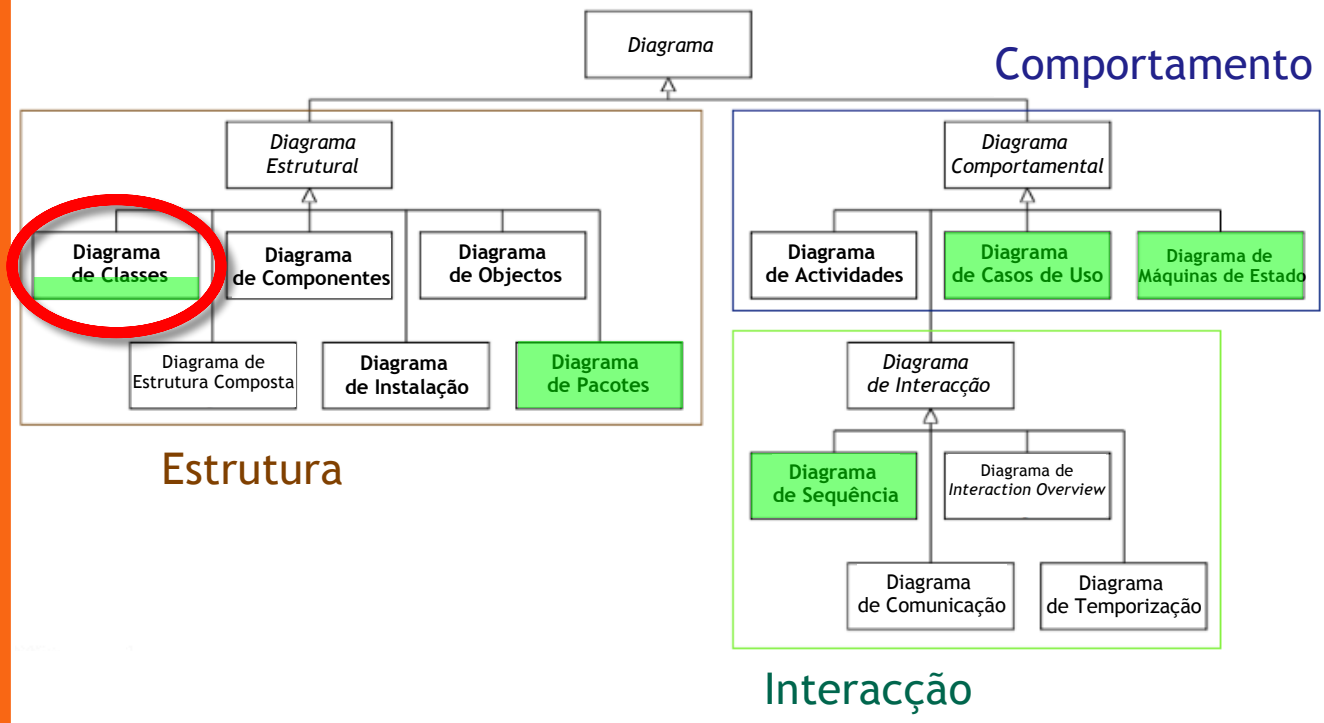
Desenvolvimento de Sistemas Software

Aula Teórica 16

Modelação Estrutural / Diagramas de Classe II

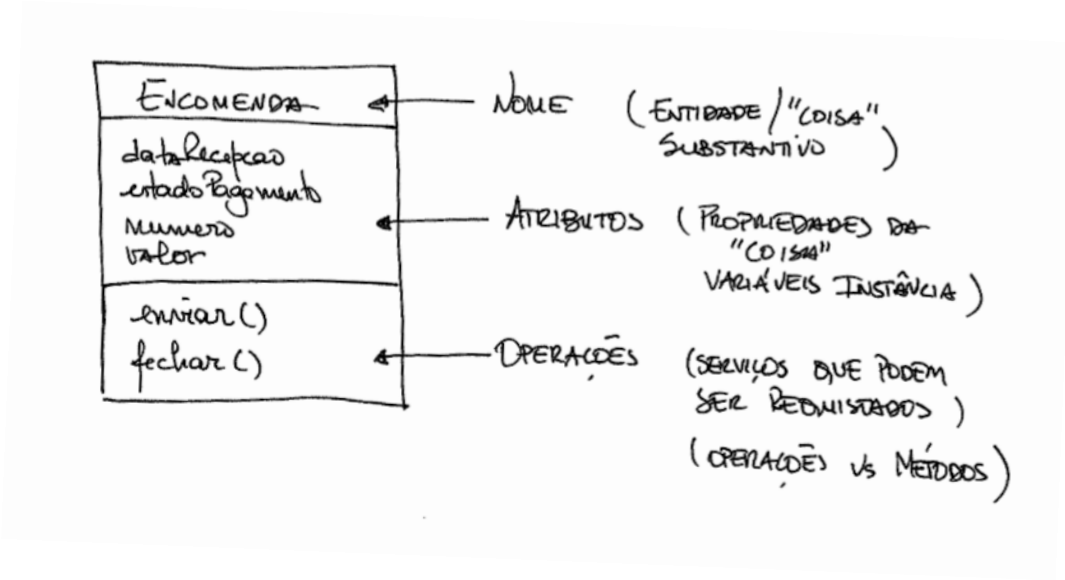
Diagramas da UML 2.x



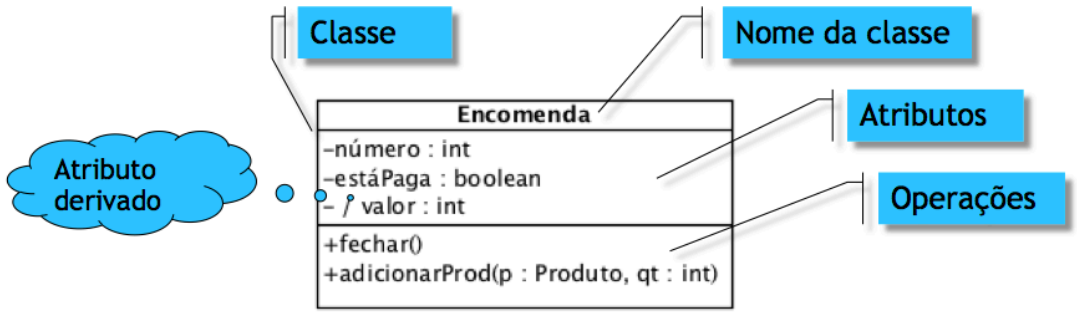
Revisão do conceito de classe

- Base de um qualquer sistema OO
- Cada classe descreve um conjunto de objectos com a mesma estrutura de dados e comportamento

- Exemplo:



Representação de classes em UML



- Compartimentos pré-definidos
  - Nome da classe — começa com maiúsculas / substantivo
  - Atributos (de instância) — representam propriedades das instâncias desta classe / começam com minúsculas / substantivos
  - Operações (de instância) — representam serviços que podem ser pedidos a instâncias da classe / começam com minúsculas / verbos
- Compartimentos podem ser omitidos — isso não significa que não exista lá informação!

Níveis de modelação

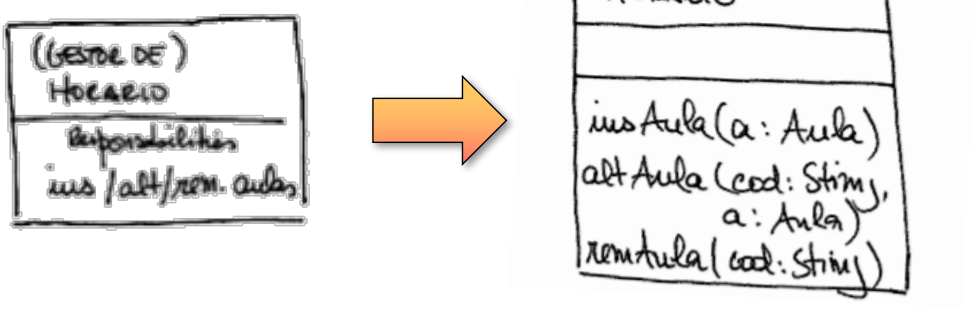
- Podemos considerar 3 níveis de modelação:
  - Conceptual
  - Especificação
  - Implementação

- Nível Conceptual
  - Representação dos conceitos no domínio de análise
  - Não corresponde necessariamente a um mapeamento directo para a implementação
  - Cf. Modelo de Domínio

Níveis de modelação

- Nível de especificação
  - Definição das interfaces (API's)
  - Identificar responsabilidades e modelá-las com operações/atributos

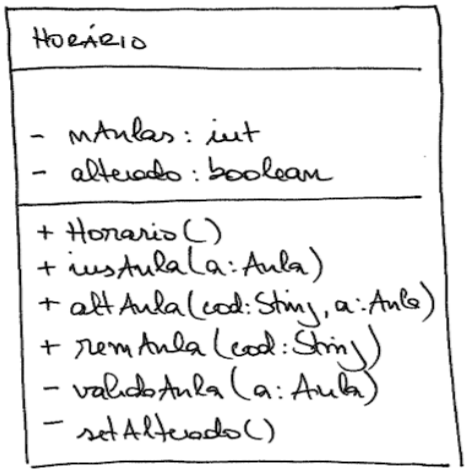
- Exemplo:



Níveis de modelação

- Nível de implementação
  - Definição concreta das classes a implementar - geração de código
  - Definição dos relacionamentos estruturais entre as entidades

- Exemplo:



Visibilidade de atributos e operações

- O nível de visibilidade (acesso) que se pretende para cada atributo/operação é representado com as seguintes anotações:

– privado — só acessível ao objecto a que pertence (cf. encapsulamento)

protegido — acessível a instâncias das sub-classes (atenção: em Java fica também acessível a instâncias de classes do mesmo *package*!)

pacote/*package* — acessível a instâncias de classes do mesmo *package* (nível de acesso por omissão)

+ público — acessível a todos os objectos no sistema (que conhecam o objecto a que o atributo/operação pertence!)

Declaração de atributos / operações

- **Atributos**

Só o nome é obrigatório!

«esteréotipo» visibilidade / nome : *tipo* [*multiplicidade*] = valorInic {propriedades}

- Exemplos

  morada

  - morada= “Braga” {addedBy=“jfc”, date=“18/11/2011”}

  - morada: String [1..2] {leaf, addOnly, addedBy=“jfc”}

Propriedades comuns:
changeability:
changeable – pode ser alterado (o *default*)
frozen – não pode ser alterado (final em Java)
addOnly – para multiplicidades > 1 (só adicionar)
leaf – não pode ser redefenido
ordered – para multiplicidades > 1

Declaração de atributos / operações

- **Operações**

Obrigatório!

in | out | inout | return

«esteréotipo» visibilidade nome (direção nomeParam : tipo = valorOmiss) : *tipo*
{propriedades}

- Exemplos

  setNome

  + setNome(nome = “SCX”) {abstract}

  + getNome() : String {isQuery, risco = baixo}

  # getNome(out nome) {isQuery}

  + «create» Pessoa()

por omissão é “in”

in – parâmetro de entrada
out – parâmetro de saída
inout – parâmetro de entrada/saída
return – operação retorna o parâmetro como um dos seus valores de retorno

Propriedades comuns:
abstract – operação abstrata
leaf – não pode ser redefenido
isQuery – não altera o estado do objecto

Relações entre classes

- Três tipos de relações possíveis entre as classes:
  - Associação

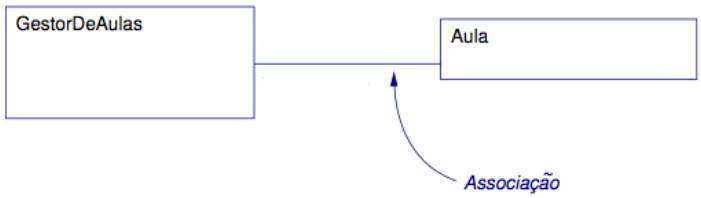
    indica que existe algum tipo de ligação entre objectos das duas classes
  - Dependência

    indica que uma classe depende de outra
  - Generalização/Especialização

    relação entre classe mais geral e classe mais específica

Relações entre classes - Associação

- Notação:

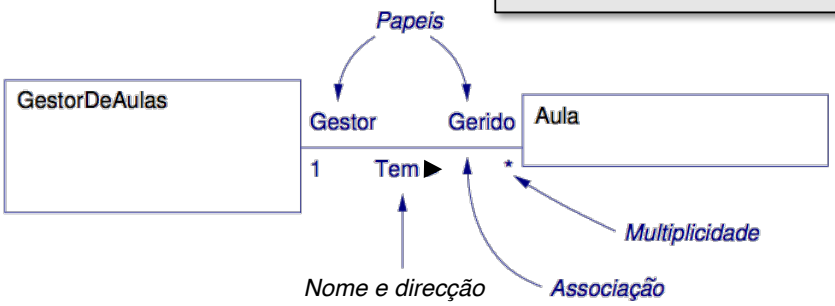


- Indica que objectos de uma estão ligados a objectos de outra — define uma relação entre os objectos
- Noção de navegabilidade (cf. diagramas E-R)
- Por omissão representam navegação bidireccional — mas pode indicar-se explicitamente o sentido da navegabilidade.

Relações entre classes - Associação

- Três decorações possíveis:
  - **nome** — descreve a natureza da relação (pode ter direcção)
  - **papeis** — indica o papel que cada classe desempenha na relação definida pela associação (usualmente utilizado como alternativa ao nome)
  - **multiplicidade** — quantos objectos participam na relação:
    - * — zero ou mais objectos
    - ***n*** — ***n*** objectos (***n*** >= 1)
    - ***n..m*** — entre ***n*** e ***m*** objectos (***n*** < ***m***)

Casos particulares:
- 1 — um objecto = objecto obrigatório
- 0..1 — zero ou um objectos = objecto opcional
- ***n***..* — mais de ***n*** objectos

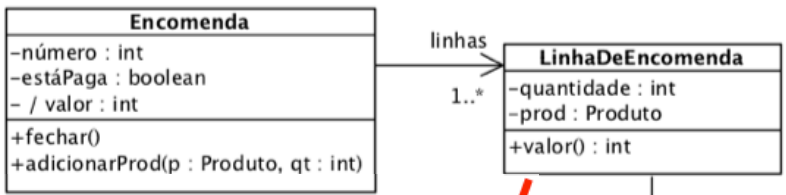


Associações vs. Atributos

- Atributos (de instância) representam propriedades das instâncias das classes
  - são codificados como variáveis de instância
- Associações também representam propriedades das instâncias das classes
  - também são codificados como variáveis de instância
- Atributos devem ter tipos simples
  - **utilizar associações para tipos estruturados**

Erro de Principiante!

Repetir as associações nos atributos.

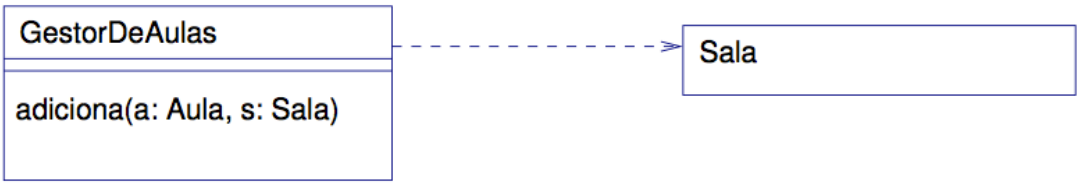



```
class LinhaDeEncomenda {
        private int quantidade;
        private Produto prod;
        private Produto prod;

        public int valor() {...}
}
```

Relações entre classes - Dependência

- Notação:

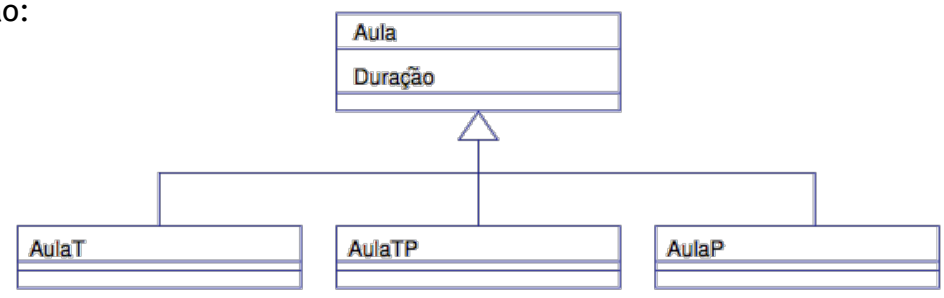


- Indica que a definição de uma classe está dependente da definição de outra.
- Utiliza-se normalmente para mostrar que instâncias da origem utilizam, de alguma forma, instâncias do destino (por exemplo: um parâmetro de um método)
- Uma alteração no destino (quem é usado) pode alterar a origem (quem usa)

- **Diminuir o número de dependências deve ser um objectivo.**

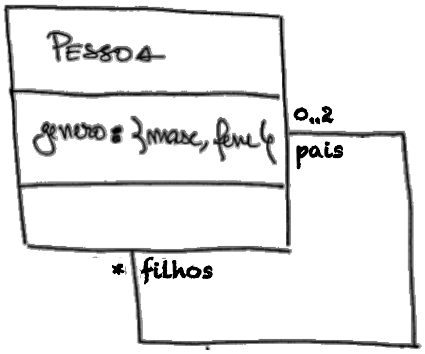
Relações entre classes - Generalização/Especialização

- Indica a relação entre uma classe mais geral (super-classe) e uma classe mais específica (sub-classe).
- Noção de *is-a* — tipagem / substitubilidade
- Polimorfismo — duas sub-classes podem fornecer métodos diferentes para implementar uma operação da super classe.
- *Overriding* — sub-classe pode alterar o método associado a uma operação declarada pela super-classe
- Herança simples vs. herança multipla
- Notação:



Relações entre classes - mais sobre Associações

- Associação reflexiva
  - Define uma relação entre objectos da mesma classe



- Uma pessoa pode ter filhos / pai e mãe

Relações entre classes - mais sobre Associações

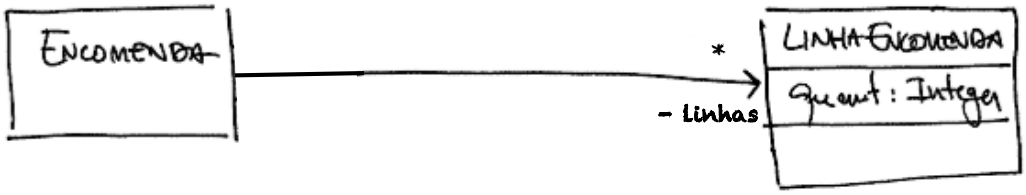
- Por vezes a relação entre duas classes implca uma **relação todo-parte**
  - mais forte que simples associação
  - Exemplo: uma Turma é constituída por Alunos

- Agregação
  - Os alunos fazem parte da estrutura interna da Turma
  - Apesar disso, os Alunos tem existência própria

- Composição
  - Os alunos (da Turma) só existem no contexto da Turma
  - Os alunos não têm existência para além da existência da Turma

Associações qualificadas

- Produto é chave na relação entre Encomenda e LinhaEncomenda
  - Para cada produto p existe (no máximo) uma linha de encomenda




```
public class Encomenda {

  private Map<Produto, LinhaEncomenda> linhas;
  ...
  public LinhaEncomenda getLinhaEnc(Produto umProd);
  public void addLinhaEncomenda(Integer qt,
                                Produto umProd);
  ...
}
```

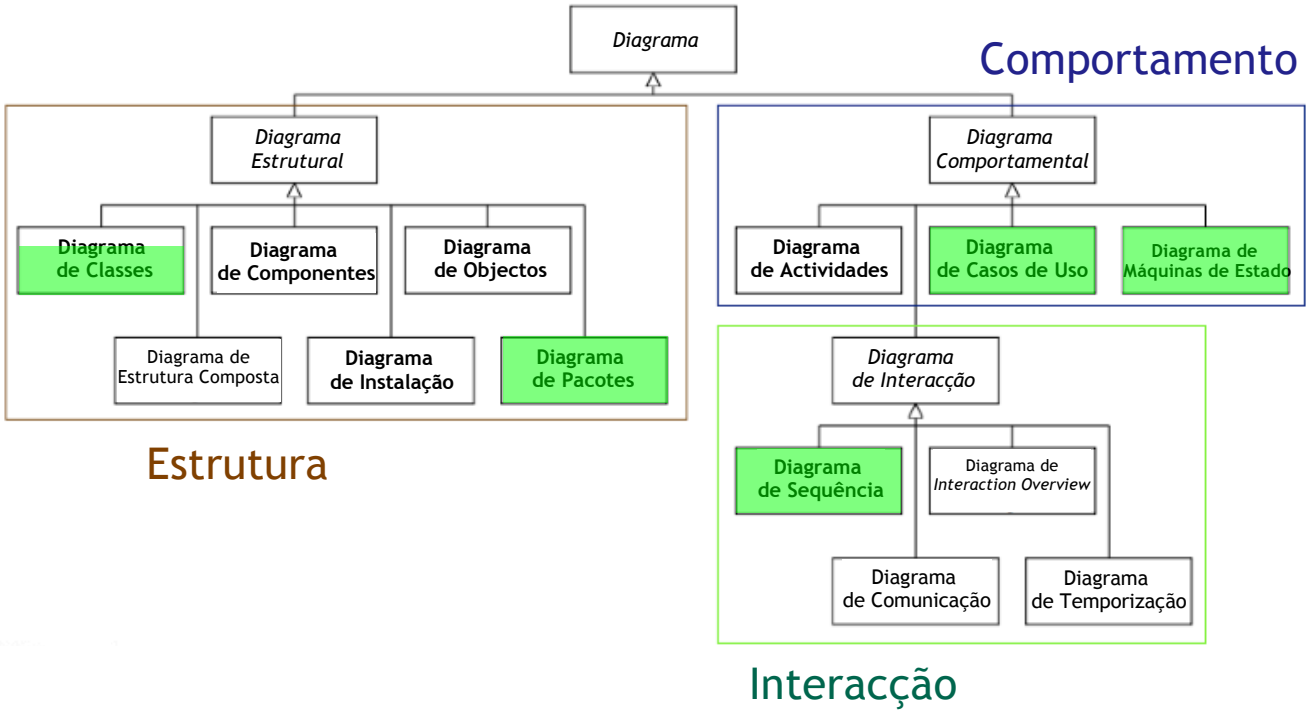

Associações qualificadas

- Produto é chave na relação entre Encomenda e LinhaEncomenda
  - Para cada produto p existe (no máximo) uma linha de encomenda


```
public class Encomenda {

  private Map<Produto, LinhaEncomenda> linhas;
  ...
  public LinhaEncomenda getLinhaEnc(Produto umProd);
  public void addLinhaEncomenda(Integer qt,
                                Produto umProd);
  ...
}
```

Diagramas da UML 2.x



Modelação Estrutural

Sumário

- Diagramas de Classe II
  - Níveis de modelação
  - Relações entre as classes
    - Herança/especialização
    - Dependências
    - Associação bidireccional vs. unidireccional
    - Agregação vs. Composição vs. Associação simples
    - Associações qualificadas