

Posicionamento da Cabeça de uma Unidade Leitora de Disco Rígido

Rodrigo Naves Rios
Engenharia de Controle e Automação - UnB
16/0144094
rodrigoner98@gmail.com

1. Resumo

Propõe-se como projeto o controle de posição da cabeça de uma unidade leitora de disco rígido. O projeto se baseará na modelagem matemática feita por Bishop e Dorf[1]. Há na literatura especializada outras abordagens similares, como a de Ogata[2].

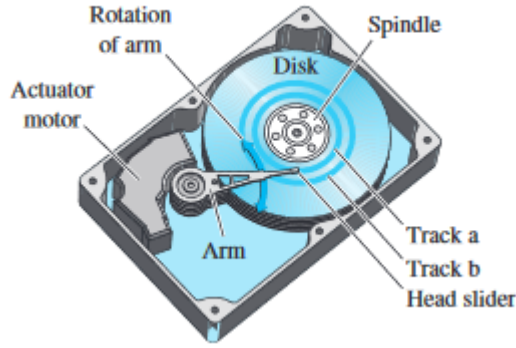


Figure 1. Ilustração de um Disco Rígido

1.1. Caracterização

A movimentação do braço móvel da cabeça de leitura é feita por meio de um motor de corrente contínua (DC) com ímã permanente. A partir da leitura do fluxo magnético, um sinal de controle é entregue ao amplificador, conforme mostra a Figura 2. O controlador que atenderá às especificações substituirá esse bloco amplificador, uma vez que um simples ganho não será necessário para que se atinjam os requisitos de projeto.

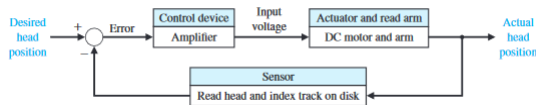


Figure 2. Descrição do Sistema em Termos dos Componentes

1.2. Modelagem

Com o modelo de motor DC controlado pela armadura, chega-se a um sistema de terceira ordem, indicado pela Equação 1:

$$G(s) = \frac{K_m}{s(Js + b)(Ls + R)} \quad (1)$$

Além disso, a Tabela 1 dispõe alguns dados típicos dos parâmetros do sistema.

Parâmetro	Símbolo	Valor Típico (SI)
Momento de Inércia do Conjunto	J	1
Fricção	b	20
Constante do Motor	K_m	5
Indutância da Armadura	L	0.001
Resistência da Armadura	R	1

Table 1. Parâmetros do Sistema

Uma típica simplificação de projeto é ignorar o termo que contém a menor constante de tempo. Em outras palavras, o polo mais rápido é desconsiderado. A Equação 2 descreve o sistema em termos das constantes de tempo.

$$G(s) = \frac{K_m}{bR} \frac{1}{s(\tau_L s + 1)(\tau s + 1)} \quad (2)$$

Assim sendo, quando $\frac{J}{b} \gg \frac{L}{R}$, podemos escrever o sistema de segunda ordem descrito pela Equação 3. É claro que esse tipo de simplificação ajuda no projeto, mas a simulação levará em conta a descrição completa - de terceira ordem - da planta.

$$G(s) = \frac{K_m}{bR} \frac{1}{s(\tau_L s + 1)} \quad (3)$$

1.3. Especificações de Projeto

As especificações de projeto escolhidas levam em conta propriedades desejadas do sistema físico. Nesse sentido, é importante que a aplicação tenha valores adequados de sobressinal e de tempo de acomodação. Desse modo, definem-se como requisitos:

- ζ : 20% menor em comparação ao sistema amplificado com amplificação típica
- M_p : inferior ou igual a 10%

Inicialmente, propõe-se que o método utilizado seja o do Lugar Geométrico das Raízes. Possivelmente, também se fará uma comparação com outros métodos, como resposta *deadbeat*. Em havendo possibilidade, também se fará uma análise de resposta a perturbações.

Referências

- [1] R. H. Bishop R. C. Dorf. *Modern Control Systems*, pages 122–126. Pearson, 13th edition, 2017.
- [2] K. Ogata. *Modern Control Engineering*, pages 95–97. Prentice Hall, fifth edition, 2010.