Sistemas Multi-Agentes

UNICEN/ISISTAN, Tandil, Argentina

2º. Exercício Prático

Utilizando o ambiente SACI [1], implemente um experimento para demonstrar a utilização do Contract Net Protocol [2]. Realize a implementação de modo que alguns agentes estejam codificados na linguagem Java e outros na linguagem Prolog (utilize o sistema Javalog [3] para isto).

Tome como referência o conceito de descrição externa definido em [4]. Assim, imagine que a linguagem comum dos agentes (Common Internode Language) seja composta de objetivos, planos, ações e recursos. Os agentes vão anunciar ações que não saibam realizar.

A título de exemplo, suponha que um agente *ag1* tenha um objetivo *g1*, cuja importância seja 100. Este agente está disposto a dispender no máximo um valor 30 para obter este objetivo. Por outro lado, é necessário que o objetivo esteja atingido no instante de tempo 20. Este agente escolheu o plano *p1(g1):=a1(), a2()* para atingir este objetivo. Caso este agente não possa realizar a ação *a2*, a sua mensagem de anúncio num instante 1 seria:

To: broadcast
From: ag1
Type: task announcement
Contract: 1
Task abstraction: task type a1
Eligibility specification: max_time 20
max_cost 30
Bid specification: time
cost
Expiration time: 15

Se um agente *ag2* que saiba realizar a ação *a2* resolvesse se candidatar para realizar esta ação, enviaria a seguinte mensagem de oferta:

To: ag1
From: ag2
Type: bid
Contract: 1
Node abstraction: time 15
cost 25

A partir do instante 15, o agente *ag1* inicia a avaliação das propostas recebidas. Caso tivesse escolhido o agente *ag2*, a mensagem enviada seria a seguinte:

To: ag2
From: ag1
Type: award
Contract: 1

Considere ainda no experimento os seguintes aspectos:

- suponha que cada ação dure 1 (uma) unidade de tempo, e que cada agente possa somente realizar uma única ação num dado instante. Assim, um agente não enviará propostas se já estiver ocupado num determinado instante.
- o contratante sempre irá escolher a proposta de menor custo, sendo que apenas utilizará o tempo da execução como critério secundário para desempatar propostas de mesmo custo (irá preferir aquelas que sejam realizadas primeiro)
- cada agente debe manter uma agenda interna, onde ficam armazenadas as informações sobre quais ações devem ser realizadas em quais instantes e para quais contratos.
- fixe um limite de unidades de tempo para o experimento, e verifique no final quais ações puderam ser realizadas e qual foi a utilidade obtida pelos agentes, isto é, a diferença entre a importância dos objetivos realizados e o custo para realizar as ações externamente.

Deve ser gerado também um documento que descreva o software produzido, bem como uma análise dos resultados obtidos. **Quaisquer hipóteses suplementares que sejam utilizadas no sistema devem ser explicitadas no documento.**

Referências:

[1] Hubner, J. and Sichman, J. S. (2000). SACI: Uma ferramenta para implementação e monitoração da comunicação entre agentes. In: M. C. Monard and J. S. Sichman eds. *Anais do IBERAMIA/SBIA 2000*, Open Discussion Track, pages 47-56, Atibaia, SP, Brasil.

[2] Smith, R. (1980). The Contract Net Protocol: High Level Communication and Control in a Distributed Problem Solver. *IEEE Transactions on Computers,* 29(12), pages 1104-1113.

[3] Amandi, A., Zunino, A. and Iturregui, R.. (1999). Multi-paradigm languages supporting multi-agent development. In F. J. Garijo and M. Borman eds. *Multi-Agent System Engineering*, (Proc. 9th European Workshop on Modelling Autonomous Agents in a Multi-Agent World), Lecture Notes in Artificial Intelligence. Springer-Verlag.

[4] Sichman, J.S., Conte, R., Demazeau, Y. And Castelfranchi, C. (1994). A social reasoning mechanism based on dependence networks. In*: Proc. 12th European Conference on Artificial Intelligence* (ECAI'94) Amsterdam, The Netherlands.