

# T01: Modelo Entidade-Relação

## 1. Design

Caraterísticas de um **bom design** de uma base de dados:

- Explora aspetos em comum;
- Permite flexibilidade futura.

Caraterísticas de um **mau design** de uma base de dados:




- Redundante;
  - Incompleto;
- 

## 2. Modelação

É possível modelar uma base de dados como uma coleção de entidades e as relações entre essas mesmas entidades.

- **Entidade:** objeto (físico ou não) que contem um conjunto de atributos;
- **Instância de Entidade:** uma ocorrência particular de uma **Entidade**.

Na tabela abaixo, apresenta-se a estrutura da entidade *customer* e *loan*. Cada uma das linhas constitui uma **instância da entidade**.

<u>Aa</u> customer_id	 customer_name	 customer_street	 customer_city
<u>321-12-3123</u>	Jones	Main	Harrison
<u>019-28-3746</u>	Smith	North	Rye
<u>677-89-9011</u>	Hayes	Main	Harrison
<u>555-55-5555</u>	Jackson	Dupont	Woodside
<u>244-6-8800</u>	Curry	North	Rye

<u>Aa</u> loan_number	<u>#</u> amount
<u>L-17</u>	1000
<u>L-23</u>	2000
<u>L-15</u>	1500
<u>L-14</u>	1500
<u>L-19</u>	500

Uma entidade é representada por um conjunto de atributos, e.g.:

```
customer = (customer_id, customer_name, customer_street, customer_city)
```

```
loan = (loan_number, amount)
```

**Domínio:** conjunto de valores permitidos para cada atributo.

**Tipos de atributos:**

- *Simples e compostos:*
  - exemplo de atributo composto: `endereço`
    - um `endereço` pode ter rua, número de porta, código postal, etc.
- *Uni-valor e multi-valor:*
  - exemplo de atributo multi-valor: `numeros_de_telemovei`.
- Derivados (computados a partir de outros atributos):
  - exemplo de atributo derivado: `idade`, a partir de `data_de_nascimento`.

### 3. Conjuntos de Associações

**Relação:** associação entre várias entidades.

**Conjunto de associações:** relação matemática entre  $n \geq 2$  entidades que permite associar as várias entidades.

Uma associação pode também ser uma propriedade de uma relação.

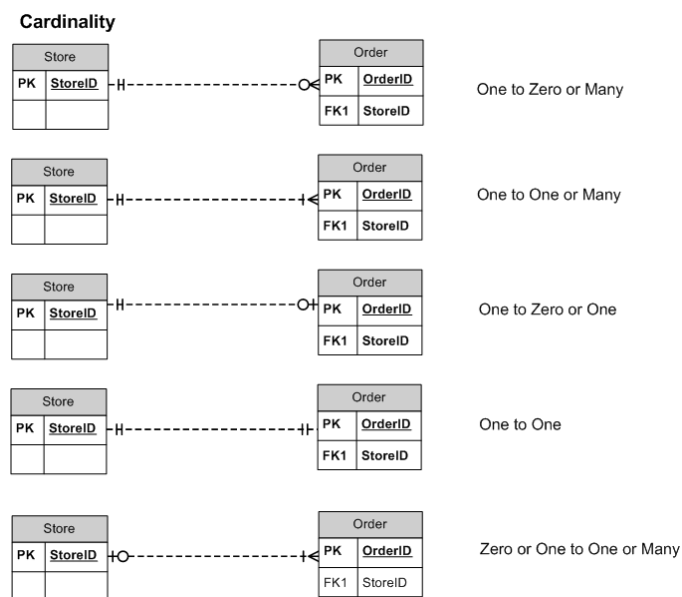
**Aridade de uma associação:**

- Refere-se ao # de entidades que participam numa associação;

- A grande maioria das associações envolvem duas entidades, daí serem **binárias**;

### Mapeamento das restrições de cardinalidade:

- Refere-se ao # de instância à qual outra instância pode estar associada através de uma associação;
- Útil a descrever relações binárias;
- Para uma associação binária, o mapeamento de cardinalidade tem de ser um dos seguintes:
  - Um para um (*one to one*);
  - Um para muitos (*one to many*);
  - Muitos para um (*many to one*);
  - Muitos para muitos (*many to many*).



Cardinalidade em Bases de Dados.

## 4. Chaves de Entidades

**Super Chave:** conjunto de um ou mais atributos cujos valores determinam univocamente cada entidade.

**Chave Candidata:** é uma *super chave* mínima (i.e. não há subconjuntos que tenham ainda chaves candidatas):

- `customer_id` é uma chave candidata de `customer`;

- `candidate_key` é uma chave candidata de `account` ;

Apesar de poderem existir várias chaves candidatas, uma delas é escolhida como a **chave primária**.

**Cuidados na seleção de chaves primárias:**

- Identificadores únicos num ambiente restrito;
  - Atributos que possam mudar.
- 

## 5. Chaves de Associações

- A combinação de chaves primárias das entidades que participam na associação formam a super chave de uma associação:

`(customer_id, account_number)` é a super chave de `depositor` .

É necessário considerar a **cardinalidade** da associação aquando da decisão das chaves candidatas.

(Faltou explicação do último ponto)

---

## 6. Diagramas Entidade-Relação (E-R)

- Retângulos representam entidades;
  - Diamantes representam associações.
  - Linhas ligam atributos a entidades e entidades a associações.
  - Elipses representam atributos:
    - Elipses duplas: atributos multi-valorados;
    - Elipses tracejadas: atributos derivados.
  - Sublinhado representa a chave primária.
- 

## 7. Papeis

- As entidades que participam numa associação não precisam de ser distintas.
  - Os papeis (*roles*) são indicados em diagramas E-R ao legendar as linhas que conectam os diamantes aos retângulos.
  - Os *roles* são opcionais e são utilizados para clarificar a semântica da associação.
-

## 8. Restrições de Cardinalidade

- Uma  $\rightarrow$  significa "um";
  - Uma  $\text{---}$  (seta sem direção) significa "muitos" (incluindo 0);
  - Relações *one-to-one*:
- 

## 9. Participação de uma Entidade numa Associação

- **Participação total:**
    - representa-se por uma linha dupla;
    - toda a instância de uma entidade participada em, pelo menos, uma instância da associação.
  - **Participação parcial:**
    - representa-se por uma única linha;
    - algumas instâncias da entidade podem não participar em qualquer instância da associação.
- 

## 10. Aspetos de Desenho


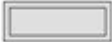










- **Entidades vs. Atributos**
  - Depende do domínio e operações necessárias;
  - Em diagramas E-R:
    - Não utilizar PK de uma entidade como um atributo de outra entidade
      - **Questão:** uma FK que referencie a PK de outra entidade não é um atributo?
    - Não incluir as PK nas entidades participantes nas relações numa associação.
- **Entidade vs Associação**
- **Colocação de atributos nas relações**
  - Na entidade "many" numa associação:
    - *One to many*;
    - *Many to one*.

- Em qualquer das entidades da associação:
    - *One to one.*,
  - Na associação:
    - *Many to many.*
- 

## 11. Extensão de Diagramas E-R

- **Especialização:**
    - Semelhante à "herança";
    - Representa-se por um triângulo com o texto "ISA" (*is a*);
    - **Herança de Atributos:** uma entidade num nível mais baixo herda todos os atributos e participa nas associações da entidade no nível mais alto à qual está ligada.
  - **Generalização:**
    - O contrário da **Especialização**;
    - Combinar entidades que partilham os mesmos atributos numa entidade num nível mais alto;
- 

## 12. Concluindo

Symbol	Meaning
	Entity
	Weak Entity
	Relationship
	Identifying Relationship
	Attribute
	Key Attribute
	Multivalued Attribute
	Composite Attribute
	Derived Attribute
	Total Participation of $E_2$ in $R$
	Cardinality Ratio 1: N for $E_1:E_2$ in $R$
	Structural Constraint (min, max) on Participation of $E$ in $R$

Símbolos usados em diagramas E-R.

### Decisões de Design:

- Utilização de um atributo ou entidade para representar um objeto;
- Utilização de Especialização/Generalização.