

INTERAÇÃO E COMUNICAÇÃO ENTRE MÚLTIPLOS ROBÔS

Aluno: Leonardo de Paula Batista Benevides

Orientador: Marley Maria B. R. Vellasco

Karla T. Figueiredo Leite

Introdução

Os Sistemas Multi-Agente (SMA) são uma área emergente da Inteligência Artificial que fornece os princípios para construção de sistemas complexos envolvendo múltiplos agentes e os mecanismos de coordenação entre eles. Um SMA pode ser definido como um grupo de agentes autônomos, interagindo entre si e compartilhando um mesmo ambiente, que é percebido através de sensores, onde eles agem realizando ações. Este tipo de sistema vem encontrando uma grande variedade de campos de aplicação, como controle distribuído, times robóticos, controle de navegação, controle e planejamento de rotas, programação de elevadores, balanceamento de carga, negociação (trading) automática entre agentes, precificação dinâmica de produtos de varejo, etc.

Os benefícios trazidos pela aplicação de SMA são diversos. Em primeiro lugar, através da computação paralela, vários agentes podem trabalhar em conjunto para explorar melhor a estrutura descentralizada de uma determinada tarefa e acelerar sua conclusão. Além disso, agentes podem trocar experiências se comunicando, podem apenas observar os mais habilidosos e aprender, os mais inteligentes podem servir de professores para outros agentes, etc. Os SMA também podem fornecer alto grau de escalabilidade, através da inclusão de novos agentes quando necessário, e ainda fazer com que agentes assumam as atividades de outros agentes em casos de falha. Como a inteligência está profundamente acoplada à interação, a melhor forma de criar máquinas inteligentes pode ser através da construção de “redes sociais” de máquinas.

A robótica é uma área de pesquisa interdisciplinar, por natureza. Pode-se afirmar, de forma geral, que ela emprega ferramentas, metodologias e tecnologias inerentes a grandes áreas como a engenharia mecânica, engenharia mecatrônica (com história também recente e poucos cursos no Brasil), engenharia elétrica e eletrônica e engenharia de computação. A robótica utiliza-se de conceitos teóricos de grandes áreas como a matemática, mecânica, eletrônica, a teoria do controle de sistemas, automação industrial, a visão artificial por computador, comunicações, processamento de sinais, computação entre outras. Considera também, quando trata de modelos inteligentes de neurologia, fisiologia e psicologia.

Dessa forma, a motivação deste projeto é dar continuidade ao estudo da inteligência artificial que foi tópico do projeto anterior e contribuir para o desenvolvimento da pesquisa na área de robótica através de múltiplos robôs reais que devem interagir entre si utilizando o paradigma dos sistemas multi-agentes.

Objetivos

O trabalho proposto, dando continuidade ao trabalho em andamento, tem por objetivos desenvolver o conhecimento sobre: a tecnologia de modelos multi-agentes para navegação autônoma de robôs reais, a capacitação no uso de ferramentas de simulação múltiplos robôs; investigação, estudo e aplicação de modelos para comunicação e interação entre robôs.

Metodologia

A Metodologia constituiu, primeiramente em uma pesquisa bibliográfica e a compreensão dos conceitos de multi-agentes e foi feita uma revisão bibliográfica em que foram estudadas técnicas consagradas de inteligência computacional, como os princípios da Lógica Fuzzy e técnicas de aprendizados através de Redes Neurais.

Em seguida, estudou-se o funcionamento dos robôs LEGO MINDSTORM, assim como seus diferentes sensores, possibilitando a montagem e teste do mesmo. Foram estudadas também as ferramentas computacionais MatLab e LabView, as quais foram responsáveis pela construção da modelagem para navegação dos robôs e pela aplicação dos modelos propostos em ambiente real.

O passo seguinte foi a investigação e a adaptação para ambientes reais dos modelos virtuais, com o objetivo de auxiliar o agentes-robôs a atingirem suas metas, considerando os sensores reais disponíveis para navegação.

Finalmente, os resultados observados foram relatados.

Conclusões

Estudar os conceitos de inteligência computacional e de sistemas multi-agentes foram importantes para produzir agentes robóticos inteligentes que podem realizar tarefas independente de uma supervisão humana.

Comparando os resultados produzidos, os que utilizavam essas técnicas apresentaram um bom desempenho na conclusão das tarefas propostas. Devido ao uso de técnicas de inteligência artificial, respostas mais precisas e suaves dos controles foram observadas em relação ao esperado por métodos convencionais.

O uso de agentes inteligentes para que estes possam trabalhar em conjunto e o aprendizado individual que possa ser compartilhado com o grupo, afim de que este realize melhor a tarefa que lhe foi proposta, certamente são tópicos que estarão presentes em tecnologias que utilizaremos no nosso dia a dia num futuro próximo .

Referências

- 1 - G. WEISS. "Multiagent Systems: A Modern Approach to Distributed Artificial Intelligence", edited by Gerhard Weiss, 1999.
- 2 - B. M. Good. "Evolving multi-agent systems: Comparing existing approaches and suggesting new directions". Masters's thesis, University of Sussex, 2000.
- 3 - C. F. Touzet, "Robot awareness in cooperative mobile robot learning," *Auton. Robots*, vol. 8, no. 1, pp. 87-97, 2000.
- 4 - E. Yang, D. Gu, "Multiagent Reinforcement Learning for Multi-Robot Systems: A Survey", CSM-404, Technical Reports of the Department of Computer Science, University of Essex, 2004.