

Título: Modelagem matemática de um quadrotor: do complexo ao simples

Autor(es) ANDREW G. P. SARMENTO; IGOR C. CALIXTO; MARCELO B. V. PRINTES; Max Ricardo Pantoja da Trindade

E-mail para contato: max.trindade@estacio.br

IES: ESTÁCIO BELÉM

Palavra(s) Chave(s): Drone, quadrotor, modelagem, controle

RESUMO

O modelo matemático desenvolvido para um drone de quatro hélices (quadrotor) é de fundamental importância para que seja entendido todo o comportamento físico e dinâmico que rege sobre este sistema extremamente instável para assim buscar um controle preciso capaz de se sobrepor a essa vulnerabilidade. Com esse projeto objetiva-se a busca de um modelo completo e que possa ser facilmente simplificado alcançando um leque maior de fornecimento de conhecimento para inúmeras camadas acadêmicas. Para a criação do modelo foi necessário um estudo inicial para a obtenção do equacionamento da fórmula de rotação que demonstra a movimentação rotacional de um ponto a outro dentro de um sistema de referência. A partir desta pesquisa foi definido quais sistemas de referências que um drone de asas rotativas possui (inercial, ponto gravitacional, roll, pitch e yaw) porém para que esses sistemas sejam relacionados foram utilizadas as equações de Coriolis que provam sua importância no decorrer de todo o processo de obtenção da modelagem matemática. Após isso, o estudo se volta para os princípios físicos e as relações necessárias para descobrir as equações da cinemática do quadrotor relacionando a posição e a velocidade do mesmo. Na continuidade, o trabalho se volta para obtenção da dinâmica dos corpos rígidos onde é equacionada a inércia tão importante para o projeto de controle do quadrotor. Para finalizar são determinadas as forças e os momentos que atuam sobre o drone relacionando algumas constantes que associam o torque e a força do sistema com os sinais de controle PWM (modulação de largura de pulso), Estas informações são enviados para os motores através dos ESC's. Depois da obtenção e análise desses parâmetros é equacionado o modelo final que vai descrever o funcionamento por completo do quadrotor evidenciando toda a complexidade existente no controle deste sistema. Porém apesar desta barreira existir ela é facilmente superada com simplificações das equações, que não distorcem muito o resultado final do modelo e em contra partida se fornece fornecida uma maneira mais transparente para se trabalhar com o quadrotor em uma escala cada vez maior no meio acadêmico.