**Programação Orientada a Objetos**

**Prof. Bernardo Copstein**

Especificação de Software

# Sistema de Composição de Trens (Versão 2022)

Uma empresa ferroviária de transporte de cargas possui um pátio central onde ficam estacionados os trens que estão em operação. Os vagões e locomotivas livres (que não estão engatados em nenhum trem) ficam estacionados em uma garagem de vagões e em uma garagem de locomotivas, respectivamente. A empresa necessita de um sistema que permita organizar os trens que irão atender as diferentes demandas de carga da empresa. Um trem é composto por uma ou mais locomotivas e por um ou mais vagões de carga. Na montagem de um trem as locomotivas e os vagões devem ser selecionados a partir dos que estão estacionados nas garagens. Tanto as locomotivas como os vagões devem ser selecionados na ordem em que serão engatados no trem, respeitando-se as seguintes regras:

* As locomotivas devem ser as primeiras a serem selecionadas. Não é possível “engatar” uma locomotiva após um vagão.
* O total de vagões que podem ser engatados devem respeitar as limitações do conjunto de locomotivas (peso máximo que conseguem puxar e número máximo de vagões que conseguem tracionar). Para o cálculo do peso máximo considerar o peso do vagão com carga máxima.
  + Observação: a partir da segunda locomotiva engatada a capacidade total do conjunto de locomotivas deve ser reduzida em 10% a cada nova locomotiva engatada. Exemplo: suponha que todas as locomotivas tenham capacidade para tracionar 50 vagões. Uma composição com uma locomotiva consegue tracionar 50 vagões, com duas locomotivas 90 vagões e com 3 locomotivas 120 vagões.
* Só é possível engatar uma locomotiva ou vagão por vez e sempre no final do trem. A locomotiva ou vagão engatados deixam de estar “livres” para serem usados em outro trem.
* Só é possível desengatar uma locomotiva ou vagão por vez e sempre do final do trem. A locomotiva ou vagão desengatado ficam livres para serem usados em outro trem.

As informações que são mantidas em relação as locomotivas, vagões e trens são as que seguem.

Locomotiva:

* Identificador da locomotiva (int)
* Peso máximo (em toneladas) que consegue puxar (double)
* Número máximo de vagões que consegue tracionar (int)
* Referência para o trem que faz parte no momento ou null se está livre

Vagão:

* Identificador do vagão (int)
* Capacidade máxima de carga em toneladas (double)
* Referência para o trem que faz parte no momento ou null se está livre

Trem:

* Identificador do trem
* Lista de locomotivas
* Lista de vagões

Diagrama

Descrição gerada automaticamente

Figura 1 – Diagrama de classes sugerido

Com base nas informações apresentadas deve ser desenvolvido um sistema em linguagem de programação Java que permita montar e desmontar trens (composições) utilizando as locomotivas e vagões pertencentes a empresa (no início do programa deve-se inserir, automaticamente, um conjunto de vagões e locomotivas livres nas garagens). O sistema deve ter opções para:

1. Criar um trem
   * Esta operação exige que se indique o identificador do trem e a primeira locomotiva. A primeira locomotiva nunca pode ser removida. Para liberar esta locomotiva é necessário desfazer o trem.
2. Editar um trem
   * Inicialmente deve-se indicar o identificador do trem a ser editado. A partir de então ficam liberadas as seguintes operações:
     + Inserir uma locomotiva (informar identificador) respeitando restrições
     + Inserir um vagão (informar identificador) respeitando restrições
     + Remover o último elemento do trem
     + Listar locomotivas livres
     + Listar vagões livres
     + Encerrar a edição do trem
3. Listar todas os trens já criados (todos os trens que estão no pátio)
4. Desfazer um trem
   * Deve-se indicar o identificador do trem. A partir de então todos seus vagões e locomotivas devem ser liberados e o trem excluído da lista de trens.
5. Fim
   * Encerra o programa.

A figura 1 apresenta o diagrama de classes sugerido para as classes principais do sistema. Algumas destas classes podem ser obtidas no Moodle (consulte o professor). Analise o código, resolva todas as suas dúvidas, e só então comece o desenvolvimento da aplicação.

Esta tarefa pode ser desenvolvida em equipes de até 4 integrantes desde que a equipe esteja cadastrada como “grupo” no Moodle. A entrega deve ser feita pelo Moodle em arquivo “.zip” contendo todos os arquivos fonte do sistema, bem como informações para sua compilação e execução