

Revisão do trabalho de investigação

Agentes e Sistemas Multiagente em Sistemas de Transporte Inteligente

¹ Universidade do Minho, Escola de Engenharia

² Mestrado em Engenharia Informática

³ Agentes e Sistemas Multiagente

Resumo: Nesta análise ao trabalho “*Agentes e Sistemas Multiagente em Sistemas de Transporte Inteligente*” será feita uma travessia pelo conteúdo de todas as partes (secções e subsecções) que compõem o trabalho realizado. Serão apontados aspectos positivos e aspectos passíveis de melhoria em cada uma delas. Em seguida, serão abordados aspectos mais relacionados com o modo como o trabalho foi elaborado e estruturado. No final, será apresentado um comentário do trabalho na sua generalidade.

1 Análise ao conteúdo do trabalho

Nesta secção serão abordadas todas as secções do trabalho, apontando os seus pontos fortes e pontos a melhorar

Em todas as análises feitas nos artigos da literatura científica, o grupo mostrou dedicação em elucidar cada trabalho examinado. No entanto, nalgumas explicações de estudos ou artigos, há falta de alguns detalhes que poderiam enriquecer essas análises aos estudos. Outro aspecto a apontar é que nenhum dos artigos analisados na secção “Aplicação de tecnologias de ASMa no que toca ao domínio” apresentou resultados experimentais que seriam relevantes para ter noção da qualidade dos sistemas propostos.

Um ponto que não foi tratado em nenhum dos artigos analisados neste estudo é a análise crítica. Seria relevante discutir as vantagens e desvantagens de cada artigo, de forma a compreender como essas qualidades/limitações poderiam influenciar a relevância e credibilidade de cada um.

Para finalizar esta análise geral ao conteúdo, gostaria de mencionar a abrangência deste trabalho. O grupo teve o cuidado de abordar vários tipos de transporte (aéreo, ferroviário e rodoviário), apresentando propostas bastante interessantes de aplicação de tecnologias baseadas em agentes nos sectores que utilizam esses mesmos transportes.

1.1 Abstract

O *abstract* deste trabalho está bastante resumido, mas apresenta o essencial para um trabalho desta natureza: uma breve síntese do estudo realizado. A única componente que não encontrei neste *abstract* foi uma menção às conclusões obtidas após a investigação do tema. Em vários documentos da literatura científica, o *abstract* aborda sucintamente as conclusões adquiridas.

No entanto, o balanço deste *abstract* é positivo, pois permite perceber a estrutura geral do trabalho e dá ao leitor uma ideia do que pode esperar.

1.2 Introdução

A introdução deste trabalho está dentro daquilo que é expectável. É feita de forma clara uma breve contextualização de como os sistemas baseados em agentes podem ser uma solução viável para certos desafios enfrentados pelos transportes nas infraestruturas das cidades.

Relativamente a possíveis melhorias, pode-se destacar que toda a introdução foi escrita com pouco suporte bibliográfico, isto é, foram citadas poucas referências (apenas uma) que possam ser consultadas para verificar e validar com mais detalhe aquilo que está escrito.

Apesar da introdução apresentar um bom conteúdo, é importante mencionar que expressões como “Sistemas de Transporte inteligente” e “Agentes e Sistemas Multiagente” aparecem com bastante

frequência e de forma repetitiva. Isso pode gerar algum desconforto na leitura. Podia-se apresentar essas expressões por extenso na primeira vez que elas são utilizadas e depois usavam-se siglas das mesmas (STI e ASMa) para evitar repetições.

1.3 Definição e caracterização do domínio de investigação

O início desta secção é essencialmente a apresentação da definição do que é um agente e um sistema multiagente. As definições apresentadas para esses conceitos são sucintas, claras e de fácil compreensão.

Relativamente à subsecção “Porquê o uso de Sistemas Multiagente?”, a maneira como relacionam os agentes autónomos com várias estruturas físicas, como os carros conectados e os sistemas de monitorização de trânsito, é interessante. No entanto, não é abordado como é que isso pode ser feito. Contudo, considerando a natureza introdutória desta secção, isto é um detalhe não compromete de forma significativa a compreensão inicial do tema.

No que diz respeito à subsecção “Domínios de Aplicação”, não considero que mencionar tópicos respeitantes aos restantes temas deste trabalho acrescente muito ao conteúdo. Outro ponto a melhorar seria eliminar algumas repetições que esta secção tem relativamente à secção da introdução (essas repetições localizam-se a seguir à figura 3 no primeiro parágrafo e nas duas primeiras frases do terceiro parágrafo). São frases genéricas que não acrescentam muito e o que elas pretendem transmitir já foi dito na introdução.

A apresentação de dados estatísticos relativamente ao aumento do uso de automóveis como um possível argumento para salientar a importância dos transportes inteligentes é interessante.

1.4 Análise de Estado de Arte (Aplicação de tecnologias de ASMa no que toca ao domínio)

1.4.1 ASMa em plataformas de gestão de tráfego

O artigo analisado (*Agents TRACK-R*) foi abordado de uma forma um pouco vaga. Não fui capaz de perceber em que entidades do sistema rodoviário é que os agentes do sistema são aplicados. Eu posso tentar deduzir ao dizer que estes agentes podem ser executados em *smartphones* uma vez que são referidas recomendações dadas aos utilizadores, mas seria interessante saber onde é que os agentes são usados concretamente.

Em seguida, é indicado que os agentes utilizam “algoritmos sofisticados de análise e processamento de dados”. No entanto, poderia ter sido mencionado o nome de um ou dois exemplos desses algoritmos, nem que fosse entre parênteses.

Não foram apresentados resultados experimentais do artigo analisado e seria interessante vê-los. Caso não existissem, o grupo poderia ter indicado esse facto como uma limitação do artigo. Para além disso, acho que seria bom o grupo ter feito uma análise crítica ao artigo analisado.

1.4.2 ASMA no transporte rodoviário

Assim como no artigo anterior, este (“CORTESIUS”) também foi abordado de forma ligeiramente vaga. Percebe-se que existem dois agentes cujo objectivo é avaliar e fornecer respostas às condições de tráfego em auto-estradas e itinerários principais (IP). A explicação do sistema não está mal feita, apenas carece de algumas informações.

Em primeiro lugar, não é indicado o modo como os agentes recebem os dados de tráfego em tempo real (câmaras, sensores ou outro tipo de equipamentos).

Seguidamente, não são explicadas as operações que cada agente suporta. Apenas é indicado que o agente de auto-estrada suporta operações de gestão de incidentes enquanto que o agente de IP suporta operações para as estradas da rede adjacente.

Por último, assim como no artigo anterior, não foram apresentados resultados experimentais ou simulações do sistema, nem foi apresentada uma análise crítica por parte do grupo ao artigo.

1.4.3 ASMa no controlo e gestão do tráfego aéreo

A análise ao artigo referente ao sistema OASIS começa bastante bem com uma explicação que contém detalhe essencial acerca do funcionamento de cada tipo de agente utilizado no sistema. Em seguida, são apresentados argumentos plausíveis sobre a necessidade de implementação de sistemas como o OASIS para melhorar o tráfego aéreo. No entanto, não é descrito como o sistema OASIS funciona. Só apresentam os agentes que ele utiliza e quais as responsabilidades de cada um deles.

Tal como nos artigos anteriores, não foram apresentados resultados experimentais ou simulações bem como não foi elaborada uma análise crítica ao artigo.

1.4.4 ASMa no transporte ferroviário

A análise ao artigo feita nesta secção começa por demonstrar algumas limitações dos sistemas tradicionais de controlo ferroviário. Esta pequena parte é boa para dar a noção de que é necessário adoptar outras abordagens para lidar com situações com as quais as abordagens tradicionais não conseguem lidar.

A explicação de cada um dos subsistemas que compõem o sistema proposto está bem feita e contém aquilo que é essencial.

Os pontos menos favoráveis a apontar são, tal como nos artigos anteriores, a não apresentação de resultados do artigo analisado e a falta de uma análise crítica.

1.5 Análise de Estado de Arte (Casos de uso reais)

1.5.1 *An Agent-Based Simulation to Explore Communication in a System to Control Urban Traffic with Smart Traffic Lights*

A análise de deste caso prático revelou-se bastante satisfatória. Foi notável o esforço dedicado em detalhar cada etapa do funcionamento do sistema, desde a descrição das ferramentas utilizadas, como o SUMO e a API TraSMAP, até à instalação e operação dos sensores, bem como a análise do impacto da informação recolhida por estes sobre os semáforos inteligentes.

Além disso, a apresentação dos resultados também foi satisfatória, destacando-se a clareza na comparação entre os três tipos de simulações e na interpretação dos resultados.

O único ponto menos favorável a mencionar é a falta de uma análise crítica ao artigo analisado.

1.5.2 *Insights into carsharing demand dynamics: Outputs of an agentbased model application to Lisbon, Portugal*

Este caso prático foi abordado com bastante detalhe. São apontados todos os tópicos utilizados na abordagem para desenvolver o modelo ABM na simulação da utilização de *carsharing* em Lisboa, desde os dados recolhidos para realizar a modelação até ao funcionamento concreto do sistema.

A análise de resultados também está bem feita e apresenta bastante detalhe bem como uma interpretação minuciosa dos resultados do modelo. Notou-se uma preocupação e empenho em clarificar os resultados do modelo com as interpretações apresentadas pelo grupo.

Não há qualquer ponto negativo a apontar ao conteúdo da análise deste caso prático. No entanto, beneficiaria de uma análise crítica do grupo a apontar potenciais aspectos positivos e negativos do artigo analisado.

1.6 Reflexões gerais sobre o tema

Esta secção tem bastante pertinência no que diz respeito ao conteúdo que apresenta uma vez que todos os aspectos aqui abordados têm relevância ao indicar os benefícios e problemas da utilização

de sistemas inteligentes nos transportes. Dá para ter uma boa noção geral de como é que estamos actualmente no ramo dos transportes inteligentes e quais são as suas perspectivas futuras.

O único ponto que eu acho que podia ser melhorado é o facto de não serem mencionadas as tecnologias baseadas em agentes. Sendo esta uma secção que se encontra no fim do trabalho e tendo em conta que o foco são os agentes e sistemas multiagente, eu gostaria de ter visto esta secção com estas tecnologias mencionadas de alguma forma.

2 Elaboração do trabalho

Este trabalho foi bem organizado, seguindo uma estrutura pertinente que apresenta uma ordem e divisão lógicas de todo o conteúdo. Todos os elementos estão dispostos de forma a corresponder às expectativas inerentes a um trabalho desta natureza.

Inicia-se com uma visão geral ao tema e como os sistemas baseados em agentes podem ser aplicados ao sector dos transportes. Segue-se uma explicação de conceitos teóricos basilares (agentes, sistemas multiagente e as suas características) necessários à compreensão dos estudos que são analisados. Em seguida, é elaborada a componente mais importante deste trabalho que é a análise ao estado da arte que consiste na análise de casos práticos e aplicações. Finalmente, é apresentada uma reflexão geral do tema escolhido. Sucintamente, pode-se dizer que o estrutura e ordem do trabalho estão bem definidas e bem pensadas.

3 Comentário final

Ao ler este trabalho, pode-se observar que o mesmo apresenta uma estrutura bem organizada e uma análise abrangente das diferentes áreas relacionadas aos sistemas baseados em agentes nos transportes. O grupo demonstrou dedicação em elucidar cada trabalho examinado na literatura científica, embora a falta de alguns ligeiros detalhes nalgumas análises e a ausência de resultados experimentais nalguns artigos analisados possa ser apontado como um ponto a melhorar. Além disso, a falta de uma análise crítica que se observou todos os artigos analisados é uma lacuna deste trabalho.

Em suma, o trabalho fornece uma visão bastante satisfatória sobre a aplicação de ASMa em Sistemas de Transporte Inteligente, embora haja espaço para algumas melhorias.