



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

26 de Outubro de 2016

# Conteúdo

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Enunciado</b>	<b>4</b>
2.1	Descrição . . . . .	4
2.2	Objetivos . . . . .	4
2.3	Resultados Esperados e Avaliação . . . . .	4
<b>3</b>	<b>Ferramentas</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Especificação</b>	<b>5</b>
4.1	Agentes . . . . .	5
4.2	Interação . . . . .	6
4.3	Planeamento . . . . .	6
<b>5</b>	<b>Conclusão</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>Recursos</b>	<b>7</b>
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 a plataforma Repast Symphony + SAJaS.

The Repast has been used extensively in social simulation applications. The latest version of Repast is Repast Symphony. Models can be created with the visual designer (e.g., visual point-and-click tools are provided for designing agent model, specifying agent behavior, executing model, and examining results), or written in Java or any language that runs on the Java virtual machine. For example, users can design the logical structure, spatial structure (e.g., geographic maps and networks) and behaviors of their agent models by point-and-click. The simulation is visual and results are stored. In addition, Repast includes automated results analysis connections to a variety of spreadsheet, visualization, data mining, and statistical analysis tools.

Para que serve

Descrição das características principais  
Realce das funcionalidades relevantes para o trabalho

## 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.

The attributes of people and the place configuration can be easily designed in Repast in which person is regarded as agent and place as “network” and “Grid”. In addition, the environmental characteristics that this model considered are as follows [28]: The total number of people in the area The number of exits The number of policeman in the area The number of security guard in the area

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] ≤ 0,4: 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**