

## MC 747 - 1s10 - Descrição Do Projeto

### Sistema de Controle Ferroviário

#### Descrição Geral

A EFG - Empresa Ferroviária Genérica, que opera trens de carga e passageiros numa região importante do país, precisa desenvolver um Sistema de Controle de seus trens de forma a garantir o seu funcionamento de forma eficiente e o mais segura possível.

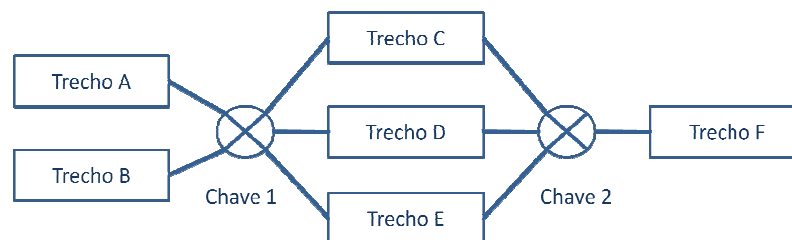
A malha ferroviária operada pela EFG é formada pelos seguintes elementos:

- trechos de ferrovia que interligam dois pontos. Cada trecho possui sensores colocados a cada quilometro que informam a passagem de uma composição pelo mesmo, indicando a velocidade e o sentido.
- chaves que interligam trechos de ferrovia. Uma chave num dado instante pode estar configurada para interligar dois trechos. Essa configuração pode ser alterada através de comandos de controle.
- composições (trens) que trafegam pelos trechos. As composições são capazes de receber comandos indicando a ação a tomar (alterar velocidade, frear). Cada tipo de composição responde a esses comandos de acordo com suas características.

As regras de segurança a serem seguidas são as seguintes:

- todas as composições que trafegam num dado instante por um trecho devem trafegar no mesmo sentido.
- as composições que trafegam mesmo trecho de ferrovia devem manter uma distância de 2 km entre elas.
- cada chave leva um tempo diferente para mudar sua configuração.
- é necessário garantir que nenhuma composição passa por uma chave durante a mudança da sua configuração.

A figura a seguir ilustra os conceitos da malha ferroviária.



Nessa figura:

- Os trechos da malha ferroviária são A, B, C, D, E e F
- As chaves
  - Chave 1: pode ligar (A ou B) a (C, D ou E).
  - Chave 2: pode ligar (C, D ou E) a F.

#### A Interação do Sistema de Controle com a Malha Ferroviária

Os elementos da malha ferroviária (composições, trechos e chaves) irão interagir com o Sistema de Controle de duas formas:

- comandos: o Centro de Controle envia comandos aos elementos da malha (p. ex. 'frear', enviado a uma composição). Cada elemento responde a um conjunto próprio de comandos e cada comando tem uma resposta associada. Os comandos são descritos mais adiante neste documento.
- eventos: os elementos da malha ferroviária, durante a operação irão gerar eventos que serão recebidos pelo Centro de Controle. Através dos eventos, cada elemento da malha, informa o Centro de Controle a respeito das suas mudanças de estado. Os eventos são descritos mais adiante.

### Simulação Malha Ferroviária

Para o desenvolvimento e validação do Centro de Controle a malha ferroviária será simulada através de um pacote de software específico, que deverá ser usado pela equipe de desenvolvimento como uma caixa preta: apenas as interfaces serão conhecidas. A seguir é feita a descrição em alto nível das interfaces relativas a cada elemento da malha ferroviária, assim como os comandos e eventos associados.

### Composição

- Atributos fixos:
  - identificação única da composição
  - comprimento em metros da composição
  - aceleração máxima
  - frenagem máxima
  - velocidade máxima
  - itinerário (seq. de trechos que devem ser cumpridos na viagem)
- Atributos variáveis:
  - posição atual
  - velocidade atual
  - taxa de aceleração atual
  - taxa de frenagem atual
- Comandos
  - acelerar até a velocidade  $v$  em modo:[urgente,normal] . A resposta é o tempo previsto  $p$ / atendimento e distância prevista.
  - reduzir até a velocidade  $v$ , modo:[urgente,normal]. A resposta é o tempo previsto  $p$ / atendimento e a distância prevista.
  - consulta ao estado atual
  - consulta ao itinerário
  - posição prevista  $p$ / um instante futuro
  - previsão de chegada a um ponto sensor do trecho atual
- Eventos gerados pela composição
  - alarme: a execução do comando em andamento não pode ser realizada por falha no equipamento (ex. freio)

### *Trecho*

- Atributos fixos:
  - identificação única do trecho
  - distancia entre as extremidades (em quilômetros)
  - identificação do elemento associado à extremidade A (chave ou fim de trecho)
  - identificação do elemento associado à extremidade B (chave ou fim de trecho)
  - no. de sensores (igualmente espaçados em cada trecho)
- Atributos variáveis:
  - no. de composições trafegando pelo trecho
- Eventos gerados pelo trecho
  - Passagem de composição (instante atual, id. sensor, id composição, velocidade, sentido [AB, BA] )
- Comandos:
  - consulta ao estado (formado pelos atributos do trecho)

### *Chave*

- Atributos fixos
  - identificação única da chave
  - identificação dos trechos conectados à extremidade A da chave.
  - identificação dos trechos conectados à extremidade B da chave.
  - tempo de mudança
  - velocidade de travessia
- Atributos variáveis
  - estado atual (em repouso, em mudança)
  - trecho conectado à extremidade A
  - trecho conectado à extremidade B
- Eventos gerados pela chave
  - entrada de composição (instante atual, id. chave, id composição, id. trecho entrada)
  - saída de composição (instante atual, id. chave, id composição, id. trecho saída)
  - alarme: a mudança solicitada não pode ser realizada por falha mecânica.
- Comandos:

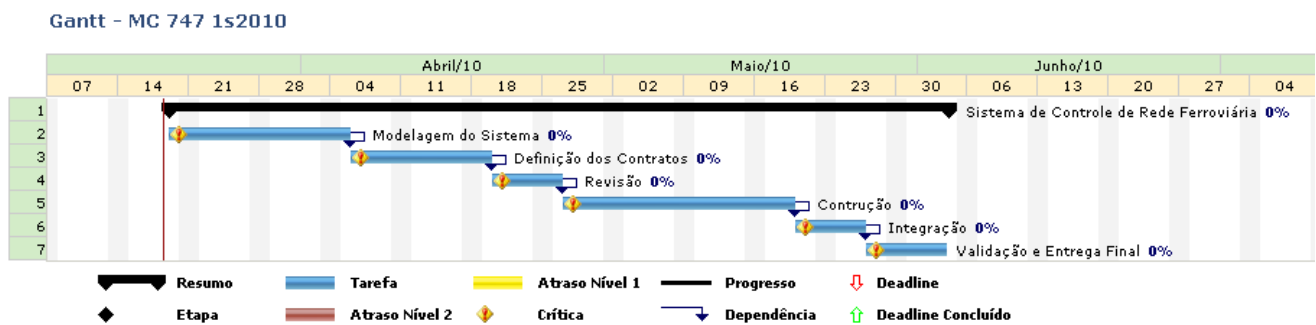
- mudar de estado (alterar os trechos conectados a A e B). A resposta é o tempo necessário à mudança.
- consulta ao estado atual
- consulta ao tempo necessário à realização da mudança em curso.

## Fases do Projeto

O projeto será realizado em fases, listadas a seguir:

<b>Fase</b>	<b>Data de Conclusão</b>
Modelagem do Sistema em UML	06/04/2010
Definição dos Contratos	20/04/2010
Revisão	28/04/2010
Construção	20/05/2010
Integração	27/05/2010
Validação e Entrega Final	01/06/2010

O cronograma sob forma gráfica:



## As Equipes

O projeto será desenvolvido em equipes de até 3 pessoas.

## Avaliação

A avaliação será feita a partir

- das entregas (haverá desconto em caso de atraso)
- do resultado final
- de uma prova sobre o projeto

A nota da prova será entre 0.0 e 1.0 e será usada como fator multiplicativo na nota do trabalho para obtenção da nota final do curso. A prova final será no dia: 08/06/2010.