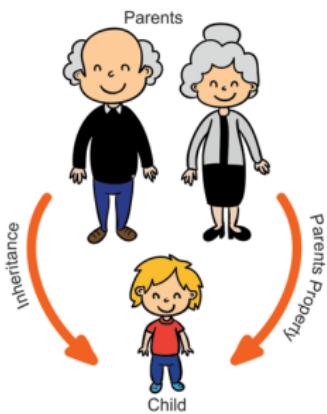
# Limite do modelo ER

- ▶ O **modelo ER** fica **limitado** quando utilizamos algumas abstração.
- ▶ Para expressar **generalização** ou **composição**, precisa **extendê-lo**.



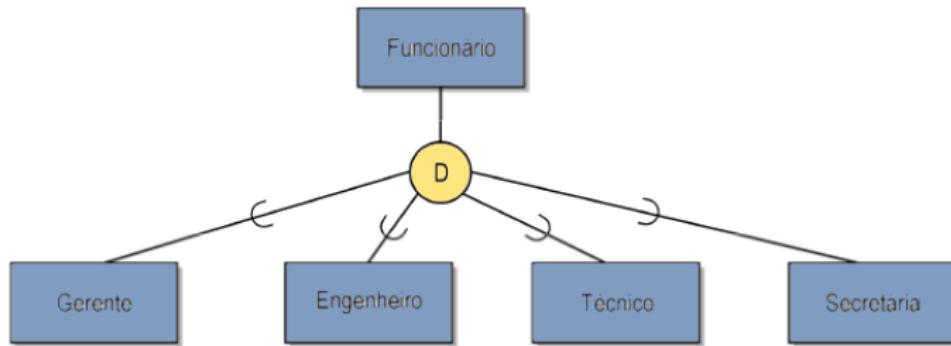
# Generalização: Superclasses e Subclasses

- ▶ A generalização ocorre quando entidades que possuem **atributos** em **comum** são **generalizadas** em **alto nível** como uma entidade só.
- ▶ Essa é chamada de **entidade genérica** ou **superclasse**.
- ▶ As entidades de **nível mais baixo** são denominadas de **subclasses**.
- ▶ Elas refletem a **especialização** de partes da entidade de superclasse.



# Generalização: Superclasses e Subclasses

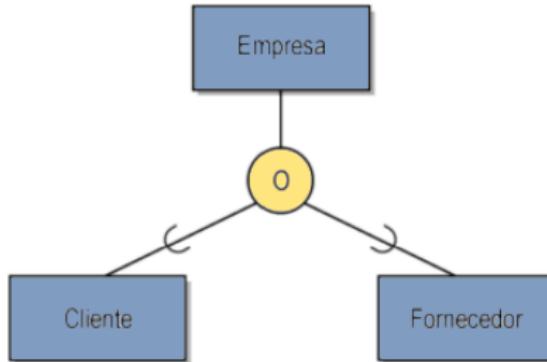
- ▶ O **ícone** representando **relacionamentos superclasse/subclasse** é um **pequeno círculo** na intersecção das linhas e **U** nas linhas.
- ▶ A **letra D** (Disjoint) indica que a **especialização** é **exclusiva**. Quando uma instância de **Funcionário** é **Engenheiro**, ela não instancia nenhum das outras subclasses.
- ▶ A entidade **Funcionário** é **generalização** de outras classes, tais como **Gerentes, Engenheiro, Secretária, Técnico**, etc.



# Generalização: Superclasses e Subclasses

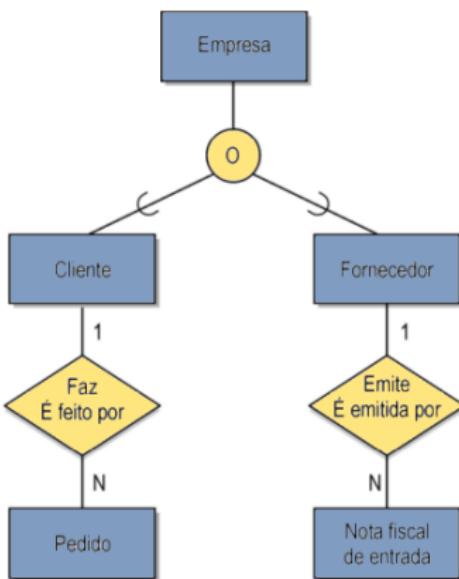
- Existem casos em que a **especialização** pode **não ser exclusiva**.
- Pode existir **sobreposta** das **subclasses** de uma superclasse.
- A **letra O** (**Overlapping**) indica que a **especialização** não é **exclusiva**.

Uma ocorrência de **Empresa** pode ser **Cliente** ou **Fornecedor** dependendo do relacionamento com outras entidades existentes.



# Generalização: Superclasses e Subclasses

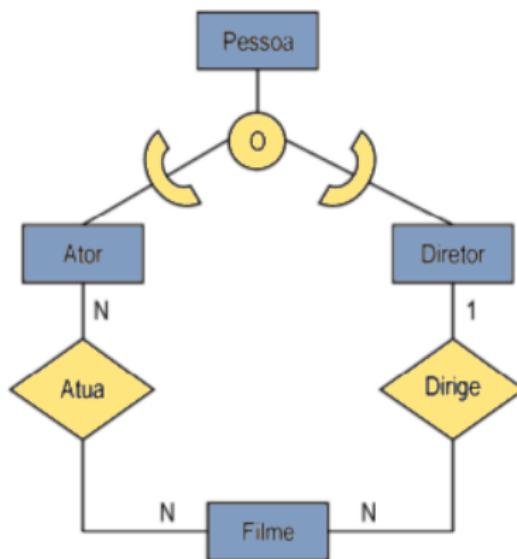
- Quando existe o relacionamento entre **Nota fiscal** e **Empresa**... esta é estabelecida como **Fornecedor**.
- Quando existe o relacionamento entre **Pedido** e **Empresa**... esta é estabelecida como **Cliente**.



# Generalização: Superclasses e Subclasses

"Os atores de um filme podem atuar em diversos filmes, assim como o diretor de um filme pode também ser ator neste filme ou ainda mais, ser ator em outro filme."

- Podemos aplicar a generalização das entidades **Autor** e **Diretor** com uma entidade generalista **Pessoa**.

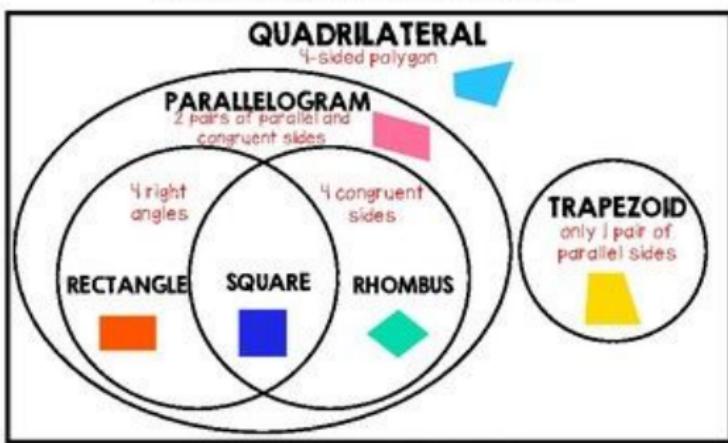


# Generalização: Superclasses e Subclasses

As relações de **especialização** e **generalização** obedecem a 2 restrições:

- **Completude**: Se uma ocorrência da superclasse deve instanciar alguma subclasse.
- **Disjunção**: Se uma ocorrência da superclasse pode instanciar 2 ou mais subclasses.

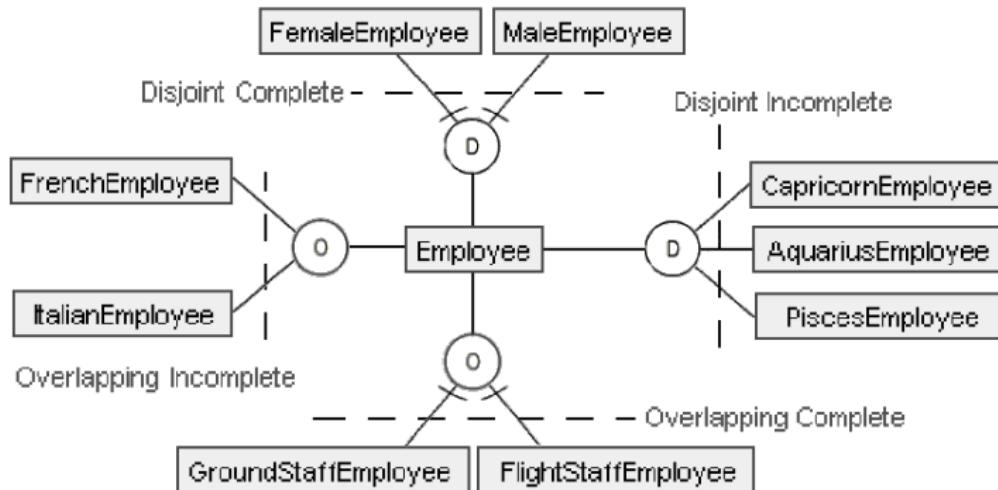
## CLASSIFICATION OF QUADRILATERALS



<https://www.youtube.com/watch?v=QnNy118cj0o&t=126>

# Generalização: Superclasses e Subclasses

- Portanto, há quatro tipos:
  - + sobreposição & parcial
  - + sobreposição & completa
  - + disjunta & parcial
  - + disjunta & completa
- A notação de Chen pode representar cada uma dessas restrições.



## I. Notação ER

- Participação Opcional/Obrigatória
- Atributos
- Entidades Fortes/Fracas
- Relacionamento com atributos
- Auto-relacionamento
- Herança
- Composição

## II. Notação IE

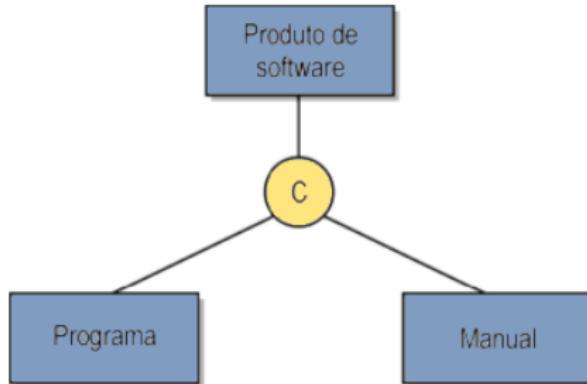
## III. Notação de Barker

- Participação Opcional/Obrigatória
- Atributos
- Entidades Fortes/Fracas
- Relacionamento com atributos
- Auto-relacionamento
- Herança
- Composição

# Composição

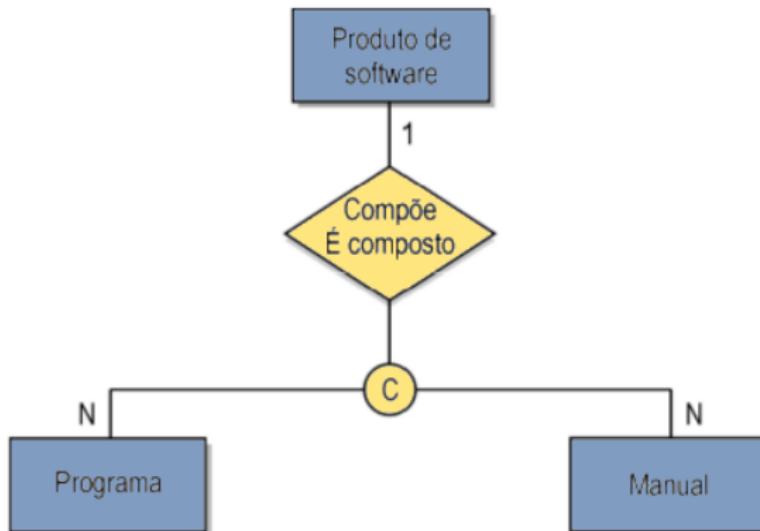
Vamos imaginar uma situação em que temos uma entidade de produto de software, e sabemos que programas e manuais compõem cada pacote de produto de software.

- As classes **Programa** e **Manual** não possuem atributos em comum.
- Cada ocorrência de software é composta de programas e manuais.
- Utilizamos no diagrama o **círculo de generalização** com a **letra C**, indicando tratar-se de uma **composição** de entidades relacionadas.



# Composição

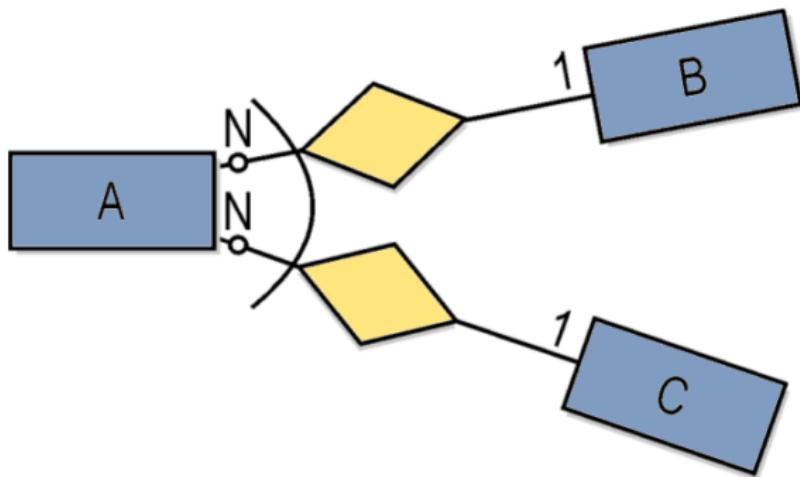
- ▶ Porém num diagrama ER devemos representar os relacionamentos na **forma tradicional**, com a indicação de que eles são **obrigatórios**.
- ▶ Estamos utilizando 2 relacionamentos para desenhar a composição



# Condisionalidade de um Relacionamento

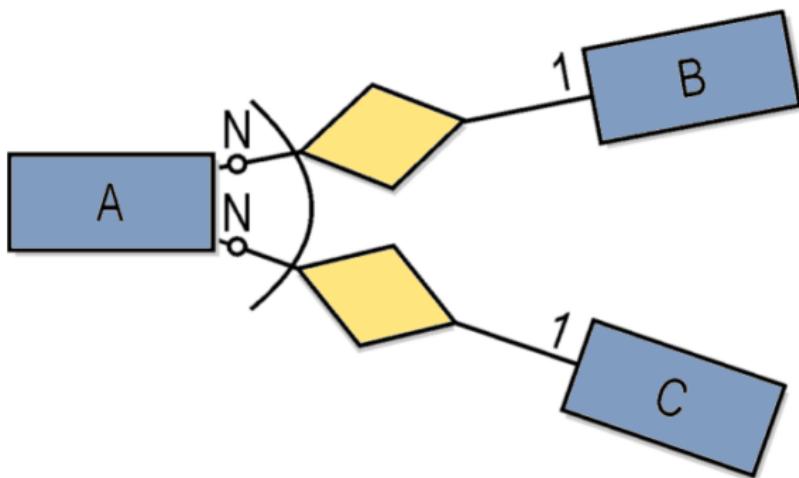
- Um relacionamento pode ser **condicional** ou ter **restrições**.
- Uma entidade pode se **relacionar** com outras duas...
- ... porém com cada uma **exclusivamente**.

A entidade A se relaciona com a entidade B ou com a entidade C.



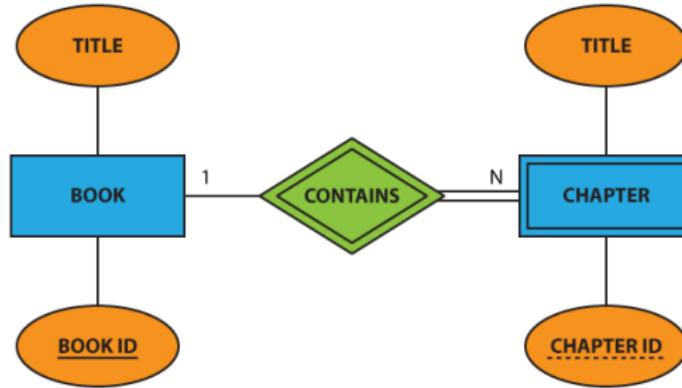
# Condisionalidade de um Relacionamento

- ▶ Cada ocorrência da entidade A pode se relacionar...
  - ▶ com uma ocorrência da entidade B ou
  - ▶ com uma ocorrência da entidade C,
  - ▶ sendo esse relacionamento mutuamente exclusivo,
- ▶ Relacionamento impossível com as duas ocorrências de B e C.



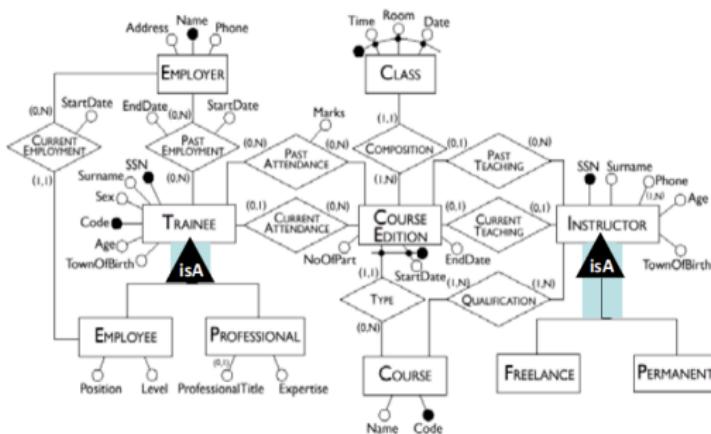
## Argumentos Prós

- Maioria dos livros que abordam o design de BDR usa a notação.
- Não pode gerar automaticamente um **diagrama lógico** ou **físico**.
- Muito menos SQL ou **engenharia reversa**...
- Use **figuras básicas**: retângulos, losangos, ovais e linhas.
- Você pode **desenhar ERD** com **praticamente qualquer programa**.



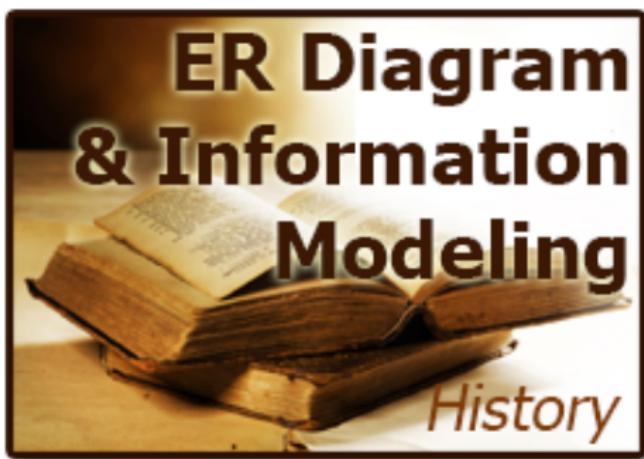
## Argumentos Contras

- Notação **ocupa muito espaço**.
- Figuras com diagramas muito grandes, **diffíceis de ler**.
- Nenhum modelador** de banco de dados **inclui** esta **notação**.
- DER de Chen são **inadequados** para **modelos de dados complexos**.



# Quando usar a notação de Chen

- Devemos muito a Peter Chen por seu trabalho.
- Ele construiu as **bases** para as técnicas que surgiram depois.
- Para a **cultura geral**, é **importante conhecer**.
- Fica uma **excelente notação** se você estiver **aprendendo**.
- Ajuda a **ensinar** a modelar bancos de dados.



D@TA NERD

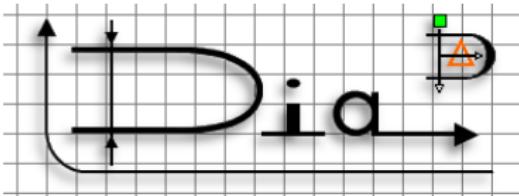
Normalisation  
ERD Modelling  
Data Analysis  
And more!

PLUS:  
Crosswords,  
Puzzles, Spot  
The  
difference  
And more!



# Lista de editores DER

- ▶ draw.io (<https://app.diagrams.net/>, free, online)
- ▶ Dia (<http://dia-installer.de/>, free, desktop)
- ▶ lucidchart (<https://www.lucidchart.com/>, freemium, online)
- ▶ ERDPlus (<https://erdplus.com/>, free, online)
- ▶ SmartDraw (<https://www.smartdraw.com/>, commercial, online)
- ▶ Gliffy (<https://www.gliffy.com/>, commercial, desktop)
- ▶ Creately (<https://creately.com/>, freemium, desktop)



 **Lucidchart**

 **ERD**

# Lista de editores DER

- **draw.io** é um SaaS moderno que armazena diagramas na nuvem.
- **Dia** é um clássico antigo.
- **Ludichart** é parecido com **draw.io**.  
Licenciado, a versão gratuita tem tudo para fazer qualquer DER.

Traditional Software	V.S.	SaaS (Software as a service) Software
One-time fee		Subscription fee
Use on <b>one computer</b>		Use on <b>any computer</b> via internet
<b>NOT</b> available on mobile devices		<b>Available</b> on many mobile devices
Free trial <b>NOT</b> available		Free trial <b>OFTEN</b> available
Installation <b>REQUIRED</b>		Installation <b>NOT REQUIRED</b>
<b>SOME</b> updates are automatic		<b>ALL</b> updates are automatic
<b>LESS</b> likely has supplemental apps		<b>MOST</b> likely has supplemental apps
A new version <b>requires</b> a new purchase		Users are <b>always</b> working from the latest software version
Mobile synchronization requires additional software and often costly.		Mobile synchronization may require additional software, often free!



## Benefits of using SaaS

While cost is a central reason for using SaaS in your business environment, there are plenty of other advantages to moving your software to a cloud provider.



Low cost



Scalability



Availability



No Hardware Costs



<https://www.freephoto tool.com/>

## I. Notação ER

- Participação Opcional/Obrigatória
- Atributos
- Entidades Fortes/Fracas
- Relacionamento com atributos
- Auto-relacionamento
- Herança
- Composição

## II. Notação IE

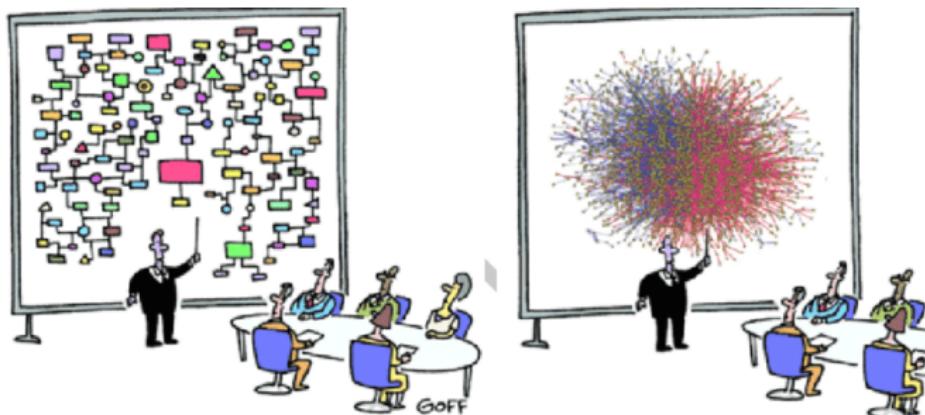
## III. Notação de Barker

- Participação Opcional/Obrigatória
- Atributos
- Entidades Fortes/Fracas
- Relacionamento com atributos
- Auto-relacionamento
- Herança
- Composição

# Outras notações

## Modelagem de minimundo

- Atualmente, **não existe** uma **notação padrão para** um modelo **ER**.
- A **notação original** de Peter Chen em 1976 ainda é muito **popular**.
- Muitas alternativas foram **adicionadas** à original de Chen.
- Surgiu da **necessidade** de **capturar** mais **semântica** (restrições)



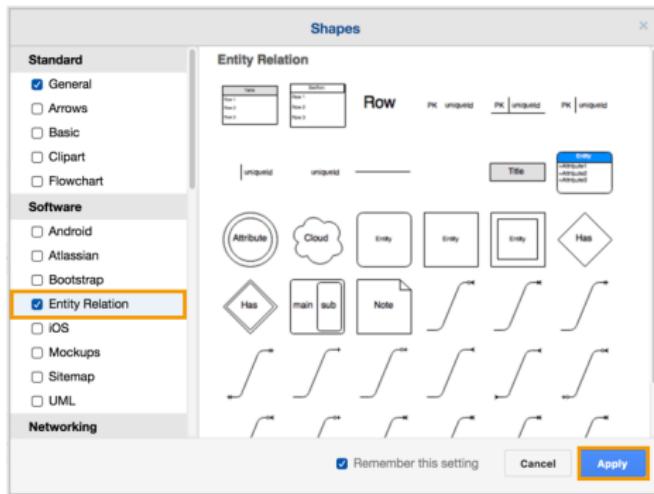
And that's why we need a computer.

And that's why we need a human.

# Outras notações

## Modelagem de minimundo

- ▶ Veja que a **notação de Peter Chen** é bastante **expressiva**.
- ▶ Porém o espaço ocupado no diagrama torna o **modelo confuso**.
- ▶ Há **muitos cruzamentos** de linha e complicado de ser lido.
- ▶ As ferramentas **CASE** disponibilizam pouco esse tipo de notação.



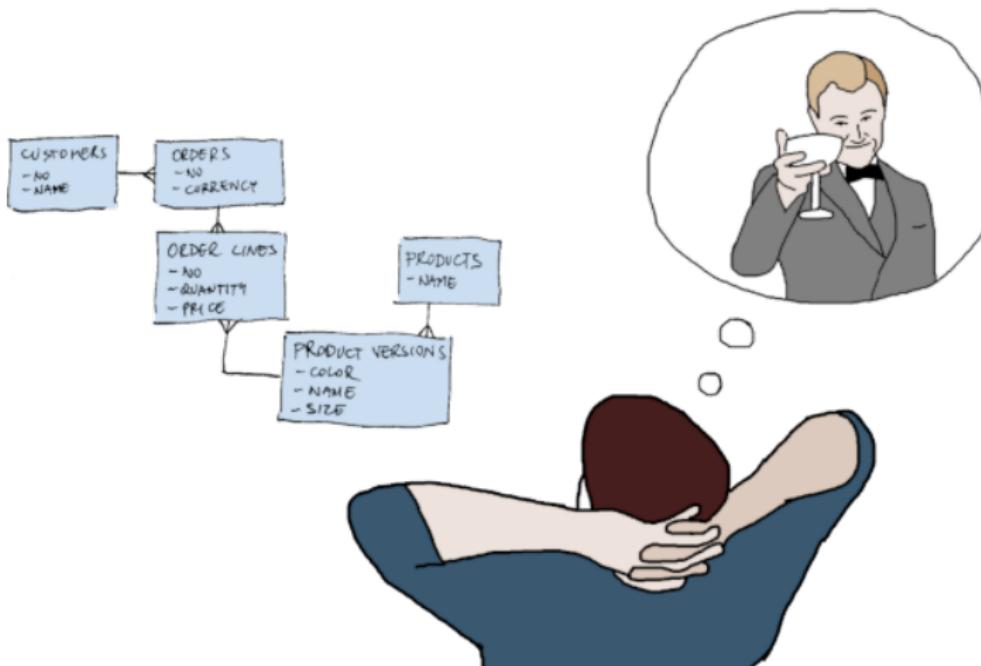
# Pé de galinha

- A notação de **pé de galinha** ou **crow's foot** notation em ingles.
- Ela remonta a um artigo de **Gordon Everest** em **1976**.
- Essa notação **elimina** o **losango** que representa o relacionamento.
- **Nomenclatura** do relacionamento **sob** a **linha** que une as entidades.



# Pé de galinha

- Os principais **SGBDs** (e.g. MySQL Workbench, Oracle, etc...) usam **esta notação** para **representar** os **diagramas relacionais**.



# Pé de galinha

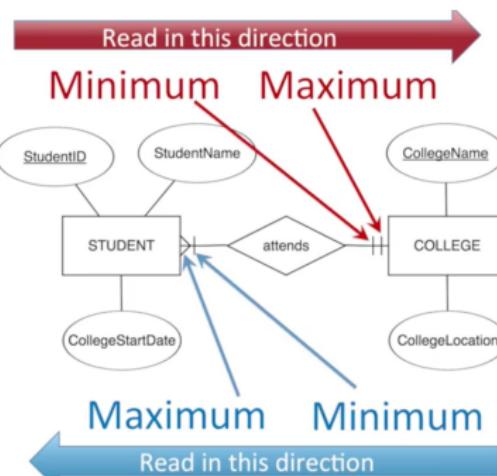
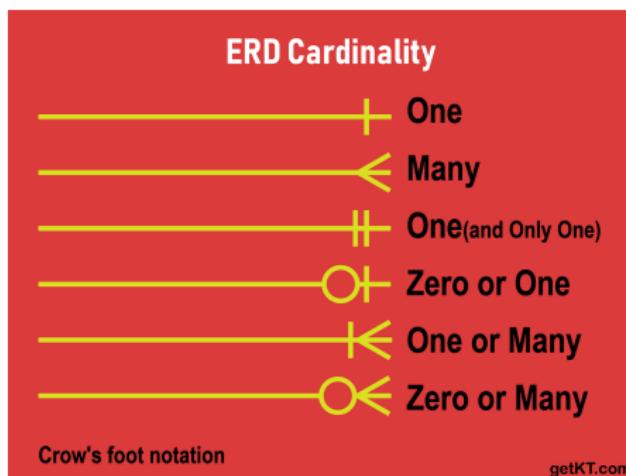
As **extremidades** representam as **cardinalidades** do relacionamento:

- **anel** representa "zero";
- **traço** representa "um";
- **pé de galinha** representa "muitos" ou "infinito".



# Pé de galinha

- ▶ O **componente interno** da notação representa o **mínimo**.
- ▶ O **componente externo** da notação representa o **máximo**.
  - ▶ **anel e traço**: zero mínimo, máximo um (opcional)
  - ▶ **traço e traço**: um mínimo, um máximo (obrigatório)
  - ▶ **anel e pé de galinha**: mínimo zero, máximo muitos (opcional)
  - ▶ **traço e pé de galinha**: mínimo um, máximo muitos (obrigatório)



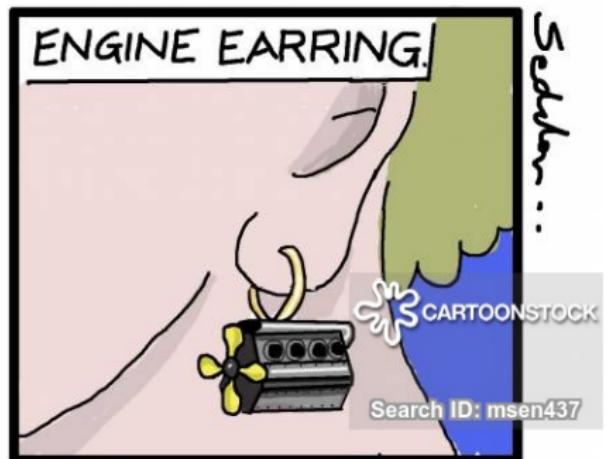
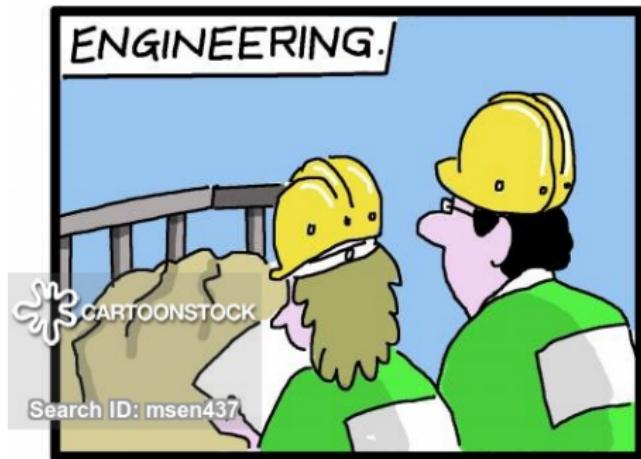
# Notação IE

- **Clive Finkelstein** e **James Martin** trabalharam e escreveram junto.
- No início dos **80's**, eles desenvolveram um padrão para modelagem.



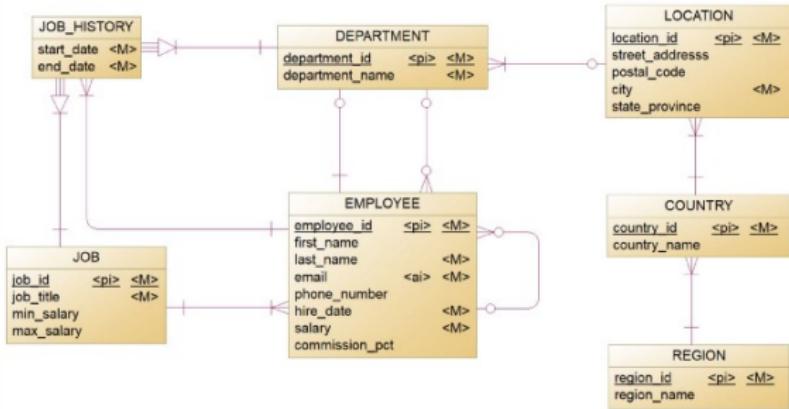
# Notação IE

- ▶ Notação IE ou notação Information Engineering é **a mais usada** hoje.
- ▶ Porém, existem **várias versões, sem** um único **padrão**.
- ▶ Suportado por praticamente todas as ferramentas de modelagem BD.



# Notação IE

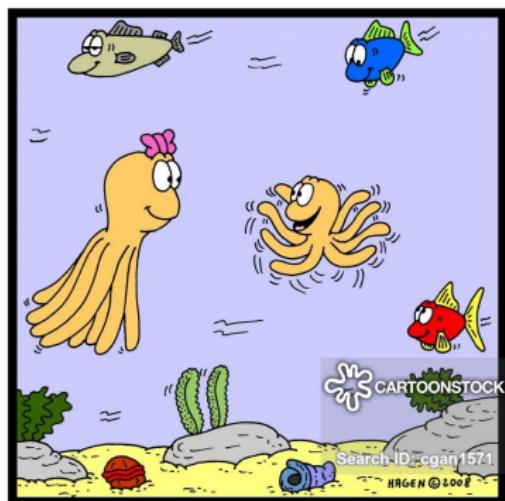
- Nesta notação, **retângulos nomeados** representam **entidades**.
- A **participação** (as cardinalidades) é necessariamente indicada.
- Listamos atributos abaixo do nome com suas características.
- **obrigatório (mandatory) (<M>)**      ► **identificador alternativo (<ai>)**
- **identificador primário (<pi>)**      ► **opcional (sem especificação)**



- **Relacionamentos de identificação não fazem parte** da notação.
- Porém, pode usar-se um **triângulo apontando** para a **entidade forte**.

# Notação IE

- Ao contrário do ER de Chen, os **relacionamentos** são apenas **binários**.
- **Não existem** relacionamentos **mutuamente exclusivos**.
- Ao contrário de Chen, **não permite relacionamentos** com **atributos**.



Mum, my teacher said I had  
good physical attributes for speaking Italian...



# Notação IE

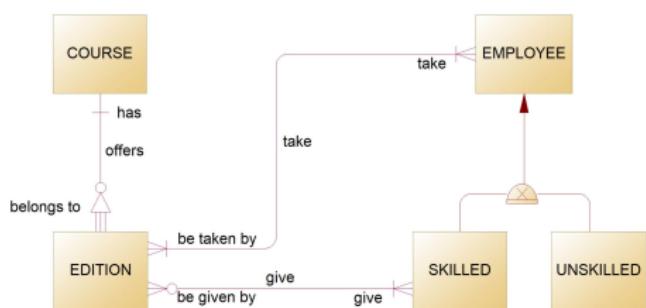
- Semelhante a ER, há **4 restrições de subtipo** (completude e disjunção).
  - + sobreposição & parcial
  - + sobreposição & completa
  - + disjunta & parcial
  - + disjunta & completa

Overlapping & partial  
subtype / supertype

Overlapping & complete  
subtype / supertype

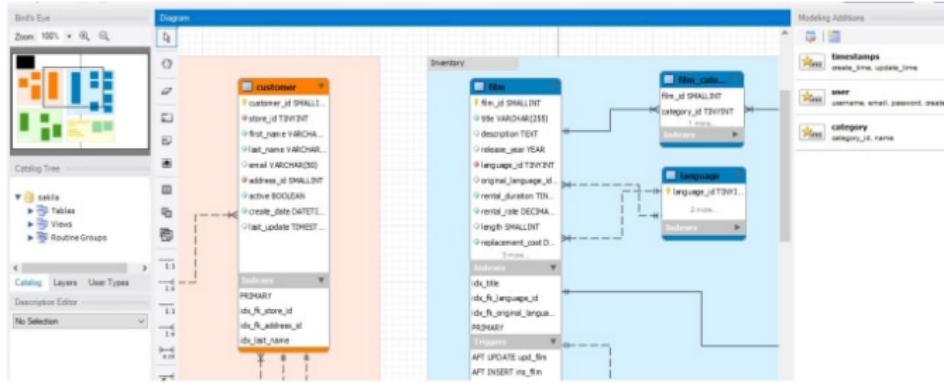
Disjoint & partial  
subtype / supertype

Disjoint & complete  
subtype / supertype



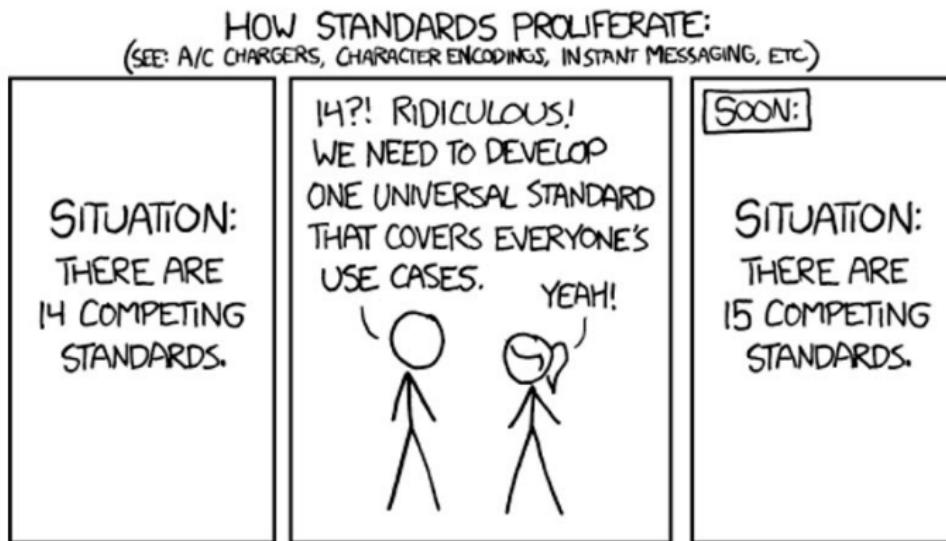
## Argumentos Prós

- IE é de longe a **notação mais popular**.
- Essa notação é amplamente usado pela **maioria dos editores**.
- Os **elementos gráficos** são bem **compreensíveis e fáceis de ler**.
- Existem **muitos exemplos e documentação**.
- Se você encontrar um ERD feito por outro, provável que seja em IE.



## Argumentos Contras

- **Não há padrão:** existem **várias versões**.
- Podem ser **confusas** devido às **diferentes representações**.



# Lista de editores IE

- Oracle SQL Developer (<https://www.oracle.com/>, free, desktop)<sup>1</sup>
- PowerDesigner (<https://www.sap.com/>, commercial, desktop)
- ERWin (<https://erwin.com/>, commercial, desktop)
- ER/Studio (<https://www.idera.com/>, commercial, desktop)



**erwin**

---

<sup>1</sup>focado em produtos Oracle com suporte parcial da notação.

## I. Notação ER

- Participação Opcional/Obrigatória
- Atributos
- Entidades Fortes/Fracas
- Relacionamento com atributos
- Auto-relacionamento
- Herança
- Composição

## II. Notação IE

## III. Notação de Barker

- Participação Opcional/Obrigatória
- Atributos
- Entidades Fortes/Fracas
- Relacionamento com atributos
- Auto-relacionamento
- Herança
- Composição

# Notação de Barker

- Tem o nome de **Richard Barker**, diretor do conselho da **Oracle**.
- Participou dos primeiros esforços para desenvolver **Oracle Designer**.

## Entity Relationship Modelling 1990

Richard Barker and Barbara Barker  
Addison Wesley

CACI 1981 British Consulting Company  
Richard Barker, Ian Palmer, Harry Ellis et al.

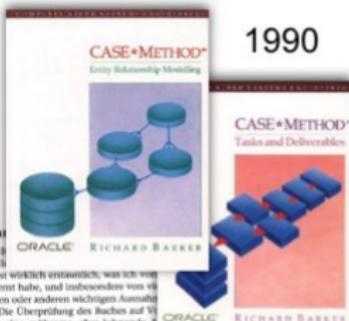
Prof. Dr. Karl-Heinz Kösener



Hay 2011

Richard Barker and Harry Ellis (1980)

The next notation was originally developed during the 1980s by Harry Ellis and Richard Barker, of the British consulting company CACI. Among other things, it is part of the European methodology, Structured Systems Analysis and Design Method (SSADM). After a decade of use by the consulting company, CACI, and Oracle Corporation, it was published by Mr. Barker,<sup>11</sup> and adopted by the Oracle Corporation for its "CASE\*Method" (subsequently renamed the "Custom Development Method"). Figure B-7 shows our example as represented in this notation.



1990

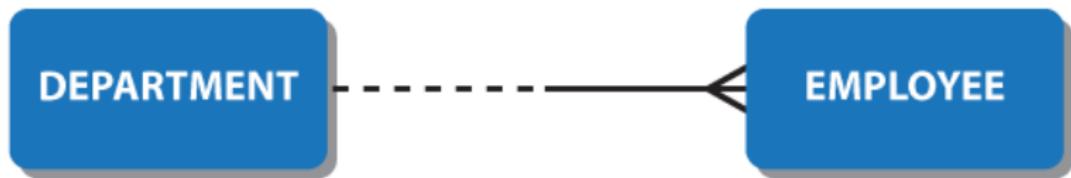
Richard Barker  
03.03.1946 - 13.06.2015

Chemistry	Edinburgh
ICL (IDMX)	England
CACI	England
Oracle	1984 England
OpenVision	1994 Boston
Veritas	
SynOvation	
Solutions	

Richard Barker

# Relacionamento

- ▶ Um relacionamento: **linha** que **liga duas entidades** (binárias).
- ▶ Em cada **extremidade**, podemos indicar o **papel** desempenhado.
- ▶ A linha é **dividida em duas metades** para cada participante.
- ▶ **Opcionalidade** da entidade aparece na metade da linha (mesmo lado).
- ▶ A **cardinalidade máxima** é mostrada no segmento oposto.



# Cardinalidade máxima

- Um **pé de galinha** na extremidade oposta da linha **indica muitos**.
- A **ausência** de qualquer símbolo no final da linha **indica um**.



## I. Notação ER

- Participação Opcional/Obrigatória
- Atributos
- Entidades Fortes/Fracas
- Relacionamento com atributos
- Auto-relacionamento
- Herança
- Composição

## II. Notação IE

## III. Notação de Barker

- Participação Opcional/Obrigatória
- Atributos
- Entidades Fortes/Fracas
- Relacionamento com atributos
- Auto-relacionamento
- Herança
- Composição

# Cardinalidade mínima

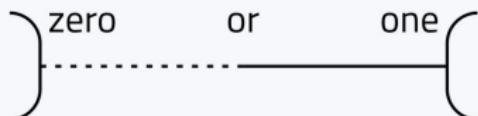
Se a **participação** da entidade no relacionamento for **obrigatória**...  
...devemos usar uma **linha sólida** ao meio.

- Caso contrário, uma **linha tracejada** representa a **opcionalidade**.

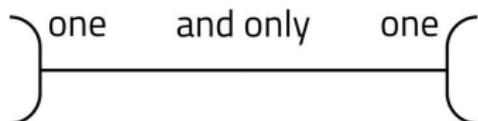


# Cardinalidade mínima e máxima

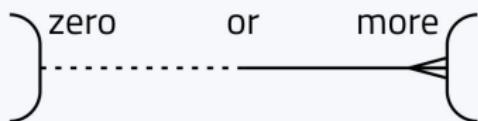
Zero or one



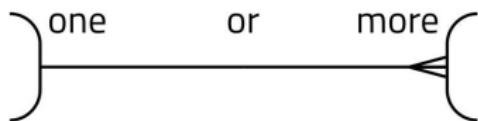
Only one



Zero or more



One or more



Portanto, uma linha sólida simples significa um relacionamento 1:1

## I. Notação ER

- Participação Opcional/Obrigatória
- Atributos
- Entidades Fortes/Fracas
- Relacionamento com atributos
- Auto-relacionamento
- Herança
- Composição

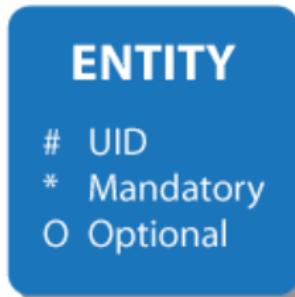
## II. Notação IE

## III. Notação de Barker

- Participação Opcional/Obrigatória
- Atributos**
- Entidades Fortes/Fracas
- Relacionamento com atributos
- Auto-relacionamento
- Herança
- Composição

# Atributos

- Entidades aparecem em **retângulos suaves** (cantos arredondados).
- Seus nomes aparecem em **letras maiúsculas**.
- Algumas **restrições** podem **preceder** o nome de um **atributo**.
  - Um **#** indica que o atributo é o **identificador** ou parte dele.
  - Um asterisco **\*** significa um **atributo obrigatório**.
  - Um círculo **o** antes do nome indica um **atributo opcional**.
- **Não há** conceito de **atributos compostos** nem com **vários valores**.



# Expressividade em volta dos atributos

Várias restrições podem ser indicadas nos atributos:

**obrigatório    opcional    identificador    com vários valores    derivado**

Person
# ssn
* name
* firstname
* lastname
○ nickname
○ {email}
* {phone}
* birthday
-> age

Pessoa
# cpf
* nome
* primeiroNome
* sobrenome
○ apelido
○ {email}
* {fone}
* dataDeNascimento
-> idade

## I. Notação ER

- Participação Opcional/Obrigatória
- Atributos
- Entidades Fortes/Fracas
- Relacionamento com atributos
- Auto-relacionamento
- Herança
- Composição

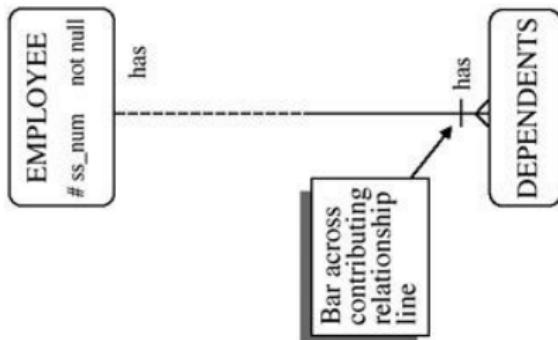
## II. Notação IE

## III. Notação de Barker

- Participação Opcional/Obrigatória
- Atributos
- Entidades Fortes/Fracas**
- Relacionamento com atributos
- Auto-relacionamento
- Herança
- Composição

# Entidades Fortes/Fracas

- A notação de Barker **não tem** um conceito de **entidade fraca**.
- Não tinha nenhum símbolo usado na literatura Oracle.
- Porém, há uma **maneira de indicar** relacionamento de identificação.
- Usa-se uma **barra |** em uma extremidade do relacionamento.
- A entidade nessa extremidade tem uma **dependência de existência**.
- Algumas pessoas interpretam mal a notação barra (cardinalidade 1).



## Hospedagem

## I. Notação ER

- Participação Opcional/Obrigatória
- Atributos
- Entidades Fortes/Fracas
- Relacionamento com atributos
- Auto-relacionamento
- Herança
- Composição

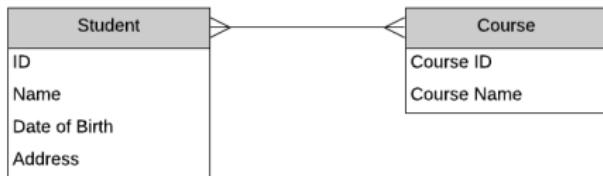
## II. Notação IE

## III. Notação de Barker

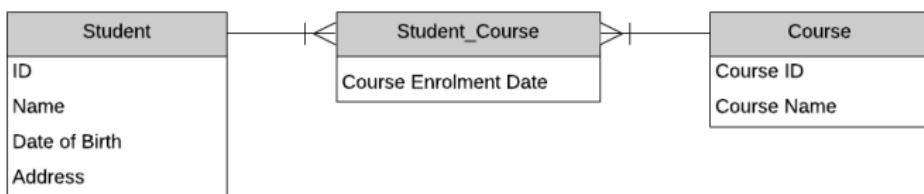
- Participação Opcional/Obrigatória
- Atributos
- Entidades Fortes/Fracas
- Relacionamento com atributos**
- Auto-relacionamento
- Herança
- Composição

# Relacionamento com atributos

- Existem certos casos em que a **relação** possui **atributos**.
- Será necessário **substituir** a **relação por** uma nova **entidade**.
- Essa **nova entidade suportará** estes **atributos**.



↔



## ⚠ Consultas

## I. Notação ER

- Participação Opcional/Obrigatória
- Atributos
- Entidades Fortes/Fracas
- Relacionamento com atributos
- Auto-relacionamento
- Herança
- Composição

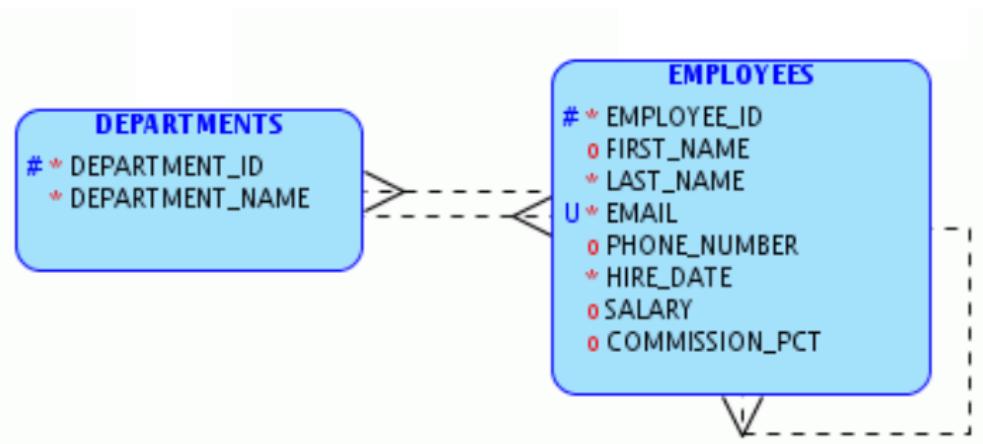
## II. Notação IE

## III. Notação de Barker

- Participação Opcional/Obrigatória
- Atributos
- Entidades Fortes/Fracas
- Relacionamento com atributos
- Auto-relacionamento**
- Herança
- Composição

# Auto-relacionamento

- **Relacionamento** entre ocorrências de uma **mesma entidade**.
- Auto-relacionamentos podem **representar uma hierarquia**.
- Auto-relacionamentos podem ter qualquer tipo de **conectividades**: **um-para-um**, **um-para-muitos** e **muitos-para-muitos**.



## ⚠ Estacionamento

## I. Notação ER

- Participação Opcional/Obrigatória
- Atributos
- Entidades Fortes/Fracas
- Relacionamento com atributos
- Auto-relacionamento
- Herança
- Composição

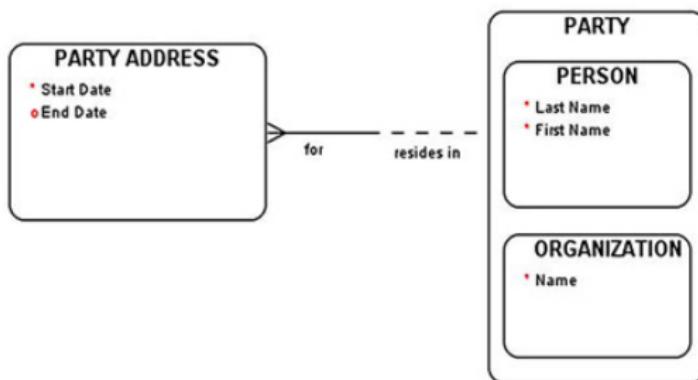
## II. Notação IE

## III. Notação de Barker

- Participação Opcional/Obrigatória
- Atributos
- Entidades Fortes/Fracas
- Relacionamento com atributos
- Auto-relacionamento
- **Herença**
- Composição

# Subclasses/Superclasses (Herença)

- Especialização e generalização semelhante aos diagramas de Euler.
- Existem apenas heranças do tipo **disjunta** e **completa**.
- As **entidades filhas** são mostradas **dentro do pai**.
- Essa representação só é recomendada para **casos simples**.
- Frequentemente **omitimos os atributos** de **entidades filhas**.



## I. Notação ER

- Participação Opcional/Obrigatória
- Atributos
- Entidades Fortes/Fracas
- Relacionamento com atributos
- Auto-relacionamento
- Herança
- Composição

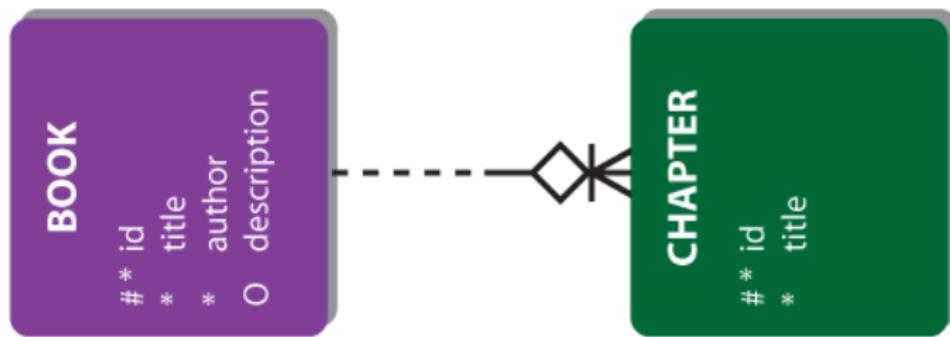
## II. Notação IE

## III. Notação de Barker

- Participação Opcional/Obrigatória
- Atributos
- Entidades Fortes/Fracas
- Relacionamento com atributos
- Auto-relacionamento
- Herança
- Composição

# Composição

- Em certas situações, uma vez que o **relacionamento é estabelecido...**  
... ele **nunca pode mudar**.
- O capítulo não pode ser movido para um livro diferente.
- Chamamos isso de **intransferibilidade de** uma **relação**.
- É representada por um **losango pé de galinha!**



## Loja

# Relações mutuamente exclusivas

- As relações **mutuamente exclusivas** indicadas por meio de um arco.
- Atravessa** todas as relações da exclusão, **unindo**-se por um **ponto**.
- Nem todos os modeladores podem descrever tais relacionamentos.
- O Oracle Designer os exibe, o PowerDesigner não.



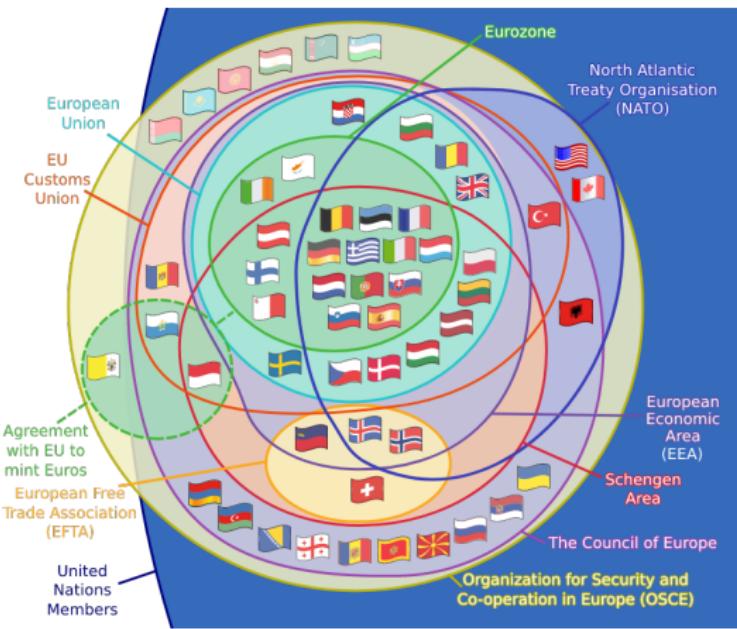
## Argumentos Prós

- Barker é uma das notações mais **populares**.
- Usado em todo o conjunto de **ferramentas Oracle**.
- Eles adotaram para suas ferramentas e seu material de treinamento.
- **Notação expressiva** incluindo restrições que outras notações não têm.



## Argumentos Contras

- Hierarquias confusas com vários níveis de profundidade.



# Lista de editores Barker

- Oracle SQL Developer (<https://www.oracle.com/>, free, desktop)<sup>2</sup>
- PowerDesigner (<https://www.sap.com/>, commercial, desktop)



erwin

The erwin logo, consisting of the word "erwin" in a large, dark blue, lowercase, sans-serif font. The letter "i" has a small blue triangle pointing upwards to its right.

---

<sup>2</sup>focado em produtos Oracle com suporte parcial da notação.

## I. Notação ER

- Participação Opcional/Obrigatória
- Atributos
- Entidades Fortes/Fracas
- Relacionamento com atributos
- Auto-relacionamento
- Herança
- Composição

## II. Notação IE

## III. Notação de Barker

- Participação Opcional/Obrigatória
- Atributos
- Entidades Fortes/Fracas
- Relacionamento com atributos
- Auto-relacionamento
- Herança
- Composição

# Notação IDEF1X

- **IDEF1X**: Integration **DEF**inition for Information Modeling.
- **Padrão** usado em muitos ramos do governo dos EUA.
- Necessidade de **modelos de dados semânticos** reconhecida pela primeira vez pela **Força Aérea** em meados da década de **1970**.
- **Notação híbrida** misturando modelo **conceitual** com projeto **lógico**.



*O site IDEF menciona que esta notação é a mais útil para o projeto lógico!*

# Notação IDEF1X

- A **entidade fraca** é representada por um **retângulo arredondado**.
- A **entidade forte** é representada por um **retângulo clássico**.

Independent entity

Dependent entity

# Notação IDEF1X

- O **nome** da entidade geralmente está situado **acima** do **retângulo**.
- Quando modelamos os **atributos**, é parecida com a de **Rumbaugh**.
- Cada entidade tem exatamente um **atributo identificador**.
- Cada atributo deve ter um valor.
- Nenhum atributo pode ter valores múltiplos.

Empresa

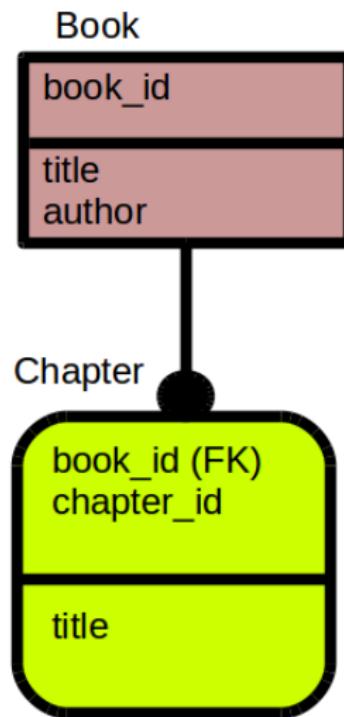
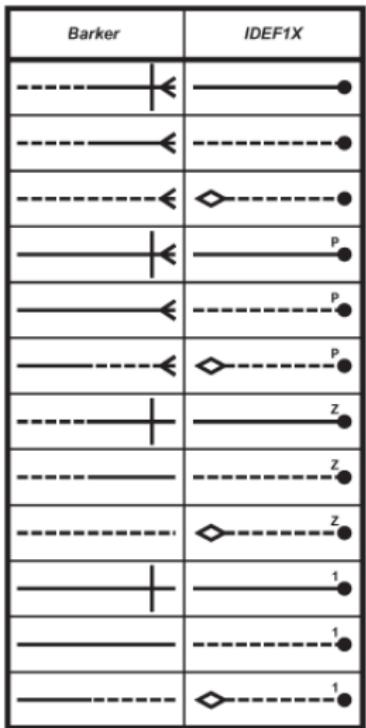
Numero do CNPJ
Nome
Endereco
Telefone
Sede ou Matriz

Empregado

Matricula
Nome
Endereco
Data de nascimento
Telefone direto

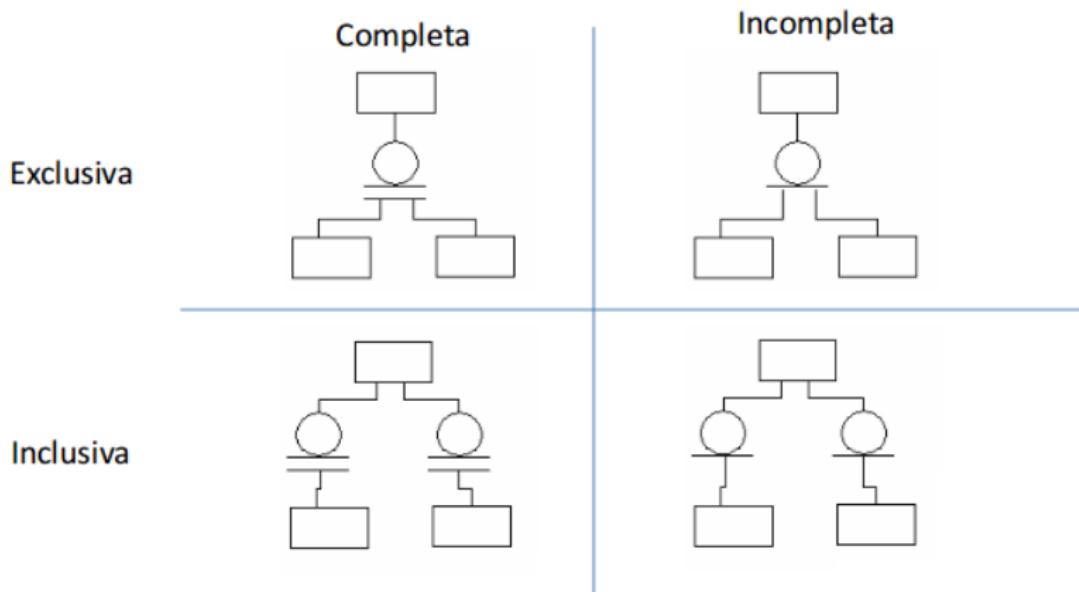
# Notação IDEF1X

A notação dos relacionamentos possui **12 variações**.



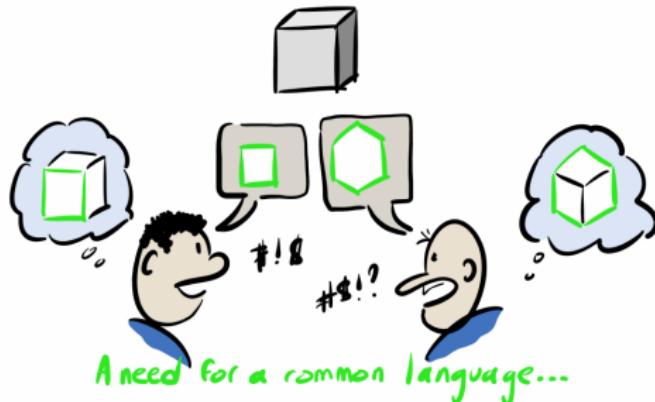
# Notação IDEF1X

- É comum **encontrar modelos** na notação IDEF1X.
- Particularmente **frequente** com **generalização** e **especificação**.



# Conclusão

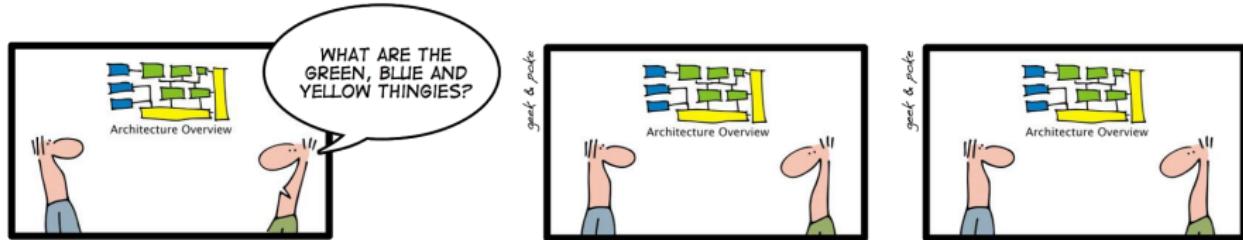
- ▶ Hoje, **existem muitas notações** para ERD.
- ▶ Os **mais comumente usados** são o **IE** e o **Barker**.
- ▶ Essas notações são suportadas por **muitos modeladores**.
- ▶ Pessoas podem usar os **mesmos símbolos** com intuições diferentes.
  - ▶ Por um lado, uma linha tracejada significa um relacionamento forte;
  - ▶ Por outro lado, a mesma linha significa uma relação opcional.
- ▶ O que estava correto? Ambos são, mas depende da notação usada!



# Conclusão

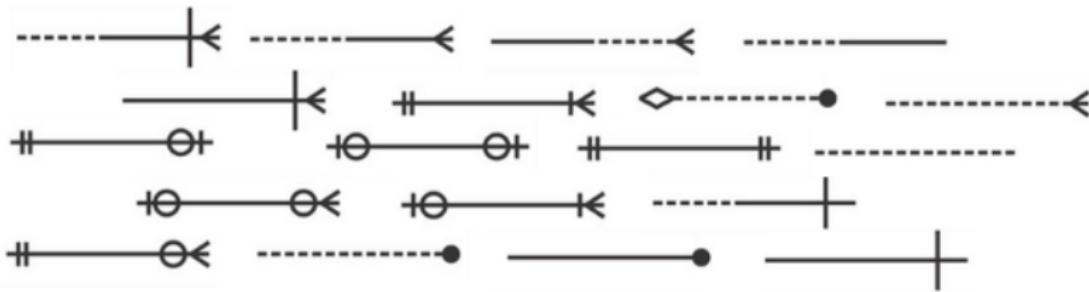
A escolha de uma notação depende de vários fatores:

- ▶ Use **Chen** em situações de **ensino-aprendizagem** desenhando ERD.
- ▶ O **IE** é o **padrão** de fato na **indústria**.
- ▶ Encontrar uma **ferramenta** adequada ao seu **orçamento**.
- ▶ **Barker** é a melhor escolha ao trabalhar com **tecnologias Oracle**.
- ▶ Seu **editor** é **gratuito**.
- ▶ Mas fuja se precisar modelar **hierarquias complexas!**



# Conclusão

- Finalmente, se nenhuma das opções atender às suas necessidades...  
... então **UML é o seu caminho.**
- É uma **linguagem padrão** conhecida pelos desenvolvedores.
- Existem opções de editor **mais acessíveis** e freemium.



*In databases world, nothing is standard; even if they say it is, it's not!!!  
Yes SQL, I'm talking about you.*

🔗 [https://www.devmedia.com.br/  
modelagem-de-dados-com-o-sql-developer-data-modeler/](https://www.devmedia.com.br/modelagem-de-dados-com-o-sql-developer-data-modeler/34465)

34465

# Referências