57º SBPO
SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL
Gramado • RS
DE 5 A 9 DE OUTUBRO DE 2025

Emprego de Inteligência Artificial na Análise de BIST como Sistema de Apoio à Decisão para Diagnóstico de Falhas em Sistemas Multifeixe

Leonardo Gomes de Araujo
Centro de Hidrografia da Marinha - CHM
Rua Barão de Jaceguay, S/Nº. Complexo Naval da Ponta da Armação. Centro, Niterói-RJ.
gomes.araujo@marinha.mil.br

RESUMO

A confiabilidade dos sensores multifeixe é fundamental para a qualidade dos levantamentos hidrográficos conduzidos pela Marinha do Brasil. Contudo, falhas intermitentes registradas nos testes automáticos Built-In Self-Test (BIST) do ecobatímetro EM710 dificultaram a emissão de pareceres técnicos conclusivos, devido ao grande volume e à complexidade dos registros. Para enfrentar esse desafio, foi desenvolvido um sistema de apoio à decisão baseado em inteligência artificial generativa, capaz de automatizar a criação de scripts em PowerShell e MATLAB para leitura e visualização gráfica dos dados do BIST.

A abordagem consistiu em estruturar os arquivos de log, extrair parâmetros técnicos relevantes e gerar representações gráficas comparativas. Essa solução possibilitou identificar falhas discretas, tendências de degradação progressiva e correlações ocultas entre variáveis, como a relação entre elevação da temperatura dos canais de transmissão e ocorrência de falhas de impedância. A análise visual reduziu o tempo necessário para interpretação dos testes de várias horas para poucos minutos, além de ampliar a acessibilidade das informações a analistas não especializados em eletrônica.

A aplicação prática ocorreu com dados do Navio Hidrográfico Taurus, em cenário operacional real. Os resultados demonstraram ganhos significativos em termos de rapidez na resposta, maior precisão diagnóstica e melhor comunicação dos achados técnicos. Além disso, a metodologia mostrou potencial para ser adaptada a outros sistemas embarcados que também geram registros extensos e complexos, reforçando sua relevância como instrumento de apoio à decisão em ambientes críticos.

Conclui-se que o emprego de inteligência artificial generativa no tratamento dos logs BIST representa uma alternativa eficaz para aumentar a confiabilidade da análise de sensores multifeixe. A integração entre expertise técnica e automação analítica revelou-se decisiva para reduzir incertezas diagnósticas, apoiar a manutenção preditiva e elevar a segurança dos levantamentos hidrográficos.

PALAVRAS CHAVE. Sistema de apoio à decisão. Inteligência artificial. BIST. Ecobatímetro multifeixe. Análise automatizada.

Tópicos. Análise Gráfica para Diagnóstico de Sistemas. Aplicações Operacionais de Inteligência Artificial.

ABSTRACT

The reliability of multibeam sensors is essential for the quality of hydrographic surveys conducted by the Brazilian Navy. However, intermittent failures recorded in the Built-In Self-Test (BIST) of the EM710 echosounder hindered the issuance of conclusive technical reports due to the large volume and complexity of the records. To address this challenge, a decision support system based on generative artificial intelligence was developed, capable of automating the creation of PowerShell and MATLAB scripts for reading and graphical visualization of BIST data.

The approach consisted of structuring the log files, extracting relevant technical parameters, and generating comparative graphical representations. This solution made it possible to identify subtle failures, progressive degradation trends, and hidden correlations between

variables, such as the relationship between increased transmission channel temperature and impedance failures. Visual analysis reduced the time required for test interpretation from several hours to just a few minutes, while also expanding the accessibility of information to analysts without specialized electronics expertise.

The practical application was carried out with data from the Hydrographic Survey Vessel Taurus, in a real operational scenario. The results demonstrated significant gains in response time, diagnostic accuracy, and communication of technical findings. Furthermore, the methodology proved to be adaptable to other onboard systems that also generate extensive and complex records, reinforcing its relevance as a decision support tool in critical environments.

It is concluded that the use of generative artificial intelligence in processing BIST logs represents an effective alternative to increase the reliability of multibeam sensor analysis. The integration between technical expertise and analytical automation proved decisive in reducing diagnostic uncertainties, supporting predictive maintenance, and enhancing the safety of hydrographic surveys.

KEYWORDS. Decision support system. Artificial intelligence. BIST. Multibeam echosounder. Automated analysis.

Paper topics. Graphical Analysis for System Diagnostics. Operational Applications of Artificial Intelligence