

AGENTES E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL DISTRIBUÍDA

Planet Explorer

Nuno Marques
Gonçalo Oliveira
Ricardo Ferreira

15 de novembro de 2020

DESCRIÇÃO DO PROBLEMA

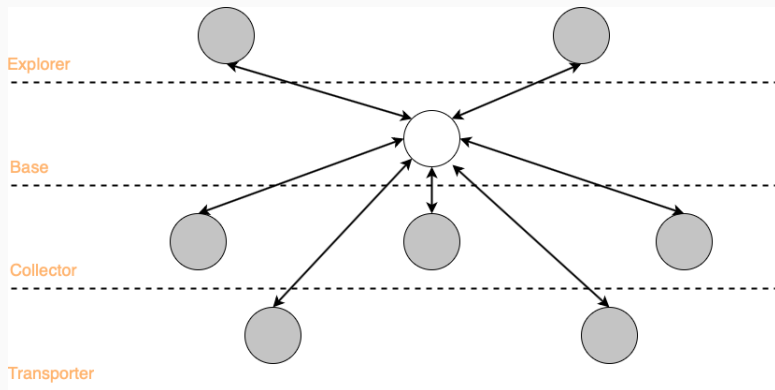
Uma nave aterra num **planeta desconhecido** com a intenção de adquirir recursos valiosos.

A nave lança **exploradores** que procuram os arredores pelos recursos e ao encontrar recursos, **maquinas coletoras** são chamadas para recolher.

As maquinas coletoras não se conseguem mexer com carga, logo, ao acabar de recolher, **transportadores** são chamados para transportar os recursos para a nave.

ESQUEMA GLOBAL

Foram considerados 4 agentes: **Base**, **Explorer**, **Collector** e **Transporter**. As suas interações são as seguintes:



A comunicação entre a base e os transportadores usa o protocolo ***Contract Net***.

Explorador

- Ao encontrar um recurso valioso envia uma mensagem para a base com as coordenadas e volume necessário

Coletor

- Recebe uma mensagem da base quando um explorador encontra um recurso, o que inicia um movimento do colector até ao recurso.
- Envia mensagens aos outros coletores a indicar que o recurso está a ser minerado por ele.
- Quando o recurso estiver totalmente minerado envia uma mensagem à base para iniciar o contrato de transporte, de seguida, recebe uma mensagem do transportador com contrato que indica que o transporte foi feito com sucesso.

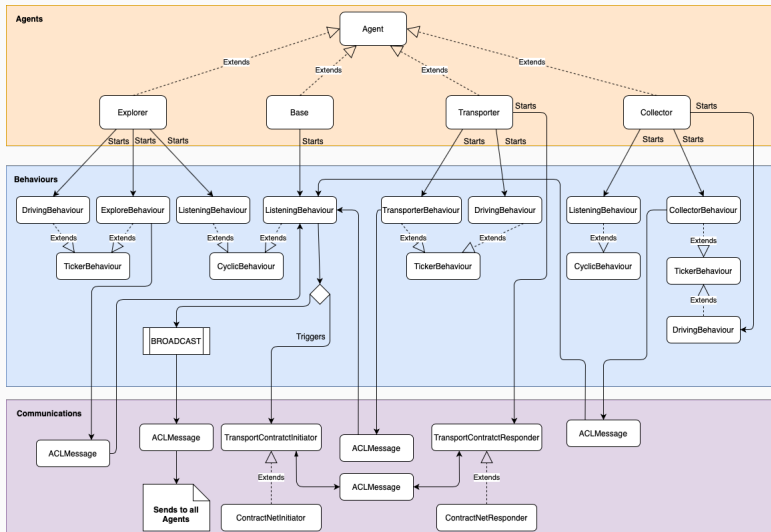
Transportador

- Recebe anúncio da base sobre cada colector pronto a entregar recursos
- Rejeita o anúncio se já estiver ocupado ou não tiver espaço, caso contrário envia uma proposta com a distância ao colector
- Recebe resposta da base se a proposta de recolha for aceite ou rejeitada.

Base

- Recebe anúncios de descoberta de recursos pelos exploradores
- Envia anúncios para transportadores de recursos para recolha e responde as propostas dos transportadores

ARQUITETURAS E ESTRATÉGIAS



OUTROS MECANISMOS

Neste projeto foi usado a *framework* **Jade** para gestão de agentes e comportamentos.

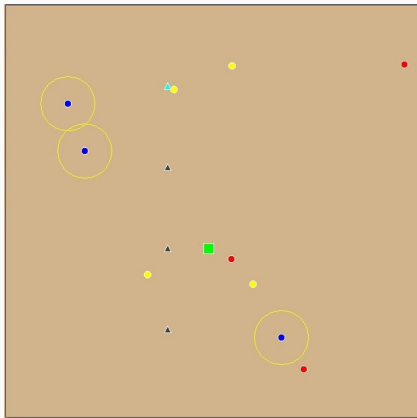
A *API* **Swing** do java foi usada para a representação gráfica em tempo real dos agentes.



```
Header
210 180 140
50 50
Base
25 20
Explorers
50 50
50 50
50 50
Transporters
30 30
40 50
60 30
Collectors
50 20
Resources
20 20 100
20 10 70
20 30 80
20 40 50
```

MAPA

Nestes projeto foram realizadas várias experiências com o uso de mapas diferentes. O mapa contém informação num ficheiro *txt* sobre os **limites do mapa**, o **número e posição** de exploradores, colectores, transportadores e recursos. Ao utilizar mapas diferentes conseguimos facilmente fazer experiências com diferentes posições e quantidade de recursos e agentes.



A representação gráfica permite perceber o que se passa no ambiente e qual o estado dos diferentes agentes. Os recursos são representados por triângulos, a base por um quadrado e os agentes por círculos, tendo cada tipo de agente uma cor diferente.

Os resultados finais mostram que **aumentar o número** de coletores e transportadores **diminui o tempo** até todos os recursos serem recolhidos mas **reduz a quantidade de recursos** que passa por cada um dos agentes. Para manter o máximo valor possível de recursos a ser processados por cada agente é indicado que a capacidade total dos coletores e transportadores seja no máximo igual aos recursos disponíveis.

. Um maior **alcance dos sensores** dos exploradores também reduz o tempo de recolha enquanto **mapas maiores** e **maior quantidade de recursos** aumentam o tempo de recolha.

CONCLUSÕES

- Os objectivos iniciais do trabalho foram cumpridos com sucesso e é possível ver a cooperação multi agente a funcionar como esperado.
- É bastante fácil fazer simulações com diferentes ambientes alterando as variáveis de maior interesse, número de agentes de cada tipo, número e posição dos recursos e tamanho do mapa e desta forma perceber quais as variáveis que contribuem mais para se atingir o resultado final => alcance dos exploradores e o número de agentes proporcional ao tamanho do mapa.
- O número de agentes de cada tipo deve ser otimizado para não haver agentes a executar mais tarefas que outros e se completar o objectivo final dentro de valores aceitáveis.
- O agente explorador recebe uma lista dos recursos disponíveis no mapa para poder utilizar essa lista como sensores, num ambiente mais real isto não aconteceria e em melhorias futuras do trabalho deve ser procurada uma forma de os exploradores conseguirem efectivamente encontrar os recursos num mapa desconhecido.
- Os agentes que se deslocam pelo mapa (Explorer, Transporter e Collector) utilizam todos o mesmo comportamento para se deslocarem *DrivingBehaviour* que lhes confere um movimento aleatório no mapa até terem que interagir com os recursos. Este comportamento num ambiente real não se verificaria e cada agente teria o seu próprio movimento podendo até implementar estratégias específicas para se deslocarem de forma mais eficiente.