



Universidade do Porto
Faculdade de Engenharia

FEUP

AGENTES E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL DISTRIBUÍDA

4º ANO DO MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA
INFORMÁTICA E COMPUTAÇÃO

Simulação de Evacuação com Agentes

Relatório Intercalar

Authors:

Gil DOMINGUES

- up201304646@fe.up.pt

Pedro PONTES

- up201305367@fe.up.pt

27 de Outubro de 2016

Conteúdo

1	Introdução	3
2	Enunciado	4
2.1	Descrição	4
2.2	Objetivos	4
2.3	Resultados Esperados e Avaliação	4
3	Ferramentas	4
4	Especificação	5
4.1	Agentes	5
4.2	Interação	6
4.3	Planeamento	6
5	Conclusão	7
6	Recursos	7
6.1	Bibliografia	7
6.2	Software	7

1 Introdução

Uma evacuação implica mover pessoas de um dado local devido à ocorrência de uma situação de (potencial) catástrofe. Exemplos incluem a evacuação de um edifício em chamas ou de uma localidade, antes, durante ou após um desastre natural, como uma cheia ou terramoto. Tipicamente, de uma evacuação acabam por resultar feridos ou mesmo mortes, vítimas de espezinhamento.

Com o aumento da frequência de situações que implicam a evacuação de um elevado número de pessoas num curto espaço de tempo, existe uma consciência acrescida da importância do planeamento dessas situações.

Com efeito, a gestão e organização de multidões em situações de emergência tornou-se uma importante área de estudo ao longo dos últimos anos e desempenha, hoje, um papel importante no desenho de um edifício ou área.

Dados os desafios - quer de ordem prática, quer de ordem financeira - que a realização de simulacros coloca, é cada vez mais comum o uso de técnicas de simulação para estudar estas situações, existindo diversos tipos de sistemas, como as simulações baseadas na dinâmica de fluxo, as simulações baseadas em autómatos e simulações baseadas em agentes.

2 Enunciado

2.1 Descrição

Ocorreu um incêndio, uma inundação, a libertação de um gás nocivo, um qualquer acidente que obriga à evacuação daqueles presentes num dado local. Esse local possui múltiplas saídas de emergência e também obstáculos. Os indivíduos encontram-se distribuídos pelo local, ocupados nas suas tarefas usuais. Aquando da deteção do acidente, todos os indivíduos procuram atingir uma das saídas de emergência, o mais rapidamente possível.

Alguns agentes poderão ser altruístas, no sentido de ajudarem acidentados a deslocarem-se até à saída, outros poderão simplesmente querer "salvar a pele", exibindo um comportamento mais egoísta, conforme se descreve adiante.

2.2 Objetivos

Realizado no âmbito da unidade curricular de Agentes e Inteligência Artificial Distribuída, com este trabalho pretende desenvolver-se um programa que permita simular a interação de agentes confinados a um espaço concreto e limitado, podendo o utilizador configurar o local do acidente, especificando, por um lado, o tipo, número e localização dos agentes a evacuar e, por outro, o número e localização de saídas de emergência e obstáculos.

2.3 Resultados Esperados e Avaliação

Experimentando diferentes configurações para o local do acidente, seja variando, por um lado, o tipo, número ou localização dos agentes a evacuar e, por outro, o número e localização de saídas de emergência e obstáculos, será possível observar como estas variações se refletem no tempo médio e máximo de evacuação ou no número de feridos.

3 Ferramentas

A implementação do programa descrito será realizada usando *Repast*, uma *framework open-source* que permite criar, analisar e experimentar com mundos artificiais populados por agentes que interagem de forma não trivial.

Concretamente, irá utilizar-se a sua mais recente versão - *Repast Symphony* -, no *flavour RepastJ*, que permite programar em Java a estrutura espacial, a estrutura lógica e os comportamentos dos agentes.

Tendo sido amplamente utilizado em aplicações de simulação, considera-se de particular utilidade, por um lado, o foco em modelar o comportamento social e, por outro, a recolha de métricas associadas a essas simulações. Por último, tem-se a vantagem de poder acompanhar, de forma visual, o decorrer da simulação.

Adicionalmente, pondera-se utilizar a *API SAJaS*, que se propõe facilitar o desenvolvimento de sistemas multiagente, oferecendo funcionalidades *JADE*.

4 Especificação

4.1 Agentes

Podem distinguir-se dimensões distintas no comportamento exibido durante uma evacuação: por um lado, o espaço a evacuar e a sua configuração, e, por outro lado, as características psicológicas e sociais que afetam a resposta dos que participam na evacuação.

Assume-se que, em situações de emergência, os indivíduos entram em pânico e ficam, por isso, propensos a tomar decisões irracionais. Mais ainda, as pessoas tentam mover-se tão depressa quanto possível, devendo evitar obstáculos e sofrer ferimentos.

No caso, assumem-se In our agent-based models, several types of people are explored (e.g., men, women, children, security guards and evacuation leaders if necessary), as well as the various attributes (shown in Table 1) of agents are taken into account.

Na implementação do projeto deverá ser usada uma arquitetura de Subsunção, em que os comportamentos são definidos como regras,

Tabela 1: Atributos dos agentes a implementar.

Atributos	Tipo	Descrição
idade	int	[5, 65]
género	int	0: masculino 1: feminino
conhecimento da área	float	[0, 1]
liderança	int	0: seguidor 1: líder
independência	int	0: segue o líder do grupo 1: não segue o líder
integridade física	float	[0, 1] 0: morto <0,4: incapaz de se mover condiciona a velocidade a que se move
fadiga	float	[0, 1] >0,8: incapaz de se mover condiciona a velocidade a que se move
estado de pânico	float	[0,1] condiciona a velocidade a que se move
velocidade inicial	float	condicionada pelo género e da idade
velocidade máxima	float	condicionada pelo género e da idade

4.2 Interação

Protocolos de interação

4.3 Planeamento

Para a implementação, importa distinguir a divisão do programa em módulos: Representação do Espaço; Representação dos Agentes; Definição das Interações;

Com base nesta divisão, definiram-se as seguintes etapas: -Especificação e planeamento; -Implementação do espaço; -Implementação dos agentes; -Implementação das interações entre agentes; -Exploração de diferentes cenários e recolha e avaliação de métricas.

5 Conclusão

Finda esta primeira fase, consideram-se atingidos os objetivos definidos para esta primeira fase: foi feita a descrição do projeto - ... Adicionalmente, após o estudo de diversas ferramentas, definiu-se a combinação Repast+SAJaS como a plataforma multiagente a usar no processo de desenvolvimento.

Agentes, suas estratégias e interações Resultados esperados e como avaliá-los

6 Recursos

6.1 Bibliografia

[1] Almeida, João; Rosseti, Rosaldo; Coelho, António: Crowd Simulation Modeling Applied to Emergency and Evacuation Simulations using Multi-Agent Systems. (2011)

6.2 Software