

Simulador de Eventos modelados em Statecharts

Uma Simulação de Temperaturas Atmosféricas

Aluno: António Augusto Tavares Martins Miranda

Supervisor: Ana Cristina Vieira de Melo



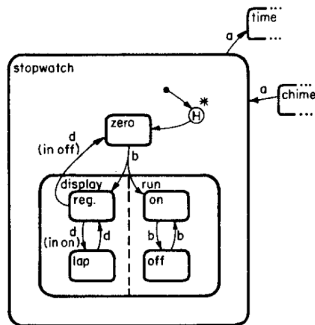
Instituto de Matemática e Estatística
Universidade de São Paulo

16 de Novembro de 2015

Statecharts

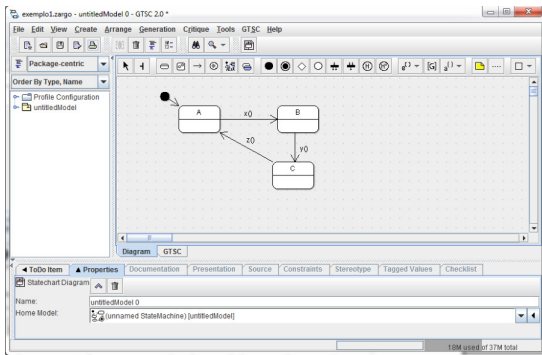
Statecharts [1]:

- diagrama de estados;
- profundidade;
- ortogonalidade;
- comunicação por transmissão.



GTSC: Geração Automática de Casos de Teste Baseada em Statecharts

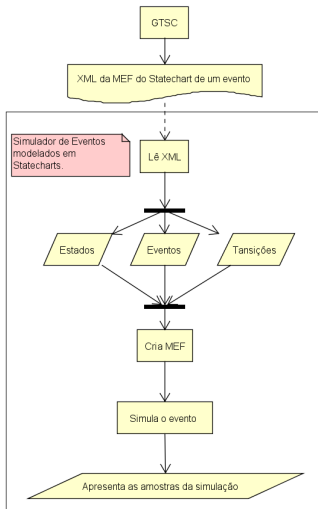
O ambiente GTSC permite a geração automática de casos de teste baseando-se em modelagem comportamental em Statecharts e em MEF [2].



- Por que um simulador de eventos?
 - Validação de softwares de missão crítica, coerente com as condições de operação dos mesmos.
- Por que eventos modelados em Statecharts?
 - Ideal para a especificação de sistemas reativos grandes e complexos.
- Por que Java?
 - Linguagem multiplataforma com vasto ecossistema, e muito usada na área de pesquisa espacial (NASA) e desenvolvimento de softwares críticos.

Introdução

Proposta:



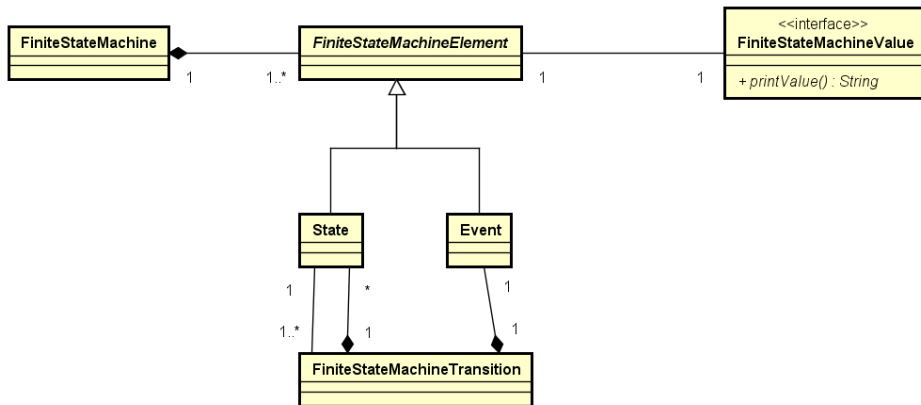
Parser

Tecnologia:

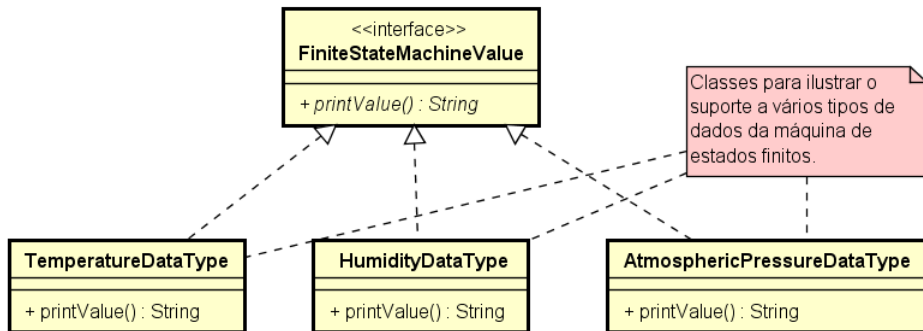
- *Document Object Model* (DOM): "parseia" um ficheiro XML e carrega-o na memória, para depois ser modelado em uma estrutura de árvore, para uma melhor manipulação e deslocamento entre os elementos do ficheiro XML [4].

<i>FiniteStateMachineParser</i>
<i>+ getAllTransitions() : ArrayList<FiniteStateMachineTransition></i> <i># findAllStates() : Map<String,State></i> <i># findAllEvents() : Map<String,Event></i>

Máquina de Estados Finitos (MEF)

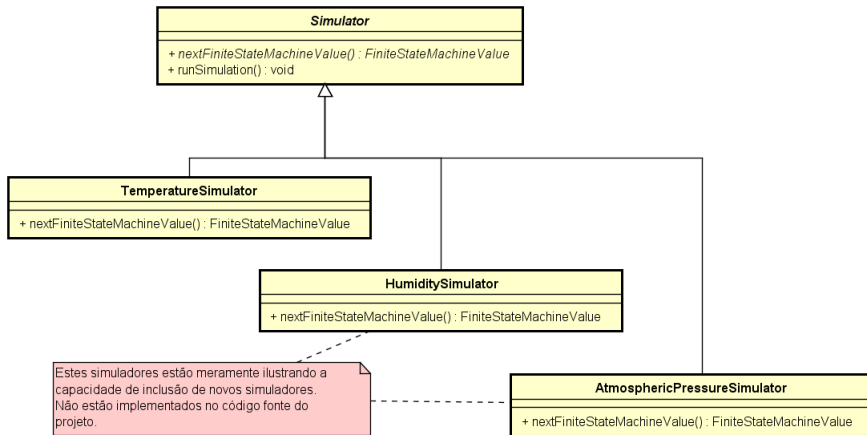


Tipos de dados usados pela MEF

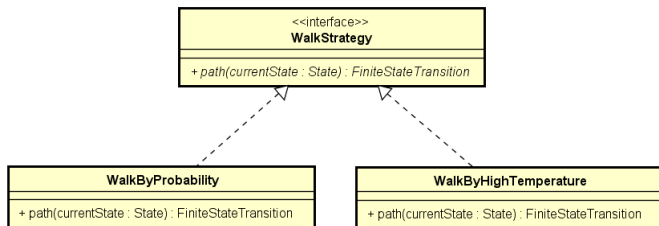


Simulador de Eventos modelados em Statecharts

Simulador



Estratégias de passeio sobre a MEF



Exemplos:

- *WalkByProbability* - cada transição da MEF possui uma probabilidade de ocorrência;
- *WalkByHighTemperature* - dentre as transições possíveis, escolhe a que maximiza a temperatura.

Geração de erros

Métodos:

- diretamente na modelagem do MEF do evento a ser simulado;
- perturbação de dados;
- mutação da MEF do evento a ser simulado.

Modelagem da temperatura na atmosfera

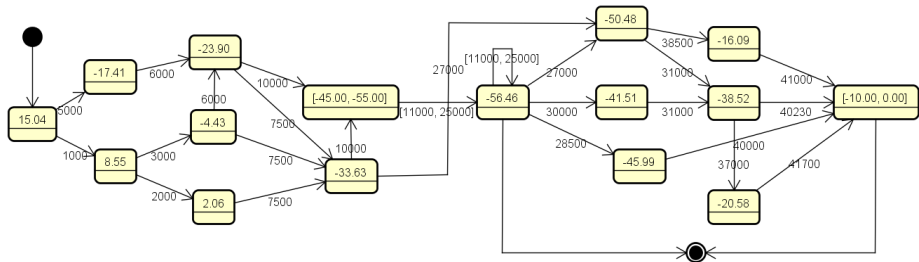
Modelo atmosférico terrestre para temperaturas [3]:

$$T(h) = \begin{cases} -131.21 + 0.00299h, & \text{se } h > 25000 \\ -56.46, & \text{se } 11000 < h < 25000 \\ 15.04 - 0.00649h, & \text{se } h < 11000 \end{cases}$$

- h - altitude em metros;
- $T(h)$ - temperatura em função da altitude em graus *Celsius*.

Simulação de Temperaturas Atmosféricas

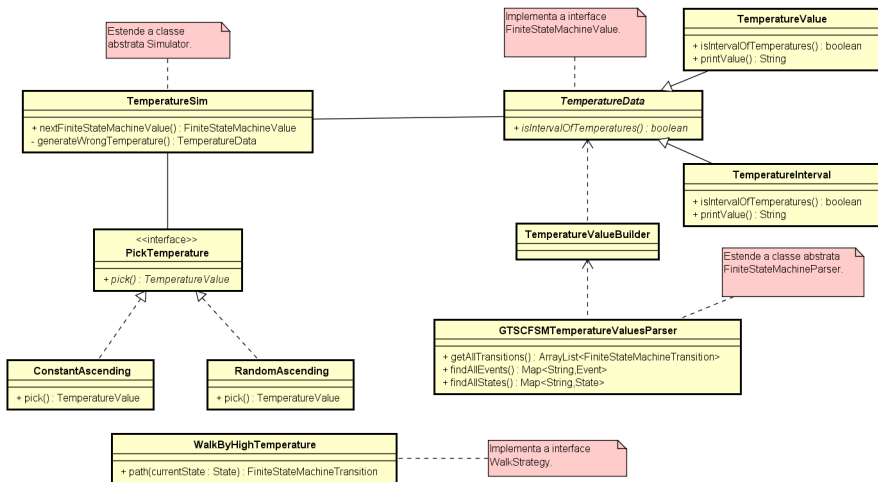
MEF de um comportamento ascendente da temperatura



- transição - altitude;
- estado - uma temperatura ou intervalo de temperaturas.

Simulação de Temperaturas Atmosféricas

Simulador de temperaturas atmosféricas



Geração de erros nas amostras de temperatura

Sempre que uma dada probabilidade de ocorrência de erros se verifica, a função *generateWrongTemperature* computa valores aleatórios de temperaturas que estão fora do escopo de operacional do balão estratosférico (perturbação de dados).

Demonstração

Referências



David Harel. *STATECHARTS: A VISUAL FORMALISM FOR COMPLEX SYSTEMS*. Science of Computer Programming, 8, 231–274, 1987.



GTSC: Geração Automática de Casos de Teste Baseada em Statecharts, Manual do Usuário. Disponível em: http://www.lac.inpe.br/~valdivino/ManualUsuario_GTSCv2.pdf. Acesso em: 13 nov 2015.



Glenn Research Center, Nasa: Earth Atmosphere Model. Disponível em: <https://www.grc.nasa.gov/www/k-12/airplane/atmosmet.html>. Acesso em: 11 nov 2015.



Mkyong, How to read XML file in Java – (DOM Parser). Disponível em: <http://www.mkyong.com/java/how-to-read-xml-file-in-java-dom-parser/>. Acesso em: 16 nov 2015.

Obrigado!