Modelagem de sistemas reativos utilizando SDL

Júlio R. Ribeiro[1], Nandamudi L. Vijaykumar[1]

[1]Laboratório de Computação e Matematica Aplicada
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – São José dos Campos SP – Brasil
julioresende@gmail.com, vijay@lac.inpe.br

Abstract. *This paper has the objective of explore the viability of use specification language SDL to model reactive systems.*

Resumo. *Este trabalho tem como objetivo explorar a viabilidade de modelar sistemas reativos utilizando a linguagem de especificação SDL.*

1. Introdução

A SDL (Specification and Description Language) é uma linguagem formal para a especificação e descrição de sistemas complexos, mantida pela ITU (International Telecomunication Union) sob a denominação de Recomendação Z.100. O objetivo principal dessa linguagem é possibilitar a representação formal de sistemas quanto aos aspectos de comportamento, estrutura, comunicação e descrição de dados.

A primeira versão da Recomendação Z.100 foi disponibilizada pela CCITT (Comitê Consultatif International Télégraphique et Téléphonique, atual ITU) em 1976 apresentando apenas uma abordagem rudimentar de representação de comportamento. Em 1984 foi lançada uma nova versão da linguagem, abordando também representação de estrutura e de comunicação. Apenas em 1988, a SDL recebeu embasamento formal e atingiu o status de técnica formal de descrição. Os primeiros conceitos de orientação a objetos foram incluídos na linguagem em 1992. A versão atual da SDL foi disponibilizada pela ITU em 2000, apresentando suporte aprimorado para modelagem orientada a objetos e geração de código-fonte.

2. Metodologia

Como estudo de caso foi adotado o exemplo de um de sistema composto por três componentes paralelos: E1, E2 e Supervisor. Os elementos E1 e E2 representam duas máquinas idênticas. O elemento supervisor tem como função reparar as maquinas E1 e E2 caso falhas ocorram. Caso as duas maquinas quebrem ao mesmo tempo existe prioridade em se concertar E1. A Figura 1 apresenta a representação desse sistema em Statecharts.

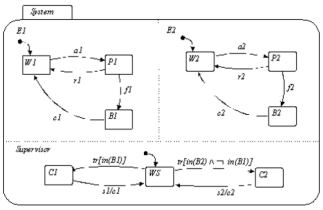

Figura 1. Sistema de manufatura em Statecharts.

A SDL é uma linguagem que favorece a representação de sistemas de forma hierárquica. A Figura 2 ilustra o primeiro nível do mesmo sistema de manufatura, porem modelado em SDL.

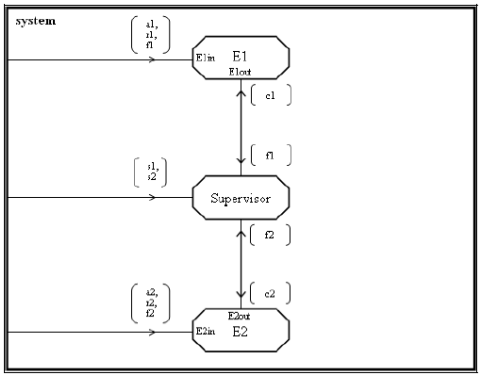

Figura 2. Sistema de manufatura em SDL.

Na figura 2 é possível visualizar um sistema composto por três Processos paralelos E1, E2 e Supervisor. O processo E1 esta ligado ao ENVIROMENT por um canal por onde recebe os sinais a1, r1 e f1 e ao Processo Supervisor por outro canal por onde transmite o sinal f1 e recebe o sinal c1. De forma similar o processo E2 esta ligado ao ENVIROMENT por um canal por onde recebe os sinais a2, r2 e f2 e ao Processo Supervisor por outro canal por onde transmite o sinal f2 e recebe o sinal c2.

A figura 3 apresenta a definição dos processos E1 e E2 através dos elementos de comportamento apresentados anteriormente. É possível observar que os dois processos são idênticos, mudando apenas o nome de seus elementos de definição.

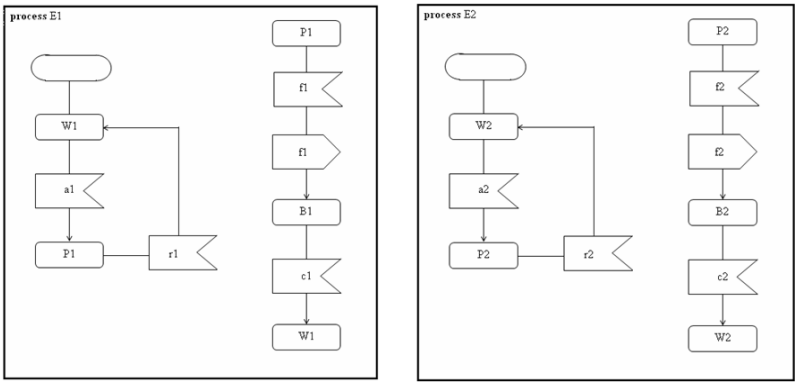

Figura 3. Definição dos processos E1 e E2.

Através da definição do Processo E1 é possível compreender melhor o paradigma da modelagem em SDL. O Estado W1 é o estado inicial do Processo E1. Toda vez que o Processo esta no estado W1 e recebe o sinal a1 é realizada a transição para o estado P1. O estado P1 por sua vez reage aos sinais c1 (voltando para W1) e f1. Quando o processo E1 recebe o sinal f1 e esta no estado P1 o sinal f1 é emitido para todos os canais ligados ao Processo E1 que estejam aptos a transmitir o sinal f1 (nesse caso o sinal será transmitido somente para o Processo Supervisor), em seguida ocorre à transição para o estado B1. O estado B1 reage apenas ao sinal c1, quando este sinal chega ao processo E1 e o estado atual é o B1 é realizada a transição para o estado W1.

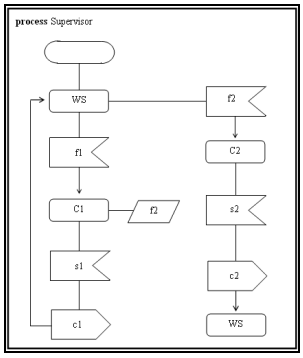

Figura 4. Definição do processo Supervisor.

A Figura 4 apresenta a definição do processo Supervisor. O Estado inicial do processo Supervisor é o estado WS. O estado WS reage aos sinais f1 e f2. Caso o processo esteja no estado WS e receba o sinal f1 é realizada a transição para o estado C1, caso receba o sinal f2 é realizada a transição para o estado C2. O Estado C1, aguarda pela ocorrência dos sinais s1 e f2. Caso receba o sinal s1 é emitido o sinal c1 para o processo E1 e realizada a transição para o estado WS. Caso o estado ativo seja o C1 e o processo receba o sinal f2 este sinal será guardado até a próxima transição de estado. Quando a próxima transição acontecer esse sinal será resgatado como se tivesse sido recebido naquele momento. O estado C2 reage apenas ao sinal s2, quando o sinal s2 é recebido o sinal c2 é emitido para o processo E2 e é realizada a transição para o estado WS.

3. Considerações Finais

A SDL se mostrou uma linguagem muito rica e flexível capaz de representar os principais aspectos dos sistemas reativos. A principal dificuldade em se trabalhar com SDL é o pequeno número de referências básicas sobre a linguagem.

References

J. Ellsberger, D. Hogrefe, and A. Sarma. SDL – Formal Object-oriented Language for Communicating Systems. Prentice Hall, 1997.

The International Engineering Consortium, ww.wiec.org, Acessado em 12/10/2006.

TIMe Electronic Textbook - http://www.sintef.no/time/timecomplete.htm, Acessado em 12/10/2006.

SDL Fórum - www.sdl-forum.org, Acessado em 12/10/2006.

TESTSTEP - http://www.teststep.org, Acessado em 12/10/2006.