

As cardinalidades afectam a concepção

Relembrando o exemplo:

o conjunto de associações depositante entre os conjuntos de entidades cliente e conta pode ter um atributo dataAcesso.

O atributo da associação dataAcesso pode ser passar a ser um atributo de conta, isto se cada conta tiver apenas um cliente. Cardinalidade de 1 : N.

No entanto, se a cardinalidade da associação for de N : M tal não é possível. Nesse caso o atributo dataAcesso tem de pertencer à associação.

2013/10/08 (v05)
41 / 311

2014/09/15 (v05)
42 / 311

Diagramas Entidade-Associação

Diagramas Entidade-Associação (DEA/ERD)

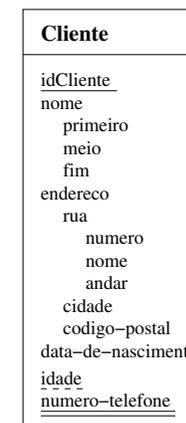
Diagramas [Patas de Corvos](#) (com algumas adaptações próprias).



- ▶ **Rectângulos** representam [entidades](#);
- ▶ **Losangos** representam [associações](#);
- ▶ **Linhas** unem entidades e associações. Diferentes **terminações** especificam diferentes [cardinalidades](#).
- ▶ Cada entidade e/ou associação é identificada por um identificador (acima da **linha horizontal**).
- ▶ Os atributos aparecem abaixo das linhas horizontais.
- ▶ As [chaves primárias](#) (atributos) são identificados por um **sublinhado simples**.

2014/09/15 (v05)
43 / 311

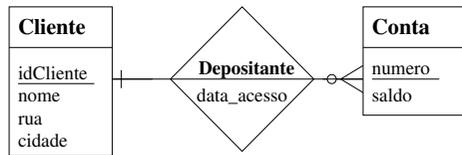
DEA com atributos compostos, multi-valor e derivados



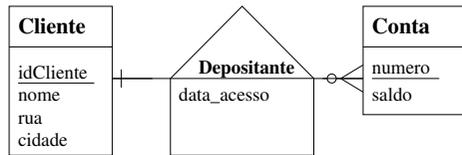
- ▶ [atributos compostos](#) são representados pela **indentação**;
- ▶ [atributos derivados](#) são representados por **tracejado**;
- ▶ [atributos multi-valor](#) são representados por um **duplo sublinhado**.

2014/09/15 (v05)
44 / 311

DEA — Associações com atributos



ou



2014/09/15 (v05)
45/311

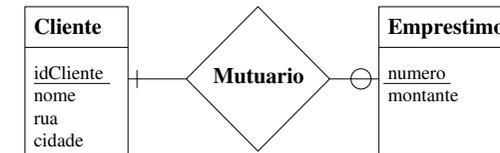
DEA - Cardinalidade das Associações

A cardinalidade das associações é expressa da seguinte forma:

1:1	+——+
1:N	+——<
N:M	> ——<
associações não totais	+——○

As associações não totais podem acontecer em qualquer um dos casos. Por exemplo: 1 : 1 não total num dos lados.

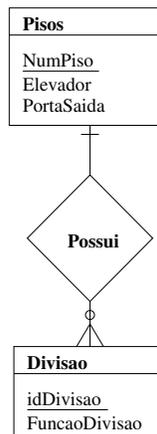
- ▶ um cliente está associado a, no máximo, um empréstimo.
- ▶ um empréstimo está associado a um cliente.



2014/09/15 (v05)
46/311

DEA - associação 1:N, não total

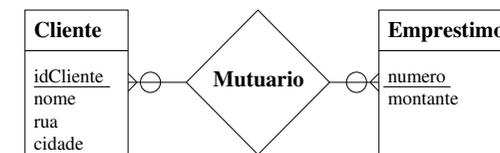
Pode-se ter o caso em que um piso está associado a várias divisões no entanto pode-se dar o caso de não ter nenhuma (um piso de entrada).



2014/09/15 (v05)
47/311

DEA - associação N:M, não total

- ▶ um cliente está associado com vários empréstimos, possivelmente zero.
- ▶ um empréstimo está associado com vários clientes, possivelmente zero.

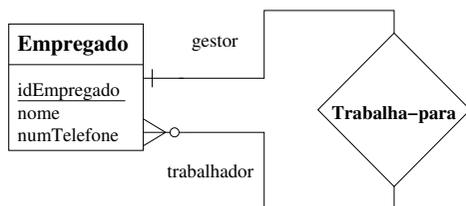


2014/09/15 (v05)
48/311

Modelo E-A/DEA — Adicionais

Papéis

- ▶ Os conjuntos de entidades participantes numa associação não são obrigatoriamente distintos:
- ▶ As etiquetas “gestor” e “trabalhador” são designadas papéis; especificam como as entidades “empregado” interagem por intermédio de associações “trabalha-para”.
- ▶ Os papéis são indicadas nos DEAs anotando as linhas que ligam os losangos aos rectângulos.
- ▶ Os papéis são opcionais, sendo utilizados para clarificar a semântica da associação.



2014/09/15 (v05)
49/311

Conjunto de Entidades Fracas

Um conjunto de entidades pode não ter atributos para formar uma chave primária. Nesse caso é designado por [conjunto de entidades fracas](#).

Exemplo: Movimentos de conta, com nº de movimento data/hora e valor. Pode haver dois movimentos com o mesmo nº, do mesmo valor e a mesma data/hora. Têm é que ser de contas diferentes.

A existência de um conjunto de entidades fracas depende da existência de um [conjunto de entidades dominante](#).

- ▶ o conjunto de entidades identificador deve relacionar-se com o conjunto de entidades fracas através de uma associação um para muitos, total do lado do conjunto de entidades identificador.
- ▶ Exemplo: Conta é conjunto de entidades dominante de Movimentos.

2014/09/15 (v05)
50/311

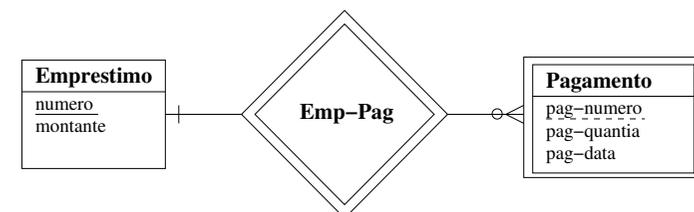
Conjunto de Entidades Fracas (cont.)

- ▶ O **discriminante** (ou chave parcial) é o conjunto de atributos que distingue as entidades de um conjunto de entidades fracas, associadas a uma mesma entidade do conjunto dominante.
Exemplo: Nº de movimento é discriminante pois, para uma mesma conta, não pode haver dois movimentos com o mesmo nº.

- ▶ A chave primária de um conjunto de entidades fracas é constituída pela chave primária do conjunto de entidades dominante do qual depende e pelo discriminante do conjunto de entidades fracas.

Conjunto de Entidades Fracas (Cont.)

- ▶ Um conjunto de entidades fracas é representado por um rectângulo duplo.
- ▶ O discriminante do conjunto de entidades fracas é sublinhado a tracejado.
- ▶ A associação entre o conjunto entidades fracas e o dominante é representada por um losango duplo



2014/09/15 (v05)
51/311

2014/09/15 (v05)
52/311

Conjunto de Entidades Fracas (Cont.)

- ▶ Nota: a chave primária do conjunto de entidades identificador (ou forte) não é explicitamente representado no conjunto de entidades fracas, dado ser implícito na associação identificadora.
- ▶ Se `numero` (de empréstimo) fosse representado explicitamente, `Pagamento` poderia ser um conjunto de entidades fortes, mas assim a associação entre `Pagamento` e `Emprestimo` seria duplicada por uma associação implícita definida pelo atributo `numero` comum às duas entidades.

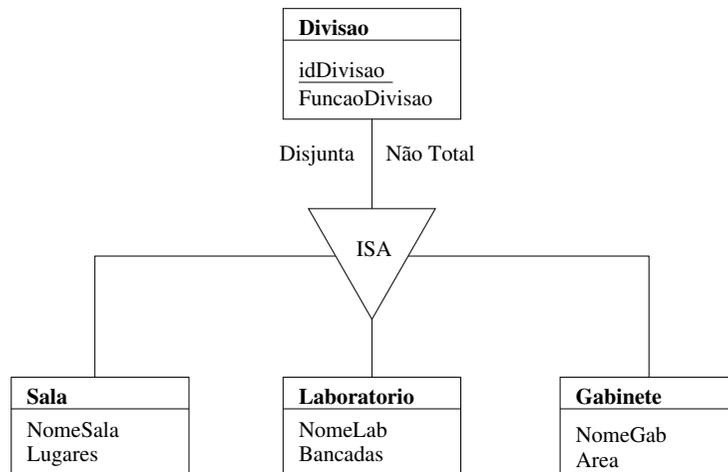
2014/09/15 (v05)
53 / 311

Especialização/Generalização

- ▶ **Método de concepção descendente**: designamos subgrupos dentro de um conjunto de entidades que são distintas de outras entidades nesse conjunto (Especialização).
- ▶ **Método de concepção ascendente**: combinar num conjunto de entidades de maior nível um certo número de conjuntos de entidades que partilham as mesmas características.
- ▶ Estes subgrupos tornam-se conjuntos de entidades de menor nível que têm atributos ou participam em associações que não se aplicam ao conjunto de entidades de maior nível. Desenhado por um triângulo anotado com **ISA**: um cliente é uma (“is a”) pessoa.
- ▶ **Herança de atributos**: um conjunto de entidades de menor nível herda todos os atributos e participa em todas as associações do conjunto de entidades de maior nível ao qual está ligado.

2014/09/15 (v05)
54 / 311

Exemplo de Especialização



2014/09/15 (v05)
55 / 311

Restrições de Concepção para a Especialização/Generalização

Restrição de pertença especifica se uma entidade no conjunto de maior nível pode ou não pertencer a mais que um conjunto do nível inferior.

- ▶ **disjuntas**: só pode pertencer a um dos níveis inferiores (anotado com a palavra “disjunta” ao lado do triângulo).
- ▶ **sobrepostas**: pode pertencer a mais do que um.

Restrição de completude especifica se uma entidade no conjunto de maior nível tem ou não que pertencer a pelo menos um dos conjuntos do nível inferior.

- ▶ **total**: tem de pertencer pelo menos a um (anotado com a palavra “total” ao lado do triângulo).
- ▶ **parcial**: pode não pertencer a nenhum.

2014/09/15 (v05)
56 / 311

Agregação

Considere o seguinte exemplo:

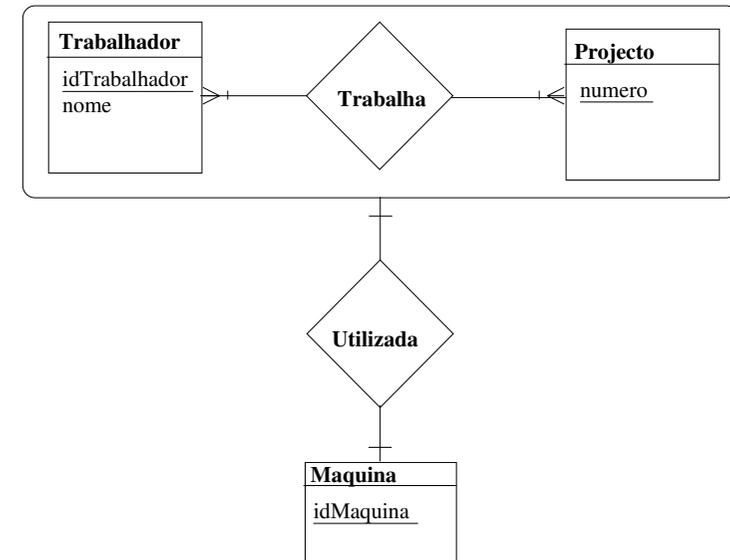
- ▶ Um empregado pode trabalhar em vários projectos (e num projecto pode haver vários empregados).
- ▶ Há que saber que máquinas são usadas por cada empregado em cada projecto.

A associação com máquinas não é feita com empregados nem com projectos considerados isoladamente. Deve é ser feita com a associação (par) (empregados,projectos)

Agregação:

- ▶ Trata-se a associação como uma entidade abstracta;
- ▶ Permitem-se associações entre associações (ou entre associações e entidades);
- ▶ Abstracção de uma associação numa nova entidade.

DEA com Agregação



Decisões de Concepção

- ▶ A utilização de um atributo ou conjunto de atributos para representar um objecto.
- ▶ Se um conceito da realidade é expresso mais adequadamente com um conjunto de entidades ou de associações.
- ▶ Utilização de um conjunto de entidades forte ou fracas.
- ▶ Utilização de especialização/generalização — contribui para a modularidade do desenho.
- ▶ Utilização de agregação — pode tratar-se o conjunto de entidades agregado independentemente da sua estrutura interna.

Regras para a Concepção de um DEA

- ▶ Dividir a informação em múltiplas tabelas;
- ▶ Não utilizar atributos compostos (1ª Forma Normal);
- ▶ Não duplicar informação (2ª Forma Normal);
- ▶ As Entidade devem ser atómicas;
- ▶ Criar uma chave primária unitária (um só atributo) para cada Entidade.

Andy Harris, PHP5/MySQL Programming.