

Desenvolvimento de um Protótipo Operacional de Veículo Submersível Operado Remotamente - ROV

Lilian Joyce dos Reis Correa
UNIMONTE
Rua Barão de Iguape, 607
+55 11 9 8548-1564
ljrc10@hotmail.com

Marcos Tonelli
UNIMONTE/USP
Praça do Oceanográfico, 191
+55 11 3091-6582
mtone11@usp.br

RESUMO

O crescente interesse exploratório em regiões oceânicas cria a expectativa de avanços tecnológicos que favoreçam o uso de equipamentos acessíveis a todos. Nota-se a falta de estudo e pesquisas mais aprofundadas em regiões marinhas onde equipamentos, como os ROVs, são de alto custo para alunos e professores. O presente projeto busca incentivar a pesquisa e desenvolvimento de equipamentos submarinos com ênfase em cursos de Universidades de Ciências do Mar e Engenharias no Brasil, pela criação do primeiro protótipo de ROV do curso de Oceanografia da UNIMONTE: JP ROV 1.0.

Palavras-chave

ROV; PROTÓTIPO; EXPLORAÇÃO MARINHA; ARDUINO; TECNOLOGIA; DESENVOLVIMENTO

1. INTRODUÇÃO

Um ROV é um veículo submersível operado remotamente, conectado ao operador na superfície através de um cabo umbilical [1]. Os veículos submersíveis são equipamentos usados na categoria de tecnologia e exploração subaquática, pois são ideais quando se trata de atingir áreas em que um mergulhador não pode permanecer por um longo período de tempo ou cuja dificuldade de acesso impõe riscos a vida humana [2]. Além disso, é uma ciência com grande potencial de desenvolvimento para a exploração marinha, contribuindo para o crescimento do conhecimento de áreas oceânicas inexploradas [3].

2. JUSTIFICATIVA

O uso de tecnologias robóticas submarinas possui um alto custo no mercado. Torna-se um grande desafio para Instituições de Ensino Superior (IES) utilizar equipamentos que sejam capazes de explorar áreas submersas. O projeto pretende elaborar uma proposta mais acessível, acadêmica e econômica, à pesquisa marinha por meio de desenvolvimento de um protótipo de veículo submersível operado remotamente (ROV) para IES brasileiras e alunos, incentivando assim, a inclusão da robótica marinha nos cursos de Ciências do Mar e Engenharias. Dentro da comunidade de fabricação digital/*makers*/mão-na-massa, o trabalho proposto se mostra relevante, pois possui um potencial para desenvolvimento e inclusão de ideias que podem gerar novas formas de tecnologia que facilitem a exploração marinha. Tal aprimoramento pode ocorrer através de desenvolvimento de códigos e softwares, bem como equipamentos adicionais que são acrescentados ao projeto básico do ROV, a fim de facilitar a coleta de dados de uma determinada área. É de interesse que futuros protótipos de ROV possam realizar coletas e análises de diversos parâmetros da água do mar em tempo real.

3. METODOLOGIA

O protótipo de ROV em desenvolvimento (Figura 1) foi adaptado do modelo proposto pelo projeto *Sea Perch Construction Manual*, do *MIT Sea Grant*, disponível em [5], com dois cabos de 20 metros de comprimento, um para transmissão de dados e outro para alimentação; e quatro motores, sendo dois para a movimentação horizontal e dois para movimentação vertical. O aparelho estará ligado pelo cabo umbilical ao controle de Playstation 2®, uma bateria 12 V e um computador.

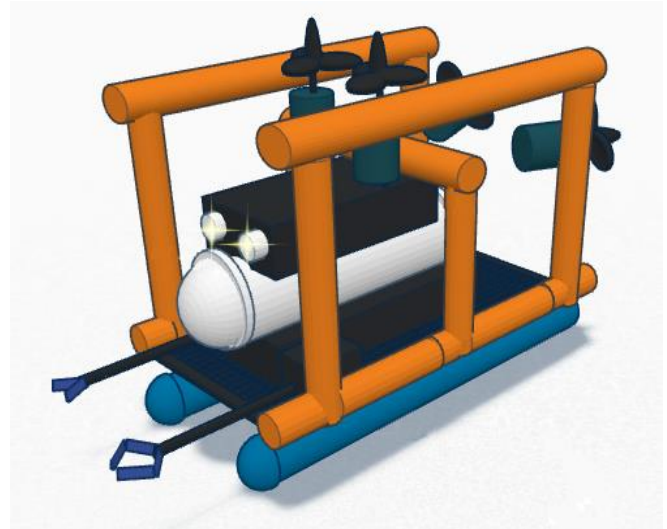


Figura 1. Representação gráfica da estrutura do protótipo de JP ROV 1.0.

3.1 Sistema de controle e propulsão

Consiste da programação feita em uma placa de prototipagem Arduino™ Uno que decodifica e envia os comandos do controle até os motores, acionando-os sob demanda do operador em tempo real. O controle possui dois joysticks e cada um funciona em três eixos diferentes: LX, LY, LZ; e RX, RY, RZ (L para esquerda-*Left* e R para direita - *Right*). O eixo escolhido para cada motor é determinado dentro do código da placa. Para comunicação entre o Arduino™ e o controle, são necessárias 6 conexões, sendo 4 delas para dados (“Data”, “Command”, “Attention” e “Clock”), um para alimentação Vcc (5v) e o outro para o pino Terra (GND). O controle possui nove ligações, cada uma de cor específica, sendo 6 delas conectadas diretamente ao Arduino™ em suas respectivas portas, como mostra a Figura 2.

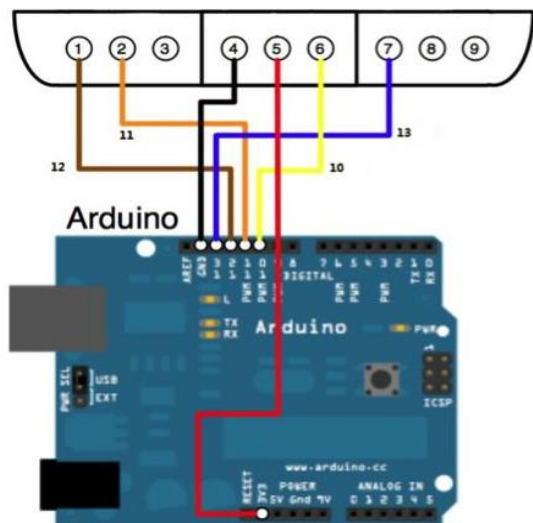


Figura 2. Diagrama elétrico da conexão entre Arduino™ e controle de Playstation 2®.

A propulsão é feita a partir de motores do tipo *Brushless Inrunner*. Para o seu funcionamento ideal, é necessário um controlador de velocidade (ESC – *Electronic Speed Control*), que interpreta a informação do controle e regula a velocidade e direção de rotação de cada motor. No corpo do ROV, os equipamentos eletrônicos permanecem em uma caixa estanque de formato cilíndrico no centro da estrutura, apenas os motores e o cabo umbilical ficam expostos à água.

3.2 Sistema de energia

O protótipo é alimentado através de um cabo flexível PP conectado a uma bateria 12 V que permanece na superfície, junto ao operador. Para transmissão de dados é usado um cabo UTP que conecta o Arduino™ (superfície) aos ESCs dentro da caixa estanque. Um esquema do sistema de controle e propulsão junto com o cabo e a fonte de energia é mostrado com mais detalhes na Figura 3.

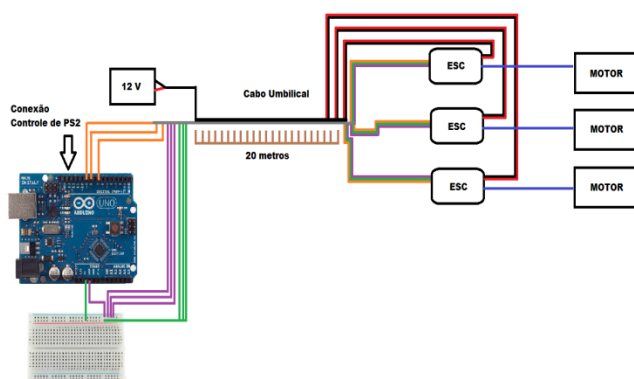


Figura 3. Diagrama do sistema de controle, propulsão e energia do JPROV 1.0.

3.3 Estrutura e flutuabilidade

A estrutura é construída a partir de tubos de PVC, pois se trata de um material leve e barato. Um estrado de plástico é acrescentado na base para dar suporte à caixa estanque e estruturas adicionais. O controle da flutuabilidade é realizado a partir de pedaços de polietileno acoplados à estrutura do protótipo, buscando o empuxo neutro do equipamento.

3.4 Adicionais

Incluem uma câmera de vídeo webcam com 120° de ângulo de imagem em HD em tempo real, um sensor de temperatura da água DS18B20 e uma placa APM 2.5, capaz de estabilizar o equipamento de maneira autônoma.

4. RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se produzir um protótipo operacional de ROV, com bom desempenho, sem interferências no sistema de controle e fácil manuseio; atingir uma profundidade mínima de 10 metros com o protótipo em funcionamento; e produzir imagens de vídeo de regiões submersas. Também espera-se incluir o JPROV 1.0 como uma ferramenta de aprendizado para do curso de Oceanografia da UNIMONTE e suporte para o direcionamento na criação de novas tecnologias e ideias que possibilitarão o desenvolvimento da instrumentação e robótica marinha.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Até o presente momento, o projeto se encontra dentro das expectativas, com previsão de término para Dezembro do presente ano.

6. AGRADECIMENTOS

Ao Centro Universitário Monte Serrat– UNIMONTE pelo suporte ao desenvolvimento do presente trabalho através do Programa de Iniciação Científica e Tecnológica 2016.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] BOHM, Harry; JENSEN, Vickie. *Build Your Own Underwater Robot: and Other Wet Projects*. Vancouver, Canada: WestcoastWords, 1997. 146 p.ISBN-13: 978-0968161005.
- [2] CHRIST, Robert D.; SR, Robert L. Wernli. *The Rov Manual: A User Guide for Remotely Operated Vehicles*. 2 ed. Waltham: Elsevier, 2014. 677 p.ISBN-13: 978-0080982885.
- [3] YUH, J. *Design and Control of Autonomous Underwater Robots: A Survey*. *Autonomous Robots*, p. 7-24, 2000.DOI: 10.1023/A:1008984701078
- [4] MIT SEA GRANT (Estados Unidos). Department of The Navy Science &Technology. *SeaPerch: Construction Manual*. 2011. Disponível em: <<http://seaperch.mit.edu/docs/seaperch-build-october2011.pdf>>. Acesso em: 30 maio 2016.