

Uma Linguagem de Especificação Formal Orientada por Aspectos

Wagner S. Pires, Roberto S. Bigonha
{salazar,bigonha}@dcc.ufmg.br

Justificativa

Motivação:

A especificação de interesses transversais pode causar um entrelaçamento e espalhamento de regras, dificultando o entendimento e compreensão da especificação.

Benefícios:

- AspectM facilita a compreensão e o entendimento. Como as regras ficam mais bem modularizadas, o engenheiro de software não precisa procurar regras espalhadas por todos os módulos da especificação.
- Facilita a prova de determinadas propriedades.

Objetivo:

Unificar as vantagens existentes em uma especificação formal, como, a descrição precisa dos requisitos do sistema, a partir da qual podem ser realizadas verificações, e as vantagens da programação orientada por aspecto, como modularização de interesses transversais.

A Linguagem AspectM

AspectM é uma linguagem orientada por aspecto que constitui-se de uma nova versão da linguagem de especificação formal Machina.

Principais Características:

- Baseado em Eos, AspectM não possui uma nova unidade de modularização para implementação dos interesses transversais.
- Análogo a AspectJ, esta versão acrescenta a linguagem Machina dois tipos de implementação de interesses transversais: transversalidade dinâmica e transversalidade estática. Além disto, o modelo de ponto de junção da linguagem é léxico.

Estrutura de um Módulo:

```
module module-name
  import elementos importados
  include elementos incluídos
  algebra:
    elementos declarados (funções e tipos)
  abstractions:
    declaração de abstrações (ações)
  initial state:
    inicializações de funções dinâmicas
  transition:
    regras de transição de estado
  aspect:
    declaração de intertipos, conjuntos de junção e adeus
  invariant:
    invariante de execução
end module-name
```

Modularização de Especificações

O problema da caldeira a vapor abordado foi descrito por Jean-Raymond Abrial e modificado por Böger.

Interesses Principais:

- A caldeira trabalha em cinco modos de operação;
- Os modos de operação possuem regras específicas;
- A unidade de controle comunica com as unidades físicas através de troca de mensagens.

Interesses Transversais:

- Verificação de erros graves;
- Ajuste do nível de água;
- Sincronização das mensagens.

Ajuste do nível de água:

```
module WaterControl
  aspect:
    before (agt:Normal): transition(Normal) and target(agt) do
      Controlar o nível de água
    end
end
```

Entrelaçamentos de Interesses:

```
module Normal
  transition:
    step 1: Controlar o nível de água
    step 2:
      if normalMode and not allPhysicalUnitsOK then
        if failure(waterMeasuring) then
          enterRescueMode;
        else
          enterDegradedMode;
        end;
      end;
    next:=1
  end Normal
```

Regras para o modo de operação normal:

```
module Normal
  transition:
    if normalMode and not allPhysicalUnitsOK then
      if failure(waterMeasuring) then
        enterRescueMode;
      else
        enterDegradedMode;
      end;
    end;
  end Normal
```

Conclusão:

AspectM unifica as vantagens de uma especificação formal e as vantagens da programação orientada por aspectos. Com relação a linguagens com objetivos semelhantes, AspectM destaca-se pela: (i) diminuição das responsabilidades dos módulos, (ii) modularização e (iii) reusabilidade.