
Laboratório de ECAi2208

Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira

Disciplina: ECAi2208 - Laboratório de Sistemas de Controle II

Prof. Tiago Gaiba de Oliveira

Objetivo

Este laboratório tem como finalidade analisar os efeitos da amostragem e recuperação de um sinal contínuo no tempo.

Plataforma de suspensão ativa

A **plataforma de suspensão ativa** é um prototipo bastante utilizado em pesquisas e no ensino de controle e dinâmica veicular. Ela representa em modelo de 1/4 de carro apenas uma roda, incluindo a massa suspensa (carroceria) e a massa não suspensa (conjunto roda-pneu), permitindo simular de forma simplificada o comportamento vertical do veículo diante de irregularidades da pista.

No modelo tradicional de **suspensão passiva**, composto por mola e amortecedor, existe sempre um compromisso entre **conforto** (isolamento das vibrações para os passageiros) e **estabilidade** (manutenção do contato do pneu com o solo). Já a **suspensão ativa**, presente nessa plataforma, adiciona um atuador (geralmente hidráulico ou elétrico) capaz de aplicar forças controladas, rompendo essa limitação e melhorando simultaneamente conforto e estabilidade.

A plataforma de teste é baseada em um modelo de 1/4 de em carro. As principais vantagens de um prototipo deste tipo são:

- É **didática**, pois simplifica a análise sem perder a essência da dinâmica do sistema.
- Permite implementar e comparar diferentes **estratégias de controle** (PID, LQR, \mathcal{H}_∞ , controle adaptativo, fuzzy, etc.).

- Facilita a validação de algoritmos antes de migrar para sistemas em escala real.
- Reproduz perturbações típicas da estrada por meio de atuadores que geram perfis de pista.

Em resumo, o modelo de 1/4 de carro com suspensão ativa é um **ambiente controlado, prático e acessível** para explorar conceitos de dinâmica de sistemas lineares e controle, sendo bastante usado tanto em **pesquisa acadêmica** quanto em **desenvolvimento industrial**.

Atividades propostas

- Após a leitura do manual do equipamento, obtenha a representação do sistema por função de transferência. Veja sobre o comando `ss2tf` no MatLab;
- Elabore uma rotina no MatLab que obtenha um modelo discreto do sistema apresentado, tanto no espaço de estados quanto por função de transferência. Veja sobre o comando `c2d` no Matlab;
- A partir do Teorema de Shannon, defina o período de amostragem ideal para o seu sistema;
- Teste diferentes períodos de amostragem, tanto para o caso subamostrado quanto para o caso superamostrado. Verifique a estabilidade do sistema em relação a estas variações;
- Implemente em ambiente simulink uma rotina para simular o comportamento dinâmico do sistema apresentado.