



# **BANCO DE DADOS 1**

**FÁBIO ROBERTO OCTAVIANO**  
**SILVANA MARIA AFFONSO DE LARA**

# Sumário

- Modelo Entidade-Relacionamento
  - Recursos de Extensão do MER
  - Exercícios

# Recursos de Extensão do MER

- Devido à popularidade e ampla utilização do MER para o projeto conceitual de BD, extensões começaram a surgir para atender às necessidades semânticas
- Proposta do Modelo Entidade Relacionamento Estendido (MERx)
  - Especialização/Generalização
  - Agregação
  - União

# Especialização

- Considere um Conjunto de Entidades Conta com os atributos:
  - numero\_conta
  - saldo
- Uma conta pode ser classificada em dois grupos:
  - Poupança
  - Corrente

# Especialização

- Cada um destes tipos de contas possui todos os atributos do Conjunto de Entidades Conta, e ainda atributos adicionais
- As entidades Poupança podem ter como atributo específico: taxa\_juros
- As entidades Corrente podem ter: limite\_cheque

# Especialização

- O processo de se projetar os **subgrupos** dentro de um conjunto de entidades é chamado **especialização**
- Um conjunto de entidades pode ser especializado por mais de uma característica de diferenciação
- No exemplo anterior, a distinção entre as entidades conta é seu **tipo**

# Especialização

- Podemos aplicar a especialização repetidamente para refinar o esquema que está sendo projetado
- Exemplo: o banco poderia oferecer **dois tipos** de contas corrente:
  - Universitária: data\_vencimento e valor\_desconto
  - Comum: cesta\_serviços

# Especialização

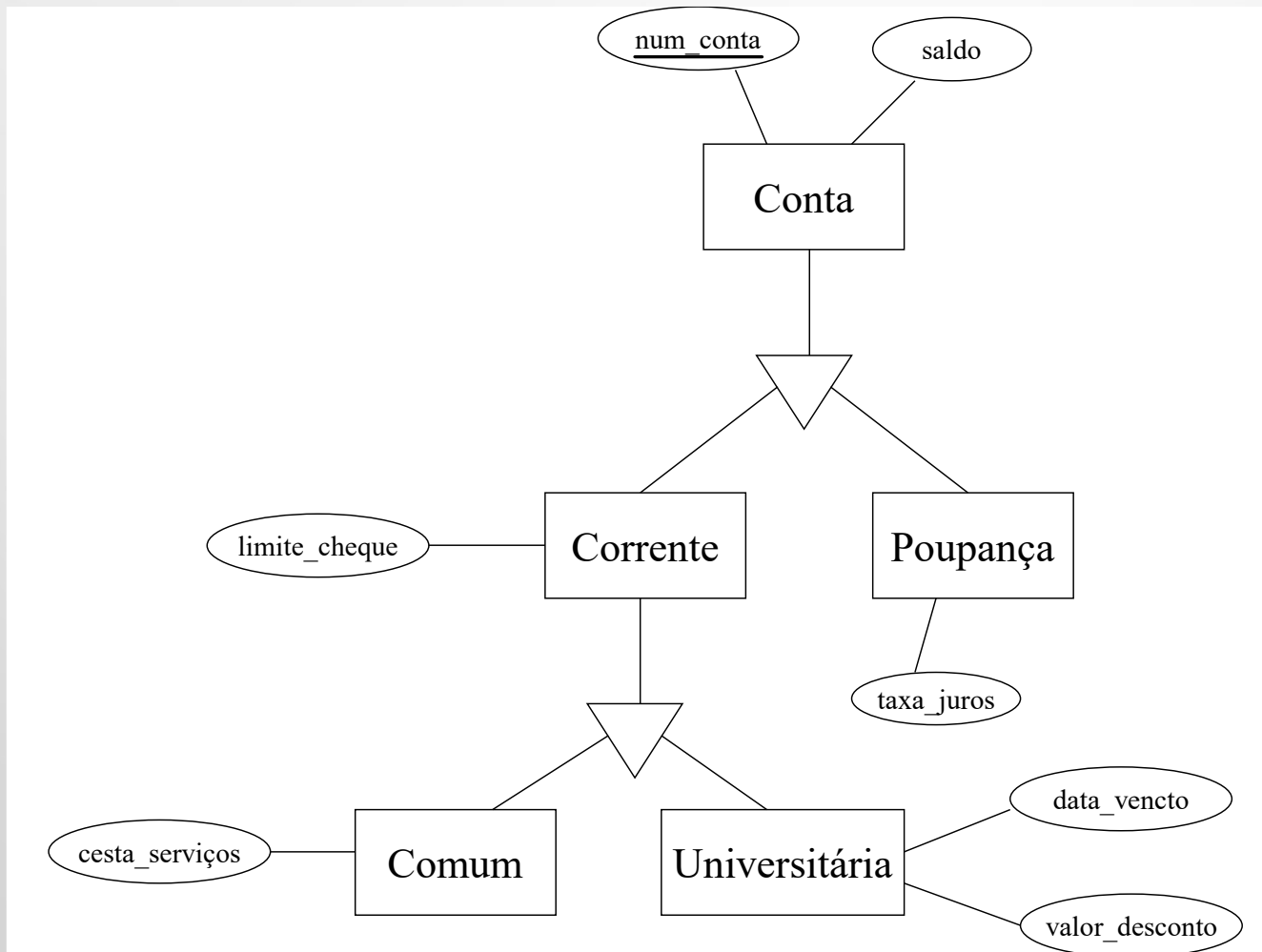
- Em termos de Diagrama E-R, a especialização é representada por um **triângulo**, que pode ou não ser **rotulado** pelo relacionamento **"is a"** (que significa "é um")
- Este relacionamento "é um" pode também ser entendido como um **relacionamento de super/subclasse**



# Especialização

- Os conjuntos de entidades em nível superior e inferior são representados do mesmo modo que os conjuntos de entidades regulares, ou seja, por um retângulo contendo o nome do conjunto de entidades
- Apenas a entidade **mais genérica** possuirá **identificador**, isto é, um ou mais atributos sublinhados. As entidades **especializadas não** possuirão identificador, mas sim herdarão da entidade mais genérica no momento do mapeamento para o Modelo Relacional (será visto em outra oportunidade)

# Especialização



# Generalização

- O refinamento de Conjuntos de Entidades em níveis sucessivos de subgrupos indica um processo **top-down** de projeto
- O projeto pode ser realizado também de modo **bottom-up** no qual vários Conjuntos de Entidades são sintetizados em um Conjunto de Entidades em alto nível, com base em atributos comuns
- Este compartilhamento de atributos pode ser expresso pela **generalização**

# Generalização

- A **generalização** representa o relacionamento existente entre os **conjuntos de entidades de nível superior** e um ou mais **conjunto de entidades do nível inferior**
- Exemplo: Conta é um conjunto de entidades de nível superior
- Poupança e Corrente são conjuntos de entidades de nível inferior

# Generalização

- Conjunto de entidades superiores e inferiores podem também ser designados em termos de **super e subclasses**, respectivamente
- O conjunto de entidades Conta é uma superclasse de Poupança e Corrente, que são subclasses.
- **Na prática, a generalização é simplesmente o inverso da especialização**

# Herança de Atributos

- Tanto na especialização ou na generalização, uma propriedade decisiva das entidades de níveis superior e inferior é a **herança de atributos**
- No exemplo estudado, os conjuntos de entidades poupança e corrente herdam os atributos de conta
- A herança ocorre em todos os níveis de especialização e generalização

# Classificação de generalizações/especializações

- As **generalizações** e **especializações** podem ser classificadas em dois conjuntos:
  - exclusivas ou sobrepostas
  - E
  - total ou parcial

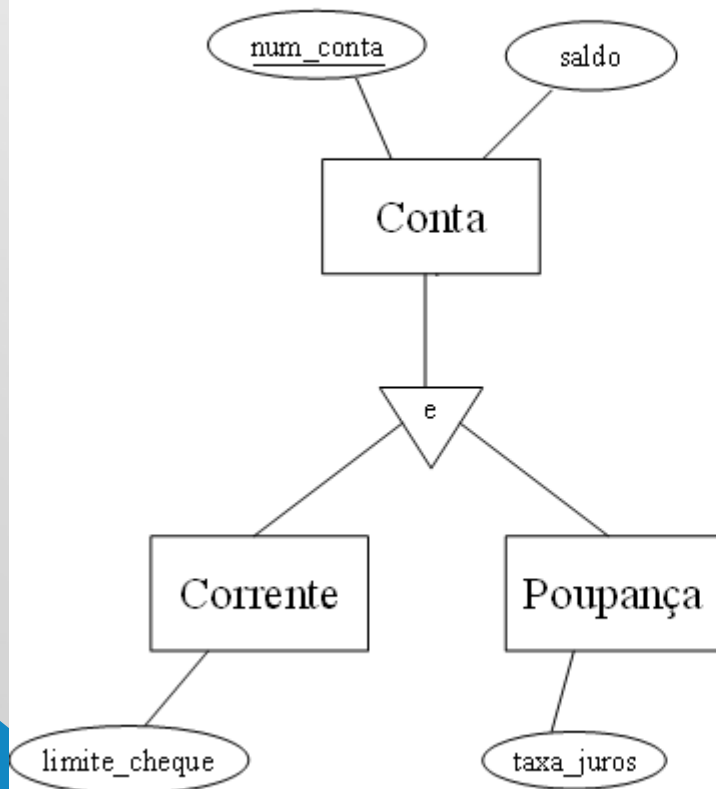
# Classificação de generalizações/especializações

- Exclusivas ou Sobrepostas:
  - **Mutuamente exclusivas:** cada entidade pertence **a apenas um** conjunto de entidades de nível inferior
    - **Ex:** conta pode ser apenas poupança ou corrente, nunca as duas ao mesmo tempo
  - **Sobrepostas:** cada entidade pode pertencer **a mais de um** conjunto de nível inferior
    - **Ex:** generalização Pessoa – Aluno/Monitor
    - Um aluno também pode ser monitor de um laboratório

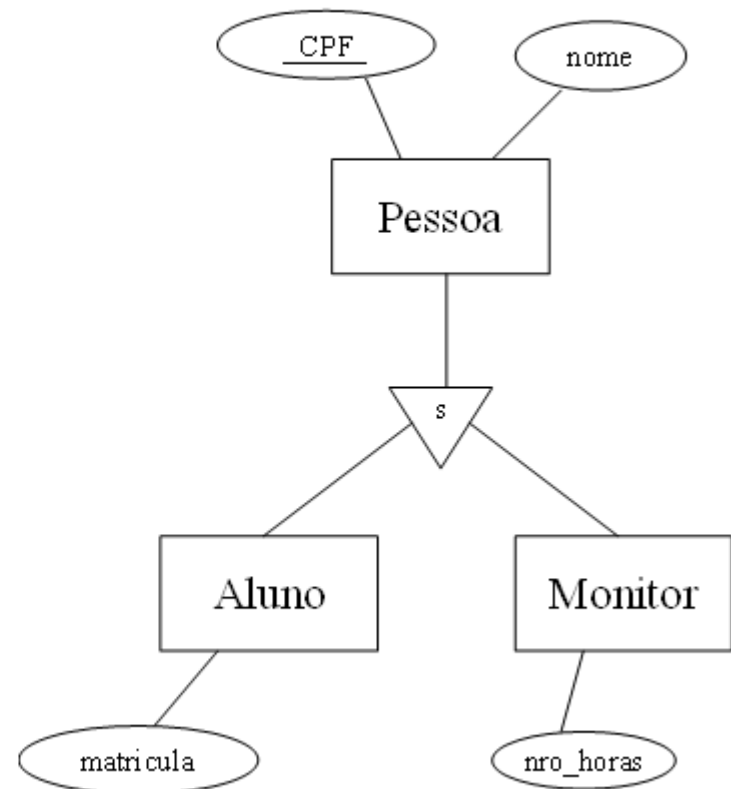


# Especialização

**Exclusiva (ou disjunta)**



**Sobreposição (ou overlapping)**

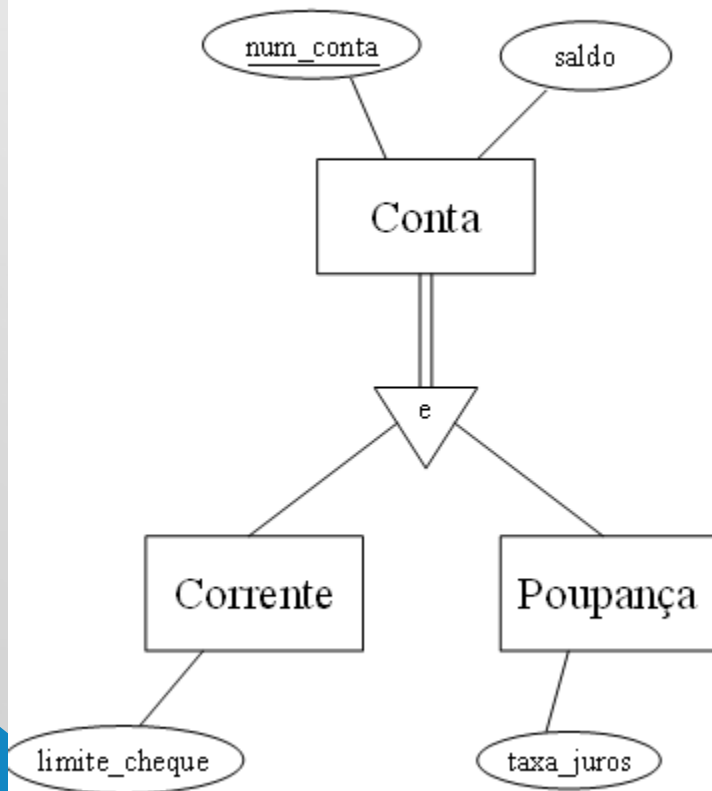


# Classificação de generalizações/especializações

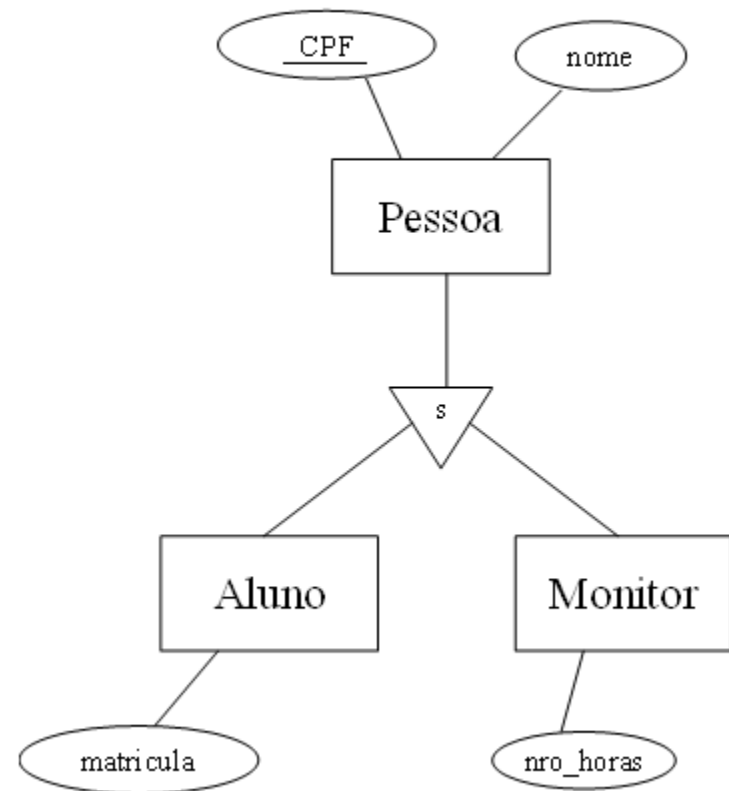
- Total ou Parcial:
  - **Total:** cada entidade do nível superior **deve pertencer** a um conjunto de entidades do nível inferior
    - **Ex:** toda conta deve ser ou poupança, ou corrente
  - **Parcial:** podem existir entidades de nível superior que **não pertençam** a um conjunto de entidades de nível inferior
    - **Ex:** Podem existir pessoas que não são nem alunos, nem monitores

# Especialização

**Total**



**Parcial**

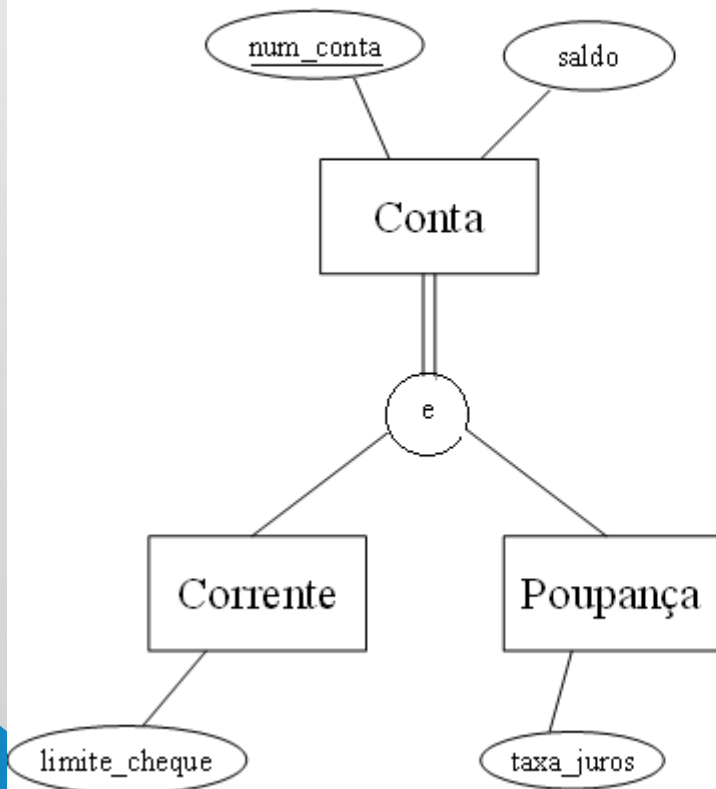


# Representação de generalizações/especializações

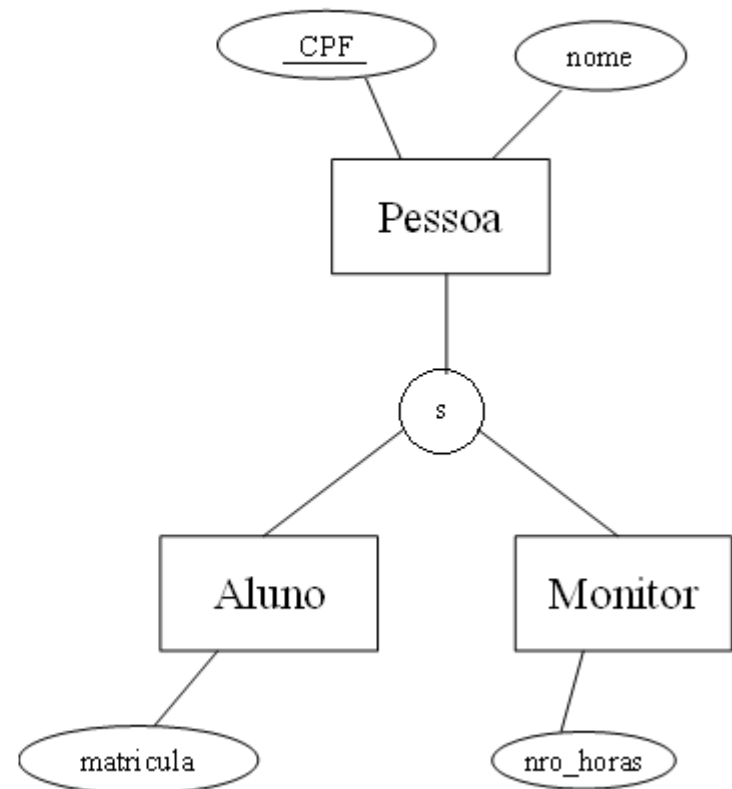
- Vale destacar que na literatura é permitido representar a especialização como um círculo ao invés de um triângulo.
- É tudo exatamente igual, apenas modificando o triângulo por um círculo.
- Tal representação é mostrada no exemplo a seguir:

# Especialização

**Total**



**Parcial**



# Agregação

- Uma das limitações do MER é que não é possível expressar **relacionamentos entre relacionamentos**
- **Agregação** é utilizada como uma abstração para considerar relacionamentos como um conjunto de entidades independente e assim, **possibilitar** que se expressem relacionamentos entre relacionamentos

# Exemplo:

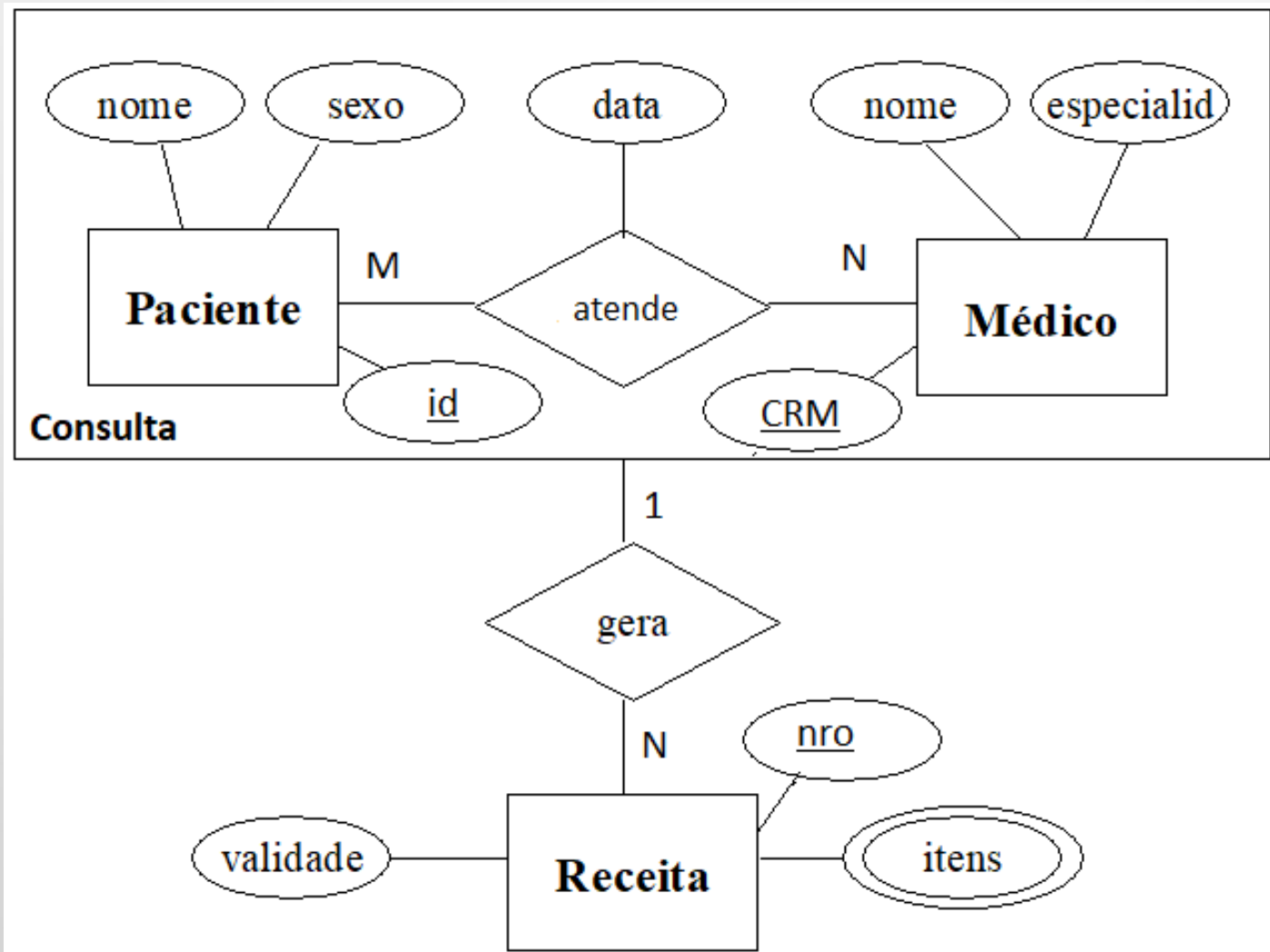
- Considere um modelo E-R para um consultório médico, onde o conjunto de entidades “Paciente” está associado ao conjunto de entidades “Médico” através do conjunto de relacionamentos “consulta”, com os seus devidos atributos.

# Exemplo

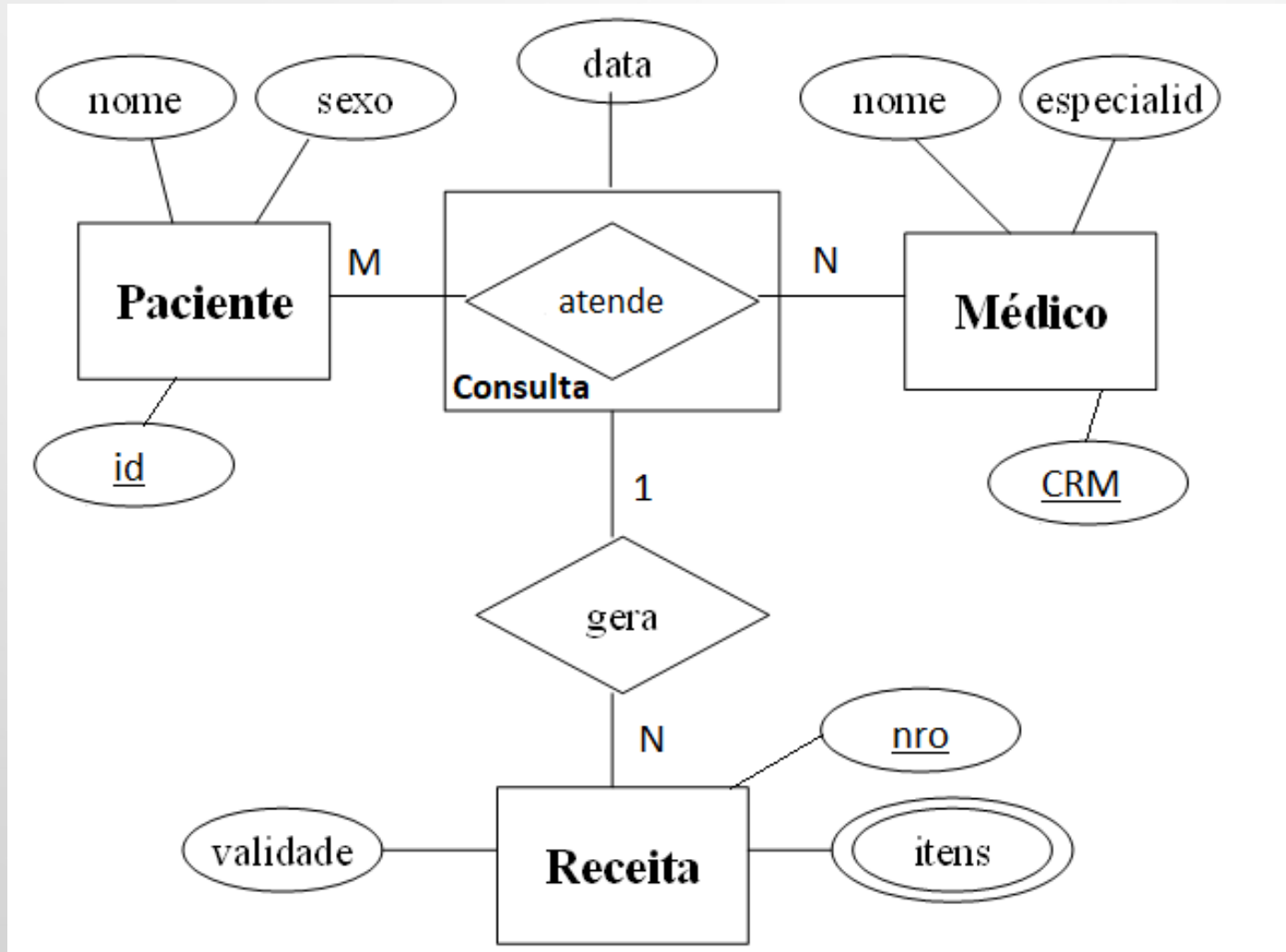
- Considerando que cada **consulta gera uma receita**, queremos relacionar um outro conjunto de entidades, Receita, ao conjunto de relacionamentos “consulta”
- Para isso, utilizamos a **agregação** em “consulta” e relacionamos o novo conjunto de entidades agregado a “Receita”, através de um novo conjunto de relacionamentos “gera”



# Exemplo



# Exemplo (outra representação)

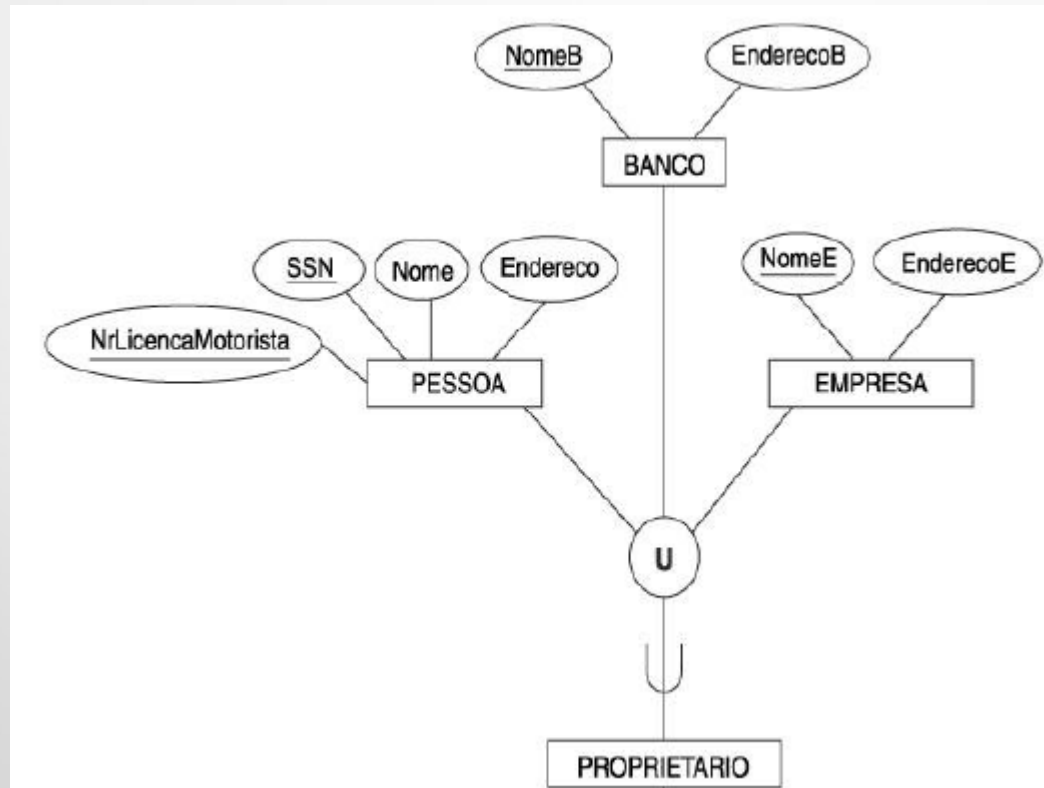


# União

- Às vezes é necessário representar um único relacionamento de superclasse/subclasse com mais de uma superclasse, no qual as superclasses representam diferentes tipos de entidades
- Nesse caso, unimos as superclasses distintas numa única entidade.

# União

- Exemplo:



# Exercícios

Utilizando o MER (e suas extensões aprendidas), faça a modelagem de uma base de dados para os sistemas descritos a seguir.

Se necessário, crie atributos para que os requisitos sejam atendidos completamente.

Defina cardinalidades e chaves primárias.

# Exercícios

1) Uma gravadora precisa de um sistema para cadastrar bandas e seus integrantes, bem como os álbuns lançados por cada banda. Essa gravadora, que só atua com conjuntos (bandas) deseja registrar o nome, empresário responsável e telefone de contato da banda. Cada banda é formada por vários músicos, onde cada músico pode saber tocar diversos instrumentos. Essas informações também devem ser armazenadas no sistema. Para cada músico, deseja-se saber o nome, idade, apelido e e-mail (obrigatório), bem como saber quais instrumentos cada um desses músicos tocam. O sistema quer cadastrar todos os instrumentos possíveis, tendo um código, nome do instrumento e categoria (sopro, cordas ou percussão).

continua.....

# Exercícios

1.) Se for um instrumento do tipo Cordas, deve-se armazenar também o número de cordas e observações. Se for um instrumento do tipo Sopro, deve-se armazenar o subtipo e função harmônica. Se for um instrumento do tipo Percussão, deve-se armazenar o número de peças e estilo. Cada banda pode gravar diversos álbuns. Cada álbum tem um código, nome, ano de lançamento e número de cópias criadas. Também deseja-se cadastrar todas as músicas de um álbum, a fim de saber as músicas existentes em cada álbum. É desejável indicar o nome da música, os compositores, o tempo da música, bem como o número de registro da música.

# Exercícios

2.) Uma Loja de Peças atende pedidos de clientes. A loja mantém um cadastro de todos os clientes com as seguintes informações: RG, CPF, nome, endereço. Um pedido de um cliente contém um número de nota fiscal, preço total e data de realização, e associado a ele todas as mercadorias incluídas nesse pedido. Para cada mercadoria que a loja vende são registrados código, descrição, preço e quantidade em estoque. Uma mesma mercadoria pode ser fornecida por vários fornecedores para os quais a loja mantém um registro com um código interno único, nome, endereço e telefone. Existem fornecedores nacionais e internacionais. Para os fornecedores nacionais além das informações anteriores é mantido o CNPJ e cidade onde registrada a empresa. Para os fornecedores internacionais é mantido adicionalmente qual o meio de transporte das mercadorias, país e moeda em que são realizadas as negociações.



# Exercícios

3.) Num aeroclube, os sócios estão inscritos como comandantes, pilotos, instrutores e alunos de pilotagem. Todos os inscritos, que são os sócios, são identificados por um número de matrícula (único), nome, endereço, telefone(s) e data de nascimento. Todos os pilotos possuem um número de brevê. Os comandantes são pilotos aposentados que não realizam mais vôos, entretanto atuam na avaliação de aulas práticas para a emissão de brevês. Os comandantes possuem número do registro de aposentadoria e data da aposentadoria. Todos os pilotos que estão na ativa possuem o número de horas de vôo registrado e podem realizar vôos nacionais, internacionais ou ainda serem instrutores. Os pilotos que realizam vôo nacional devem possuir uma autorização da ANAC para poderem realizar seus vôos. Os pilotos que realizam vôo internacional devem possuir um número de registro na ICAO (*International Civil Aviation Organization*).

# Exercícios

3.) Os instrutores são pilotos com formação adicional de instrutor, e deve ser registrado o nome do curso, a data de obtenção do diploma, bem como a instituição. A escola só ministra cursos básicos, e portanto não há instrutores que são alunos de cursos avançados. Para os alunos de pilotagem, guarda-se a data de início do curso e o registros de todas suas saídas para contabilização de horas para obtenção do brevê. Para cada saída registra-se o número da saída, data, instrutor, hora de saída e hora de chegada, bem como o parecer do instrutor sobre o voo. Para emissão do brevê é necessário que o aluno comprove ter o número de horas mínimo de voo e avaliação positiva de no mínimo 80% das aulas práticas. Essa avaliação das aulas práticas de um aluno deve ser realizada por um dos comandantes do aeroclube, na qual devem ser armazenados o parecer do comandante, data e hora do registro do parecer sobre cada aula prática.

# Exercícios

4.) Um cinema possui várias salas de cinema, as quais exibem filmes em horários diversos. O cinema tem interesse em saber quais filmes estão atualmente em cartaz, em que salas e em que horários. Cada sala possui um nome (único) e capacidade (número de lugares). Os filmes são caracterizados por seu nome em português, nome na língua original e país de origem (se estrangeiro), diretor, ano de lançamento, tipo, e sinopse. Não existem dois filmes com o mesmo nome (em português) e ano de lançamento. Eventualmente, podem existir para o filme premiações ou indicações para premiação (e.g. Palma de Ouro em 1987, Oscar de melhor atriz em 89, indicado para melhor filme estrangeiro em 1996), e esta informação é usada para divulgação dos filmes. Uma exibição de filme ocorre em uma dada sala e horário. Um mesmo filme pode ser exibido na mesma sala, em vários horários.

# Exercícios

4.) Para filmes muito procurados, o cinema pode ter exibição simultâneas em várias salas (em horários simultâneos ou não). Filmes diferentes podem passar na mesma sala, desde que obviamente não no mesmo horário. O cinema só trabalha com horários fixos de filmes, os quais atualmente são: 16:00, 17:00, 18:00, 19:30, 20:00, 22:00, 24:00. A cada um destes horários está vinculado um conjunto de funcionários responsáveis pelo bom andamento das atividades do cinema naquele horário, e que desempenham uma função (ex: caixa, balas, lanterninha, bilheteiro). Cada funcionário é caracterizado pelo número da carteira de trabalho (único), nome, data de admissão e salário. Para maior satisfação dos funcionários, existe um rodízio das funções conforme o horário (ex: um mesmo funcionário pode ser caixa no horário das 16:00, e baleiro no horário das 21:00).