

CÁLCULO DE MAPAS DE OCUPAÇÃO ATRAVÉS
DE MÚLTIPLOS MAPAS DE DISPARIDADE
PROPOSTA DE TRABALHO DE GRADUAÇÃO

Aluno: Joselmo Alberto Cabral Júnior (jacj@cin.ufpe.br)
Orientadora: Judith Kelner (jk@cin.ufpe.br)

23 de Outubro de 2014

1. Introdução

Nos últimos anos o papel de robôs e agentes autônomos na sociedade tem crescido continuamente. Robôs estão sendo utilizados na indústria, para suporte médico, para entretenimento e também para localização de objetos e pessoas. Pesquisas recentes têm sido voltadas ao desenvolvimento de robôs humanoides capazes de realizar tarefas complexas, como auxiliar humanos e realizar de tarefas perigosas autonomamente, que requerem um nível de percepção e interação com o ambiente difícil de serem implementados. Para ser um agente autônomo interativo é necessário interpretar os dados obtidos através de sensores de modo a tomar decisões e navegar pelo ambiente.

Essa pesquisa objetiva utilizar visão computacional, mais especificamente visão estéreo, para implementar funcionalidades de reconstrução tridimensional utilizando um agente autônomo interativo, baseando-se assim em informações visuais para entender o cenário ao redor dos robôs. Utilizando um par de câmeras e triangulando as duas imagens obtidas, é possível calcular a posição dos objetos visualizados e encontrar mais detalhes da cena, o relacionamento entre essas imagens é chamado de mapa de disparidade. Disparidade é o termo que caracteriza a diferença da posição de um determinado pixel em uma imagem e de seu correspondente na outra imagem. A partir da informação sobre disparidade e de informações inerentes a configuração das câmeras, como distância focal e distância entre câmeras, é possível encontrar a posição em coordenadas tridimensionais reais de um ponto visível.

Em termos gerais, um mapa de disparidade fornece informações suficientes para a construção de um modelo 3D de um determinado cenário. Entretanto, esse modelo 3D oriundo do processo de reconstrução estéreo é inerentemente ruidoso, uma vez que diversos fatores do processo podem e costumam inserir erros no cálculo (como a calibração das câmeras, o casamento entre as imagens, a visão unilateral de determinados objetos, etc.) Para corrigir esses erros, é possível utilizar um conjunto de mapas [1] em vez de um só.

Integrando as informações de uma coleção de mapas de disparidade é possível estimar com mais fidelidade o valor correto e por fim calcular o mapa de ocupação. A ideia básica por trás do mapa de ocupação é representar o ambiente no qual o agente se encontra através de variáveis discretas que representam obstáculos ou objetos dentro de um ambiente. O mapa de ocupação é otimizado a medida que o robô interage com o ambiente, obtendo mais informações do mesmo, a cada decisão tomada. [2].

O conjunto de iterações que geram o mapa de ocupação visa aprimorar a quantidade de informações presentes no mesmo. Dessa forma, a cada iteração o agente tem que tomar uma decisão do próximo movimento espacial e de câmera mais apropriado para a tarefa a que foi programado [3].

Definir os movimentos que devem ser feitos em seguida e para onde apontar a câmera são duas dificuldades frequentemente abordadas na literatura como problemas de decisão, respectivamente, *Next-Best-View* e *Next-Best-Position*. Tais problemas estão ligados diretamente a quantidade de graus de liberdade do agente, assim como a qualidade dos dados obtidos pelos sensores. A proposta do projeto resume-se a desenvolver um método para exploração de ambientes remotos através de um agente com visão estéreo.

2. Objetivo

Este trabalho irá fazer uma avaliação de algoritmos de fusão de mapas de disparidade, sob os aspectos de custo e confiabilidade do resultado assim como indicar os melhores algoritmos para casos de visão em ambientes ruidosos, o estudo de caso será o ambiente submarino.

O trabalho compreende a avaliação do estado da arte de algoritmos para exploração de ambientes desconhecidos por robôs humanoides, visando tarefas de busca, identificação e operação remota de equipamentos.

3. Estrutura do TG

1. Introdução
 - 1.1. Problema
 - 1.2. Objetivo
2. Conceitos
 - 2.1. Geometria de Múltiplas visões
 - 2.2. Mapas de Disparidade
 - 2.3. Fusão de Disparidade
 - 2.4. Mapas de Ocupação
3. Implementação
 - 3.1. Câmeras Controladas
 - 3.2. Robô Lego Mindstorm
 - 3.3. Câmeras de Movimentação Aleatória
4. Conclusão
 - 4.1. Principais Contribuições
 - 4.2. Trabalhos Futuros

4. Cronograma

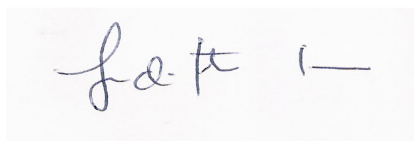
Atividade	Mês																			
	Outubro				Novembro				Dezembro				Janeiro				Fevereiro			
Estudo da Bibliografia e Estado da Arte.																				
Implementação																				
Escrita do relatório																				
Preparação da apresentação oral																				

Referências

- [1] Simmons, R., Apfelbaum, D., Burgard, W., Fox, D., Moors, M., Thrun, S., and Younes, H. 2000. *Coordination for multirobot exploration and mapping*. In *Proceedings of the AAAI National Conference on Artificial Intelligence, AAAI, Austin, TX, USA*.
- [2] Thrun, S. 2001. Learning occupancy grids with forward models. In *Proceedings of the Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS'2001)*, Hawaii, USA.
- [3] Thrun, S., Fox, D., and Burgard, W. 1998. A probabilistic approach to concurrent mapping and localization for mobile robots. *Machine Learning*, 31:29–53. Also appeared in *Autonomous Robots* 5:253271 (joint issue).

Data e assinaturas

23 de Outubro de 2014

A rectangular box containing a handwritten signature in blue ink. The signature appears to be 'Judith Kelner' written in a cursive style.

Judith Kelner
(Orientadora)

Joselmo Alberto Cabral Júnior
(Aluno)