

# Sistemas de Controle I

## Projeto Final - Quadrimestre Suplementar

Prof. Helói F. G. Genari

O controle de cruzeiro, conhecido popularmente como piloto automático, é um sistema de controle automático que já começa a ser muito utilizado pelas montadoras em seus veículos. O controle de cruzeiro visa controlar automaticamente a velocidade de um carro, baseado em uma velocidade previamente estabelecida pelo condutor. Assim, o projeto final tem o objetivo de projetar um sistema de controle em malha fechada com realimentação unitária e negativa para um modelo simplificado de um veículo, visando que o sistema de controle faça o veículo simulado seguir uma velocidade de referência determinada pelo motorista. A figura (1) apresenta o veículo de massa  $m$  que terá a velocidade controlada automaticamente, em que as forças atuando no veículo são a força resultante devido ao motor  $u(t)$  e a força de atrito do ar com o carro  $f(t) = bv(t)$ , em que  $b$  é o coeficiente de arrasto viscoso e  $v(t)$  é a velocidade do carro. Assume-se que a inércia rotacional das rodas é insignificante. Para esse sistema,



Figura 1: Veículo para o controle de cruzeiro <sup>1</sup>.

- a) determinar a função de transferência da planta, considerando a saída sendo a velocidade do carro  $v(t)$ , a entrada sendo a força resultante devido ao motor  $u(t)$ ,  $m = 1000kg$  e  $b = 400Ns/m$ ;
- b) projete um controlador (**não pode ser PID**) que faça que o sistema de malha fechada tenha sobressinal menor que 7% e tempo de estabilização de 2% menor que 10s. Além disso, o erro estacionário deve ser nulo para as entradas na forma de degraus. Utilize o GNU Octave para mostrar a eficácia do sistema de controle projetado;
- c) Simule o sistema de controle quando o condutor colocar a velocidade de referência de  $90km/h$ , considerando que o carro tem velocidade inicial de  $0km/h$ .

**Relatório:** o projeto deve ser feito **individualmente** e todas as etapas devem ser detalhadas e discutidas no relatório. O relatório deve ter as seguintes seções: identificação do aluno, resumo (opcional), introdução/motivação, materiais e métodos, resultados (com análises), conclusões e referências. **O relatório deve ser digitado** e colocado na pasta Projeto final (projeto\_final\_nome\_sobrenome.pdf), sendo que o recomendado é o relatório não ultrapassar 5 páginas. Coloque a rotina utilizada pra resolver esse projeto na pasta Projeto final. Essa rotina deve chamar projeto\_final\_nome\_sobrenome (entregar o arquivo projeto\_final\_nome\_sobrenome.m). Pontos serão retirados da atividade caso esses procedimentos não sejam respeitados. **Data para entrega:** 26/11/2020, 23:55h.

<sup>1</sup>Figura retirada de <https://pixabay.com/pt/vectors/autom%C3%B3vel-transporte-carro-lanterna-1029929/>.