

4. Modelo Entidade – Associação

4.1. Introdução

4.2. Propriedades das associações

4.3. Decomposição de Associações vários : vários (M:N)

4.4. Associações Complexas

4.5. Situações Ambíguas

4.6 Esquema Relacional

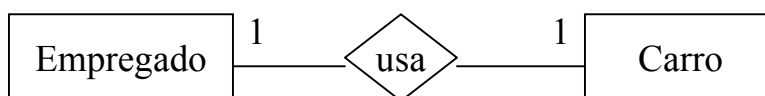
Depois de obtido o diagrama E/A há que estabelecer o esquema relacional correspondente.

Modelo de dados = Diagrama Entidade/Associação + Esquema relacional

Associações 1:1

Suponhamos que os carros de uma companhia são atribuídos numa relação de 1 para 1:

- nenhum carro é partilhado entre empregados
- nenhum empregado utiliza mais do que um carro



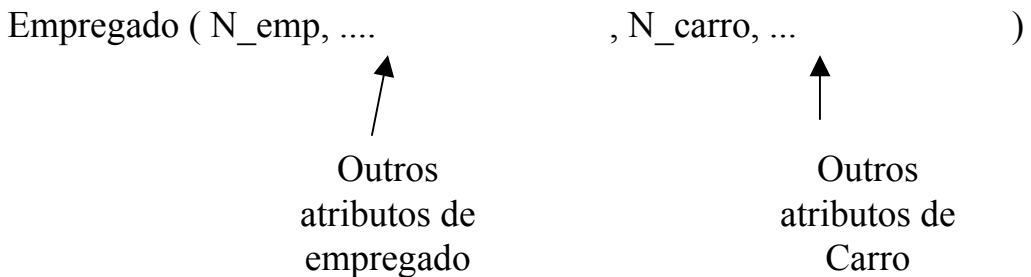
- i) Ambas as entidades são obrigatórias
- todo o carro é usado por um empregado
 - todo o empregado tem um carro da companhia

Basta uma tabela para representar a situação.

Os atributos de carro podem ser vistos como atributos adicionais de empregado.



Coloca-se um * nas associações ou entidades que não dão origem a uma tabela.



Exercício: Indique duas chaves candidatas para a tabela empregado.

- ii) Só uma das entidades é obrigatória
- todo o carro é usado por um empregado
 - nem todo o empregado tem um carro da companhia.



Os atributos de carro só são atributos de alguns empregados.

- . Duas tabelas, uma para cada entidade.
- . Colocar o identificador da entidade não obrigatória na tabela correspondente à entidade obrigatória.

Empregado (N_emp, ...)

Carro (N_carro, ... , N_emp)

Porque não colocar o identificador de Carro na tabela empregado?

iii) Nenhuma entidade é obrigatória

- Um empregado não tem necessariamente um carro;
- Um carro não tem necessariamente que ser usado.



. Três tabelas, uma para cada entidade e uma para a associação.

Empregado (N_emp, ...)

Carro (N_carro, ...)

Usa (N_emp, N_carro, ...)

!

Associações 1:N

Seja a afectação de doentes às enfermarias de um hospital:



Só com registos de doentes actuais.

i) Entidade do “lado N” obrigatória

- Cada paciente tem que pertencer a uma enfermaria.



Enfermaria (Nome_enf, ...)

Paciente(N_paciente, ... Nome_enf)



ii) Entidade do “lado N” não obrigatória

Suponhamos que alguns pacientes não pertencem a uma enfermaria:

Três tabelas:

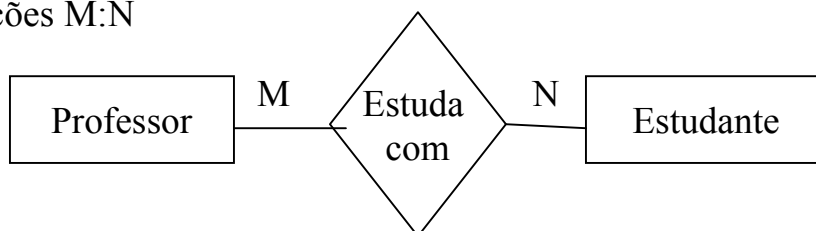
Enfermaria (Nome_enf, ...)

Paciente (N_paciente, ...)

Contém (N_paciente, Nome_enf, ...)

!

Associações M:N



Professor (Nome_professor, ...)

Estudante(N_est, ...)

Estuda_com (Nome_prof, N_est, ...)

Identificadores das associações:

. Geralmente o identificador da associação pode ser obtido por concatenação dos identificadores das entidades associadas;

. Uma exceção ocorre quando a mesma ocorrência de uma entidade é associada várias vezes com a mesma ocorrência de outra entidade.

Exemplo: Associação Consulta entre as entidades Médico e Paciente

Chave?

E se um paciente pudesse ter mais do que uma consulta no mesmo dia com o mesmo médico?

Regras gerais:

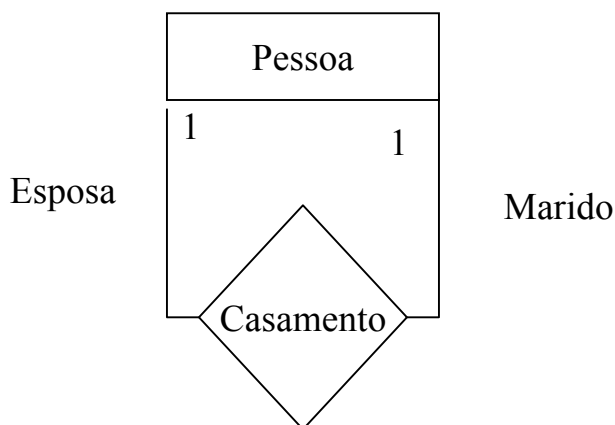
- Evitar ocorrências em que os identificadores de outras entidades tenham valores nulos.
- Não criar tabelas de modo a que identificadores de outras entidades se repitam.
- Criar tabelas para as associações apenas quando tal seja necessário para não violar os princípios anteriores.

Uma associação sem atributos dá origem a uma tabela quando:

- É uma associação 1:N com entidade “do lado N” não obrigatória;
- É uma associação 1:1 com ambas as entidades não obrigatórias;
- É uma associação M:N.

Associações Unárias:

Associações 1:1



A entidade Pessoa tem “dois papéis”: Marido e Esposa

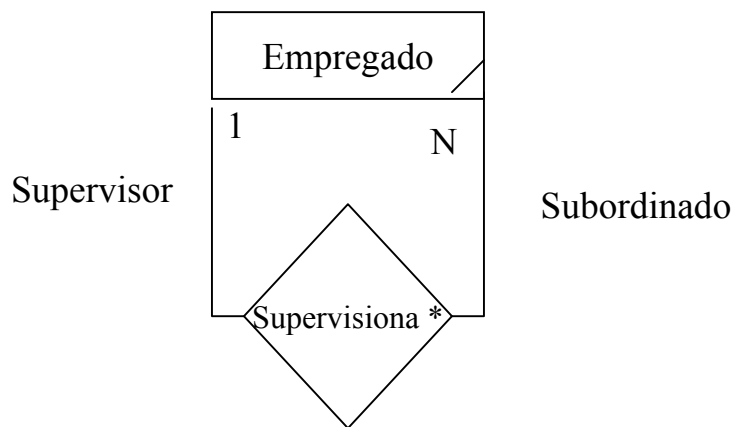
Pessoa(N_BI, ...)

Casamento (BI_mulher, BI_marido, ...

!

Associações 1:N

- Um empregado pode ser supervisor e/ ou subordinado;
- Alguns empregados não supervisionam outros mas todo o empregado tem um supervisor (o empregado mais antigo supervisiona-se a si próprio).

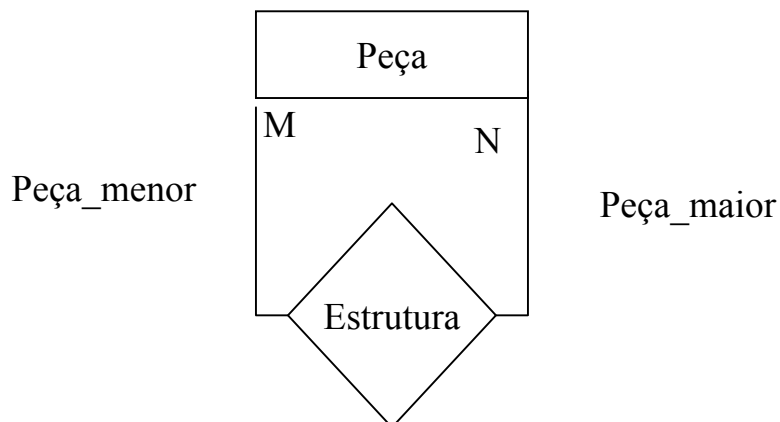


Empregado (N_empregado, ... , N_emp_supervisor)



Associações M:N

A fabricação de peças é feita a partir de outras peças.



Peça (N_peça,)

Estrutura (Peça_maior, Peça_menor)

Questões para discussão:

?19 – Porque é que a entidade Peça não é obrigatória quer no papel de Peça_maior quer no papel de Peça_Menor?

?20 – Empregados de uma companhia podem opcionalmente ser membros de um clube desportivo da companhia.

Um empregado é identificado por um nº de empregado e um membro do clube tem um número de sócio.

-Desenhe um esquema de tabelas mostrando a associação entre as entidades Empregado e Sócio.

- Como é representada a associação?

?21 – Suponha que no exercício anterior os sócios do clube são identificados por n_empregado.

Qual seria a alteração à resposta anterior?

?22 – Suponha um modelo conceptual de uma sociedade monogâmica contendo as entidades, Homem, Mulher e a associação Casamento, mostrando os casamentos em vigor.

Cada individuo é identificado pelo nº do bilhete de identidade.

- Qual o grau da associação Casamento?

- Qual o tipo de participação da cada entidade na associação?

- Construa o esquema de tabelas.

?23 – Suponhamos que Casamento é tratado como uma entidade identificada por licença de casamento. Considerando só os casamentos actuais, qual é o grau da associação entre as entidades Casamento e Pessoa numa sociedade monogâmica?

?24 – Desenhe um esquema de tabelas para casamentos vigentes numa sociedade poliândrica. Use a entidade Pessoa, identificada por BI, e a associação Casamento.

?25 – Será a resposta à questão anterior alterada se, em vez da entidade Pessoa, se utilizar a entidade Pessoa_casada?

4.7 Afectação de atributos a “esboços” de esquemas de relação

Em princípio:

- os atributos de uma entidade irão para a tabela correspondente;
- os atributos de uma associação irão para a tabela correspondente quando exista.

Verificar se:

- Todos os atributos do sistema estão identificados;
- Existem atributos identificados sem que se saiba a que E/A pertencem.

Para cada tabela garantir que:

- Não contém grupos repetitivos;
- Quando a chave é composta qualquer dos restantes atributos deve depender da totalidade da chave;
- Não deve haver dependências entre atributos não chave.

Isto é, as tabelas devem estar Normalizadas.

Pode haver a necessidade de reformular tabelas.

Atenção a:

- Tabelas sem atributos;
- Não existência de qualquer tabela para conter um atributo;
- Os ajustes no sistema de tabelas devem ser repercutidos no diagrama E/A.

Questões para discussão:

?. 26 – Seja o modelo:

Empregado (n_emp, nome_emp, total_km_emp)Carro (n_carro, marca, total_km_carro, km_carro, n_emp)

- Km_carro é o número de km que o actual utilizador já andou com o carro (no actual período de uso).
 - Total_km_emp é o total de km que o empregado já andou em carros da companhia.
- a) Suponha que a associação “Usa” é representada por uma tabela?
- Reescreva o esquema de tabelas.
- b) Suponha que a maior parte dos empregados nunca são autorizados a usar carro da companhia. Discuta cada um dos seguintes modelos:

A

Empregado (n_emp, nome_emp total_km_emp)Carro (n_carro, marca, total_km_carro, km_carro, n_emp)

B

Empregado (n_emp, nome_emp)Carro (n_carro, marca, total_km_carro, km_carro,
total_km_emp, n_emp)

C

Empregado (n_emp, nome_emp)

Emp_utiliza_carro (N_emp, total_km_emp)

Carro (n_carro, marca, total_km_carro, km_carro, n_emp)

?. 27 – Uma biblioteca guarda informação acerca dos seus livros e sócios e que livros estão emprestados a que sócios.

Cada exemplar é identificado por um número de exemplar e cada sócio por um número de sócio. Outros atributos são título, data_de_aquisição, preço_de_aquisição, data_empréstimo, nome_sócio, limite_sócio.

Um exemplar tem um só título. O limite_sócio é o número máximo de livros que um sócio pode ter emprestados ao mesmo tempo. Não é necessariamente igual para todos os sócios.

-Desenhar um modelo E/A usando Sócio e Exemplar como tipos de entidades.

Extensão do esquema relacional

Exemplo. Seja o modelo:



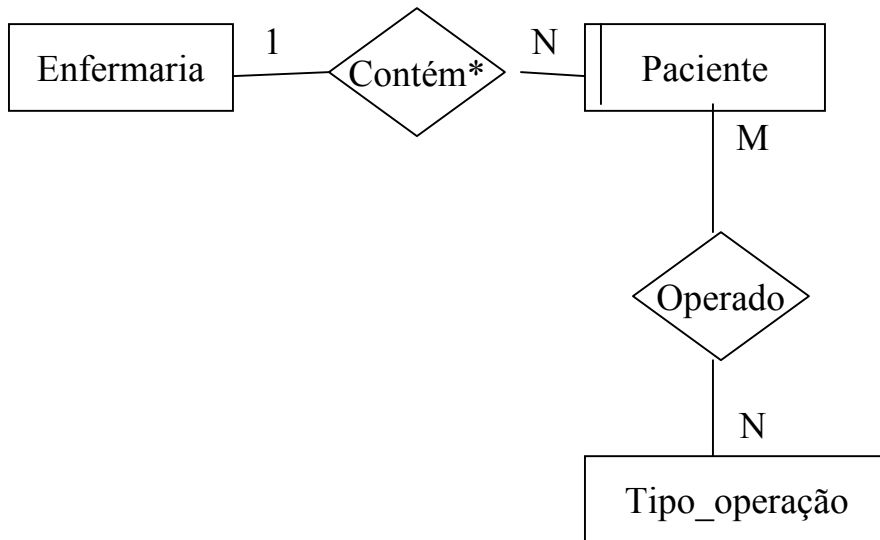
Enfermaria (nome_enf, tipo_enf, n°_de_camas)

Paciente (n_paciente, nome_paciente, data_nascimento, data_admissão, nome_enf)

Suponha que é necessário incluir os atributos código de operação e nome de operação, onde código de operação determina nome de operação.

- Um paciente pode submeter-se a várias operações e uma enfermaria não está restrita a um tipo de operação.

Redefina o modelo.



Enfermaria (nome_enf, tipo_enf, nº_de_camas)

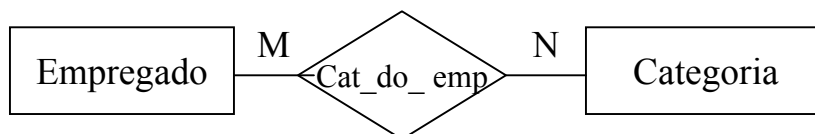
Paciente (n_paciente, nome_paciente, data_nascimento, data_admissão, nome_enf)

Tipo_Operação (cod_operação, nome_operação)

Operado (n_paciente, cod_operação)

Tabela supérfluas

Exemplo



Empregado (n_emp, nome_emp, endereço)

Categoria (nome_categoria)

Cat_do_emp (N_emp, nome_categoria)

A tabela da entidade Categoria é simplesmente uma lista de categorias.

- Será necessário manter esta tabela?

Dois critérios:

1º - No futuro será necessário introduzir no modelo atributos que dependam funcionalmente de nome_categoria?

(Por exemplo, aumento_salário)

-Em caso afirmativo, Categoria deverá permanecer uma entidade.

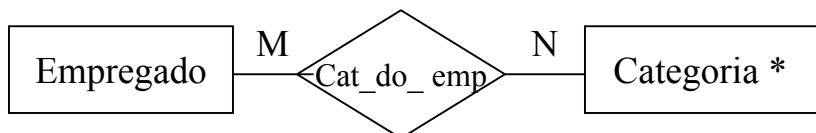
2º - A entidade Categoria é obrigatória na associação?

- Se a lista de categorias inclui valores que nenhum empregado possui, deverá manter-se.

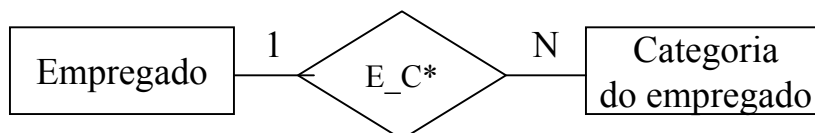
- Caso contrário, se as únicas categorias que interessam são as dos empregados existentes pode eliminar-se a tabela.

Se não é necessário representar a entidade por uma tabela poder-se-á

a) Colocar um * na tabela correspondente:



b) Redesenhar o diagrama:



. Cada ocorrência de categoria_do_empregado é o nome de uma categoria de um determinado empregado

Sub-entidades

Exemplo.

Suponha que cada empregado tem um `n_emp`, `nome_emp`, `endereço_emp`, `categoria`, `data_nascimento` e `salário`. Mas só os vendedores têm associada uma `quota_de_vendas` e um `bónus_de_vendas`.

Um vendedor que exceda a sua quota recebe um bónus além do seu salário.

Quota e bónus são diferentes para cada empregado.

Modelos possíveis:

Vendedor (`n_emp`, `nome_emp`, `endereço_emp`, `categoria`, `data_nascimento`, `salário`, `quota_vendas`, `bónus_vendas`)

Não_vendedor (`n_emp`, `nome_emp`, `endereço_emp`, `categoria`, `data_nascimento`, `salário`)

Ou

Empregado (`n_emp`, `nome_emp`, `endereço_emp`, `categoria`, `data_nascimento`, `salário`)

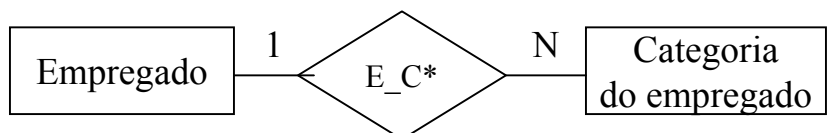
Empregado_Vendedor (`n_emp`, `quota_vendas`, `bónus_vendas`)

(associação 1:1)

Empregado_Vendedor pode ser visto como uma sub-entidade de Empregado porque a informação de Empregado_Vendedor juntamente com a de Empregado dá-nos toda a informação do vendedor

No exemplo anterior:

(Página 142)



- Categoria_Emp pode ser vista como sub-entidade de empregado

Questões para discussão:

?28 – Quais das seguintes restrições podem ser aplicadas ao uso do termo sub-entidade?

- a) Uma sub-entidade tem que ter o mesmo identificador que a entidade principal.
- b) O identificador da entidade principal tem que formar todo ou parte do identificador da sub-entidade.
- c) O identificador de uma sub-entidade tem que ser parte do identificador da entidade principal
- d) A sub-entidade tem que ter participação obrigatória na associação com a entidade principal.
- e) A sub-entidade tem que ter participação não obrigatória na associação com a entidade principal.

?29 – Dados acerca de empregados incluem, n_emp, nome, endereço, data_nascimento, data_inicio_categoria, categoria, habilitação, salário_anual, pagamento_mensal.

É necessário um histórico de categorias e data de início em cada uma delas.

Um empregado tem um só salário anual mas pode ter até 12 valores de pagamento mensal representando o total pago nos 12 meses anteriores após deduções.

Um empregado pode possuir várias habilitações.

- Desenhe um diagrama E/A usando uma entidade Empregado, e várias sub-entidades para potenciais grupos de repetição.