

T05: Exploração de Marte

Agentes e Inteligência Artificial Distribuída



Universidade do Porto

Faculdade de Engenharia

FEUP

Novembro 2016

Marina Camilo - up201307722 - up201307722@fe.up.pt
Diogo Ferreira - up201502853 - diogoff@fe.up.pt
Ângela Cardoso - up200204375 - angela.cardoso@fe.up.pt

Conteúdo

1	Enunciado	3
1.1	Descrição do cenário	3
1.2	Objectivos do trabalho	4
1.3	Resultados esperados e forma de avaliação	4
2	Plataforma/Ferramenta	5
2.1	Para que serve	5
2.1.1	Jade	5
2.1.2	Repast 3	5
2.1.3	SAJaS	5
2.2	Descrição das características principais	5
2.2.1	Jade	5
2.2.2	Repast 3	6
2.2.3	SAJaS	6
2.3	Realce das funcionalidades relevantes para o trabalho	6
3	Especificação	7
3.1	Identificação e caracterização dos agentes (arquitectura, comportamento, estratégias)	7
3.2	Protocolos de interacção	7
3.2.1	Divisão de espaços	7
3.2.2	Afetação de Producers	9
3.2.3	Afetação de Transporters	10
3.3	Faseamento do projecto	11
4	Recursos	12
4.1	Bibliografia	12
4.2	Software	12

Capítulo 1

Enunciado

1.1 Descrição do cenário

No âmbito da unidade Curricular de Agentes e Inteligência Artificial Distribuída o grupo propôs-se a implementar um Sistema Multi-Agente para simulação de um cenário de extração de minérios em Marte. Sendo assim, é necessário um conjunto de agentes com a tarefa de explorar o planeta Marte em busca de minérios, e de transportar a maior quantidade possível para a base. Para tal, existem três tipos de Agentes:

- \Spotter– Procura fontes de minérios e inspeciona-los para determinar se podem ser explorados.
- \Producer– É chamado a uma fonte de minério por um *Spotter* para extrair o máximo de minério possível nessa fonte.
- \Transporter– É alocado pelo *Producer* para carregar o minério obtido para a base.

De forma a facilitar a procura, todos os agentes podem localizar fontes de minérios e enviar a sua localização para os *Spotter* que os analisarão. A escolha do *Producer* por parte do *Spotter* segue um protocolo de negociação. A alocação dos *Transporters* a uma determinada fonte segue também um protocolo de negociação, iniciado pelo *Producer*. Esta alocação, terá em conta a quantidade de minério a transportar, de modo a determinar mais corretamente o número necessário de *Transporters*.

1.2 Objectivos do trabalho

Um dos objetivos deste trabalho é implementar os agentes de forma a que a simulação da exploração do cenário de Marte se torne o mais eficiente possível. No caso do *Spotter* será implementado um algoritmo que dividirá a área explorada pelos *Spotter* existentes. Será também implementado um protocolo de negociação que irá determinar que *Producer* será melhor para se deslocar para o local do minério encontrado. No caso do *Producer* será implementado um protocolo de negociação que irá determinar que ou quais *Transporters* serão mais eficientes a recolher o minério.

1.3 Resultados esperados e forma de avaliação

Inicialmente serão implementadas apenas as funcionalidades básicas de cada Agente como tal: A 1ª fase de avaliação será verificar o sucesso da implementação do comportamento de cada agente. Após se garantir que todos os agentes realizam o seu papel corretamente passamos para a fase seguinte, a fase de implementação de restrições. Nesta 2ª fase, irá avaliar-se se os *Transporters* chamados não ultrapassam a sua capacidade, se os *Transporters* chamados conseguem recolher todo o minério presente. Após estas fases, implementaremos algoritmos de forma a tornar mais eficiente esta demanda, avaliando se as alocações dos demais agentes correspondem ao mais disponível na altura. Se o mapa fica corretamente dividido entre os *Spotters* e se o tempo de simulação foi o mínimo para o caso em questão.

Capítulo 2

Plataforma/Ferramenta

2.1 Para que serve

2.1.1 Jade

Permite desenvolver agentes distribuídos por *containers* que podem estar em máquinas diferentes. Cada um destes agentes utiliza uma *thread*.

2.1.2 Repast 3

Permite construir simulações locais à máquina com diversos agentes. O processamento de cada agente é distribuído pelas *threads*.

2.1.3 SAJaS

Junta estas duas plataformas e toma vantagem dos benefícios de ambas.

2.2 Descrição das características principais

2.2.1 Jade

Suporta troca de mensagens ACL que seguem a especificação FIPA e permite ter agentes remotos.

2.2.2 Repast 3

Suporta simulação de espaços físicos, representação 2D e 3D e análise em tempo real.

2.2.3 SAJaS

Permite manter o código exatamente igual apenas necessitando trocar as *packages* usadas.

2.3 Realce das funcionalidades relevantes para o trabalho

Com o suporte do Jade são feitos os protocolos de comunicação entre os diferentes agentes utilizando mensagens ACL. Usando o Repast 3 torna-se fácil simular um espaço físico, popular o espaço com agentes, desenhá-los e finalmente vê-los em ação. A ferramenta **massim2dev**¹ automaticamente adapta as *packages* utilizadas num projecto Jade para as disponibilizadas pelo SAJaS de modo a funcionar juntamente com o Repast 3.

¹<https://web.fe.up.pt/hlc/doku.php?id=massim2dev>

Capítulo 3

Especificação

3.1 Identificação e caracterização dos agentes (arquitectura, comportamento, estratégias)

3.2 Protocolos de interacção

3.2.1 Divisão de espaços

Inicialmente cada *spotter* deve comunicar e acordar com os restantes *spotters* o espaço reservado para este explorar. É assumido que o espaço físico se trata sempre de uma matriz quadrada.

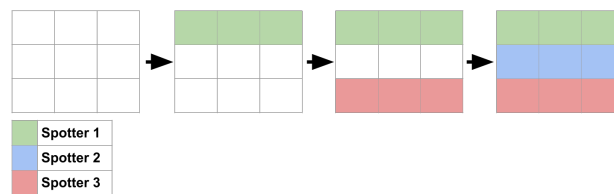


Figura 3.1: Alocação simples por linhas

Inicialmente o espaço é dividido por linhas e repartido pelos diferentes *Spotters*. Estes ficam encarregues de confirmar esta afetação com os *Spotters* restantes.

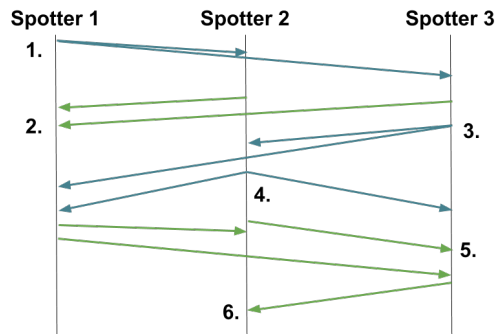


Figura 3.2: Diagrama temporal das comunicações entre *spotters*

1. Spotter1 comunica ao restantes *spotters* o espaço que este pretende explorar.
2. Spotter1 recebe confirmação dos *spotters* e fica afecto ao espaço que o mesmo pretendia.
3. Spotter3 comunica ao restantes *spotters* o espaço que este pretende explorar.
4. Spotter2 comunica ao restantes *spotters* o espaço que este pretende explorar.
5. Spotter3 recebe confirmação dos *spotters* e fica afecto ao espaço que o mesmo pretendia.
6. Spotter2 recebe confirmação dos *spotters* e fica afecto ao espaço que o mesmo pretendia.

3.2.2 Afetação de Producers

Uma vez encontrado minério é necessário chamar um *Producer* para o extrair. O *Spotter* envia então a posição do minério a todos os *Producers* e espera que lhe respondam com um valor indicante do esforço necessário a cada *Producer*. O *Spotter* escolhe o *Producer* com o menor esforço e comunica de novo pedindo para confirmar a afetação do mesmo. Caso seja recusado, porque o *Producer* foi afeto a outro minério entretanto, o *Spotter* pede de novo o valor do esforço e repete o processo anterior.

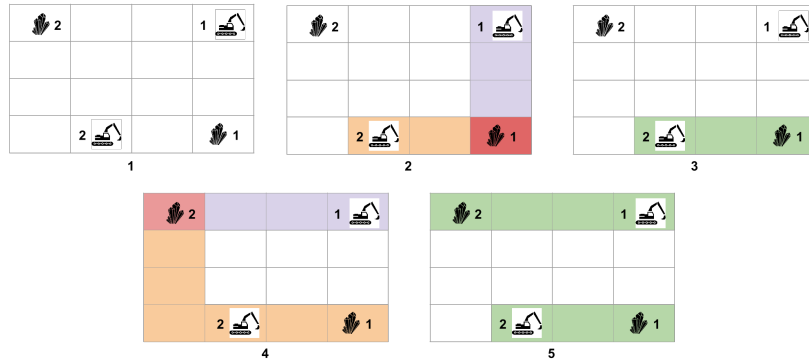


Figura 3.3: Exemplo de afetação de *Producers*

Os *Producers* guardam numa *queue* os diferentes minérios que vão extrair. Com esta *queue* o calculo do esforço para extrair um minério baseia-se em somar a distância entre cada um dos minérios, a distância do ponto corrente para o primeiro minério e a distância do ultimo minério ao potencial minério.

3.2.3 Afetação de Transporters

Após a extração do minério é necessário transportá-lo para a nave-mãe. O *Producer* que acabou de extrair o minério tem que selecionar um *Transporter*, do mesmo modo que o *Spotter* seleciona um *Producer*. Cada *Transporter* comunica o valor do esforço e o minério que consegue transportar possibilitando o *Producer* de escalonar os diferentes agentes.

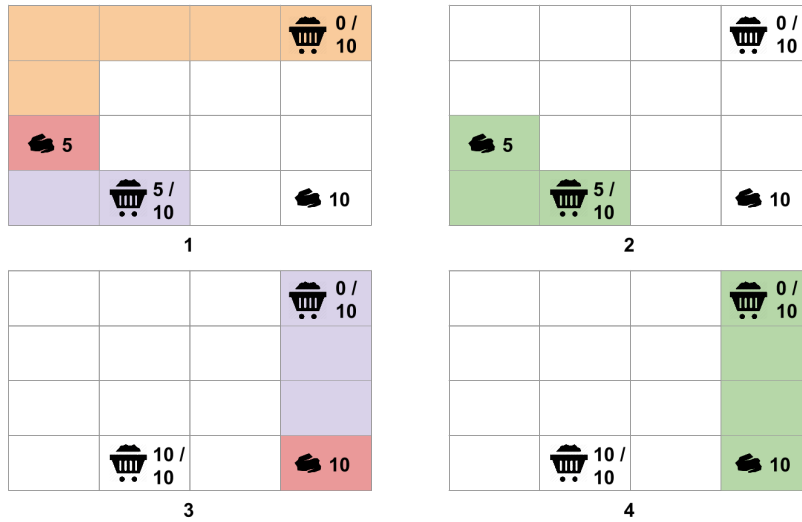


Figura 3.4: Exemplo de afetação de *Transporters*

3.3 Faseamento do projecto

Tabela 3.1: Fases previstas para o projecto

1º Ponto	Construir ambiente de simulação na tecnologia <i>Repast</i>
2º Ponto	Criação do <i>Spotter</i> com as função de explorar e dividir território a explorar.
3º Ponto	Criação do <i>Producer</i> com a função básica de produzir. Melhoria do <i>Spotter</i> para chamar <i>Producers</i> .
4º Ponto	Criação do <i>Transporter</i> sem limite de capacidade e apenas com a função básica de transportar. Melhoria do <i>Producer</i> para chamar <i>Transporters</i> .
5º Ponto	Melhoria dos Agentes <i>Spotter</i> , <i>Producer</i> e <i>Transporter</i> .
6º Ponto	Defenir estratégias de forma a tornar a exploração de Marte o mais eficiente possível.

Capítulo 4

Recursos

4.1 Bibliografía

4.2 Software

Apêndice A

Anexos

Dicas úteis e waypoints