Integração de Sistemas

2007 / 2008

Trabalho 4

Agentes

3 aulas x 3 horas
Data de entrega – 6 de Junho de 2008

1. INTRODUÇÃO

A definição de agente não é consensual. Desta forma, surgem múltiplas definições que variam de acordo com a cultura dos diversos proponentes. A noção de que um agente deve ter alguma autonomia é um dos poucos pontos de contacto entre as diferentes definições. No âmbito deste trabalho considerar-se-á que um agente é um programa que, sobre um determinado ambiente onde está situado, é capaz de tomar acções autónomas com base nos seus objectivos e na percepção de alterações ambientais, no sentido de cumprir o objectivo para que foi desenvolvido. Esta definição suporta a existência de um mundo não determinista pelo que a informação que o agente recolhe do meio é uma parcela da realidade. Assim, o agente deve estar preparado para lidar com informação incerta e incompleta. De acordo com esta definição um agente deve denotar algumas das seguintes características:

- Autonomia: um agente pode operar em auto-controlo sem interacção de terceiros.
- Sociabilidade: os agentes podem interagir com outros agentes e entidades cumprindo regras sociais que pautam a sua interacção.
- Reactividade: os agentes são capazes de reagir a mudanças no ambiente.
- Pró-Actividade: os agentes não são entidades puramente reactivas, isto é, têm um comportamento orientado a objectivos podendo tomar iniciativa durante uma operação.
- Adaptabilidade: os agentes tem a capacidade de se adaptarem a alterações no ambiente.

As interacções com o meio ambiente (mundo e outros agentes) são fundamentais no contexto dos sistemas multiagente. Neste sentido, um sistema multiagente pode ser definido como uma rede de "resolvedores" de problemas que cooperam na resolução de um problema global do qual apenas conhecem partes. Está implicita a noção de que uma sociedade de agentes fornece um nível de funcionalidade em que o todo é maior que soma da contribuição das partes.
Este conjunto de características torna os conceitos de agente e sistema multiagente poderosas ferramentas de modelação de sistemas de natureza distribuída.

2. APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA

2.1 Sistema de Gestão de Ambulâncias

Em situações urgentes, a resposta e coordenação dos serviços de emergência médica são fundamentais. As novas tecnologias de informação, os novos paradigmas de computação distribuída e de inteligência artificial podem agilizar o processo se forem correctamente

aplicados. No presente trabalho propõe-se o desenvolvimento de um sistema para gestão de ambulâncias com as seguintes caraterísticas:

- Cada região tem um centro de atendimento telefónico que recebe as chamadas com os pedidos de assistência médica.
- Cada centro de atendimento telefónico tem associado um certo número de ambulâncias que são encaminhadas para o local da emergência.
- Os pacientes contactam um centro de atendimento telefónico de uma determinada região.

De uma forma global considera-se a seguinte arquitectura que deve ser modelada com um sistema multiagente:

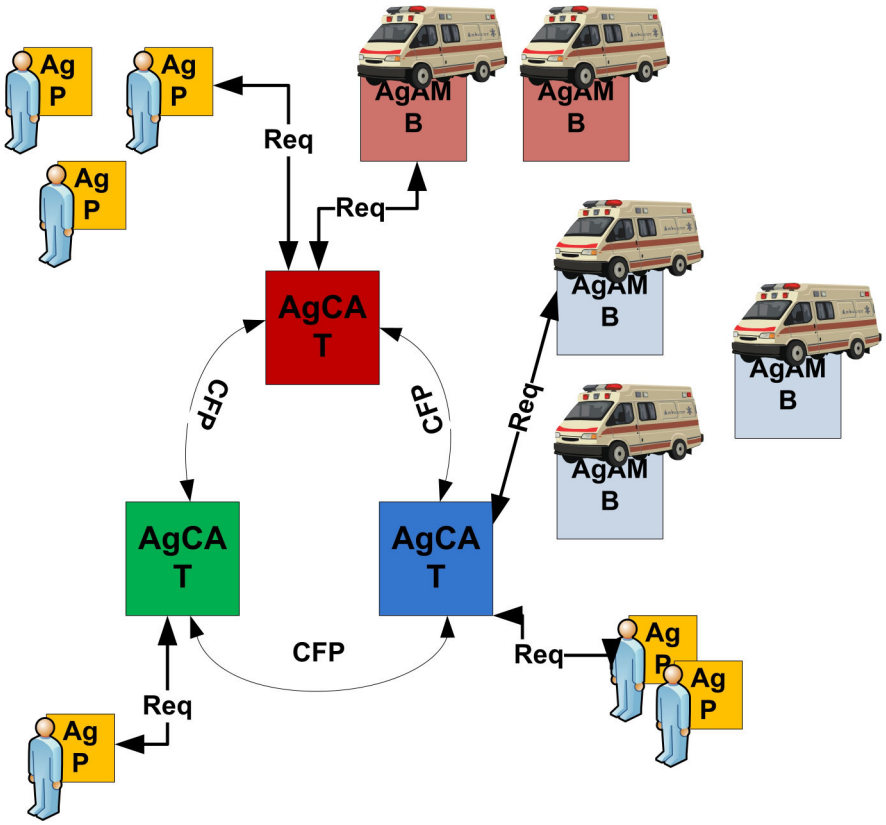

Figura 1 – Esquema geral da arquitectura

O **agente paciente (AgP)** contacta o **agente de centro de atendimento (AgCAT)** da sua região realizando o pedido de assitência. Deve informar a sua localização geográfica e os sintomas da doença. O protocolo de comunicação considerado é o **FIPA Request Protocol (Req)** descrito abaixo.

Quando o agente **AgCAT** recebe o pedido de assistência médica verifica se as suas ambulâncias estão disponíveis para atender o pedido de imediato. Caso exista um **agente ambulância (AgAMB)** livre esta é encaminhada para o local. A comunicação com a ambulância é do tipo **FIPA Request Protocol.**

Caso o **AgCAT** não detecte nenhum **AgAMB** disponível contacta os demais **AgCAT** requesitando o envio de uma das suas **AgAMB.** Este interacção contudo deve ser negociada. Isto é, o **AgCAT** deve pedir propostas para o serviço em questão, avaliar as propostas e escolher a melhor oferta. Neste caso considera-se que a melhor oferta é aquela que minimizar a distância ao local da emergência. Para o efeito deve usar-se o protocolo **FIPA Contract NET (CFP)** descrito abaixo.

Assim que um **AgAMB** é destacado para o local o **AgP** é notificado.

Alguns detalhes da arquitectura foram propositadamente deixados em aberto. Num nível avançado do desenvolvimento da aplicação sugere-se que a implementação cubra os seguintes aspectos:

- As ambulâncias, representadas pelos **AgAMB,** podem estar em permanente deslocação e o **AgCAT** deve negociar com as mesmas as deslocações. Podem igualmente ficar indisponíveis para prestar serviço (em reparação) e reaparecer numa nova localização.
- Os **AgCAT** têm um dado número de ambulância reservado para pedidos na sua zona que não podem ceder a outros **AgCAT.** Quando no sistema não existe qualquer ambulância disponível este deve conseguir, por negociação, reservar a ambulância que estará disponível com maior brevidade.
- Considerar a existência de **agentes Hospital** e estabelecer as interacções com os **AgCAT** e **AgAMB**, contabilizando os tempos de deslocação e distribuindo uniformemente os doentes pelos hospitais de acordo com as doenças reportadas e a capacidade dos hospitais para as tratar.
- Outras funcionalidades que os alunos considerem relevantes.

Durante a realização do trabalho o esforço de desenvolvimento deve ser concentrado na arquitectura em vez do desenvolvimento de interfaces visuais. Neste sentido, as seguintes características valorizam o trabalho:

- Robustez
- Escalabilidade
- Qualidade das interações entre os agentes.
- Modelação adequada dos agentes e dos seus comportamentos.
- Nível de funcionalidade presente no sistema

2.2 Protocolos de Interacção

2.2.1 FIPA Request Protocol

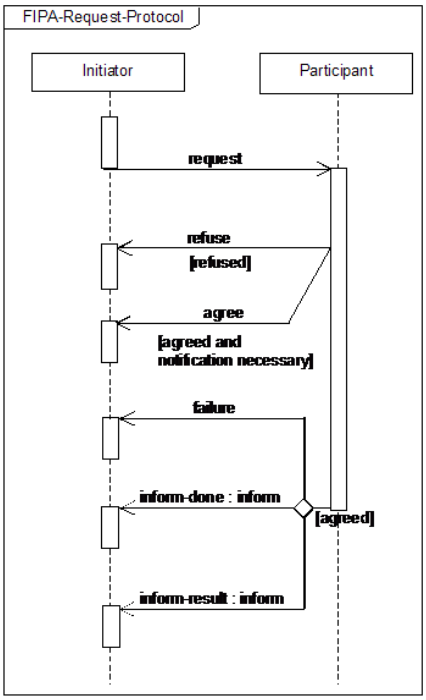

Figura 2 – FIPA Request Protocol (retirado de [1])

2.2.2 FIPA Contract Net Protocol

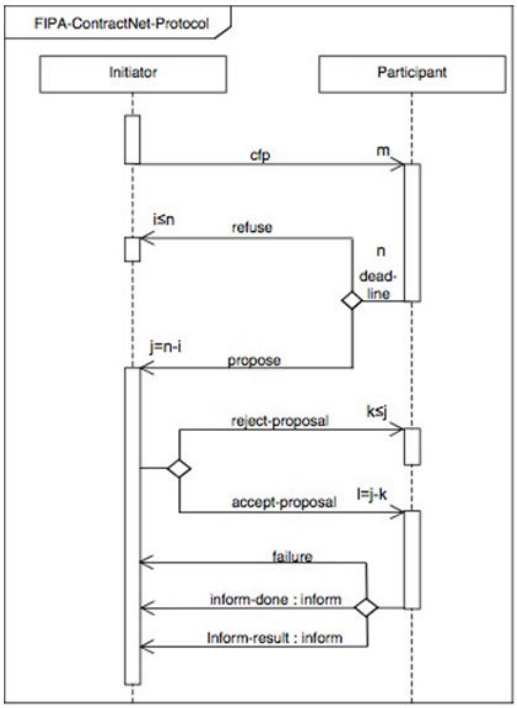

Figura 3 – FIPA Contract Net Protocol (retirado de [2])

3. IMPLEMENTAÇÃO

3.1 Objectivos

1. Desenvolver um sistema multiagente composto pelos agentes **AgCAT**, **AgAMB** e **AgP** para resolver o problema proposto.
2. Testar o correcto funcionamento do sistema.
3. Provar com um exemplo prático que a solução é escalável a qualquer número de agentes **AgCAT**, **AgAMB** e **AgP**.
4. Implementação de funcionalidades avançadas.

3.2 Ferramentas a Utilizar

Linguagem JAVA no IDE Netbeans para o Windows XP Professional SP2 ou Windows Vista

Plataforma JADE [3] (Java Agent Development Framework)

3.3 Bibliografia

Fornecida pelos docentes através do site da cadeira.

4. RELATÓRIO

O trabalho tem relatório.

5. PLANO DE AULAS

1ª aula:

Docente:

Apresentação do Trabalho.
Introdução à programação de Agentes no ambiente de desenvolvimento consideredo.

Alunos:

Compreender o conceito de Agente e os mecanismos de implementação e interacção na plataforma JADE.

2ª aula:

Docente:

Apoio na realização do trabalho

Alunos:

Objectivo 1.

3ª aula:

Docente:

Apoio na realização do trabalho

Alunos:

Conclusão do objectivo 1.
Objectivos 2, 3 e 4.

Docentes:

Teórica:

José Barata, jab@uninova.pt

Prática:

Luís Ribeiro, ldr@uninova.pt

Yves Rybarczyk, yr@uninova.pt

6. Referências

[1] FIPA, "FIPA Request Interaction Protocol Specification (SC00026H)," 2002.

[2] FIPA, "FIPA Contract Net Interaction Protocol Specification (SC00029H)," 2002.

[3] JADE, "Java Agent Development Framework," http://www.jade.tilab.com, 2007.