



**ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**  
**Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais**

---

**PCS 5703 – SISTEMAS MULTI-AGENTES**

**1º Quadrimestre de 2014**

**2º Exercício Prático**

**Aplicação de programação orientada à organização de agentes no Multi-Agent Programming Contest**

O *Multi-Agent Programming Contest* é uma competição em que, simultaneamente, dois times são situados no mesmo ambiente e competem diretamente num cenário definido pelos organizadores. Por se tratar de uma competição direta, é um cenário interessante para avaliar e comparar diferentes sistemas, assim possibilitando identificar pontos fortes e fracos de cada sistema, promovendo e avaliando o desenvolvimento de todos os participantes.

Conforme citado em [1], o *Multi-Agent Programming Contest* (AC) tem as seguintes características:

*“This competition is an attempt to stimulate research in the area of multiagent system development and programming by*

- 1. Identifying key problems,*
- 2. Collecting suitable benchmarks, and*
- 3. Gathering test cases which require and enforce coordinated action that can serve as milestones for testing multi-agent programming languages, platforms and tools.”*

Entre 2011 e 2013, o *Agent Contest* definiu como tema para a competição um cenário denominado “*Agents on Mars*”, no qual os concorrentes devem projetar uma equipe de 20 agentes para explorar e ocupar as melhores zonas de Marte. Neste cenário, dois times de agentes competem para dominar os melhores poços de água do planeta. O ambiente é representado por um grafo ponderado, em que os vértices denotam poços e possíveis localizações para os agentes; e as arestas indicam a possibilidade de atravessar de um vértice para outro, com um custo em energia para o agente. Cada vértice possui um valor correspondente ao poço de água nele localizado, e esse valor é utilizado para o cálculo do valor das zonas ocupadas pelos agentes.

O exercício prático consiste em projetar e implementar um SMA para participar do *Agent Contest*, usando o cenário e o simulador da competição de 2013. Tal SMA deve utilizar o arcabouço JaCaMo [2], e mais particularmente o modelo organizacional MOISE+ [3] e a plataforma JASON [4]. Um exemplo time desenvolvido pelo LTI encontra-se descrito em [5].

A descrição do cenário da aplicação é fornecida em [6]. O relatório final deve ser feito em formato de artigo científico, de acordo com o *System Description Template* [7] proposto pelo *Agent Contest* em 2013. Em linhas gerais, este *template* contém as seguintes seções:

- 1. Introdução:** uma breve descrição do problema, bem como de software (modelos, plataformas, etc) e hardware utilizados.
- 2. Análise e especificação do SMA:** descrição do método adotado para o desenvolvimento do SMA; especificação dos requisitos do SMA e especificação dos componentes do SMA (agentes, organização, interações, etc) segundo o método de desenvolvimento adotado.
- 3 Arquitetura e design do SMA:** design dos componentes do SMA e descrição da



## **ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**

### **Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais**

---

arquitetura do SMA, segundo o método de desenvolvimento adotado.

4. **Linguagens de programação e plataforma de execução:** descrição da tecnologia SMA utilizada, características da implementação, etc
5. **Estratégia para time de agentes:** descrição do algoritmo de deslocamento dos agentes, das estratégias de coordenação e de otimização de tarefas, etc.
6. **Características técnicas:** descrição de características técnicas do SMA desenvolvido, tais como estabilidade e recuperação de falhas.
7. **Discussão e conclusão:** comentários sobre a facilidade/dificuldade de utilização do método de desenvolvimento adotado, comentários sobre a facilidade e ou dificuldade do modelo organizacional para este domínio, bem como possíveis extensões que poderiam ser realizadas na solução proposta.

A avaliação irá constar de (i) um relatório final, e (ii) do código fonte do projeto, assim como da participação na competição com os demais times da classe. A entrega do relatório e do código fonte será realizada em **03/06/2014**, e a competição e arguição serão realizadas em **10/06/2014**.

### **Referências**

- [1] Multi Agent Programming Contest Home. <http://www.multiagentcontest.org/>.
- [2] JaCaMo project. Disponível em <http://jacamo.sourceforge.net>.
- [3] Jomi Fred Hübner, Jaime Simão Sichman and Olivier Boissier. A Model for the Structural, Functional and Deontic Specification of Organizations in Multiagent Systems. In: Proc. 16th Brazilian Symposium on Artificial Intelligence (SBIA'02), Porto de Galinhas, Brasil, 2002. G. Bittencourt and G. L. Ramalho eds. **Advances in Artificial Intelligence**, vol. 2507 of LNAI series, pages 118-128, Berlin, DE, 2002. Springer-Verlag. Disponível em [http://www.pcs.usp.br/~jaime/papers/hubner\\_sbia02\\_e.pdf](http://www.pcs.usp.br/~jaime/papers/hubner_sbia02_e.pdf).
- [4] Rafael H. Bordini and Jomi F. Hübner. An overview of Jason. **Association for Logic Programming Newsletter**, 19(3), August 2006. Disponível em <http://www.cs.kuleuven.ac.be/~dtai/projects/ALP/newsletter/aug06/nav/articles/article5/article.html>.
- [5] Mariana Ramos Franco and Jaime Simão Sichman. Improving the LTI-USP Team: A New JaCaMo Based MAS for the MAPC 2013. In Massimo Cossentino, Amal El Fallah Seghrouchni and Michael Winikoff (eds.). **Engineering Multi-Agent Systems**, vol. 8245 of LNAI series, Berlin, DE, 2013. Springer-Verlag. Pages pp 339-348. Disponível em [http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-45343-4\\_19](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-45343-4_19).
- [6] Multi-Agent Programming Contest Scenario Description 2013 Edition. Disponível em <https://multiagentcontest.org/downloads/Multi-Agent-Programming-Contest-2013/Scenario/>.
- [7] Multi-Agent Programming Contest Technical Report Template 2013 Edition. Disponível em <https://multiagentcontest.org/downloads/Multi-Agent-Programming-Contest-2013/Technical-Report-Template/>.