

Interacção e concorrência 2016/2017

Projecto de Avaliação

Alexandre MADEIRA

March 30, 2017

Pretende-se com o presente projecto que o aluno contextualize e exercite, num sistema concreto, as noções e métodos introduzidos nesta unidade curricular. Esta actividade será suportada pela álgebra de processos mCRL2 e respectiva ferramenta de suporte.

O primeiro contacto do alunos com a ferramenta será a partir do tutorial disponibilizado pela equipa de desenvolvimento do mCRL2. A segunda parte do projecto será dedicada ao exercícios das competências adquiridas nas aulas a partir da modelação, validação e simulação de um sistema de controlo para uma rede de taxis.

O projecto é composto pelas seguintes etapas:

I - Introdução à ferramenta

Pretende-se com esta tarefa que o grupo contacte com a sintaxe e funcionalidades básicas oferecidas pela ferramenta mCRL2. O ponto de partida é a realização do exercício “A vending machine” do tutorial disponível na página da ferramenta.¹. Aconselha-se a leitura do mesmo tutorial para o desenvolvimento das etapas seguintes.

II - Modelação

Considere-se a seguinte descrição para modelação de um sistema de transportes urbanos (*in Luís S. Barbosa, Exercícios I&C 2013/14*):

“Na sua expressão mais simples, uma Rede de Táxis é constituída por uma Central, que recebe solicitações de clientes potenciais para serviço imediato ou a agendar, e por um conjunto de viaturas que servem efectivamente os clientes por indicação da Central ou por sinalização directa destes. Do ponto de vista de um observador externo, a Rede de Táxis interactua com o seu ambiente atendendo telefonemas dos seus clientes e servindo-os, i.e., iniciando e terminando corridas. Note-se, porém, que a arquitectura (informática) do sistema de gestão da rede segue de perto a sua configuração física, com um módulo activo na Central e pequenas unidades de comunicação nas viaturas. Detalhemos um pouco os requisitos operacionais para estes dois tipos de processos.

¹ link: http://www.mcr12.org/release/user_manual/tutorial/machine/index.html

Viatura: Uma viatura é caracterizada por um conjunto de eventos que modelam o início (*sai* i.e. sai da garagem) e fim (*reg* i.e. regressa) da sua actividade, assim como as diversas etapas compreendidas no serviço a clientes. Uma vez na rua, a viatura pode recolher um passageiro (*rec*) por sinalização deste ou em cumprimento de uma alocação anterior feita pela Central (*alo*). É possível que ao chegar ao ponto de recolha indicado pela Central o passageiro já não a aguarde, o que implicará a anulação do serviço (*anu*). Obviamente, uma vez iniciado um serviço, este deve em algum instante terminar, o que corresponderá a um evento que assinale o fim da corrida (*fc*). Imediatamente após o início ou fim de uma corrida, a viatura deverá sinalizar a Central desses factos (*snr* e *snf*, respectivamente). Por outro lado, uma viatura ocupada poderá detectar a sinalização de um potencial cliente, que deverá comunicar à Central (*det*). Em qualquer momento a viatura terá capacidade para reportar à Central a sua localização corrente (*tic*).

Central O papel da Central na rede é duplo. Por um lado recebe, por via telefónica, solicitações de clientes que requerem um serviço imediato ou, simplesmente, pretendem reservar uma viatura para uma ocasião posterior. Por outro, mantém-se em ligação directa com todas as viaturas da rede acompanhando o desenrolar das actividades de cada uma. Em termos dinâmicos, o processo reconhece dois tipos de eventos: os que concernem à comunicação com as viaturas e os relativos ao atendimento dos clientes. Note-se que a alocação de uma viatura a um serviço é despoletada internamente sempre que foi atingida a hora marcada.

Pretende-se com esta etapa que o grupo exercite competências na modelação de novos processos que concorram e interajam, tendo por base a descrição em cima apresentada. Requisitos de base para a exercício:

- a decomposição do sistema em pelo menos dois processos que comuniquem;
- a especificação e utilização de pelo menos um tipo de dados especificado pelo grupo (os *basic types* da ferramenta não são opção);
- Deve-se fazer uma análise rigorosa dos processos obtidos (quer os componentes, quer o sistema composto por comunicação), pelo uso dos recursos oferecidos pela mCRL2 toolset, nomeadamente, pelas ferramentas de geração de LTSs, suas representações gráficas e simulações.

A criticidade do grupo na criação de features e cenários interessantes será muito valorizada - e.g. um terceiro processo modelando o cliente que interage com a central/viatura ou/e a modelação de um controlador para uma rede de centrais (pode assumir a estrutura definida para todas elas).

III - Especificação e validação de propriedades

Pretende-se com esta etapa que o aluno exercite a especificação de propriedades de processos pelo uso da lógica modal suportada pela ferramenta (Hennessy-Milner com modalidades dinâmicas e pontos fixos). Espera-se que a validação do modelo seja feita pelo model checking de um conjunto de **pelo menos 5 propriedades não triviais** acerca desta sistema, recorrendo à toolset do mCRL2.

Funcionamento

O material mCRL2 resultante deste projecto (modelos, LTSs, e especificação das propriedades) deverá ser devidamente documentado com todas as explicações, discussões e justificações adequadas. Esta documentação pode ser apresentada, ou na forma de um pequeno relatório, ou directamente no código na forma de comentários. O material de avaliação, report e ficheiros executáveis, deverá ser enviado por email ao docente em data a fixar.

Todos os grupos terão que apresentar (parte) do seu trabalho nas aulas teórico-práticas da disciplina. Tanto a ordem das apresentações, como a parcela de trabalho apresentada por cada grupo, serão de escolhidas de forma aleatória. A apresentação é obrigatória para a aprovação da componente prática da unidade curricular.