

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA  
Departamento de Ciência da Computação

MAC5701 - Tópicos em Ciência da Computação

**Plano de Estudo:**

**Cálculo de Situações, Golog e Revisão de Crenças aplicados a Robôs móveis autônomos.**

Eduardo Ribeiro de Castro

Orientadora: Renata Wassermann

17 de abril de 2005

## **1 Introdução**

A construção de um robô móvel autônomo envolve a resolução de vários tipos de problemas, sendo cada um deles uma área inteira para estudos. Construção de sensores e atuadores, algoritmos de análise de imagens e outros sinais externos, planejamento de ações, e a comunicação/interação com outros agentes, por exemplo, são alguns dos problemas a serem abordados. Neste trabalho o foco será estudar o planejamento de ações do robô, através do uso do Cálculo de Situações e da linguagem Golog, e o problema da revisão de crenças.

O cálculo de situações se baseia em lógica de predicados de primeira e segunda ordem. Ele permite a definição de axiomas de pré-condições e efeitos para as ações do robô, através dos quais é possível gerar automaticamente um plano de ação. A linguagem Golog (alGOL in LOGic) é uma linguagem de programação baseada no cálculo de situações que foi projetada para uso em domínios dinâmicos. Existem extensões da Golog feitas para tratar ações concorrentes e reações a eventos externos, as quais também serão estudadas.

Um robô baseado em cálculo de situações possui um banco de dados com informações pré-definidas sobre o seu próprio funcionamento,

sobre as “leis” de comportamento do ambiente externo, e muitas vezes um mapa do seu mundo. Além disso, este banco de dados é continuamente alimentado com novas informações, provenientes dos sensores e do histórico de ações já efetuadas. Pode ocorrer de as novas informações coletadas conflitarem com as já existentes, gerando um banco de dados inconsistente. Neste caso, o robô deverá descartar ou alterar alguma dessas informações para manter o seu conhecimento consistente. Esse é o problema da revisão de crenças, que será também abordado.

## **2 Plano de Estudo**

Para o período compreendido neste plano (este semestre), o objetivo será estudar o cálculo de situações, a linguagem Golog e um pouco sobre revisão de crenças, visando o problema do robô autônomo.

- Estudo da linguagem Golog e suas variantes, como ConGolog e IndiGolog, e escolha da mais apropriada para o problema do robô autônomo.
- Modelagem de uma variante simples do problema do robô. Provavelmente o problema abordado será o de um robô móvel para vigilância predial. Implementar uma solução usando Golog.
- Levantamento das dificuldades encontradas pelo robô ao atuar em um ambiente em mutação, com sensores de confiabilidade limitada. Pesquisa das possíveis técnicas de revisão de crenças adequadas a esta situação.

Este plano de estudos se refere somente ao início dos trabalhos para uma tese de doutorado. Posteriormente será aprofundado o estudo das técnicas de revisão de crenças, que deverão se tornar a parte central da tese.

## **Referências**

Reiter, Raymond. Knowledge in Action: Logical Foundations for Describing and Implementing Dynamical Systems. MIT Press, 2001.

Brachman, Ronald J., Levesque, Hector J. Knowledge Representation and Reasoning. Morgan Kaufmann. 2004.

Giuseppe De Giacomo, Yves Lespérance, and Hector Levesque. ConGolog, a concurrent programming language based on the situation calculus. Artificial Intelligence, 121(1-2):109-169, 2000.

H. Levesque, R. Reiter, Y. Lespérance, F. Lin, and R. Scherl. GOLOG: A logic programming language for dynamic domains. Journal of Logic Programming, 31:59-84, 1997.

T. Kelley. Reasoning about physical systems with the situation calculus. In Proc. of the Third Symposium on Logical Formalizations of Commonsense Reasoning, Stanford, CA, Jan 1996.

Massios, Nikos. Decision-Theoretic Robotic Surveillance. Tese de Doutorado. Institute for Logic, Language and Computation. Universiteit van Amsterdam. 2001

Gärdenfors P. "Belief Revision: An introduction", pp. 1-20 in Belief Revision, Cambridge University Press. 1992

Russel, Stuart e Norvig, Peter. Inteligência Artificial: Tradução da Segunda Edição. Editora Campus, 2004.

Huth, Michael and Ryan, Mark. Logic in Computer Science: Modelling and Reasoning about Systems, Cambridge University Press, 1999.

Enderton, Herbert B. A Mathematical Introduction to Logic, Academic Press, 1972