Projeto e Construção de uma Embarcação Teleoperada

Título do projeto: Busca e Estudo de Bibliografia

Identificação:
UERJ - Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Faculdade de Engenharia – FEN
Departamento de Eletrônica e Telecomunicações – DETEL
Equipe:
Estagiário UERJ: Hendrik Jurgen Schultze – Matrícula: 2007.1.03104-11
Professor Orientador: José Paulo Vilela Soares da Cunha – Matrícula: 32.640-5

Rio de Janeiro
16 de dezembro de 2009

Resumos dos Artigos Selecionados

1- Fontes de energia/propulsão

1.1- O'BRIEN, R. N., *More power for sea going, battery-powered vehicles of all kinds*, Sea Technology, no. 07, pp. 29-32, 2008.

Resumo: Apresenta as limitações das baterias de chumbo-ácido e as vantagens do seu uso. Descreve-se a fabricação das baterias de Ni-MH e suas aplicações, assim como uma nova técnica de magnetização durante a fabricação a fim de melhorar as suas características.

1.2- MOELLER, G., TOLKOFF, S., GUSTAFSON, E., *Ag-Zn: after years of loyal service, retirement is imminent*, Sea Technology, no. 07, pp. 36-39, 2004.

Resumo: Trata das deficiências que apareceram com o decorrer do tempo nas baterias de Ag-Zn usualmente usadas em *AUV's*. Como solução, são apresentadas as baterias de Li-Po fabricadas pela Blue-Fin Robotics Corp., citando a eletrônica embarcada para a proteção contra sobrecarga e descarga neste tipo baterias.

1.3- DAVIES, K. L., MOORE, R. M., *Unmanned underwater vehicle fuel cell energy/power system technology assessment*, IEEE Journal of Oceanic Engineering, vol. 32, no. 02 pp. 365-372, 2007.

Resumo: Descreve as características físicas e elétricas (kWh/kg e kg/l) das baterias usadas com freqüência em *AUV's*. Como conclusão, são apresentados os melhores arranjos de baterias, suas características e aplicações.

1.4- *Delfim Project Report*, disponível em :
http://dsor.isr.ist.utl.pt/Projects/Delfim/Report8/3.html

Resumo: Apresentação do projeto Delfim (*ASV*) realizado pelo Instituto Superior Técnico de Lisboa, no qual são apresentadas as características das baterias, motores elétricos, hélices, comunicações remotas e da embarcação. É citado o projeto "*ASIMOV*", no qual a embarcação faz parte.

2-Posicionamento/controle/comunicação remotos:

2.1- IHLE, I. -A. F., JOUFFROY, J., FOSSEN, T. I., *Formation control of marine surface craft: a Lagrangian approach*, IEEE Journal of Oceanic Engineering, vol. 31, no. 04 pp. 922-934, 2006.

Resumo: Demonstra um método de controle de *ASV's* baseado no mecanismo Lagrangiano. Foram incluídas simulações de modelos não-lineares a fim de demonstrar a versatilidade e robustez do método.

2.2- MILLER, J.V., *Large Scale Dynamic Observation Planning for Unmanned Surface Vessels*, M.Sc. thesis, Sloan School of Management, Massachusetts Institute of Technology, June, 2007.

Resumo: Explora o planejamento de missões de observação climática e ambiental com *ASV's* como plataforma de pesquisa. Descreve também os algoritmos usados na programação das missões.

2.3- PEREIRA, A., DAS, J., SUKHATME, G.S., *An Experimental Study of Station Keeping on an Underactuated ASV*, IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems, February, 2008.

Resumo: Descreve um método de ancoragem para um veiculo autônomo que não possui âncoras físicas ou propulsores ortogonais ao eixo principal da embarcação. Ele se baseia no uso do vento para posicionar a embarcação. Também é descrito o veiculo e as condições presentes nos testes.

2.4- CURCIO, J., SCHNEIDER, T., BENJAMIN, M., PATRIKALAKIS, A., *Autonomous Surface Craft Provide Flexibility to Remote Adaptive Oceanographic Sampling and Modeling*, Oceans 2008 Conference, pp. 1-7, September, 2008.

Resumo: Demonstra um sistema de monitoramento e controle de múltiplos ASV's utilizando um software para a autonomia das embarcações (*MOOS-IvP*), *Wi-Fi*, *EVDO*, acústica e internet para comunicação entre si. Também são apresentadas aplicações nas áreas de oceanografia e ciências biológicas para projeto.

2.5- VANZWIETEN, T.S., *Dynamic Simulation and Control of an Autonomous Surface Vehicle,* M.Sc. Thesis, Florida Atlantic University, December, 2003.

Resumo: Demonstra as ferramentas computacionais usadas para o controle e programação de um *ASV* levando em consideração motores vetorados, o arrasto com o mar, inércia da embarcação e outros fatores.

2.6- ARRICHIELLO, F., DAS, J., HEIDARSSON, H., CHIAVERINI, S., SUKHATME, G.S., *Experiments in autonomous navigation with an under-actuated surface vessel via the Null-Space based Behavioral control*, IEEE/ASME International Conference on Advanced Intelligent Mechatronics (AIM 2009), pp. 362-367, July 2009.

Resumo: O projeto apresenta o *NSB* (*Null Space based Behaviorial*), o qual consiste em comandar e direcionar diretamente o *ASV*, levando-o a executar missões pré-programadas, como exemplo, a visitação de pontos definidos em uma área e evitar zonas perigosas. Os testes apresentados no projeto foram feitos em um lago (plano de atuação) com ilhas e chafarizes (obstáculos a serem evitados).

2.7- McGILLIVARY, P., FALL, K., MAFFEI, A., *Wireless communications advances for maritime use*, Sea Technology, no. 05, pp. 10-14, 2007.

Resumo: Descreve a comunicação *DTN* entre navios e navios-portos. As vantagens da nova arquitetura também são apresentadas assim como os seus testes.

2.8- CURCIO, J., LEONARD, J., VAGANAY, J., PATRIKALAKIS, A., BAHR, A., BATTLE, D., SCHMIDT, H., GRUND, M., *Experiments in moving baseline navigation using autonomous surface craft*, Proceedings of MTS/IEEE OCEANS, 2005, vol. 01, pp. 730-735, 2005.

Resumo: Descreve o uso de múltiplos *ASV's* para localizar e controlar uma serie de *AUV's*, utilizando *Wi-Fi*, modems subaquáticos e localização via *GPS*. Também apresenta o uso de algoritmos de navegação para os *ASV's* e *AUV's*.

2.9- ASHRAFIUON, H., MUSKE, K. R., McNINCH, L. C., SOLTAN, R. A., *Sliding-Mode Tracking Control of Surface Vessels*, IEEE Transactions on Industrial Electronics, pp. 4004-4012, November, 2008.

Resumo: É apresentada e testada uma lei de controle para rastreamento de uma trajetória de um *ASV*. As medições foram feitas através de uma câmera que detectava dois *LED's* infravermelhos na proa e popa do veiculo, repassando então os dados ao computador.

3-Instrumentação para análises

3.1- TSABARIS C., MALLIOS, A., PAPATHANASSIOU, E., *Instrumentation for underwater in-situ radon analysis*, Sea Technology, no. 03, pp. 21-26, 2008.

Resumo: Apresenta um sistema para detecção de variações radioativas no meio aquático embarcado em um *ROV* submarino e suas aplicações nas áreas biológicas e de oceanografia. São citadas também as vantagens do uso de um mecanismo autônomo para a obtenção destes dados.

4-Projetos de ASV's:

4.1- CACCIA, M., *The sea-surface autonomous modular unit project*, Sea Technology, no. 09, pp. 46-51, 2004.

Resumo: Apresenta o trabalho de pesquisa realizado no meio antártico por um *ASV* ("*SESAMO*"). São especificados os equipamentos presentes na embarcação necessários para a pesquisa, suas configurações e consumo médio de energia total da plataforma.

4.2- DESA, E., MAURYA, P. K., PEREIRA, A., PASCOAL, A. M., PRABHUDESAI, R. G., MASCARENHAS, A., DESA, E., MADHAN, R., MATONDKAR, S. G. P., NAVELKAR, G., PRABHUDESAI, S., AFZULPURKAR, S., *A small autonomous surface vehicle for ocean color remote sensing*, IEEE Journal of Oceanic Engineering, vol. 32, no. 02, pp. 353-364, 2007.

Resumo: Demonstra o estudo, o desenvolvimento e a aplicação de um *ASV* que realiza análises ambientais seguindo ordens pré-programadas. Também demonstra a arquitetura de controle, seus meios de comunicação remota, detalhes do projeto da embarcação e as possíveis aplicações do projeto.

4.3- NEAL, M., *A hardware proof of concept of a sailing robot for ocean* observation, IEEE Journal of Oceanic Engineering, vol. 31, no. 02, pp. 462-469, 2006.

Resumo: Apresenta a construção e o desenvolvimento de um *ASV* à vela capaz de ficar estático sem o uso de âncoras em uma variedade de condições ambientais e de vento. São descritos também o consumo energético, os sistemas de controle, os sistemas

de comunicação, as medidas gerais do protótipo em escala e uma projeção de custos para um protótipo em escala cheia.

4.4- HIGINBOTHAM, J.R., HITCHNER, P.G., MOISAN, J.R., *Development of a New Long Duration Solar Powered Autonomous Surface Vehicle*, Oceans 2006, pp. 1-6, September, 2006.

Resumo: Discute a tecnologia, arquitetura e a pesquisa para os componentes *on* e *off-board* do *ASV "OASIS"*. Também cita as potenciais aplicações para o projeto, normas de prevenção de colisão internacionais e as medidas tomadas no projeto para segui-las.

4.5- CACCIA, M., BRUZZONE, G., BONO, R., *A practical approach to modeling an identification of small autonomous surface craft*, IEEE Journal of Oceanic Engineering, vol. 33, no. 02, pp. 133-145, 2008.

Resumo: Discute um modelo teórico de um *ASV*, levando em consideração os resultados de sensores usualmente utilizados neste tipo de embarcação, para então a definir um modelo prático a fim de realizar testes de simulação, direção e controle. O trabalho foi baseado em experimentos feitos com o "*Charlie Project*".

4.6- WOOD, P.E.S., REES, M., PFEIFFER, Z., *An Autonomous Self-Mooring Vehicle for Littoral & Coastal Observations*, Oceans 2007-Europe Conference, pp. 1-6, June, 2007.

Resumo: Apresenta o desenvolvimento de um *ASV* voltado para observações costeiras e meteorológicas. Também são descritas as especificações técnicas de motores, casco, baterias, peso, propulsão, alimentação e recarga das baterias. Navegação, sensoriamento e controle remotos também são descritos.

4.7- ELKAIM, G.H., LEE BOYCE Jr., C.O., *An Energy Scavenging Autonomous Surface Vehicle for Littoral Surveillance*, disponível em: http://users.soe.ucsc.edu/~elkaim/Documents/boatGNSS08.pdf

Resumo: Apresenta o projeto desenvolvido, com o propósito de vigilância costeira, de um *catamaran* com velas rígidas e motores elétricos. São descritos os motores usados nos sistemas de propulsão, direção e posicionamento das velas e a arquitetura dos sistemas elétricos.

4.8- LEONESSA, A., MANDELLO, J., MOREL, Y., VIDAL, M., *Design of a Small, Multi-Purpose, Autonomous Surface Vessel*, Oceans 2003 Proceedings, vol. 01, pp. 544-550, September, 2003.

Resumo: Descreve o desenvolvimento de um *ASV*, desde o casco até a arquitetura do software. Também cita mais especificamente as baterias (tipos e marcas) usadas, os atuadores e computadores presentes na embarcação. Mostra dois diagramas de blocos nos quais descreve o processamento do sinal e o uso da energia proveniente das baterias.

4.9- HIGINBOTHAM, J. R., MOISAN, J. R., ORTON, P. M., *Solar powered autonomous surface vehicle development and operation*, Sea Technology, no. 07, pp. 10-13, 2009.

Resumo: Consiste na apresentação da idealização, da construção e dos resultados do projeto *"OASIS"*. Uma das potenciais aplicações para o projeto é apresentada no texto, assim como as normas de prevenção de colisão internacionais e as medidas tomadas no projeto para segui-las.

4.10- WANG, J., GU, W., ZHU, J., ZHANG, J., *Energy Consumption Analysis of Electric Propulsion System Used in Autonomous Surface Vehicle,* International Conference on Computer and Automation Engineering, pp. 191-195, Mach, 2009.

Resumo: Discute o consumo de energia do sistema de propulsão elétrico presente em um *ASV* em diferentes configurações, condições de consumo e controle. Também contém as informações para o cálculo do arrasto, motores elétricos e hélices presentes no *ASV "Silver Frog"*, usado como base de testes. Possíveis aplicações também estão descritas no trabalho.

4.11- PEREIRA, A.M.P., *Navigation and Guidance of an Autonomous Surface Vehicle*, M.Sc. thesis, Viterbi School of Engineering, University of Southern California, May, 2007.

Resumo: Descreve a adaptação de um modelo comercial de embarcação em um modelo autônomo para uso em marinas, rios, lagos e portos. Também apresenta o desenvolvimento de um software com a finalidade de controlar, evitar colisões e fazer análises ambientais com o *ASV* utilizando um *GPS* e uma câmera digital. Outro ponto citado é a eletrônica embarcada a fim de coordenar o *ASV*.

5- Possíveis Aplicações:

5.1- BETRAM, V., VEERS, J., *Development of the USV Multi-Mission Surface Vehicle III*, disponível em: http://www.ewi.tudelft.nl/live/binaries/98a5bd60-5d98-4f84-a31d-7d10b02b33c4/doc/346%20Veers%20et%20al_Development%20of%20the%20USV%20Multi-Mission%20Surface%20Vehicle%20III.pdf

Resumo: Descreve as classificações e usos de um *ASV* utilizando exemplos fotográficos de cada projeto. Os usos citados são: caça-minas, investigação do leito marinho, buscas de naufrágios, segurança portuária, etc. Traz também as especificações básicas de alguns modelos citados.

5.2- BEREGRON, E., WORLEY, C. R., O'BRIEN, T., Progress in the development of shallow-water mapping system, Sea Technology, no. 06, pp.10-15, 2007.

Resumo: Apresenta um relatório de um projeto de monitoramento de rios, lagoas, estuários e lagunas utilizando um *ASV* desenvolvido para este fim. Traz uma referencia fotográfica do veiculo e seu meio de atuação.