

DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA DE NAVEGAÇÃO INERCIAL DE BAIXO CUSTO

Francisco De Assis Barroso Sousa Filho¹
Antonio Carlos Barros²
João Gabriel Bezerra Leite³
Thiago Gabriel Lima Santana⁴
Antonio Manoel Ribeiro De Almeida⁵

RESUMO

Introdução: A navegação inercial permite estimar trajetórias sem depender exclusivamente de sinais externos como o GNSS/GPS, sujeitos a perdas em ambientes obstruídos. Contudo, sensores MEMS de baixo custo sofrem com rápido acúmulo de erros decorrentes de ruídos e dupla integração numérica. **Objetivo:** Projetar e validar um sistema de navegação inercial de baixo custo, investigando métodos de fusão sensorial e técnicas para mitigar desvios de deriva estocástica. **Metodologia:** Inicialmente avaliou-se o rastreamento linear com transdutores básicos, cuja divergência rápida evidenciou a interferência gravitacional e ruídos. Implementou-se então a modelagem de atitude tridimensional via Filtro de Mahony sobre acelerômetros e giroscópios. Diante de limitações computacionais e deriva temporal, migrou-se o hardware para microcontrolador sob FreeRTOS com rotinas determinísticas e não-bloqueantes, integrando um receptor GNSS para correções absolutas e executando ensaios dinâmicos em rodovias. **Resultados:** A orquestração das tarefas e a sincronização temporal das amostragens eliminaram perdas de pacotes e geraram traçado de telemetria coeso e validado. Constatou-se que a confiabilidade do sistema depende do equilíbrio entre filtragem de atitude, referências externas esporádicas e execução em tempo real. **Conclusões:** A viabilização de sistemas inerciais acessíveis requer hardware veloz e correções estocásticas integradas, estabelecendo bases para o uso de nós sensores com processamento preditivo nativo.

Apoio Financeiro: Trabalho voluntário (sem fomento direto).

Agradecimentos Institucionais: À Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB) e ao Instituto de Engenharias e Desenvolvimento Sustentável (IEDS), pela cessão de infraestrutura laboratorial e apoio institucional.

Grande área do CNPq: Engenharias

Em que medida o meu trabalho contribui para “Diversidade, Inclusão e Transformação Social”?

Contribui ao viabilizar tecnologia de telemetria e navegação de baixo custo com hardware aberto, democratizando soluções de mobilidade para transporte rural e iniciativas acadêmicas com restrições orçamentárias na região do semiárido e países parceiros, descentralizando o acesso à engenharia de ponta.

Palavras-chave: Navegação; MEMS; GPS; FreeRTOS.

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), IEDS, Discente, barroso.assis.francisco@gmail.com¹

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), IEDS, Docente, carlosbarros@unilab.edu.br²

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), IEDS, Discente, bljoaogabriel@gmail.com³

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), IEDS, Discente, thiagogabriel@aluno.unilab.edu.br⁴

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), IEDS, Docente, manoj.ribeiro@unilab.edu.br⁵