

Análise, Modelação e Teste

Teste sobre Alloy

18 de Novembro de 2010

Considere o seguinte modelo Alloy de uma SCUT, uma auto-estrada contruída e gerida por uma empresa privada, mas cuja portagens deveriam ser suportadas pelo estado. Como sabe, muitas das SCUTs deixaram recentemente de ser *Sem Custos para o Utilizador*, pelo que as respectivas portagens passaram a ser cobradas aos utentes. A taxaçaõ é feita ao *pórtico*, uma estrutura que regista electronicamente a passagem das viaturas. Neste modelo assume-se que os utentes se devem registar na SCUT antes de a poderem utilizar.

```
open util/ordering[Data]

sig Matricula, Cidade, Data {}

sig Pessoa {
  morada : Cidade,
  viaturas : set Matricula
}

fact {
  viaturas in Pessoa lone -> Matricula
}

sig Portico {
  local : Cidade
}

sig Scut {
  porticos : some Portico,
  utentes : Pessoa -> lone Data,
  registo : Data -> Matricula -> Portico
}

pred Inv[s : Scut] {
  all u : s.utentes.Data | no (local.(u.morada) & u.viaturas.(Data.(s.registo)))
}

pred Regista[s,s' : Scut, d : Data, m : Matricula, p : Portico] {
  s'.porticos = s.porticos
  s'.utentes = s.utentes
  s'.registo = s.registo + (d -> m -> p)
}
```

1. (4) Qual o objectivo do facto e do invariante especificados?
2. (6) Complete a definição do invariante por forma a garantir as seguintes condições:
 - Todos os utentes registados numa SCUT tem viaturas.

- Numa SCUT só existem registos de passagens de viaturas dos utentes nela registados e nos respectivos pórtricos.
 - Os registos de passagem das viaturas de um dado utente devem ser posteriores à sua data de registo.
3. (2) Defina asserções e comandos para verificar a correcção (preservação do invariante) e consistência da operação que regista uma passagem.
 4. (4) Especifique as pré-condições dessa operação por forma a garantir a consistência e a preservação do invariante especificado na alínea 2.
 5. (2) Usando as relações definidas no modelo apresente uma expressão relacional com um erro que possa ser detectado usando *bounding types*. Justifique apresentando a derivação dos tipos.
 6. (2) Apresente também uma expressão relacional com um erro que não possa ser detectado usando apenas *bounding types*, mas que exija o cálculo dos *relevance types*. Justifique apresentando a derivação dos tipos.