

UM MÉTODO DE DESCRIÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DE REGIÕES SUBAQUÁTICAS SEMELHANTES UTILIZANDO IMAGENS ACÚSTICAS DE UM SONAR DE IMAGEAMENTO FRONTAL

MACHADO, Matheus (autor/es)
DREWS-Jr, Paulo (coorientador)
BOTELHO, Silvia (orientador)
matheusmachado@furg.br

Evento: Encontro de Pós-Graduação
Área do conhecimento: Processamento Gráfico (GRAPHICS)

Palavras-chave: Sonar FLS; Navegação Autônoma; Exploração Subaquática.

1 INTRODUÇÃO

O mar é uma importante fonte de riquezas biológicas e minerais. A sua exploração passa por uma série de desafios associado às características do meio. A presença da turbidez impede a passagem da luz e limita a visibilidade, a rápida absorção de ondas eletromagnéticas impede a comunicação sem fio e o uso de sensores de localização como o GPS.

A utilização de robôs autônomos e robôs controlados remotamente passam a ser amplamente empregados em tarefas de monitoramento, inspeção e exploração de regiões subaquáticas (WILLIAMS; MAHON, 2004). A capacidade de um sistema de, através de leituras sensoriais, simultaneamente, mapear e localizar um robô que está navegando em um ambiente desconhecido é chamada de SLAM (do inglês *Simultaneous Localization and Mapping*) e é necessário para a execução de qualquer tarefa autônoma e desejável para realização de qualquer operação controlada remotamente.

Uma das questões chaves para resolver o problema de SLAM, é como identificar regiões do ambiente de forma independente do ponto de vista dos sensores. Este trabalho propõe um método de descrição de imagens acústicas e de identificação de regiões subaquáticas para ser utilizado na solução do problema de SLAM, quando aplicado em ambientes parcialmente estruturados. O método pode ser aplicado independente das condições de turbidez da água, uma vez que o método utiliza apenas imagens acústicas de um sonar de imageamento frontal.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Os principais trabalhos na área de reconhecimento de regiões subaquáticas utilizando imagens acústicas são (AYKIN; NEGAHDARIPOUR, 2013) (JOHANNSSON *et al.*, 2010) (RIBAS *et al.*, 2006) utilizando imagens no domínio espacial e (HURTOS *et al.*, 2012) propondo uma abordagem utilizando o domínio da frequência das imagens.

3 MATERIAIS E MÉTODOS (ou PROCEDIMENTO METODOLÓGICO)

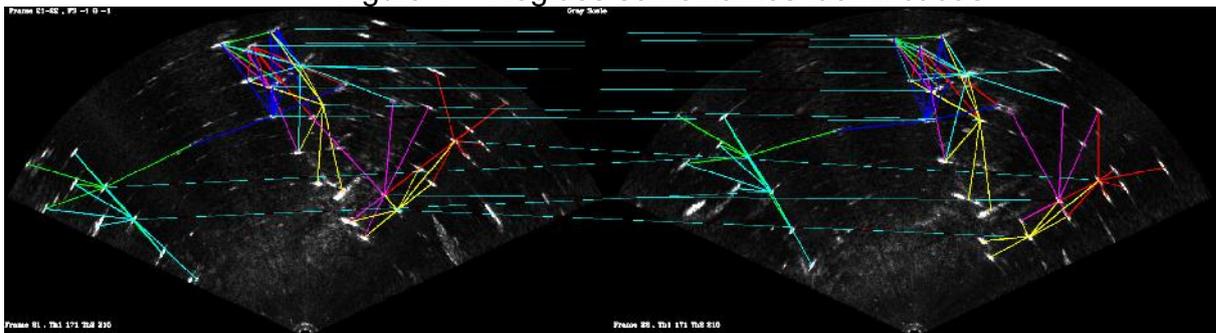
O método proposto está dividido em três etapas. Inicialmente são extraídas de cada imagem acústica as regiões de interesse, aquelas regiões com os retornos acústicos de maior intensidade. Em seguida é utilizado o modelo probabilístico Gaussiano para representar o formato de cada região extraída e um grafo para estabelecer as relações topológicas entre elas. A terceira e última etapa determina

as imagens acústicas semelhantes através de comparações entre o grafo topológico de cada imagem, encontrando aquelas imagens que representam as mesmas regiões subaquáticas.

4 RESULTADOS e DISCUSSÃO

Uma avaliação parcial do método proposto foi realizada utilizando o *dataset* ARACATI 2014 disponibilizado por (SILVEIRA *et al.*, 2015). Este *dataset* foi coletado no Yacht Clube de Rio Grande-RS, utilizando um mini ROV Seabotix LBV300-5 equipado com um sonar de imagemaneto frontal Bluew View P900. Foram definidas empiricamente as regiões de interesse semelhantes de 35 pares de imagens acústicas. O método proposto identificou 22% das regiões de interesse semelhantes. A figura 1 mostra o resultado das regiões semelhantes encontradas em um dos pares de imagens acústica testado. Em azul claro são identificadas as regiões semelhantes encontradas, as linhas coloridas indicam as arestas do grafo topológico utilizadas para a determinação de que um par de regiões de interesse é semelhante.

Figura 1 – Regiões semelhantes identificadas



5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi apresentado um método de descrição e reconhecimento de regiões subaquáticas utilizando imagens acústicas e mostrado os resultados parciais obtidos utilizando imagens acústicas reais. Pretende-se utilizar novas métricas de avaliação, realizar comparações com os métodos encontrados na literatura e realizar novos testes do método proposto utilizando novos *datasets*.

REFERÊNCIAS

- AYKIN, M. D.; NEGAHDARIPOUR, S. On Feature Matching and Image Registration for Two-dimensional Forward-scan Sonar Imaging. **J. Field Robotics**, May 2013. 602–623.
- HURTOS, N. et al. Fourier-based registrations for two-dimensional forward-looking sonar image mosaicing. **Intelligent Robots and Systems (IROS), 2012 IEEE/RSJ International Conference on**, Oct 2012. 5298-5305.
- JOHANNSSON, H. et al. Imaging sonar-aided navigation for autonomous underwater harbor surveillance. **Intelligent Robots and Systems (IROS), 2010 IEEE/RSJ International Conference on**, Oct 2010. 4396-4403.
- RIBAS, D. et al. SLAM using an Imaging Sonar for Partially Structured Underwater Environments. **Intelligent Robots and Systems, 2006 IEEE/RSJ International Conference on**, Oct 2006. 5040-5045.
- SILVEIRA, L. et al. An Open-Source Bio-Inspired Solution to Underwater SLAM. **IFAC Workshop on Navigation, Guidance and Control of Underwater Vehicles NGCUV**, 2015.
- WILLIAMS, S.; MAHON, I. Simultaneous localisation and mapping on the Great Barrier Reef. **Robotics and Automation, 2004. Proceedings. ICRA '04. 2004 IEEE International Conference on**, April 2004. 1771-1776 Vol.2.