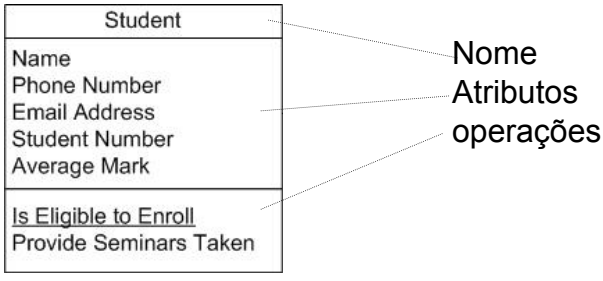
Diagrama de classes

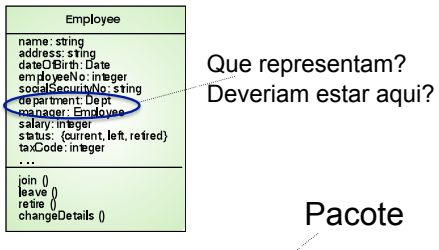
Classes

- Uma classe descreve um conjunto de objectos que partilham os mesmos atributos, operações, associações e semântica

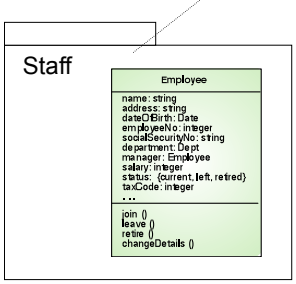


Nome da classe

- Identidade
  - Substantivo ou termo substantivado curto do vocabulário do domínio

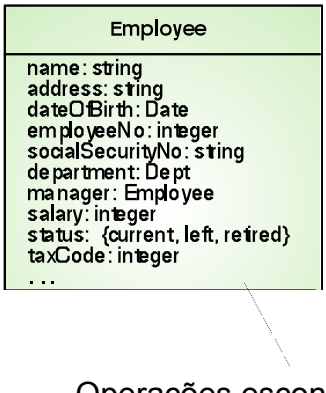


- Nome simples
  - Prefixado pelo nome do pacote, quando necessário, que define o caminho (*path*) onde a classe está definida (Staff::Employee);
  - Classes diferentes com o mesmo nome são possíveis, desde que estejam em pacotes distintos



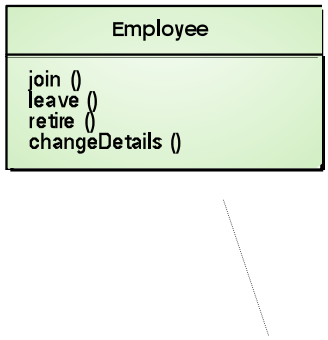
Atributos

- Propriedade de uma classe
  - substantivo
- Descreve um conjunto de valores que uma instância da propriedade pode ter



Operações

- Abstracção de algo que o objecto pode levar a cabo
  - Descreve-se com um verbo que representa comportamento da classe
- Partilhado por todos os objectos da classe



Atributos escondidos

Taxonomia das operações

- Construtores
  - Criam um novo objecto (atribuem espaço de memória a um objecto)
- Selectores
  - Retornam um valor (contido ou referido por um objecto)
- Modificadores
  - Provocam uma mudança de estado
  - Mudanças de estado podem referir-se à mudança de valor de um ou mais atributos
- Destrutores
  - Destroem o objecto corrente (libertando espaço de memória)

Classes bem-formadas

- Representam uma abstracção de uma parte do problema
- Encapsulam um conjunto de responsabilidades bem definidas
- Oferecem uma separação clara entre a especificação e a implementação
  - E entre o que é externamente visível e o que deve ser oculto

Diagrama de classes do domínio

- Um Diagrama de Classes do Domínio contém o conjunto de classes base (classes do tipo *entidade*) do problema
- Este diagrama será mais tarde estendido para contemplar outros tipos de classes e dependências entre elas

Técnicas de identificação de classes

- Extracção de nomes (substantivos e nomes adjectivados)
  - Bom para identificar classes
  - Mau para identificar seus requisitos (características e relações)
- Identificação de responsabilidades
  - Exige bom conhecimento do domínio

Extracção de nomes

- Exemplo:
  - Os clientes do banco podem debitar e creditar montantes nas suas contas, ou pedir o saldo corrente. Estas operações são completadas usando as caixas automáticas (Multibanco) ou ao balcão. As transacções numa conta fazem-se por cheque, ordens de pagamento, ou então usando as caixas automáticas com um cartão. Há dois tipos de contas: à ordem e a prazo. Uma conta a prazo dá juros e não pode ser acedida através das caixas automáticas.
- Candidatos a classes: cliente, banco, montante, conta, saldo, caixa automática, balcão, cheque, ordem de pagamento, cartão, conta à ordem, conta a prazo, juro
  - Substantivos... quase todos, mas mesmo assim...
- Qual a lista final?

Identificação de responsabilidades

- Uma responsabilidade é uma obrigação (contrato) de uma classe
- Passos
  - Identificar conjuntos de classes que cooperam para atingir um comportamento específico
  - Identificar responsabilidades e, consequentemente as operações e atributos que cada classe deve conter para levar a cabo as suas responsabilidades
  - Dividir classes com demasiadas responsabilidades ou juntar classes demasiado simples
- Fontes
  - Enunciado do problema, Diagramas de Use Cases com os seus cenários, Diagramas de Actividades

Identificação de responsabilidades (cont)

- Responsabilidade: é um contrato ou uma obrigação de uma classe.
  - Ex.: Uma classe *TemperatureSensor* é responsável por medir a temperatura e activar o alarme se ela chegar a um determinado valor

CRC (Class Responsibility Card):

Nome da classe: *Temperature Sensor*	
Responsabilidades	**Colaboradores** (outras classes)
ReadTemperature()	*Alarm*
Temperature	

Mecanismos Comuns

- **Notas**: contêm comentários ou restrições ligados a um elemento
- **Estereótipo**: estende o vocabulário do UML permitindo a criação de novos tipos de elementos semelhantes aos já existentes, porém específicos p/ o seu problema. Ex.: <<interface>>
- ***Tagged value***: é uma extensão das propriedades do UML e permite adicionar nova informação sobre um elemento. Ex.: {persistent}
- **Restrição** *(Constraint)*: permite adicionar novas regras. Ex.: {18 < age < 35}
  - Vamos defini-las usando OCL

Generalização e herança

- Classes podem ser organizadas em hierarquia onde uma classe (superclasse) é uma generalização de uma ou mais classes (subclasses)
- Uma subclasse herda os atributos e operações da superclasse e pode adicionar novas propriedades. E tb herda as dependências!
- Generalização em UML é implementada como herança em OOP

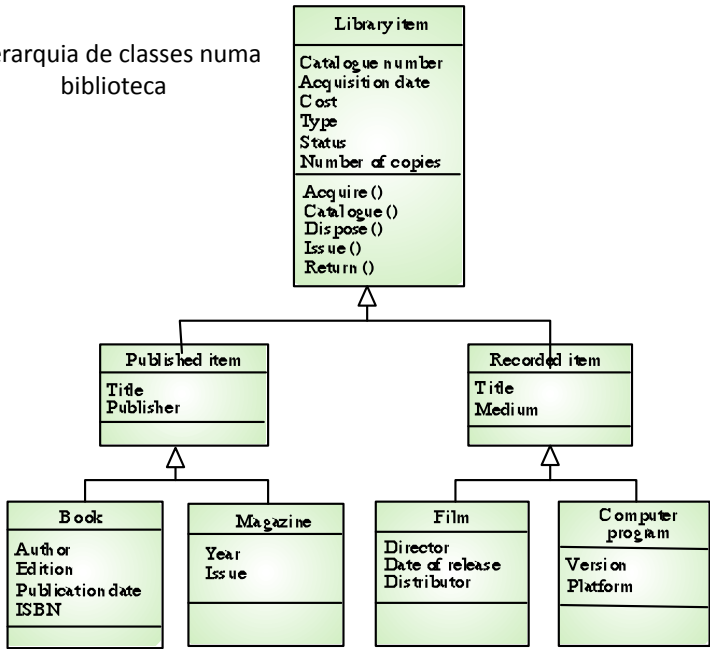
Herança: princípio da substituição

- In object-oriented programming, the **Liskov substitution principle** is a particular definition of *subtype* that was introduced by Barbara Liskov and Jeannette Wing in a 1993 paper entitled *Family Values: A Behavioral Notion of Subtyping* [1]. (It is not the only definition; see datatype.)
- The principle was formulated succinctly [2] as follows:
  - *Let q(x) be a property provable about objects x of type T. Then q (y) should be true for objects y of type S where S is a subtype of T.*
- Thus, Liskov and Wing's notion of "subtype" is based on the notion of substitutability; that is, if S is a subtype of T, then objects of type T in a program may be replaced with objects of type S without altering any of the desirable properties of that program (e.g., correctness).

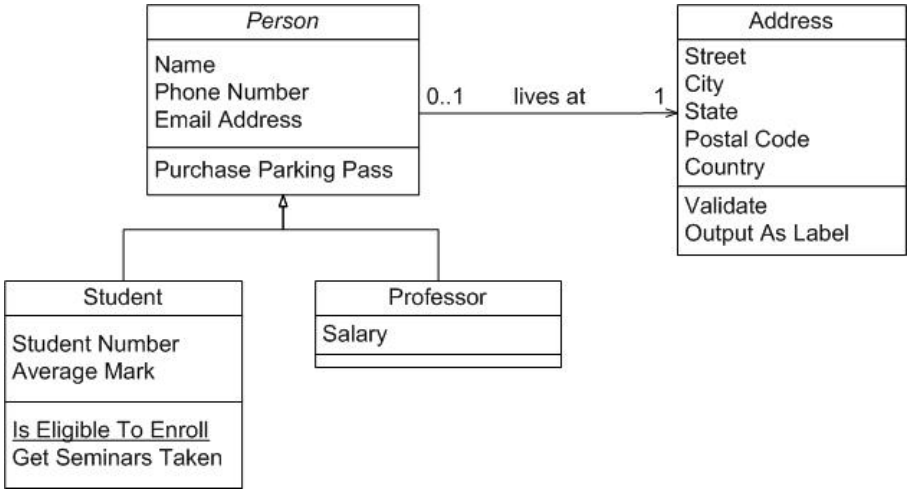
Generalização e herança

- Vantagens da herança
  - É um mecanismo de abstração p/ classificar entidades
  - É um mecanismo de reutilização
- Problemas com a herança
  - Classes só são compreendidas completamente com as superclasses
  - Engenheiros têm a tendência de reutilizar o grafo de herança criado na análise. Em casos onde a eficiência é necessária, pode ter que se simplificar este grafo

Hierarquia de classes numa biblioteca



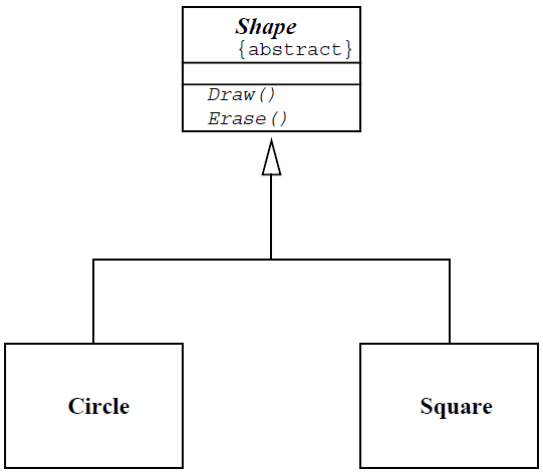
Exemplo



Classes abstractas

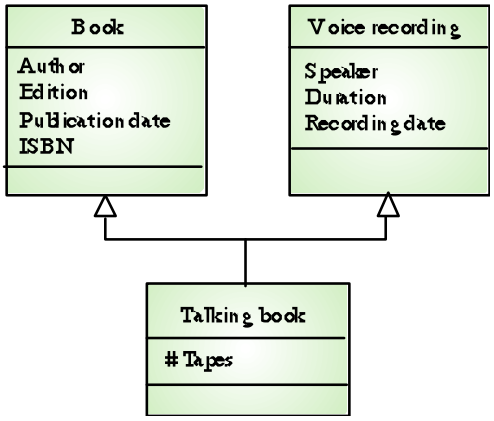
- Quando a superclasse foi criada para factorizar propriedades comuns a um conjunto de classes de um mesmo tipo, mas que contém uma ou mais operações abstractas (sem implementação oferecida)
- Classes abstractas só são usadas em hierarquias de herança
- São representadas pelo seu nome em itálico, ou então com o estereótipo <<abstract>>, ou o tagged value {abstract}
- As classes abstractas não podem ser instanciadas

Exemplo de classe abstracta



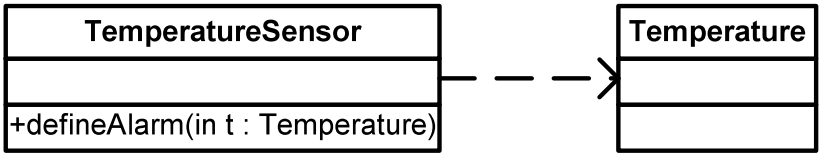
Herança múltipla

- Uma classe pode herdar atributos e operações de várias superclasses
- Pode levar a conflitos quando atributos e operações de superclasses diferentes tem o mesmo nome e semânticas diferentes
- Torna a hierarquia de classes mais complexa



Dependência

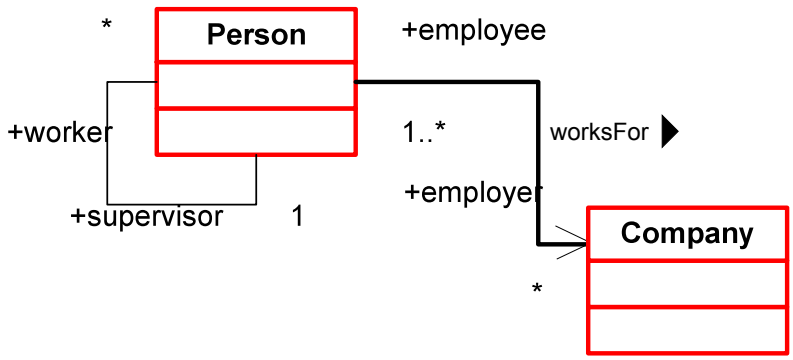
- É um relacionamento que determina que uma mudança na especificação de uma classe pode afectar uma outra classe, mas não necessariamente o contrário



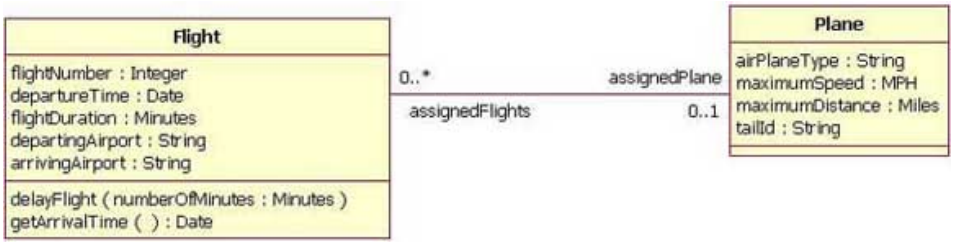
Associações em UML

- Objectos de uma classe estão conectados a objectos de outras classes
- Devem ter um nome
- **Papel** (*role*): quando uma classe participa numa associação ela desempenha um papel específico
- **Multiplicidade**: especificação do nº de elementos que um conjunto pode assumir.
  - Ex.: 1..*, *, 0..1, 3..9, 3..*, etc.
- **Navegação**: mostra como a partir de uma instância de uma classe se pode aceder a uma ou mais instâncias de outra classe

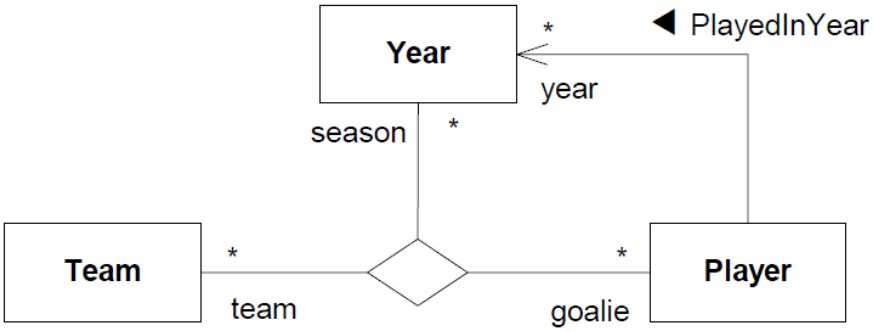
Associações



Associação com *roles*



Associação ternária



Associações com restrições

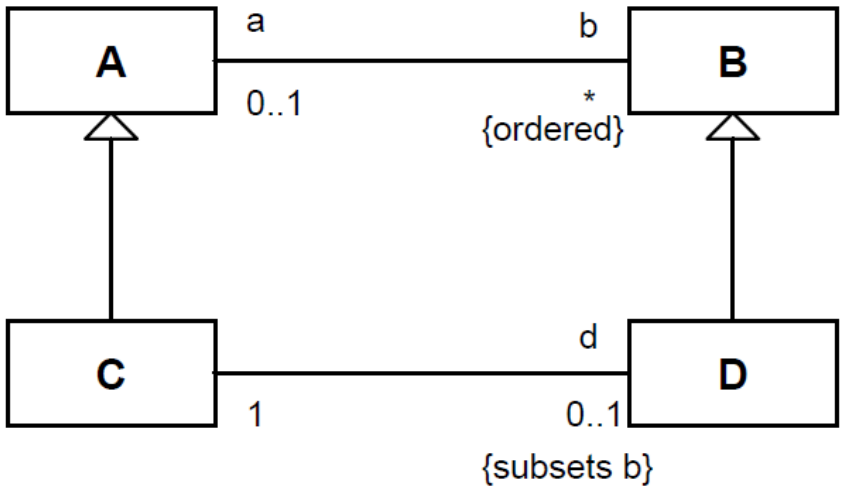
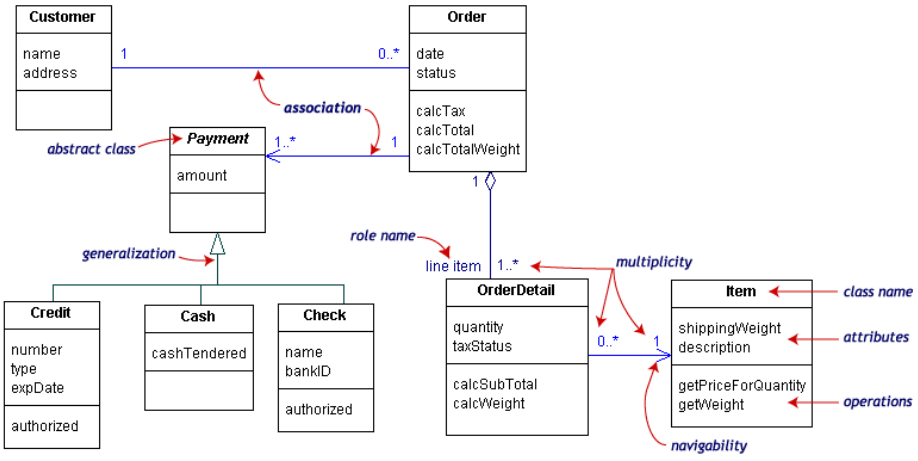
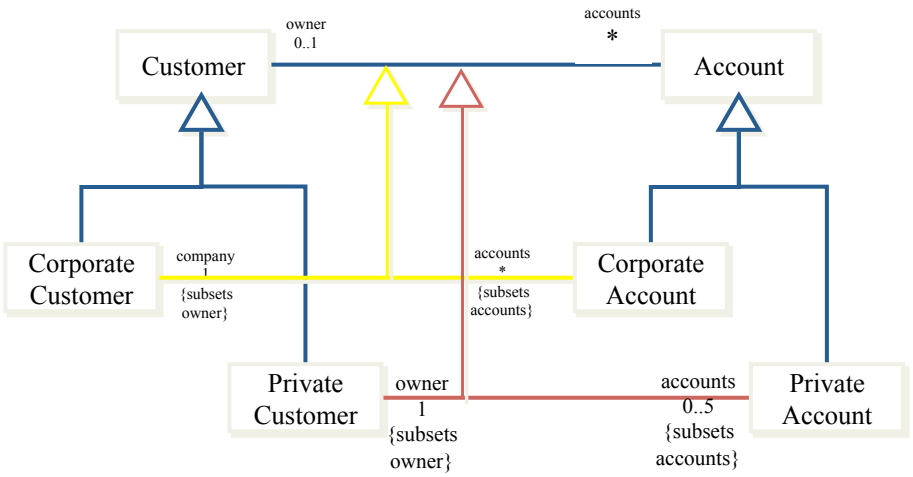


Diagrama de classes: exemplo

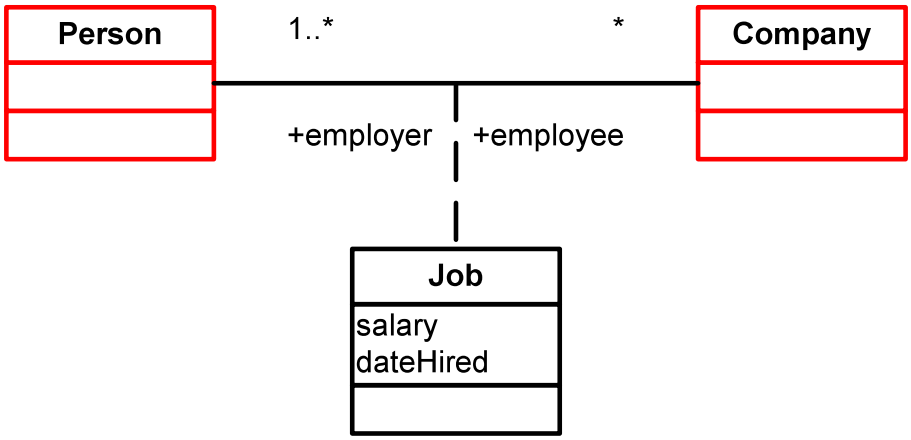


Especialização de associações

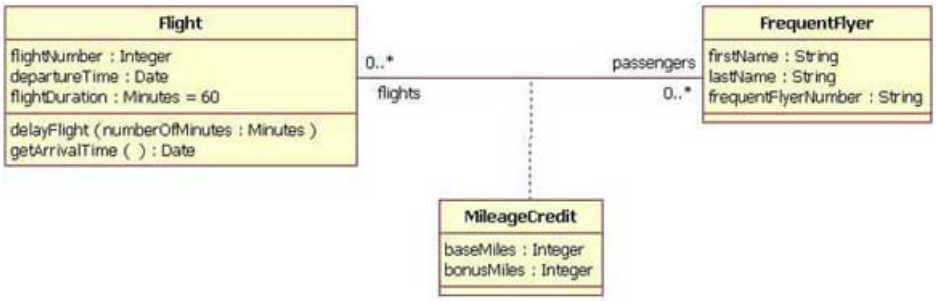


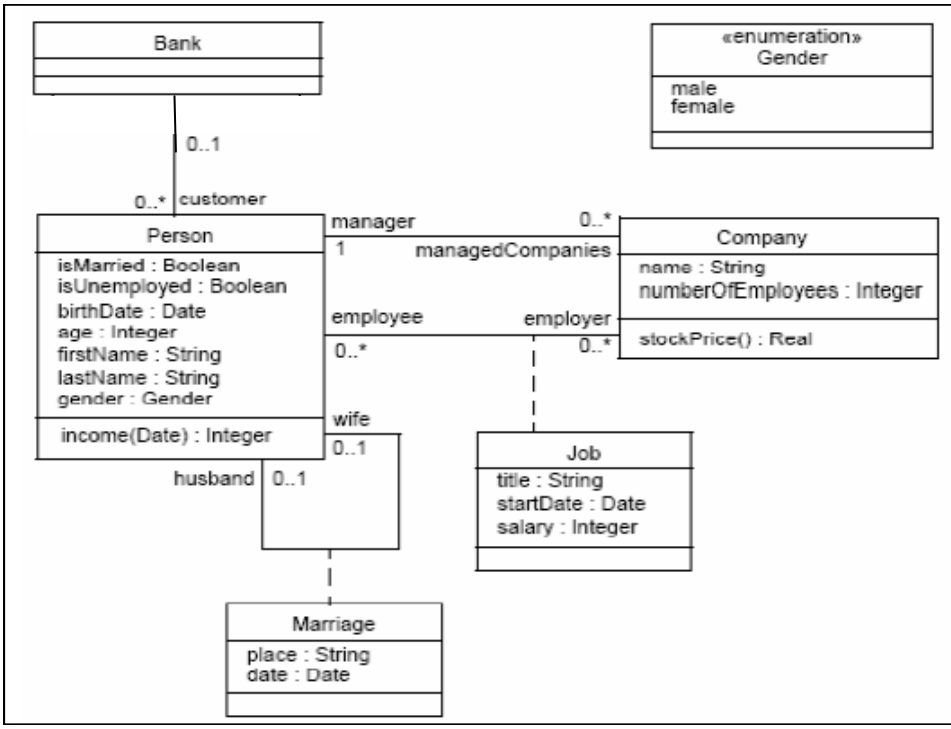
Classe-Associação (*association class*)

- Ocorre quando a associação tem propriedades próprias



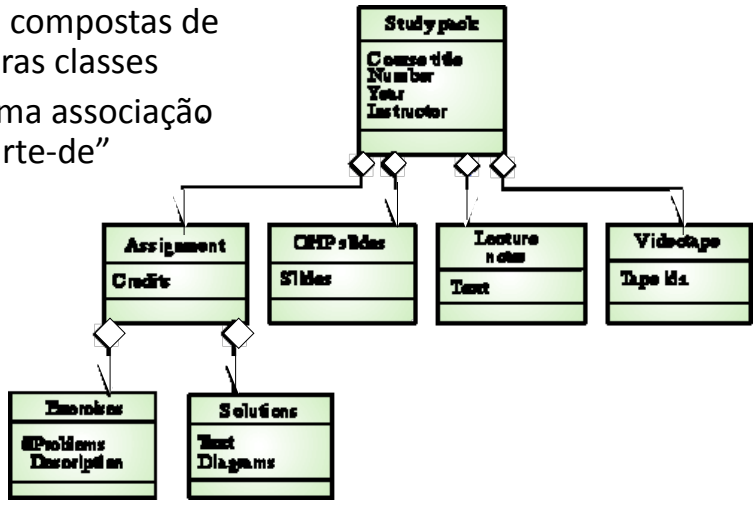
Classe associação (2)





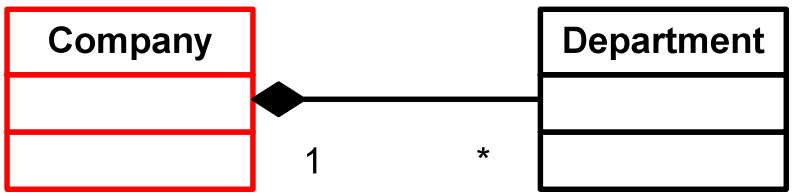
Agregação

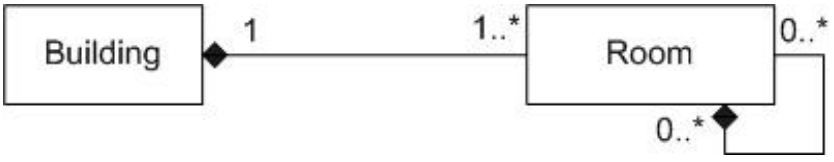
- Mostra como classes são compostas de outras classes
- É uma associação "parte-de"



Composição

- É uma forma **forte** de agregação onde há:
  - Forte pertença do todo com relação à parte
  - As partes não podem existir sem o todo





Agregação e composição