

Engenharia de Controle e Automação

Implementação de simulações de navegação inercial e odométrica utilizando a plataforma Matlab

Alysson Alves Fernandes - 10º módulo de Engenharia de Controle e Automação, UFLA, iniciação científica CNPq.

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

Victor Hugo Leite Pereira - 3º módulo do mestrado em Engenharia de Sistemas e Automação, UFLA.

Resumo

As técnicas de navegação e posicionamento, em sua maioria, são baseadas em dois métodos: Dead Reckoning e Position Fixing. As técnicas de navegação inercial e odométrica se enquadram na categoria dos métodos do tipo Dead Reckoning. Tal categoria se caracteriza pela execução de integrações numéricas sobre grandezas medidas por sensores, sendo que: em navegação inercial, as grandezas medidas são aceleração e velocidade angular; e em odometria, a grandeza observada é a velocidade do veículo, medida por meio de encoders instalados em suas rodas. A principal fonte de erro na odometria se deve a diferença entre o raio real da roda em que o encoder está instalado e o raio medido para realização dos cálculos. Os acelerômetros e girômetros utilizados em navegação inercial são divididos em classes conforme sua precisão de medição, desde a classe Customer, que é a classe menos precisa e mais barata, passando pelas classes Tactical, Intermediate, Aviation, e por fim, a classe Marine, de uso exclusivo militar. Os preços dos sensores inerciais referentes a cada classe variam de alguns dólares a centenas de milhares de dólares, enquanto o preço de um encoder não ultrapassa, em geral, 100 dólares. Este trabalho apresenta uma simulação computacional das técnicas de navegação inercial e odométrica, com vistas à comparação de seus desempenhos. Para implementação da simulação, é utilizada a plataforma Matlab, e para fins de comparação do desempenho de cada método, são utilizados dados artificiais referentes ao deslocamento bi-dimensional de um carro, de forma que, ao final, as trajetórias obtidas com a aplicação dos métodos são comparadas com a trajetória descrita pelos dados reais. Assim como as classes de sensores utilizadas foram variadas, o valor do erro referente em relação ao real valor do raio da roda do veículo, para a navegação odométrica, também foi variado. Com base nas simulações conduzidas, conclui-se que, para o caso de deslocamento em duas dimensões, a relação desempenho-custo da navegação odométrica é substancialmente maior. Para se obter resultados com precisão semelhante aos da odometria, utilizando navegação inercial, é necessário utilizar sensores da classe Intermediate ou acima, sendo que sensores deste nível custam entre 20 e 50 mil dólares. Tal conclusão, é válida para erros de até 0,05% entre o valor medido e o real valor do raio da roda do veículo, pois a partir deste valor, a odometria deixa de apresentar resultados satisfatórios.

Palavras-Chave: Navegação, Odometria, Sensores inerciais.

Instituição de Fomento: CNPq

Link do pitch: <https://youtu.be/OLwE0LR8odw>