

# INF319 — Projeto e Implementação Orientados a Objetos

## Exercício: Associações

Luiz E. Busato

Instituto de Computação – UNICAMP  
`{buzato}@ic.unicamp.br`

Especialização em Engenharia de Software

## Projeto

O modelo de objetos especifica quatro tipos de relacionamentos entre classes (objetos): herança, associação, composição e agregação.

## Projeto

Linguagens de programação orientadas a objetos permitem a implementação do relacionamento de herança de forma inerente, isto é, utilizando mecanismos existentes na própria linguagem de programação. Em Java, por exemplo, a palavra reservada **extends** é utilizada para indicar o relacionamento de herança entre classes.

## Projeto

Em contraste com herança, linguagens de programação usualmente não contém palavras reservadas (mecanismos intrínsecos) para a implementação de associação, composição e/ou agregação. No caso desses relacionamentos, a responsabilidade pelo projeto e implementação é delegada ao projetista (programador); cabe a ele decidir a semântica do relacionamento e como implementá-lo.

Neste exercício um aluno poderá projetar, implementar e testar projetos diferentes, com características funcionais diversas, para o relacionamento de **associação**.

## Suporte Linguístico: Java

- Herança: `extends`, `implements`.
- Associação: não há suporte intrínseco.
- Composição: não há suporte intrínseco.
- Agregação: não há suporte intrínseco.

## Considerações

Associações permitem que um objeto troque mensagens com outro objeto.

Na **análise orientada a objetos**, associações são vistas mais frequentemente como bidirecionais. Durante o projeto, a *direcionalidade* pode ser revista, por exemplo, levando-se em conta o custo de implementação versus a frequência de uso.

## Considerações

No **projeto orientado a objetos**, para um mesmo modelo de análise, é possível escolher um único *projeto e implementação* para implementar **todas** as associações ou, alternativamente, *projetos e implementações* diferentes, especializadas pelo papel de cada associação na aplicação. Durante o **projeto** cada um dos relacionamentos modelados durante a análise deve ser avaliado levando-se em conta alternativas para algoritmos e estruturas de dados, para persistência e comunicação.

Dependendo do grau de acomplamento entre as classes associadas, é possível utilizar associações para implementar canais de comunicação entre objetos, isso permite que um sistema seja, por exemplo, projetado como um conjunto de componentes distribuídos.

## Considerações

Para aumentar sua compreensão sobre associações, o aluno realizará cinco projetos orientados a objetos diferentes para o relacionamento de associação de **emprego** entre **pessoas** e **companhias**, como especificado a seguir.

## Especificação [1/2]

Uma companhia emprega pessoas, mas não as registra em seu estado. Uma pessoa trabalha para uma companhia e mantém a companhia em seu estado.

Uma pessoa permite a consulta de seu salário. Uma pessoa permite que se consulte e/ou atualize o seu nome e sobrenome. Uma pessoa se *emprega em* ou se *demite de* uma e somente uma companhia. No momento da contratação, a pessoa determina o seu próprio *salário* na companhia em que se contrata, via a mensagem *contrataSe*, ou durante a sua construção. A mensagem (método) *demiteSe* é utilizado por uma pessoa para se *demitir* de uma companhia.

## Especificação [2/2]

Uma companhia registra o número de pessoas que ela emprega e permite que o número de pessoas que emprega seja incrementado ou decrementado. O menor número de pessoas que trabalha em uma companhia é zero. Uma companhia é passiva em termos de contratação, isto é, não pode contratar ou demitir pessoas. Uma empresa permite que se consulte o seu nome e o seu número de empregados.

## Especificação [1/2]

Uma companhia emprega pessoas mas não as mantém em seu estado. O único estado que a Companhia mantém é o seu número de empregados. Uma pessoa trabalha para companhias, mas ela não as mantém em seu estado.

Uma companhia *emprega* ou *demite* uma pessoa, mantendo em seu estado o conjunto de pessoas que trabalha na companhia. É possível consultar e atualizar o nome de uma companhia. Uma companhia é capaz de calcular o valor da sua folha de pagamento. Uma pessoa mantém o seu nome e sobrenome. É possível consultar e alterar o nome e sobrenome de uma pessoa. Uma pessoa mantém o seu salário, permite a sua consulta e a sua atualização.

## Especificação [2/2]

No relacionamento entre Companhia e Pessoa a seguinte convenção para os valores dos salários é utilizada para a implementação dos métodos de contratação e demissão de Companhia. Uma pessoa com salário de valor 0.0 é uma pessoa desempregada. Uma pessoa com salário maior que 0.0 é uma pessoa empregada. Portanto, uma contratação somente tem sucesso se no momento da contratação o salário da pessoa é 0.0 e, nesse caso, o salário é atualizado para o valor do salário utilizado na contratação. Simetricamente, somente é possível demitir uma pessoa com salário maior que 0.0 e, no momento da demissão, o salário é zerado.

## Especificação [1/3]

Uma companhia emprega pessoas e as mantêm em seu estado.

Uma pessoa trabalha para uma companhia e também mantém a companhia para a qual trabalha em seu estado.

Uma companhia *emprega* ou *demite* pessoas. Uma companhia mantém em seu estado o conjunto de pessoas que emprega. É possível consultar e atualizar o nome de uma companhia. É possível consultar o número de empregados de uma companhia. O menor número de empregados de uma companhia é zero. Uma companhia é capaz de calcular o valor da sua folha de pagamento.

## Especificação [2/3]

Uma pessoa mantém o seu nome e sobrenome. É possível consultar e alterar o nome e sobrenome de uma pessoa. Uma pessoa mantém o seu salário, permite a sua consulta e a sua atualização. É possível consultar a companhia para a qual a pessoa trabalha. O estado da associação com a companhia é utilizado por pessoa e por companhia para estabelecer se uma pessoa está empregada ou não. Uma pessoa *se emprega* em ou *se demite* de uma e somente uma companhia. No momento da contratação, a pessoa determina o seu próprio *salário* na companhia em que se contrata, ao executar o método *contrataSe* ou durante a sua construção.

## Especificação [3/3]

Não é possível utilizar as operações de contratação ou demissão, seja de Pessoa, seja de Companhia, para atualizar o salário de uma pessoa. A única forma de atualizar o salário de uma pessoa é através de uma demissão seguida de uma re-contratação. Os métodos de contratação de Pessoa e de Companhia são semanticamente equivalentes.

## Especificação [1/3]

Neste projeto uma associação é implementada através de uma classe.

Pessoas e companhias mantêm associação bidirecional através de contratos.

Um contrato mantém em seu estado referências para uma companhia, uma pessoa e o salário da pessoa. Um contrato permite a consulta à companhia, à pessoa e ao valor do salário da pessoa, mas não permite atualizações parciais de seu estado. O estado de um contrato deve ser iniciado exclusivamente durante a sua construção.

## Especificação [2/3]

Uma pessoa mantém em seu estado uma referência para o contrato que mantém com uma companhia. Uma pessoa é considerada contratada por uma companhia se o seu estado tem uma referência válida para aquela companhia, caso contrário, a pessoa está desempregada. Uma pessoa pode se *contratar* e se *demitir* de uma companhia. Adicionalmente, uma pessoa pode ser contratada na sua instanciação. Uma pessoa permite que os seguintes valores de seu estado sejam consultados: nome, sobrenome, salário e a companhia que a emprega, se estiver empregada.

## Especificação [3/3]

Uma companhia mantém em seu estado referência para o seu conjunto de contratos. Através dos contratos pode determinar seu número de empregados, se uma pessoa é sua colaboradora, e o valor da sua folha de pagamentos. Uma pessoa pode *contratar* e *demitir* uma pessoa; o salário da pessoa contratada é determinado no momento da contratação. Uma companhia permite que se determine se uma pessoa trabalha para ela ou não.

Não é possível utilizar as operações de contratação ou demissão, seja de Pessoa, seja de Companhia, para atualizar o salário de uma pessoa. A única forma de atualizar o salário de uma pessoa é através de uma demissão seguida de uma re-contratação.

Os métodos de contratação de Pessoa e de Companhia são semanticamente equivalentes e podem ser utilizados intercaladamente.

# Bidirecional Pessoa-ForçaDeTrabalho-Companhia

## [exercise05]

### Especificação [1/2]

Este projeto da associação bidirecional entre Pessoa e Companhia baseia-se em duas classes: ForçaDeTrabaho (Workforce) e Contrato (Contract). Uma pessoa faz parte de uma força de trabalho, uma companhia tem uma força de trabalho. A força de trabalho atua como guardião dos contratos mantidos entre pessoas e companhias.

Uma companhia mantém em seu estado o seu nome e uma referência para a sua força de trabalho. Uma companhia permite que o seu nome seja consultado e atualizado. É possível atribuir uma força de trabalho a uma companhia. Uma companhia permite a consulta a quantos trabalhadores emprega. É possível consultar uma companhia para determinar se uma pessoa é sua colaboradora. Uma companhia pode contratar e demitir colaboradores.

# Bidirecional Pessoa-ForçaDeTrabalho-Companhia

## [exercise05]

### Especificação [2/2]

Uma pessoa mantém em seu estado o seu nome, sobrenome e uma referência para a sua força de trabalho. Uma pessoa permite que seus nome e sobrenome sejam consultados e atualizados. Uma pessoa permite a consulta ao seu salário, mas não permite a consulta à companhia que a emprega. Uma pessoa pode se contratar em uma companhia, ela pode se demitir da companhia em que trabalha.

Pessoas podem manter mais de um emprego simultaneamente, desde que em empresas diferentes.

## Instruções

- Clone os seguintes projetos (jenkins):
  - 1 exercise01
  - 2 exercise02
  - 3 exercise03
  - 4 exercise04
  - 5 exercise05
- Resolva cada projeto na mesma ordem em que foram clonados.

## Instruções

- Para cada um dos projetos clonados:
  - ① junto ao código fonte encontra-se um diagrama de classe, estude-o (arquivo .png).
  - ② Estude os testes que se encontram nos diretórios de testes do projeto.
  - ③ Implemente as classes, atributos e métodos indicados na documentação.
  - ④ Teste a sua implementação utilizando os testes fornecidos com o projeto. Não acrescente teste, não remova teste. Não altere nenhum dos testes, adapte ou complete o seu código fonte de forma a garantir que os **testes fornecidos** são executados com sucesso.