



Universidade do Minho  
Departamento de Informática

Perfil Sistemas Inteligentes  
Unidade Curricular de Agentes Inteligentes  
Edição 2015/2016

Trabalho prático nº1

## Tema

AGENTES E SISTEMAS MULTIAGENTE

Desenvolvimento de uma arquitetura multi-agente para o problema da monitorização de temperatura utilizando uma rede de sensores

## Objetivos de aprendizagem

Com a realização desta trabalho prático pretende-se que os alunos:

- Conheçam os principais conceitos da programação em Jade;
- Utilizem as principais ferramentas oferecidas pela plataforma Jade;
- Desenvolvam uma arquitetura distribuída baseada em agentes e implementem com sucesso processos de comunicação num ambiente não confiável.

## Enunciado

Este enunciado pretende ser o ponto de partida para a conceção e desenvolvimento de um sistema multiagente em que utilizando o ambiente de desenvolvimento JADE se desenvolva uma solução para o seguinte problema:

*Conceber e desenvolver uma arquitetura distribuída para a monitorização de vários sensores virtuais de temperatura, representados por agentes.*

Este enunciado é acompanhado de um agente previamente desenvolvido (Sensor), que representa uma instância de um sensor virtual (que no entanto é falível tal como um sensor real). Deve começar por analisar o código deste agente de forma a perceber o seu funcionamento, nomeadamente em termos de comunicação. Nesse sentido, desenvolva um esquema do seu protocolo de comunicação (i.e. a que mensagens responde, com que mensagens pode responder).

Feito isto, deve desenvolver um agente Coordenador, que deve implementar a comunicação com diferentes instâncias do Sensor (cada um representando uma divisão diferente), de forma a obter informação da temperatura na casa. Dado que os sensores por vezes falham, o coordenador deverá estar preparado para receber, em resposta, valores irrealistas ou não receber resposta nenhuma (caso em que deve notificar o interface, descrito abaixo, após um timeout de 3000ms). Em cada momento pode estar ativo um número desconhecido de agentes, cada um com um nome também desconhecido (e.g. Fig. 1). Relembra-se, tal como abordado na aula, que várias instâncias de um agente podem ser iniciadas simultaneamente a partir de uma *Run Configuration* Eclipse. Chama-se ainda a atenção para o facto de que um agente (ou grupo de agentes) **não deve ser terminado através do ícone de Stop da consola Eclipse**. Isto deve-se ao facto de, desta forma, o agente não ter oportunidade de terminar corretamente, dando-se um erro na próxima execução do agente na mesma plataforma, ao tentar registar um serviço que ainda se encontra registado. Os agentes Sensor devem então sempre ser terminados a partir do GUI do Jade ou, alternativamente, enviando-lhe uma mensagem com o conteúdo "shutdown" e a performative "REQUEST".

O coordenador deve pois procurar no diretório de serviços (Directory Facilitator) por agentes que prestem o serviço "sensor" (o agente fornecido regista precisamente um serviço com este nome). Aconselha-se a

---

consulta do tutorial sobre o uso do agente DF disponível em <http://www.iro.umontreal.ca/~vaucher/Agents/Jade/primer5.html#searching>.

Esta busca permitirá ao agente Coordenador obter uma lista dos agentes disponíveis nesse momento, a prestar o serviço de sensor. A partir deste momento, o coordenador pode interagir com qualquer um destes agentes, pedindo-lhes os seus valores de temperatura.

À semelhança do exercício proposto na aula pretende-se, finalmente, que desenvolva um agente chamado Interface, com o qual o utilizador vai interagir para observar a temperatura na casa. Esta observação pode ser textual (e.g. imprimir, a pedido, a temperatura em todas as salas) ou visual (desenvolver um interface gráfico que vai mostrando a evolução da temperatura a intervalos regulares). Sendo este o caso, considere o uso de uma API gráfica tal como a JFreeChart.

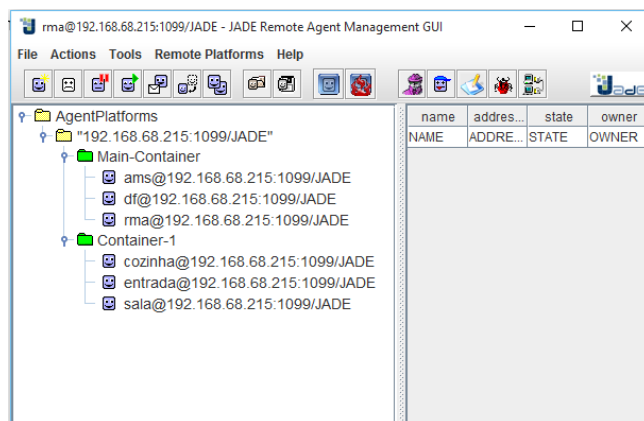


Figura 1: Possível configuração do “ambiente”. Os 3 agentes do Container 1 são todas instâncias de Sensor.

Na realização deste trabalho será útil a consulta das seguintes APIs:

<http://jade.tilab.com/doc/api/jade/core/Agent.html>

<http://jade.tilab.com/doc/api/jade/lang/acl/ACLMessage.html>

<http://jade.cselt.it/doc/api/jade/core/behaviours/Behaviour.html>

<http://jade.cselt.it/doc/api/jade/core/behaviours/CyclicBehaviour.html>

<http://jade.cselt.it/doc/api/jade/core/behaviours/ParallelBehaviour.html>

## Entrega

A data para a entrega do relatório final e apresentação das conclusões do trabalho é fixada no dia 4 de dezembro de 2015. A sessão de apresentação decorrerá no período de aulas correspondente desta unidade curricular no dia 7 de dezembro de 2015.

Cada grupo, constituído no máximo por dois ou três elementos, disporá de 15 minutos para apresentação dos principais resultados alcançados.

Aconselha-se ainda a consulta:

Bellifemine F., Caire G., Greenwood D., Developing Multi-Agent Systems with JADE, John Wiley & Sons, ISBN: 978-0470057476, 2007.