

Prof. Adolfo Bauchspiess
LARA - Laboratório de Automação e Robótica
ENE - Departamento de Engenharia Elétrica
UnB - Universidade de Brasília

163848 - Introdução ao Controle Inteligente Numérico

2º Exercício - Identificação de Sistemas Lineares com RNA

Objetivo:

Utilizando uma rede ADALINE com algoritmo de treinamento adaptativo identificar uma função de transferência IIR de segunda ordem variante no tempo.

Objetivo:

Sistemas discretos no tempo (amostrados, digitais) podem ser implementados na estrutura "FIR" - Finite Impulse Response ou na forma IIR - "Infinite Impulse Response". Uma estrutura FIR não possui realimentações e assim a resposta a um pulso decai para zero após um número de atrasos (períodos de clock) iguais à ordem do sistema FIR. Por outro lado um sistema IIR possui realimentação, fazendo com que a resposta a um pulso tenda para zero para tempo infinito.

Neste trabalho um sistema IIR de segunda ordem será aproximado por um filtro adaptativo FIR. A aproximação FIR garante a estabilidade do sistema resultante, quesito fundamental em sistemas adaptativos. Há que se considerar, no entanto, que uma taxa de aprendizagem inadequada também pode levar o sistema à instabilidade.

Procedimento:

- Discretizar a função de transferência contínua $G(s) = 1/(s^2 + 0.2s + 1)$, com $T_{ab} = 0.1 \text{ seg}$ (discretização com "c2d.m", utilizando o método 'zoh').
- Considerar que o sistema passe a ser $G(s) = 3/(s^2 + 2s + 1)$, em $t = 80 \text{ seg}$.
- Obter a resposta do sistema discreto a um sinal de entrada binário pseudorandômico para $t = 0:120\text{seg}$, ("idinput.m" - com banda de frequências [0 0.01]).
 - Para permitir a utilização dos estados finais de um trecho como valores iniciais do trecho seguinte, utilizar a função lsim para gerar o padrão de treinamento.
- Criar função que crie rede newlin com n delays de entrada e taxa de aprendizagem lr .
- Identificar o sistema utilizando "adapt.m" para diferentes valores de n e lr :
 - Qual a configuração que fornece menor erro quadrático médio? Validar com banda de frequências idinput [0 0.05].
- Obter o sinal de saída e de erro para o sistema obtido por "net = newlind(P,T)".
- Comente os resultados, em particular a diferença entre o resultado "newlind" e "adapt".

Bom Trabalho !!