

IDENTIFICAÇÃO DO MODELO DINÂMICO DE UM MANIPULADOR ATRAVÉS DE REDES NEURAIS MULTICAMADAS

Maikel Heleno da Silva, Evaldo Khater

UFSJ-Universidade Federal de São João del-Rei. Praça Frei Orlando, 170–Centro. São João del-Rei–MG-CEP: 36307-360

maikelhs@hotmail.com, khater@ufsj.edu.br

1. INTRODUÇÃO

Ogata (1997) cita que um robô industrial deve ser capaz de manipular partes mecânicas de formas e pesos variados. Assim, deve possuir, no mínimo, um braço, um punho e uma mão. Deve dispor de potência suficiente e o mínimo de mobilidade para realizar a tarefa desejada. Com efeito, nos dias de hoje alguns robôs são capazes de se movimentar em ambientes limitados das fábricas.

Baseado nos fatos apresentados, não é difícil perceber que a humanidade caminha e evolui para conceitos cada vez mais modernos e avançados quanto à automatização e rendimento de processos que envolvem produção especializada.

Segundo Haykin (1994) as redes multicamadas têm sido utilizadas com sucesso em problemas complexos utilizando um algoritmo de alteração dos pesos sinápticos conhecido como algoritmo de retropropagação do erro ou "error back-propagation algorithm" ou simplesmente "back-propagation", proposto por Rumelhart em 1986. Este algoritmo é baseado na correção do erro durante o treinamento de modo que a saída real é comparada com a saída desejada e um sinal de erro é enviado em sentido regressivo (backward) e os pesos são atualizados.

2. ASPECTOS DO MANIPULADOR PESQUISADO

Segundo Inman (1996) a maioria dos modelos dinâmicos pode ser caracterizada por equações diferenciais. A resposta de um sistema dinâmico a uma dada entrada (ou função de excitação) pode ser obtida se essas equações diferenciais são resolvidas.

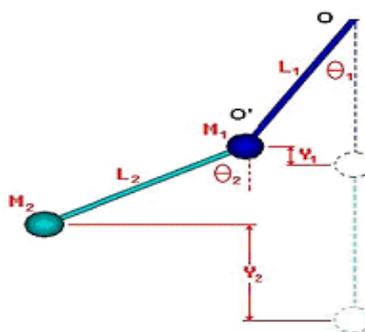


Figura 1: Diagrama de corpo livre do manipulador.

Deve ser ressaltado da figura 1 que O e O' são os pontos de referência para os braços junto as suas respectivas juntas, θ_1 e θ_2 são os deslocamentos angulares entre os braços e a vertical, L_1 e L_2 são os comprimentos dos braços e, M_1 e M_2 são as massas dos braços.

Ressalvamos ainda que as massas M_1 e M_2 são concentradas nas extremidades dos seus respectivos braços, os deslocamentos angulares θ_1 e θ_2 são pequenos, um torque T_1 é aplicado ao braço 1 junto ao ponto O , um torque T_2 é aplicado ao braço 2 junto ao ponto O' e que o sistema é conservativo. Logo a energia total é constante.

3. RESULTADOS E CONCLUSÕES

Foram considerados braços com seção transversal quadrada com arestas de tamanho $a_1 = a_2 = 0,01m$ e comprimentos $L_1 = L_2 = 0,15m$. O material para os braços é o alumínio, com densidade $\rho = 2700 \frac{kg}{m^3}$. Dessa forma, as massas M_1 e M_2 ficam definidas. E, ainda, considerou-se a aceleração da gravidade igual a $9,81 \frac{m}{s^2}$.

Uma variação do vetor tempo de $0s$ até $20s$ de $0,01s$ em $0,01s$ foi aplicada as entradas da rede neural (referentes aos torques aplicados). Estas entradas foram senoídeais defasadas de 180° uma de outra com amplitudes $0,01N \times m$.

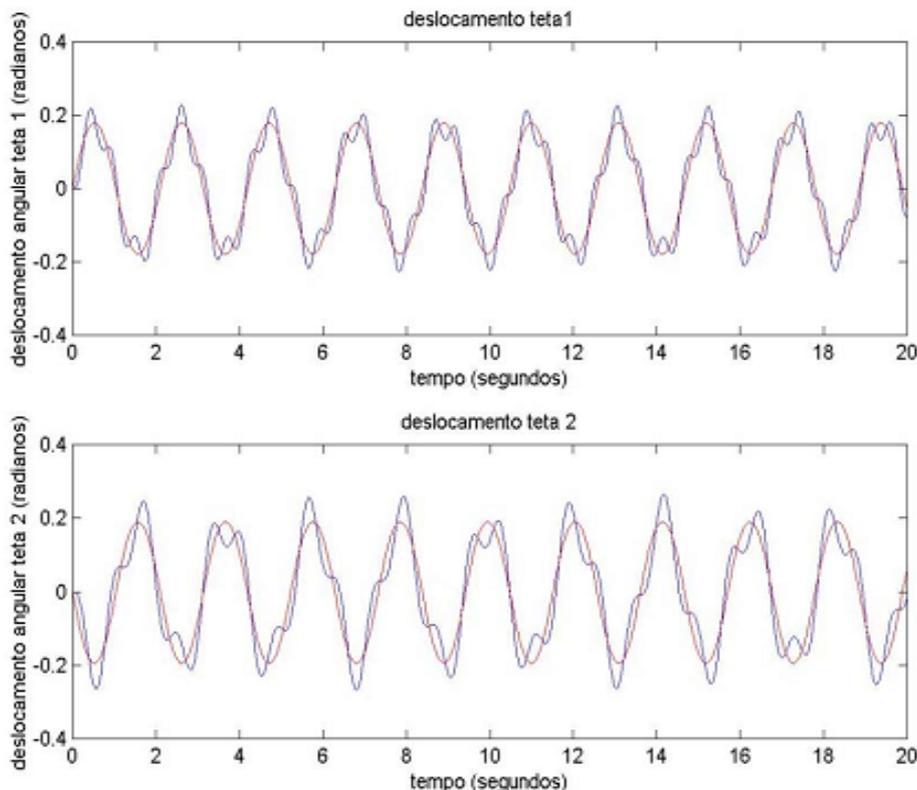


Figura 2: Comparação entre a resposta real e da rede neural para os deslocamentos angulares.

Na figura 2, observamos uma pequena defasagem entre a resposta do modelo dinâmico (em azul) e da saída da rede treinada (em vermelho). Isso motiva ainda a concentração de esforços na avaliação dos parâmetros do manipulador ou da rede neural, a fim de obter uma resposta mais satisfatória.

4. AGRADECIMENTOS

Ao orientador Dr. Evaldo Khater.

5. REFERÊNCIAS

- Haykin, S.,1994, "Neural Networks: A Comprehensive Foundation", Prentice Hall.
 Inman, D. J.,1996, "Engineering Vibration", Prentice Hall, New Jersey.
 Ogata, K.,1997, "Modern Control Engineering", Prentice Hall, New Jersey.