



Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP
Instituto de Computação - IC

MC536 – Bancos de Dados: Teoria e Prática

Aula #3 – Modelos conceituais: MER e MER Estendido

Profs. Anderson Rocha e André Santanchè

Campinas, 1 de Agosto de 2012

Conteúdo do curso

1. Introdução: arquitetura de banco de dados.
2. Modelos de dados: modelagem e abstrações.
3. Modelos conceituais: modelo entidade-relacionamento (ER) básico e estendido.
4. Modelo relacional: definições e formalização.
5. Mapeamento do modelo ER para o modelo relacional.
6. Dependências funcionais e normalização.
7. Linguagens de definição e de manipulação de dados.
 - ▶ Álgebra relacional;
 - ▶ Cálculo relacional.
8. Processamento de consultas.
9. Controle de concorrência.
10. Mecanismos de proteção e recuperação.





Modelagem de dados usando o modelo ER

- ▶ O modelo **Entidade/Relacionamento** (ER) é um modelo de dados conceitual de alto nível.
- ▶ Utilizado para o projeto conceitual dos dados.
- ▶ Precisa de informações das especificações das operações básicas feitas pelos usuários finais
 - ▶ **Especificação de requisitos.**
- ▶ Criado em 1976 por Peter Chen.

Abordagem Entidade-Relacionamento

- ▶ Modelo de dados é representado através de um **modelo entidade-relacionamento** (MER).
- ▶ MER é representado graficamente por um diagrama de entidade-relacionamento (DER).

Conceitos básicos do modelo ER (1)

Conceito	Definição	Símbolo
Entidade	São conjuntos de instâncias, objetos da realidade modelada.	
Relacionamento	São ações que interagem com as entidades.	
Atributos	São características comuns às instâncias que formam entidades/relacionamentos.	
Totalidade	Restrição imposta às entidades e aos relacionamentos, onde todas as instâncias de 1 entidade têm que estar relacionadas a instâncias da outra entidade envolvida no relacionamento	

Conceitos básicos do modelo ER (2)

- ▶ **Entidades** são objetos ou “coisas” do mundo real que possuem uma existência independente e são de interesse para uma determinada aplicação.
- ▶ **Atributos** são propriedades usadas para descrever uma entidade/relacionamento.

Conceitos básicos do modelo ER (3)

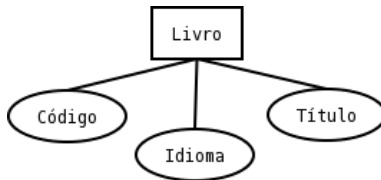


Figura: Entidade **Livros**, é composta pelos atributos *Código*, *Título* e *Idioma*.

Atributos (2)

- ▶ **Monovalorados**: cada atributo possui uma instância.
- ▶ **Multivalorados**: um atributo pode possuir n instâncias, por exemplo um livro que possui várias *edições*. Neste caso, *edições* seria um atributo multivalorado de livros. **Exemplo**:



Figura: Atributo multivalorado.

Atributo Identificador (Chave) (1)

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

Atributo Identificador (Chave) (2)

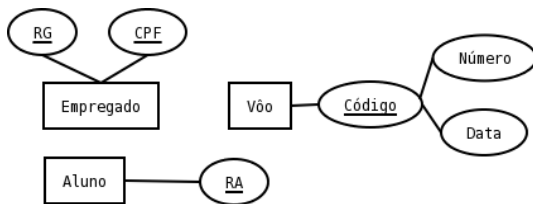


Figura: Atributos identificadores.

Atributo Identificador (Chave) (3)

- ▶ O conceito de chave foi introduzido por Peter Chen em 1976, com o motivo de identificar uma instância.
- ▶ Porém a chave deve ser vista de forma mais ampla, como uma restrição de integridade. Para o conceito de chave deve-se entender que a instância é única.
- ▶ O valor de um atributo que é chave **não pode se repetir** dentro do conjunto de todas as instâncias da entidade.

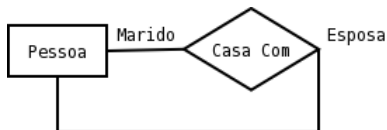
Relacionamento (1)

- ▶ Um relacionamento é uma associação entre duas ou mais entidades distintas (ou instâncias da entidade), com um determinado significado.
- ▶ **Exemplo:** **Empregado** **Trabalha em** **Departamento** Pesquisa.
- ▶ Um tipo de relacionamento R entre n tipos de entidades e_1, e_2, \dots, e_n define um conjunto de associações entre entidades desse tipo.



Auto-Relacionamento

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



Grau de relacionamento (1)

- ▶ O grau de um relacionamento é o número de entidades participantes
 1. Unários;
 2. Binários;
 3. Ternários.

Grau de relacionamento (2)

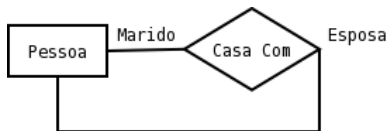


Figura: Relacionamento unário.

Grau de relacionamento (3)

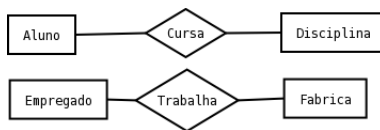


Figura: Relacionamento binário.

Grau de relacionamento (4)

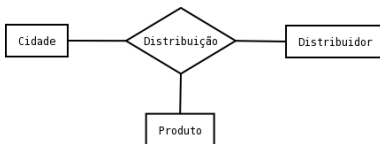
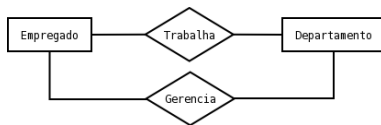


Figura: Relacionamento ternário.

Relacionamento

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



Restrições sobre tipos de relacionamento (1)

- ▶ **Relação de cardinalidade** – especifica o número de instâncias de um tipo de relacionamento que uma entidade pode participar.
 - ▶ Pode ser: 1 para 1 (1:1), 1 para n (1: n), n para 1 (n :1) ou n para n (n : n).
- ▶ **Relação de participação** – especifica se a existência das entidades dependem de ela estar associada ou não a outra entidade. Pode ser chamada de **obrigatória (total)** ou **opcional (parcial)**.

Restrições sobre tipos de relacionamento (2)

- ▶ $\text{CARDINALIDADE} + \text{PARTICIPAÇÃO} = \text{RESTRICÇÕES ESTRUTURAIS}$.
- ▶ As restrições estruturais definem como as entidades serão representadas, ou seja, a participação mínima e máxima das instâncias dos tipos de entidades nos relacionamentos.

Cardinalidade máxima

- ▶ Um-para-um (1:1).
- ▶ Um-para-muitos (1:N) ou muitos-para-um (N:1).
- ▶ Muitos-para-muitos (N:M).

Relacionamento $N : 1$

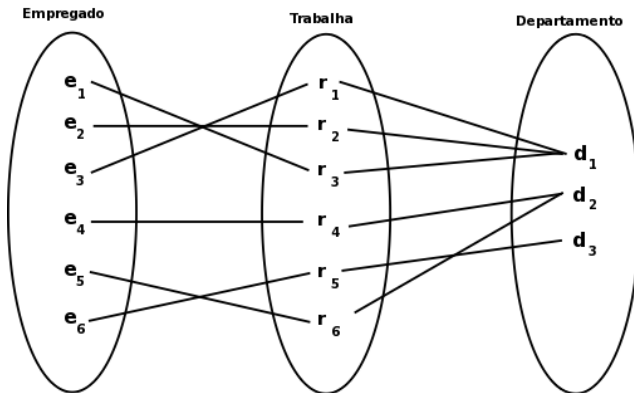


Figura: Relacionamento $N : 1$.

Relacionamento $N : M$

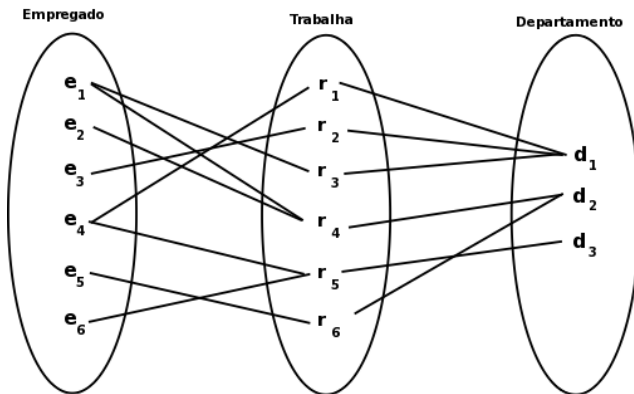


Figura: Relacionamento $N : M$.

Cardinalidade mínima (1)

- ▶ Também chamada de restrição de participação ou restrição de dependência de existência.
 - ▶ Zero (participação opcional, existência não dependente) “Associação opcional”.
 - ▶ Um ou muitos (participação obrigatória, existência dependente) “Associação obrigatória”.

Cardinalidade mínima (2)

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

Cardinalidade mínima (3)

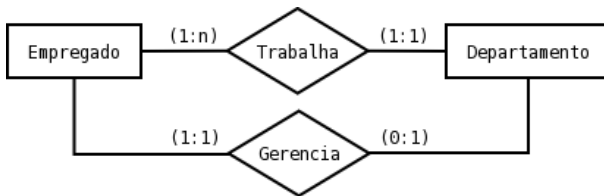


Figura: Exemplo de cardinalidade mínima e máxima.

Cardinalidade mínima (3)

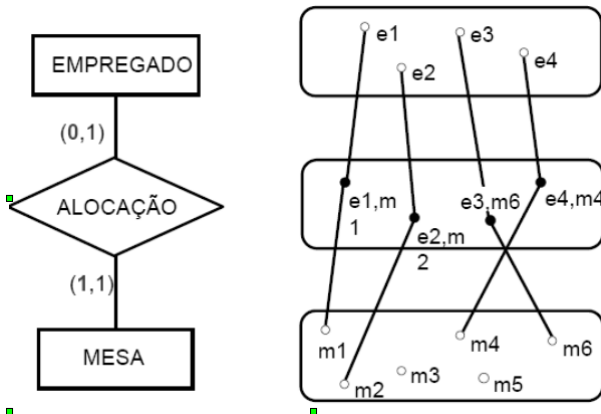


Figura: Exemplo de cardinalidade mínima e máxima.

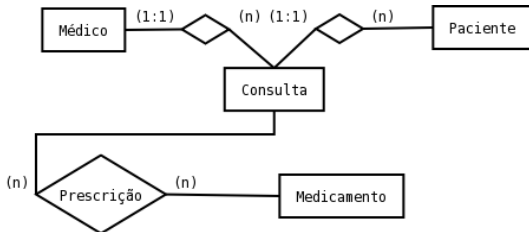
Entidade Associativa (1)

- Tipo de entidade que associa instâncias de um ou mais tipos de entidades e contém atributos que são peculiares para o relacionamento.

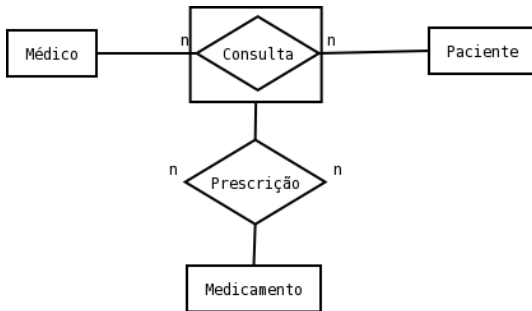
Entidade Associativa (2)

- ▶ Como identificar?
 - ▶ Relacionamento do tipo $N : M$;
 - ▶ A entidade associativa tem significado independente;
 - ▶ Tem um ou mais atributos;
 - ▶ Participa de um ou mais relacionamentos independentemente das entidades do relacionamento associado.

Entidade Associativa (3)



Entidade Associativa (4)



Exercícios (1)

- ▶ Uma pequena locadora de vídeos possui cerca de 2.000 fitas de vídeo, cujo empréstimo deve ser controlado.
- ▶ Cada fita possui um número.
- ▶ Para cada filme, é necessário saber seu título e sua categoria (comédia, drama, aventura, ...).
- ▶ Cada filme recebe um identificador próprio. Para cada fita é controlado que filme ela contém.
- ▶ Para cada filme há pelo menos uma fita, e cada fita contém somente um filme.
- ▶ Alguns poucos filmes necessitam duas fitas.
- ▶ Os clientes podem desejar encontrar os filmes estrelados pelo seu ator predileto. Por isso, é necessário manter a informação dos atores que atuam em cada filme.

Exercícios (2)

- ▶ Nem todo filme possui atores considerados “estrelas”.
- ▶ Os clientes, às vezes, desejam receber referências de determinado ator, tais como o nome real, a data de nascimento, etc.
- ▶ A locadora possui muitos clientes cadastrados.
- ▶ Somente clientes cadastrados podem alugar fitas.
- ▶ Para cada cliente é necessário saber seu pré-nome e seu sobrenome, seu telefone e seu endereço.
- ▶ Cada cliente recebe um número de associado.
- ▶ Desejamos saber quais fitas estão locadas por um dado cliente.
- ▶ Um cliente pode locar várias fitas ao mesmo tempo. Não são mantidos registros históricos de aluguéis.

Solução

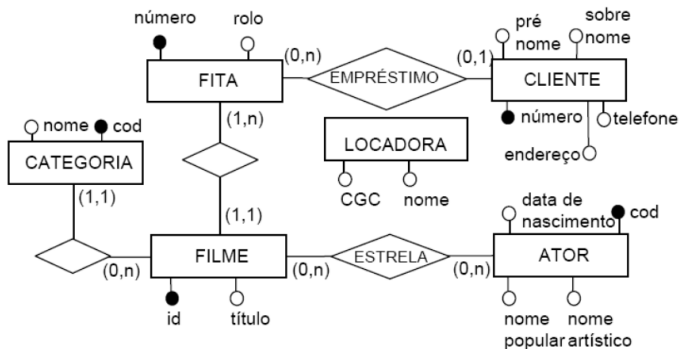


Figura: Uma solução possível para o problema da videolocadora.

MER estendido

- ▶ Inclui todos os conceitos do MER básico.
- ▶ Conceitos adicionais
 1. Subclasses/Superclasses;
 2. Especialização/Generalização;
 3. Herança de atributos;
 4. Agregação

Subclasses e superclasses

- ▶ Uma entidade pode ter subgrupos adicionais de suas entidades.
- ▶ Uma entidade que é membro de uma subclasse herda todos os atributos e relacionamentos da entidade superclasse.
- ▶ Processos de Especialização e Generalização.

Restrição de não-sobreposição

- ▶ Conhecida como *Disjointness Constraint*.
- ▶ Especifica que as subclasses da especialização sejam **disjuntas**
 - ▶ Uma entidade pode ser um membro de no máximo uma subclasse da especialização;
 - ▶ Representação: **d** no diagrama EER.
- ▶ Se não é disjunto, há **sobreposição**
 - ▶ A mesma instância pode ser membro de mais de uma subclasse da especialização;
 - ▶ Representação: **o** no diagrama EER.

Restrição de Completude

- ▶ Conhecida como *Completeness Constraint*.
- ▶ **Total**
 - ▶ Especifica que toda instância na superclasse deve ser membro de alguma subclasse;
 - ▶ Representação: **t** no diagrama EER.
- ▶ **Parcial**
 - ▶ Permite que uma entidade não pertença a nenhuma das subclasses;
 - ▶ Representação: **p** no diagrama EER.

Generalização

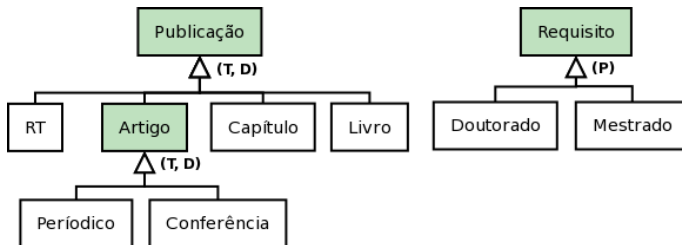
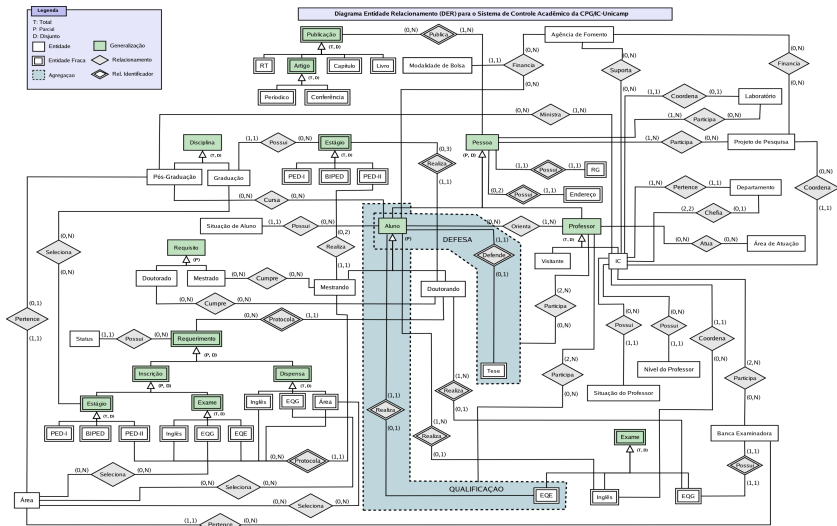


Figura: Exemplo de generalização.



Dúvidas?

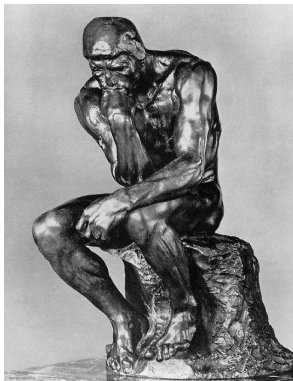


Figura: *O pensador* - Auguste Rodin.