

Engenharia de Controle e Automação

Integração fracamente acoplada entre INS e GNSS para veículos conectados

Juliano Cesar Ferreira Ramos - 5ª módulo de Engenharia de Controle e Automação, UFLA, bolsista PIBITI/CNPq.

Felipe Oliveira e Silva - Orientador DAT, UFLA. - Orientador(a)

Eduardo Augusto de Oliveira Borges - Mestrando em Engenharia de Sistemas e Automação, UFLA.

Resumo

Este trabalho investiga a integração de Sistemas de Navegação Inercial (INS) de baixo custo com Sistemas Globais de Navegação por Satélite (GNSS) como solução para aplicações que exigem alta precisão de posicionamento, como Veículos Conectados e Autônomos (CAV) e Agricultura de Precisão. A proposta central é que a fusão INS/GNSS, por meio do acoplamento fraco (Loose Coupling – LC) utilizando Filtro de Kalman Estendido (EKF), pode mitigar as limitações individuais de cada sistema. A metodologia envolveu experimentos em ambiente rural, utilizando sensores de baixo custo: o receptor GNSS U-blox C102 e a unidade inercial Xsens MTi-680. Os resultados indicam que a integração LC proporcionou reduções nos erros médios de posicionamento de 31,29% na horizontal, 23,29% na vertical e 21,79% no total, em comparação ao uso isolado do GNSS. A acurácia horizontal de 1,5 m e vertical de 3,0 m foi alcançada com probabilidades de 22,5% e 52,49%, respectivamente — superando significativamente os valores obtidos com GNSS isolado (0,42% e 16,32%). Conclui-se que a abordagem LC-INS/GNSS é eficaz na melhoria da precisão e continuidade da navegação, mesmo com sensores de baixo custo, sendo compatível com os requisitos de aplicações Veículo-Veículo (V2V). Como trabalhos futuros, propõe-se a investigação da integração fortemente acoplada (Tightly Coupled – TC), o uso de técnicas de Precise Point Positioning (PPP) e a implementação em tempo real em linguagens como C/C++ para maior escalabilidade.

Palavras-Chave: INS/GNSS, Filtro de Kalman Estendido, Precisão de Posicionamento.

Instituição de Fomento: CNPq

Link do pitch: <https://youtu.be/C24QvDKcs9Y>