

Nas questões da prova a letra “a” é o maior algarismo do número de matrícula do aluno e a letra “b” é o menor algarismo do número de matrícula diferente de zero e um.

Diagrama de um sistema de medição de velocidade baseado em um motor de corrente constante. O motor, alimentado por uma fonte de "Campo" e uma "Corrente de armadura constante", está acoplado a um conjunto de "Engrenagens". A engrenagem motriz transmite o movimento para uma engrenagem menor, que por sua vez aciona um "Fotocélula" através de um eixo, gerando uma "Ponta Luminosa".

1.2 Especifique neste sistema de controle automático em malha fechada de seguimento de luz solar quem são as variáveis de entrada e de saída, quem é o controlador, quem é a planta, quem é o atuador, quem é o sensor e qual é o distúrbio.

$$\int_0^T \dot{N} dt$$

onde: θ_m é o ângulo de giro do motor; ω_m é a velocidade de giro do motor; θ_o é o ângulo do eixo da fotocélula; $V_{fotocélula}$ é a tensão gerada nas fotocélulas; $1/L$ é a indutância da armadura do motor; i_a é a corrente da armadura, β e J são as ctes de atrito e de inércia do motor, respectivamente, que são iguais a 1; T_c é o torque de carga (fotocélulas presas no suporte); $J_{fotocélulas}$ é a inércia do suporte das fotocélulas; $N=b$ é a relação de engrenagens entre o eixo do motor e o eixo do suporte da fotocélula; $k=1/b$ é a constante da força contra eletromotriz no motor CC, e a é o ganho do amplificador que é igual a b/a .

2.1 Obtenha as equações de estado deste sistema na forma matricial, considerando que as variáveis de

$$\frac{d\theta}{dt} = \theta(1 - \theta)$$

2.2 Obtenha o diagrama de blocos deste sistema de maneira que as variáveis intermediárias sejam as variáveis de estado mencionadas no item 2.1.

2.3 Determine os erros em regime do sistema em malha fechada devido à entrada degrau, rampa e parábola.

Questão 3- (2 pontos) Seja o diagrama de fluxo de sinal apresentado na Fig. 2 a seguir.

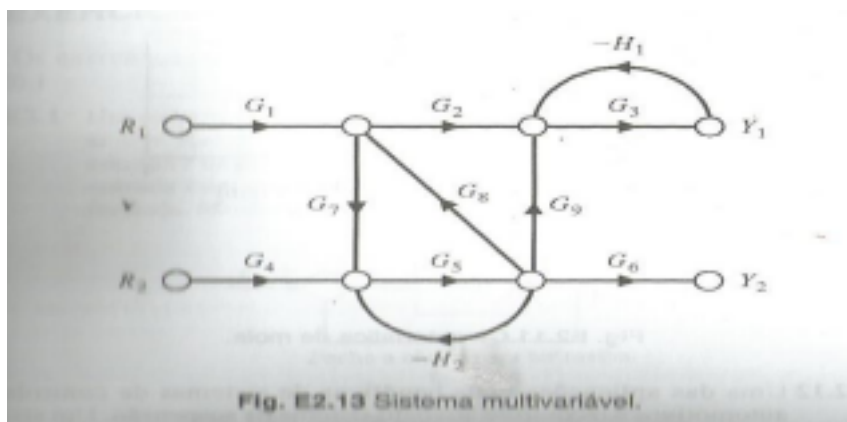


Fig. 2

Y

Y

R considerando ${}_1R = 0$.

R considerando ${}_2R = 0$ e também ${}_2$

Usando a fórmula de Mason, determine¹

¹

Questão 4 (3 pontos) Os robôs podem ser usados em operações de manufatura e de montagem que requerem manipulação precisa e rápida. A função de transferência relacionado a posição angular de um braço robótico com a tensão de entrada do motor que aciona este braço é:

$$G s^{\text{robô}} a = \frac{1}{(s + \dots)}$$

4.a – Considerando um controlador proporcional, calcule o ganho k que deixa este sistema em malha fechada sobre amortecido

4.b – Suponha que a função de transferência do controlador deste robô seja dada por:

$$k s a G s^+ = \frac{c}{(s + \dots)}$$

Determinar o máximo ganho k tal que garanta a estabilidade do robô considerando o controlador $(s + \dots) G s^+$ no sistema em malha fechada.

4.c Para o robô com o controlador especificado no item 4.b, calcule o valor de k que deixa este sistema oscilatório.