



Entrega de Encomendas

Agentes e Inteligência Artificial Distribuída
Mestrado Integrado em Engenharia Informática e Computação

Maria João Viana- up201604751

Descrição do Problema

Com este projeto pretende-se alocar encomendas a camiões rentabilizando o transporte das encomendas para a empresa que as distribui. Podem existir várias encomendas com diferentes prioridades entre elas, e camiões com diferentes capacidades. Estes camiões deverão transportar encomendas podendo estes passar por diferentes pontos para descarregar diferentes encomendas em vários pontos de entrega. Assim, as encomendas serão alocadas aos camiões de modo que a empresa dispense menos recursos, ficando o transporte mais barato.

Os diferentes camiões deverão cooperar de forma a que os clientes recebam as encomendas com o menor preço possível. Outro cenário possível de entrega será o facto de diferentes camiões quererem entregar as mesmas encomendas, e aí a cooperação transforma-se em competição.



ESQUEMA GLOBAL

01

**INTERAÇÃO E
PROTOCOLOS**

02

**ARQUITETURAS E
ESTRATÉGIAS**

03

ÍNDICE

04

**OUTROS MECANISMOS E
SOFTWARE UTILIZADO**

05

**EXPERIÊNCIAS
REALIZADAS E
RESULTADOS**

06

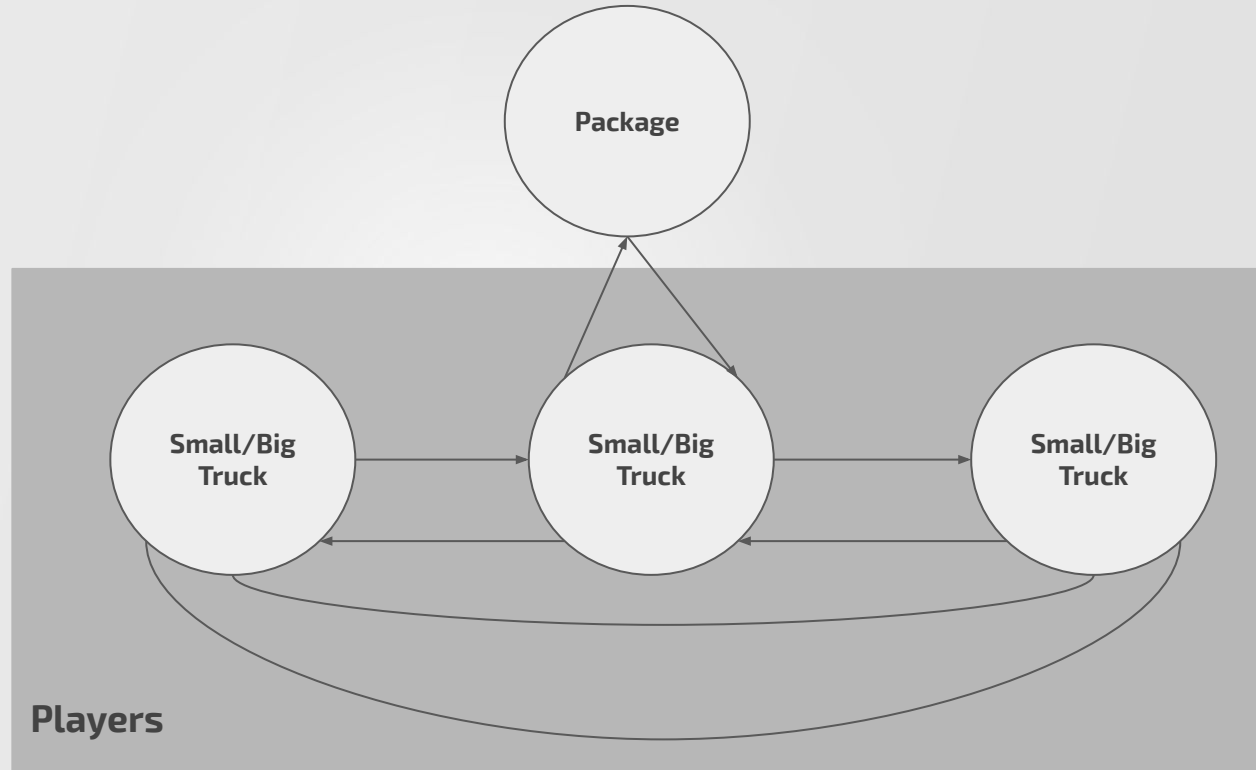
CONCLUSÕES

01

ESQUEMA GLOBAL

Foram considerados 3 tipos de agentes:

- **Truck:**
 - SmallTruck
 - BigTruck
- **Package**





02

INTERAÇÃO E PROTOCOLOS

- **Interação Truck - Encomendas**

Inicialmente um camião toma a iniciativa de enviar um PROPOSE à encomenda com maior prioridade. Se esta já estiver a ser tratada por outro camião, envia um REFUSE ao camião; Se não for o caso, a encomenda fica a ser tratada e é retirada do array das encomendas ainda sem serem resolvidas e colocado no array das que o estão a ser. É então enviado um ACCEPT_PROPOSAL para o camião.

No que toca às interações entre agentes, são utilizadas **ACL Messages**. As mensagens são enviadas e recebidas em behaviours como:

Simple Behaviour ●
CyclicBehaviour ●
TickerBehaviour ●

Interação Truck - Trucks

O camião que recebe o ACCEPT_PROPOSAL da encomenda fica então encarregue de comunicar com o resto: é enviado um CFP para todos os outros camiões, onde são enviadas as coordenadas do destino final da encomenda. Os camiões enviam um PROPOSE com o custo que cada uma terá para transportar a encomenda. Caso for aceite o camião inicial envia um ACCEPT_PROPOSAL, e um REFUSE para os outros. Caso o camião que tomou a iniciativa for o de menor custo, envia um REFUSE a todos os outros.



03

ARQUITETURAS E ESTRATÉGIAS

Package Controller

- **TreatPackage** - Encomenda que trata de responder ao caminhão a que ficou associada sobre o seu estado, ou seja, se está a ser processada ou não. Se não estiver, fica com esse caminhão; Se estiver recusa-o.
- **AcceptTruck** - Recebe o ACCEPT_PROPOSAL que foi enviado pela encomenda que o caminhão vai tratar.

Delivery Controller

- **RequestDelivery** - Vê se o array de encomendas a serem tratadas não está vazio. Se tiver alguma encomenda, vai começar o processo da entrega.
- **InformTrucks** - Quando a encomenda começa a ser processada, o caminhão comunica com os outros camiões de modo a perceber qual o que poderá entregar a encomenda com o menor custo possível.
- **ChooseOtherTrucks** - Calcula o custo para entregar a encomenda de cada caminhão.
A estratégia é minimizar o custo de entrega de cada encomenda.

04

OUTROS MECANISMOS E SOFTWARE UTILIZADO

O projeto foi desenvolvido em **IntelliJ IDEA** com acesso à framework **JADE**.

Quanto a outros mecanismos, foi implementado uma **estrutura de descoberta de agentes Directory Facilitator** (DF).



05

EXPERIÊNCIA REALIZADAS E RESULTADOS

Para a realização das seguintes experiências foi considerado, para ambas as partes 4 Packages:

- Package1 - prioridade: 4, x: 5, y:6
- Package2 - prioridade: 10, x: 3, y:2
- Package3 - prioridade: 7, x: 2, y:8
- Package4 - prioridade: 1, x: 2, y:1

05

EXPERIÊNCIA REALIZADAS E RESULTADOS

Para a primeira parte, considerando que o speed de cada Truck não interfere nos resultados vamos considerar sempre o mesmo.

- Na primeira experiência considera-se:
 - Custo/km BigTruck1: 3.2€
 - Custo/km BigTruck2: 3.7€
 - Custo/km BigTruck3: 4€
- Na segunda experiência considera-se:
 - Custo/km SmallTruck1: 2.3€
 - Custo/km SmallTruck2: 2.5€
 - Custo/km SmallTruck3: 3€
- Na terceira experiência considera-se:
 - Custo/km BigTruck1: 3.2€
 - Custo/km BigTruck2: 3.7€
 - Custo/km SmallTruck3: 2.3€
- Na quarta experiência considera-se:
 - Custo/km SmallTruck1: 2.5€
 - Custo/km SmallTruck2: 3€
 - Custo/km BigTruck3: 4€

05

EXPERIÊNCIA REALIZADAS E RESULTADOS

Para a segunda parte, considerando que o speed de cada Truck não interfere nos resultados vamos considerar sempre o mesmo.

- Na primeira experiência considera-se:
 - Custo/km BigTruck1: 4€
 - Custo/km BigTruck2: 4€
 - Custo/km BigTruck3: 4€
- Na segunda experiência considera-se:
 - Custo/km SmallTruck1: 2.5€
 - Custo/km SmallTruck2: 2.5€
 - Custo/km SmallTruck3: 2.5€
- Na terceira experiência considera-se:
 - Custo/km BigTruck1: 4€
 - Custo/km BigTruck2: 4€
 - Custo/km SmallTruck3: 2.5€
- Na quarta experiência considera-se:
 - Custo/km SmallTruck1: 2.5€
 - Custo/km SmallTruck2: 2.5€
 - Custo/km BigTruck3: 4€

05

EXPERIÊNCIA REALIZADAS E RESULTADOS

1ª Parte

- **1ª Experiência** - Três Small Truck - Custo Total: 114€
- **2ª Experiência** - Três Big Truck - Custo Total: 75€
- **3ª Experiência** - Dois Big Truck, Um Small Truck - Custo Total: 75€
- **4ª Experiência** - Um Big Truck, Dois Small Truck - Custo Total: 99€

05

EXPERIÊNCIA REALIZADAS E RESULTADOS

2ª Parte

- **1ª Experiência** - Três Small Truck - Custo Total: 109€
- **2ª Experiência** - Três Big Truck - Custo Total: 87€
- **3ª Experiência** - Dois Big Truck, Um Small Truck - Custo Total: 87€
- **4ª Experiência** - Um Big Truck, Dois Small Truck - Custo Total: 97€

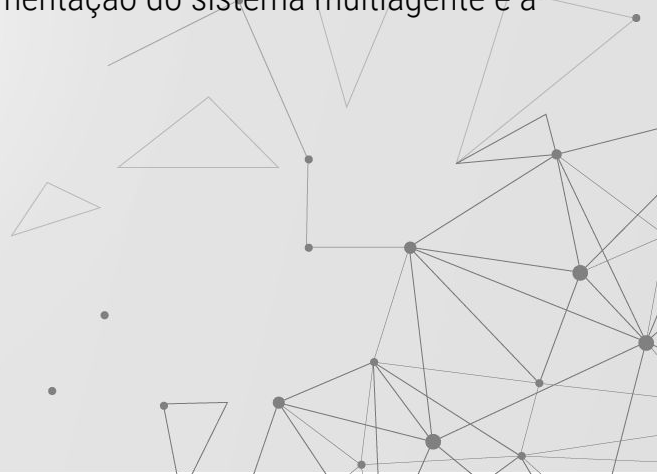
06

Conclusões

O primeiro projeto da Unidade Curricular de Agentes e Inteligência Artificial Distribuída teve como objetivo implementar um sistema composto por múltiplos agentes.

No início tinha-se pensado num projeto bastante mais complicado, em que, tal como os Trucks, os Packages iriam comunicar entre si, o que não foi possível de realizar. No entanto, todas as outras funcionalidades previstas foram finalizadas com sucesso.

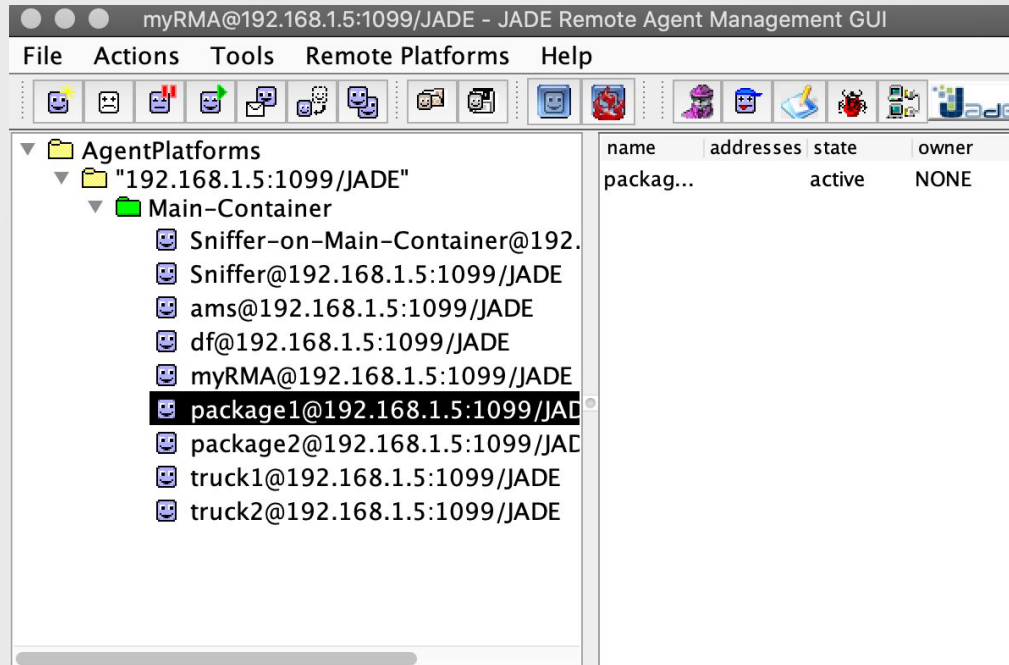
De um modo geral, o trabalho foi bastante trabalhoso devido ao facto de ser feito apenas por um elemento do grupo inicial, o que me deixa bastante satisfeita ter conseguido concluir a implementação do sistema multiagente e a sua complexidade.



Exemplos detalhados de execução

Durante a execução são apresentados dois ecrãs:

- Um ecrã será a **interface do Jade**:



Exemplos detalhados de execução

Durante a execução são apresentados dois ecrãs:

- O outro ecrã será o **Sniffer do Jade**:

