



Sistema Distribuído de Planejamento Multiagente

Alexandre Mendonça Fava, Paulo Victor de Aguiar

`alexandre.fava@hotmail.com`

`pavaguiar@gmail.com`

Professor: Cláudio César de Sá
Departamento de Ciência da Computação
Centro de Ciências e Tecnologias
Universidade do Estado de Santa Catarina

12 de Maio de 2017



Sumário

Introdução

Definição de Agente

Visão Geral do DOMAPS

Planejamento Multiagente

Experimentos

Conclusão





Introdução

- As comunidades de "planejamento automatizado" e dos "agentes autônomos", estão tentando solucionar os problemas entre o **planejamento** e a **execução** de uma determinada tarefa;
- Em [Cardoso] esse problema foi solucionado usando um framework de desenvolvimento de sistemas multiagentes, que funciona de maneira descentralizada nos estágios de execução;



Introdução

- Características principais do (DOMAPS):
 - ① *Distributed Online Multi-Agent Planning System*;
 - ② Um formalismo para a representação de domínios descentralizados e problemas no planejamento multiagente;
 - ③ Um protocolo para alocação de tarefas;
 - ④ Planejamento individual utilizando o SHOP2;
 - ⑤ Uso de leis sociais para coordenar os agentes durante a execução;



Definição de Agente

- Um agente é uma entidade com a capacidade ver e perceber o que acontece em seu ambiente através de sensores e realizar ações no mesmo ambiente através de atuadores.
- A ideia pode ser expressada pela figura 1. Um agente humano possui os olhos e as orelhas como sensores e os braços e pernas; Já um agente robótico possui câmeras como sensores e diversos tipos de motores como atuadores;[Russell et al. 2003]



Definição de Agente

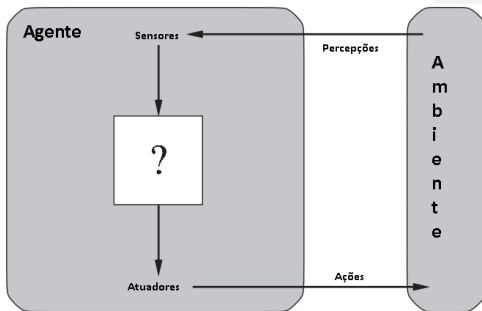


Figura: Um agente interage com o ambiente através de sensores e atuadores.



Definição de Agente

Tabela: Exemplos de Agentes

Agente	Ambiente	Sensores	Atuadores	Medida de Desempenho
Motorista de Taxi	Trânsito e semáforos	GPS	Controlar a direção	Caminhos com o menor tempo e custo
Jogador de Damas	Tabuleiro e peças	Desenho do tabuleiro	Mover a peça	Tempo mínimo para a vitória
Imagens de Satélite	A imagem e o que é composta	Camera e GPS	Descrever a imagem gerada	Qualidade da foto tirada



Visão Geral do DOMAPS

- A visão geral do DOMAPS é mostrada na figura 2. Agentes múltiplos (a_1, a_2, \dots, a_n) interagem com um ambiente para obter informações e realizar suas ações;
- Esses agentes fazem parte de uma organização, adotando papéis e seguindo normas e recebendo missões relacionadas a seus papéis, ao mesmo tempo em que perseguem os objetivos da organização;



Visão Geral do DOMAPS

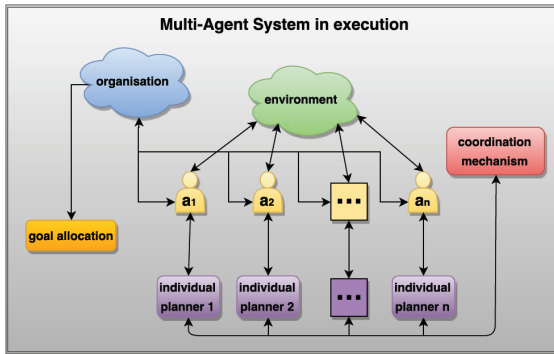


Figura: Visão Geral do DOMAPS.



Planejamento Multiagente

- 1 Refinamento de objetivos globais: decomposição do objetivo global em subobjetivos;
- 2 Atribuição de tarefas: utilização de protocolos para a atribuição de tarefas;
- 3 Coordenação antes do planejamento: mecanismos de coordenação que evitem conflitos durante a fase de planejamento individual;
- 4 Planejamento individual: algoritmos de planejamento que buscam soluções;
- 5 Coordenação após planejamento: mecanismos de coordenação que corrigem conflitos durante a fase de planejamento individual;
- 6 Execução do planejamento: os agentes que participaram do processo de planejamento agora o executam;



Sistema distribuído de planejamento Multiagente

- O sistema do Cardoso pode ser usado em três diferentes cenários, se baseando em três tipos de agentes:
- **Os Planejadores:** planejar um conjunto de objetivos, sem informações anteriores;
- **Os Re-Planejadores:** planejar um objetivo específico, seja porque o plano conhecido falhou, ou porque o agente detectou uma mudança no ambiente que poderia potencialmente levar a uma solução melhor;
- **Os Re-Planejadores de tudo:** eliminar todas as tarefas planejadas e iniciar um novo processo de planejamento para as tarefas que foram descartados, usando informações atualizadas sobre o meio ambiente;



Experimentos

- Uma equipe de robôs autônomos e heterogêneos são enviados para monitorar a atividade de inundação em uma região com várias áreas de risco, conforme ilustrado na figura 3;
- O número de metas é igual ao números de agentes, com a expectativa que cada agente consiga executar com êxito sua tarefa. Os dados obtidos são mostrados na figura 4;



Experimentos

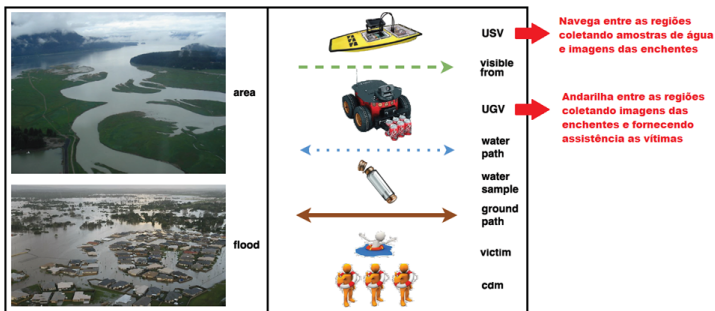


Figura: Regiões de alagamento.



Experimentos

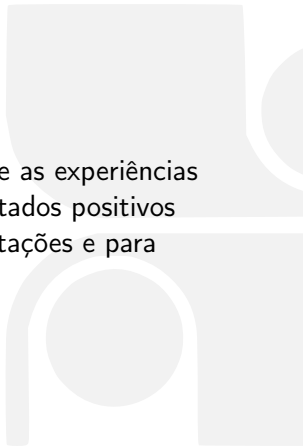
	DOMAPS			SHOP2
	usv1	usv2	ugv1	
floods 4				
pl. time	0.001	0.001	0.001	0.004
exp.	8	8	15	65
inf.	13	13	21	186
floods 8				
pl. time	0.001	0.001	0.002	0.011
exp.	15	15	29	129
inf.	21	21	37	360
floods 16				
pl. time	0.002	0.002	0.004	0.033
exp.	29	29	57	257
inf.	37	37	69	708
floods 32				
pl. time	0.003	0.003	0.005	0.095
exp.	57	57	113	513
inf.	69	69	133	1404

Figura: Dados do experimento.





Conclusão

- Foi apresentado o trabalho do Cardoso, onde as experiências iniciais com o DOMAPS apresentaram resultados positivos suficientes para buscar soluções para as limitações e para fornecer melhorias para um sistema geral;





Referências I

-  CARDOSO, R. C. A distributed online multi-agent planning system (dissertation abstract). In: *The 26th International Conference on Automated Planning and Scheduling*. [S.l.: s.n.]. p. 28.
-  RUSSELL, S. J. et al. *Artificial intelligence: a modern approach*. [S.I.]: Prentice hall Upper Saddle River, 2003.