

Geração Automática de Campos Potenciais Através de Imagens Para a Navegação de um Enxame de Robôs

Gerley Machado - gerley@dcc.ufmg.br
Vinicius Graciano Santos - vgs@dcc.ufmg.br

29 de março de 2010

1 Introdução

Campos potenciais são amplamente utilizados para a navegação em robótica. Eles provêm um método de simples implementação e, em alguns casos, é possível reter-se apenas a informações locais para o desvio de obstáculos convexos simples. De forma resumida, a idéia é que exista uma função $f(x, y)$ com um único mínimo global localizado na posição-objetivo do agente. Cada objeto i do espaço de movimentação também gera um campo potencial $g_i(x, y)$ que ao ser somado com f irá criar pontos de máximos locais na função resultante $h(x, y)$. Dessa maneira, dados n objetos, a função h é definida por:

$$h(x, y) = f(x, y) + \sum_{i=1}^n g_i(x, y)$$

Utilizando a equação apresentada é possível levar o agente ao seu objetivo forçando-o a seguir o gradiente negativo de h . Formalmente, dada a posição de um agente holonômico $\mathbf{p} = [x, y]^T$, sua equação de controle com base no campo potencial pode ser definida como:

$$\ddot{\mathbf{p}} = -k_1 \nabla h(\mathbf{p}) - k_2 \dot{\mathbf{p}}$$

As constantes $k_j > 0$ devem ser ajustadas de forma a minimizar a oscilação do agente ao atingir o seu objetivo.

2 Proposta de Trabalho

A proposta de trabalho consiste em estudar e implementar um método de geração automática de campos potenciais para a navegação de um enxame de robôs com base em uma ou mais imagens do ambiente. Será necessário estudar algumas técnicas de localização de obstáculos e também formas eficientes para gerar as funções de acordo com as informações obtidas.

Em um primeiro momento, apenas serão consideradas imagens aéreas, com a câmera observando o ambiente por cima. Conforme novos conceitos forem agregados com relação à matéria, o problema será abordado a partir de diferentes posicionamentos da câmera. Espera-se que, ao utilizarmos campos potenciais, não seja necessário um reconhecimento detalhado de cada objeto, já que o custo para gerar e manter esse tipo de função pode

tornar-se alto. Além disso, é possível formar campos de navegação aceitáveis a partir de aproximações simples dos objetos da cena.

O algoritmo será testado em uma simulação utilizando-se a plataforma Player/Stage. Após a confirmação teórica do seu funcionamento, pode ser possível executar um experimento real a partir da infra-estrutura para experimentação com enxames de robôs desenvolvida no *Verlab*.

Referências

- [1] L. Chaimowicz, Michael, N. e V. Kumar, "Controlling Swarms of Robots Using Interpolated Implicit Functions" em Proceedings of the 2005 IEEE International Conference on Robotics and Automation, pp. 2498-2503, Barcelona, Espanha, Abril 2005.
- [2] R. F. Garcia, P. M. Shiroma, L. Chaimowicz, M. F. M. Campos, "Um arcabouço para a localização de enxames de robôs". In SBAI2007, Florianópolis, SC - Brazil, 2007.