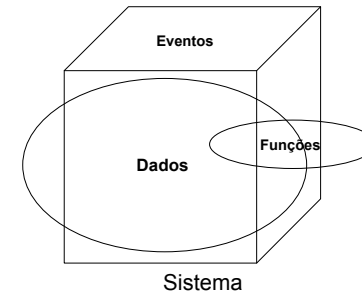


Modelagem de Dados com UML

Diagrama de Classes

Modelagem de Dados com UML

- Aspectos tratados pelos Diagramas de Classe: Dados e Funções

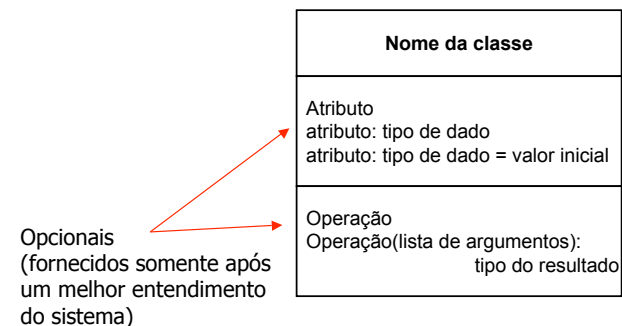


Modelagem de Dados com UML

- Diagrama de Classes
 - Representação dos dados manipulados e armazenados pelos programas de acordo com os conceitos de Orientação a Objetos
 - Notação fortemente baseada no Diagramas Entidade-Relacionamento de Peter Chen
 - Deve-se observar que o Diagrama de Classes privilegia a descrição segundo o paradigma OO

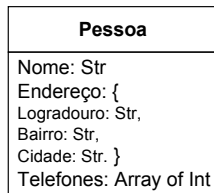
Modelagem de Dados com UML

- Diagrama de Classe
 - Notação



Modelagem de Dados com UML

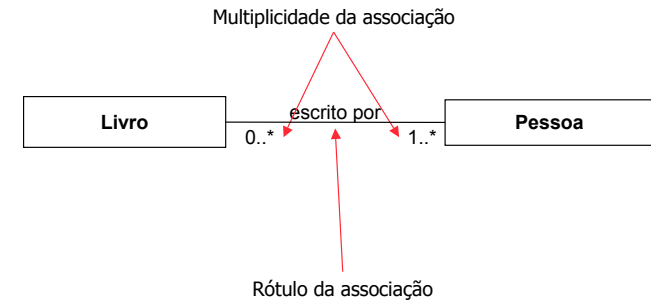
- Diagrama de Classe
 - Atributos



Obs: Atributos compostos e Multivalorados são permitidos pelo modelo de dados OO

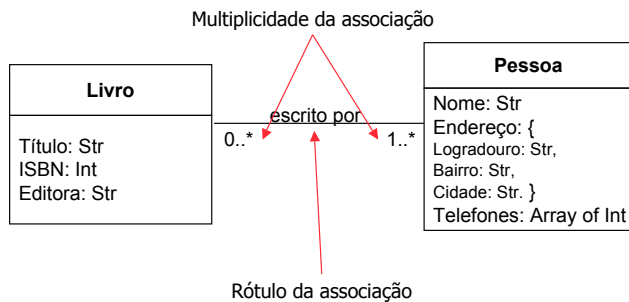
Modelagem de Dados com UML

- Diagrama de Classes
 - Associações



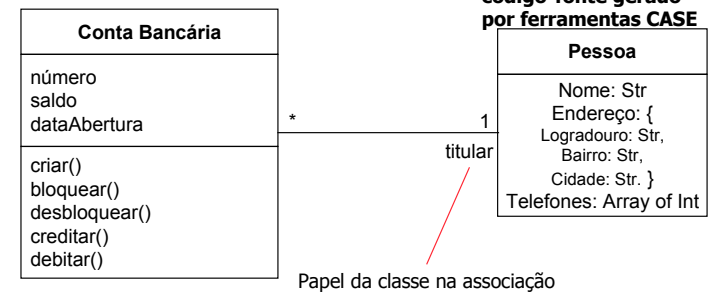
Modelagem de Dados com UML

- Diagrama de Classes
 - Associações



Modelagem de Dados com UML

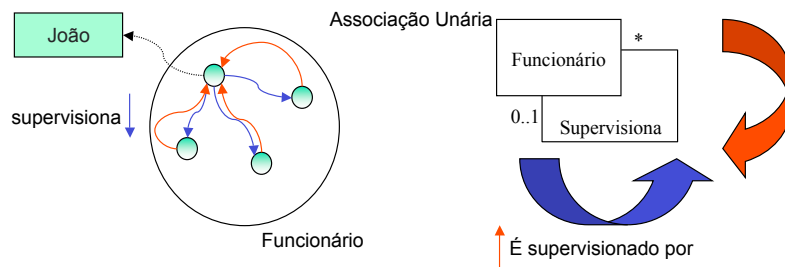
- Diagrama de Classes
 - Atributos e Métodos



Obs: recomenda-se sempre incluir o nome da associação ou um papel. O papel é útil p/ o código-fonte gerado por ferramentas CASE

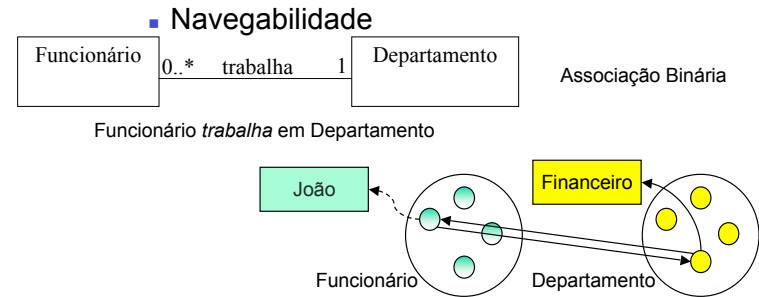
Modelagem de Dados com UML

- Diagrama de Classes
 - Associações entre objetos (Exemplos)



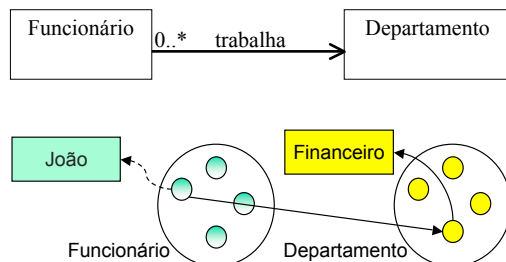
Modelagem de Dados com UML

- Diagrama de Classes
 - Associações entre objetos



Modelagem de Dados com UML

- Diagrama de Classes
 - Associações entre objetos
 - Navegabilidade



Modelagem de Dados com UML

- Diagrama de Classes
 - Associações entre objetos
 - Navegabilidade: descreve como as associações devem ser navegadas.
 - Unidirecional, só é possível navegar em uma direção. Por exemplo, a partir de um Funcionário pode-se determinar o Departamento para o qual ele trabalha, mas o inverso não é possível.
 - Bidirecional, navega-se em ambas as direções. A partir Funcionário determina-se o Departamento e vice-versa.

Modelagem de Dados com UML

- Diagrama de Classes
 - Multiplicidade

Multiplicidade	Significado
0..1	Zero ou um
1	Somente 1 (opcional)
0..*	Maior ou igual a zero
*	Maior ou igual a zero
1..*	Maior ou igual a 1
1..15 (m..n)	De 1 a 15 (m a n), inclusive

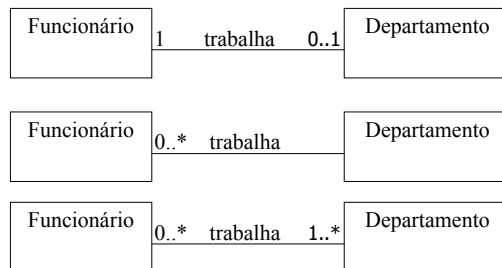
Modelagem de Dados com UML

- Diagrama de Classes
 - Decisões de cardinalidade expõem muitas suposições, antes ocultas sobre o problema que está sendo modelado.
 - Exemplos: qual o correto?



Modelagem de Dados com UML

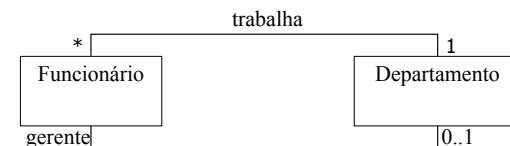
- Diagrama de Classes
 - Exemplos: qual o correto?



(adaptado de BEZ02)

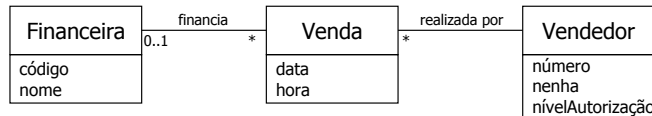
Modelagem de Dados com UML

- Diagrama de Classes
 - Exemplos



Modelagem de Dados com UML

- Exemplos

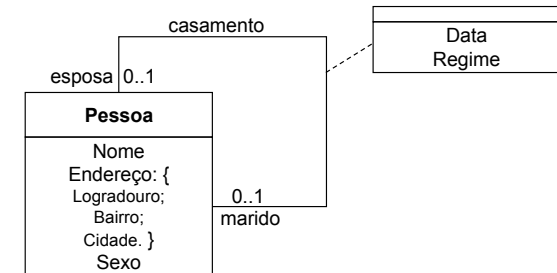


Modelagem de Dados com UML

- Diagrama de Classe

- Classes associativas

- Informação que surge a partir da associação de duas outras classes

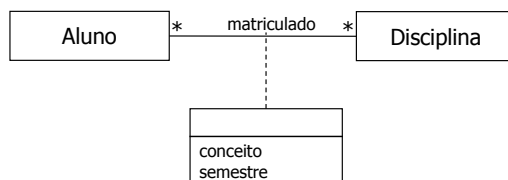


Modelagem de Dados com UML

- Diagrama de Classe

- Classes associativas

- Conceito não é uma característica de Aluno e nem uma característica de Disciplina, e sim uma propriedade do relacionamento existente entre ambos.

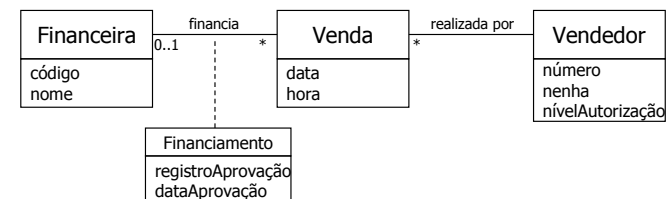


Modelagem de Dados com UML

- Diagrama de Classe

- Classes associativas

- Usar quando existem atributos que não pertencem às classes comuns ou quando estas classes podem participar de associações com outras classes

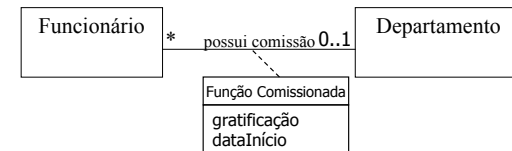


Modelagem de Dados com UML

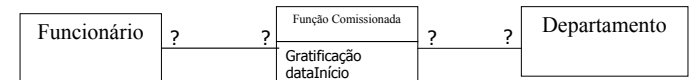
- Diagrama de Classe
 - Classes associativas
 - Observação importante: o conceito de “Classe Associativa” não é permitido em todas as linguagens de programação e sistemas de banco de dados OO
 - Assim, em muitos casos as classes associativas encontradas em Análise são substituídas por classes regulares em Projeto

Modelagem de Dados com UML

- Diagrama de Classe
 - Classes associativas
 - Classe associativa substituída por normal

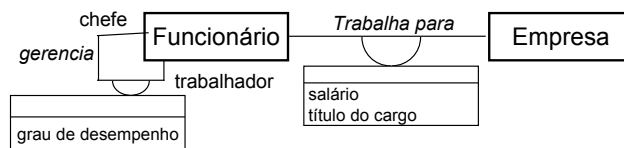


Exercício: definir a multiplicidade para manter o mesmo significado do modelo acima



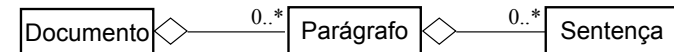
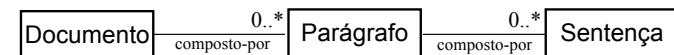
Modelagem de Dados com UML

- Diagrama de Classe
 - Classes associativas - Exercício
 1. Explique o modelo abaixo.
 2. Substitua as classes associativas por classes comuns.



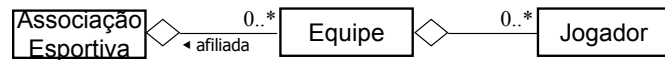
Modelagem de Dados com UML

- Diagrama de Classe
 - Agregação
 - Associa de **todo/parte**
 - Ação realizada sobre todo atinge as partes
 - Tipo especial de associação



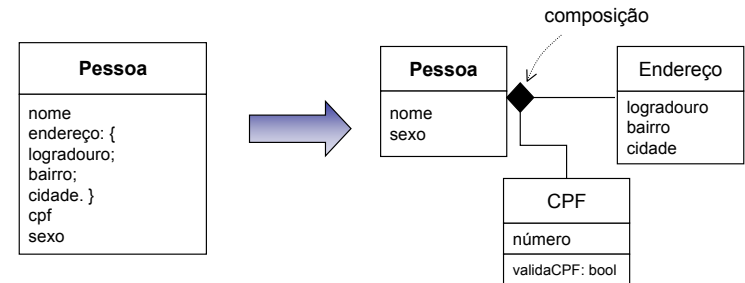
Modelagem de Dados com UML

- Diagrama de Classe
 - Agregação
 - Exemplo



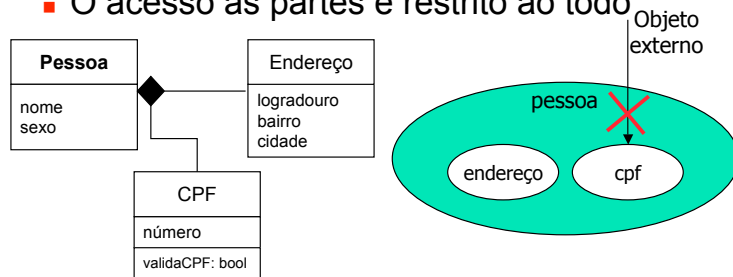
Modelagem de Dados com UML

- Agregação vs Composição
 - Composição é um tipo especial de agregação (por valor)
 - Semanticamente equivalente a um atributo



Modelagem de Dados com UML

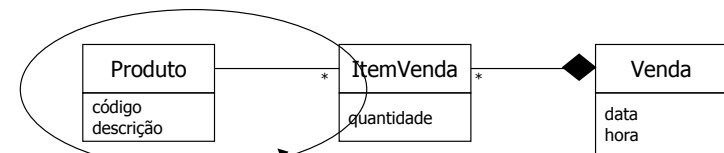
- Composição
 - A remoção do todo implica na remoção das partes
 - O acesso às partes é restrito ao todo



Modelagem de Dados com UML

- Composição
 - Exemplo

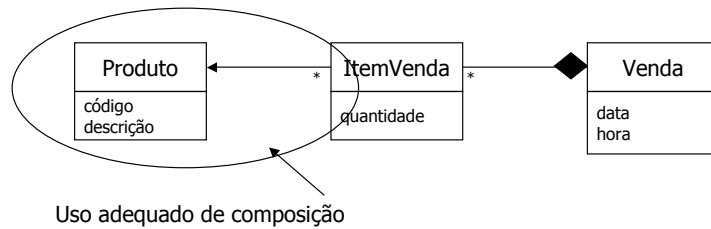
(adaptado de [HEU00])



Uso inadequado de composição:
Partes de uma composição não podem ser referenciadas por objetos externos

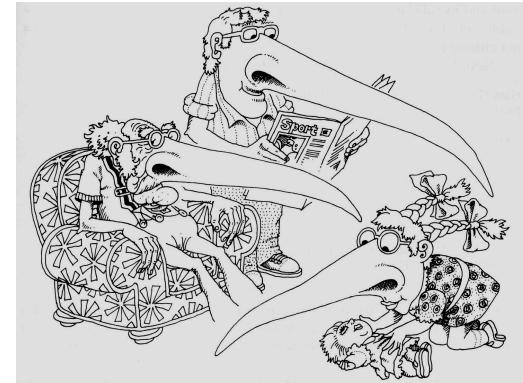
Modelagem de Dados com UML

- Composição
- Exemplo



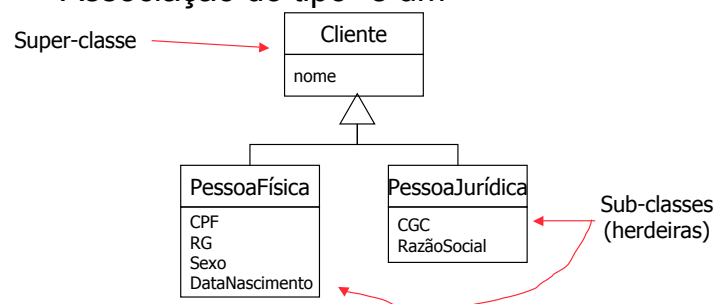
Modelagem de Dados com UML

- Generalização/Especialização



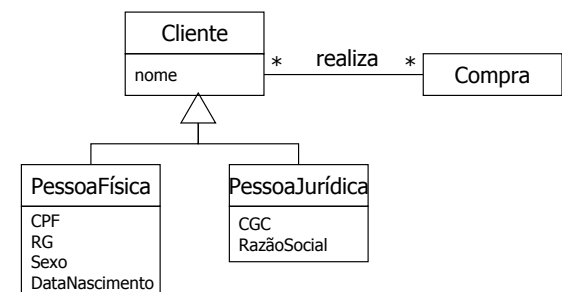
Modelagem de Dados com UML

- Generalização/Especialização
- Herança de propriedades
- Associação do tipo “é um”



Modelagem de Dados com UML

- Generalização/Especialização
- Polimorfismo: não há necessidade de se criar uma associação entre Venda e subclasses de Cliente

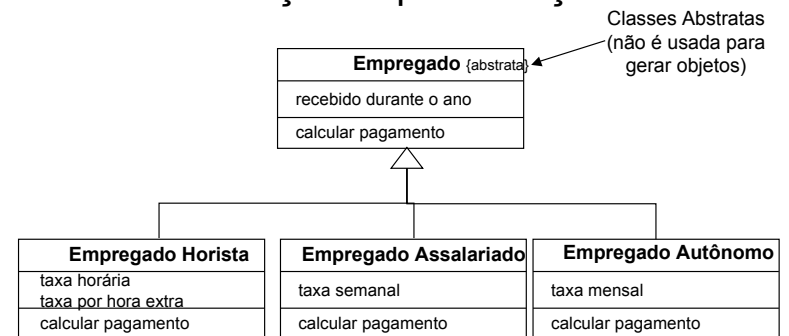


Modelagem de Dados com UML

- Generalização/Especialização
 - Se atributos de uma classe que foram identificados só podem ser aplicados em tipos específicos da classe, esta é uma boa indicação de que a herança deve ser utilizada [Coad, 1992].
 - Exemplo: classe Imóvel, atributo número de quartos, num. de suítes, etc.

Modelagem de Dados com UML

- Generalização/Especialização



Modelagem de Dados com UML

- Generalização/Especialização
 - Deve-se analisar as especializações para verificar quais delas estão no domínio do problema. As que não estão presentes não devem ser representadas.
 - Por exemplo, a modelagem de Homen e Mulher não precisa ser feita, o pagamento do salário de um funcionário não é influenciado pelo sexo do mesmo.

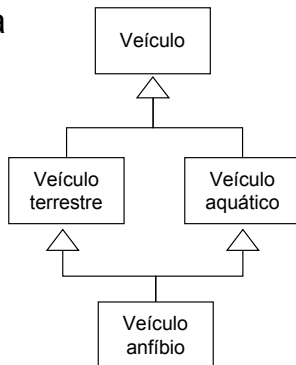
Modelagem de Dados com UML

- Generalização/Especialização
 - Desta forma, não deve-se criar as subclasses. Pode-se substituir a generalização / especialização por uma atributo na classe Empregado que descreve o sexo do empregado e associar uma restrição: {Sexo=M ou Sexo=F}.

Modelagem de Dados com UML

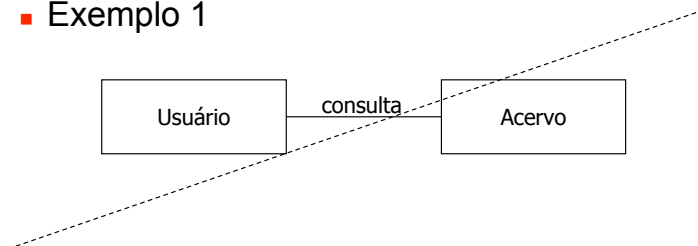
- Generalização/Especialização
 - Herança Múltipla

Conceito pouco usado na prática:
• Não é suportado por todas as linguagens de programação
• Adiciona maior complexidade ao modelo



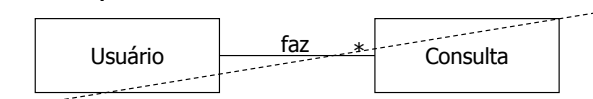
Erros comuns

- Usar classes ou associações para representar consultas ou operações do sistema que não devem ser registradas
 - Exemplo 1



Erros Comuns

- Usar classes ou associações para representar consultas ou operações do sistema que não devem ser registradas;
- As associações devem refletir características permanentes entre classes, e não situações temporárias.
 - Exemplo 2



Erros Comuns

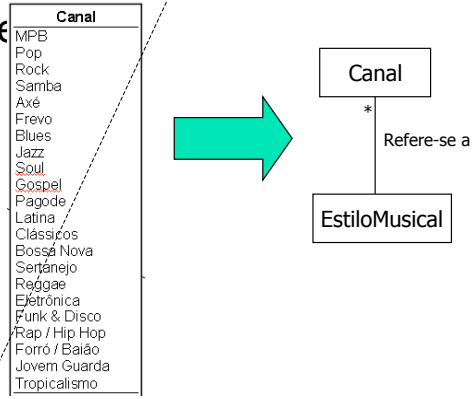
- Identificar métodos nas classes sem ter feito a modelagem temporal



O que é sintonizar?
-Quem usa?
-Quais os parâmetros?

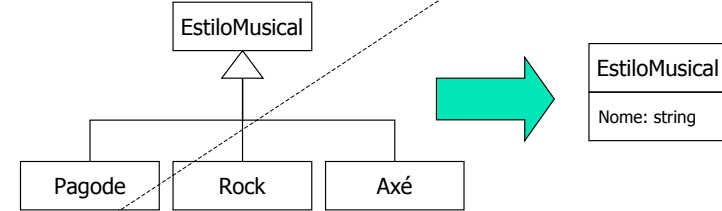
Erros Comuns

- Inserir atributos quando o ideal é criar uma classe



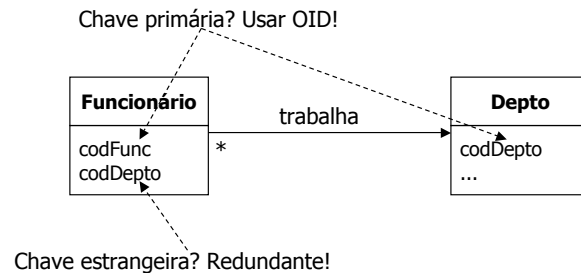
Erros Comuns

- Usar herança quando a quantidade de tipos é grande ou dinâmica



Erros Comuns

- Inserir chaves-estrangeiras no diagrama de classes
 - As associações são suficientes



Dicas

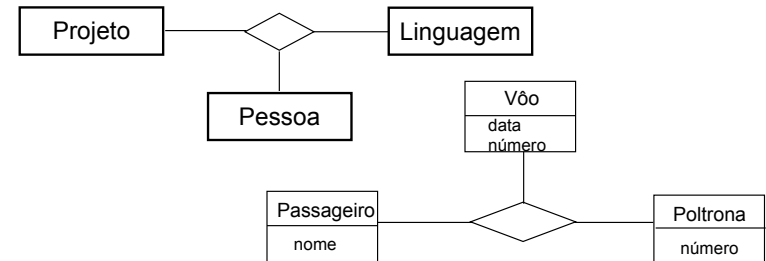
- Não comece a projetar diretamente o diagrama de classes. Primeiro entenda o problema;
- Tente manter sempre simples o modelo de objetos. Evite complicações desnecessárias;
- Escolha os nomes cuidadosamente. Uma heurística simples é que se você não consegue escolher um bom nome, isto indica uma classe mal projetada;

Dicas

- Não é necessário utilizar todos os conceitos da UML.
- Evite árvores de herança muito profundas, pois elas aumentam a probabilidade de cometer erros e tornam as classes profundas mais complexas.

Dicas

- Tente evitar associações ternárias. A maioria delas pode ser decomposta em associações binárias usando-se atributos de ligação.



Modelagem de Dados com UML

- Exercício
 - Modelar a biblioteca do CCEN que permite alunos, professores e funcionários da UFPA emprestarem e fazerem reserva de livros.
 - Na primeira iteração, considere somente as classes;
 - Na segunda iteração, considere também os atributos das classes;

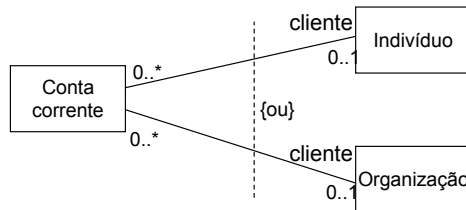
Modelagem de Dados com UML

- Exercícios:
 - Preparar um diagrama de classes mostrando relacionamentos entre as seguintes classes de objetos. Incluir associações, agregações e generalizações. Acrescentar também atributos.
 - Hotel, hóspede, funcionário, lavanderia, sauna, boate, restaurante, bar, piscina, reserva.
 - Escola, playground, diretor, conselho escolar, sala de aula, livro, aluno, professor, sala de repouso, computador, carteira, cadeira, porta, biblioteca.

Modelagem de Dados com UML

Restrições

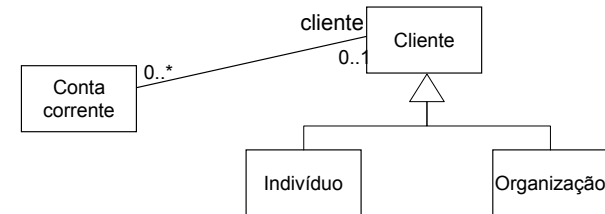
- Restrição {ou} implica na seleção exclusiva entre duas ou mais associações existentes em uma classe



Modelagem de Dados com UML

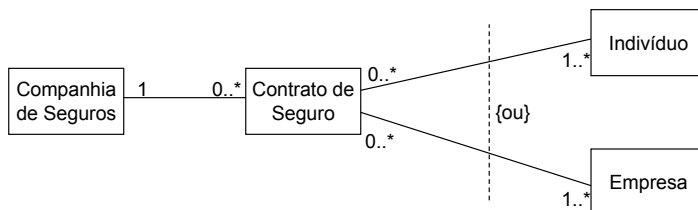
Restrição

- Observação: possível mapeamento para uso de restrição {ou} com multiplicidade máxima 1.



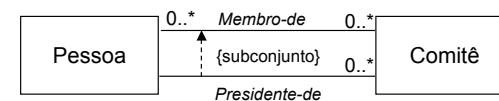
Modelagem de Dados com UML

Restrições



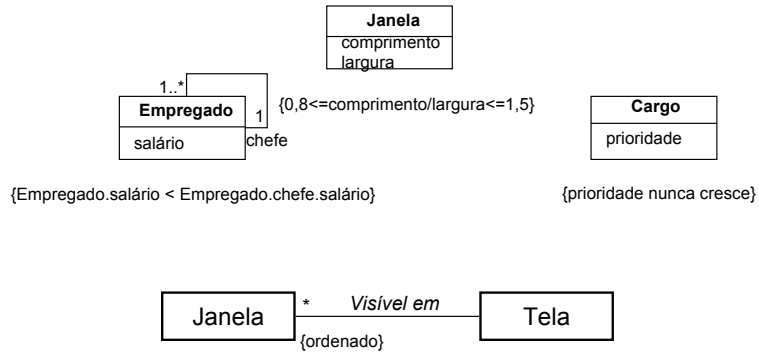
Modelagem de Dados com UML

Restrições



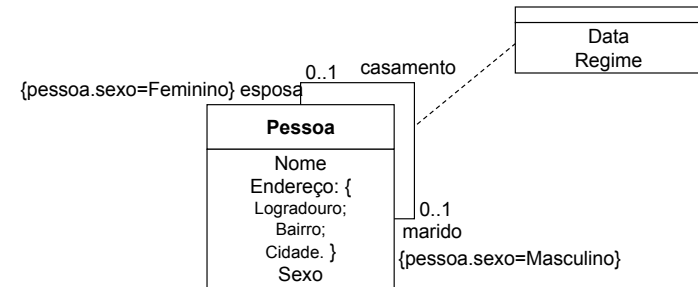
Modelagem de Dados com UML

Restrições



Modelagem de Dados com UML

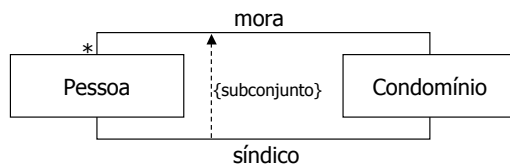
Restrições



Modelagem de Dados com UML

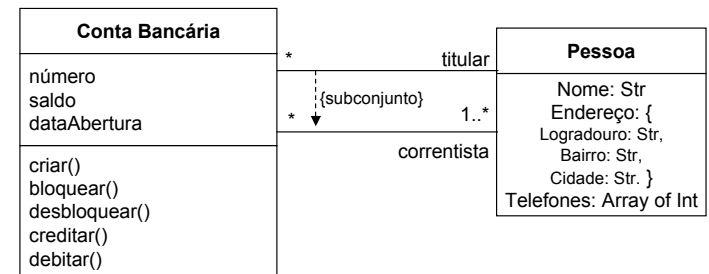
Restrições

Exemplos



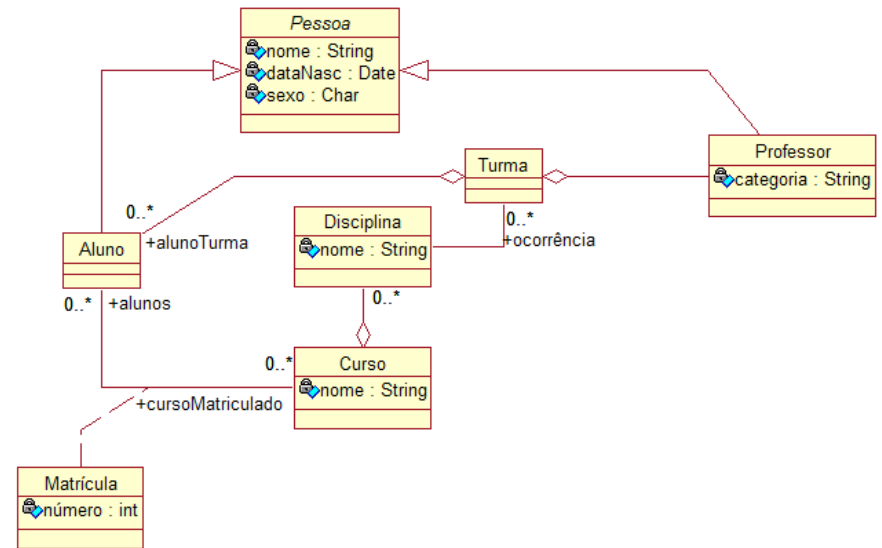
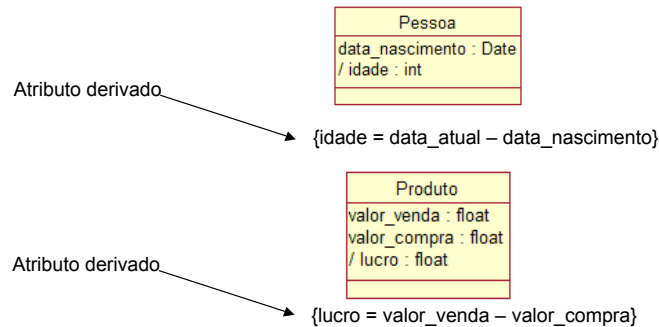
Modelagem de Dados com UML

Restrições



Modelagem de Dados com UML

Atributo derivado



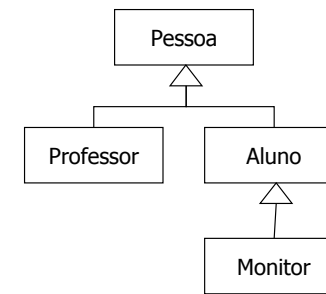
Modelagem de Dados com UML

Complementar o modelo de controle acadêmico.

- Acrescentar o monitor (aluno): o aluno pode exercer o papel de monitor durante um período
- Permitir que uma pessoa exerça simultaneamente o papel de Professor e Aluno da Universidade

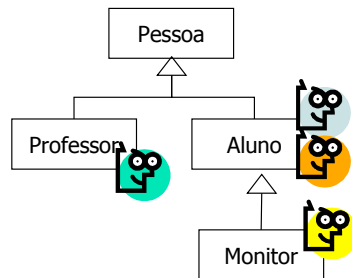
Discussão

Monitor, Professor, Aluno: herança



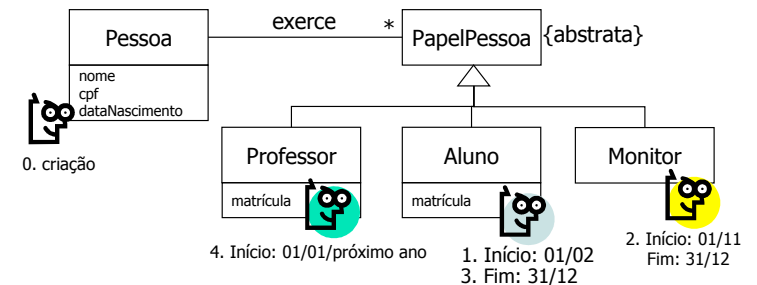
Discussão

- Monitor, Professor, Aluno: herança
 - Problemas
 - Acomodação inábil de objetos que mudam de classes
 - Transmutação ou Metamorfose



Discussão

- Monitor, Professor, Aluno: herança
 - Solução
 - Combinar herança e associação



Transmutação

- Exercício
 - Em uma IFES, o plano de carreira para professores é dividido em quatro etapas:
 - Auxiliar, Assistente, Adjunto e Titular
 - Construa um modelo de classes que preserve o histórico de um professor durante a sua vida profissional
 - Em particular, é importante manter o registro do início e término do desempenho em uma das etapas

Perguntas?