

Estimação de Parâmetros via Otimização Numérica

A implementação em MATLAB compreende:

- Uma rotina principal
- Duas funções – MSE.m e subamortecido.m

```
% ----- Rotina Principal -----  
% Encontrar o mínimo de uma função escalar de várias variáveis,  
% começando por uma estimativa inicial  
  
clear;  
clc;  
home  
  
% Estimativa inicial (Valores devem ser atribuídos por Grupo)  
%-----  
K = __; % Ganho DC  
zeta = __; % Fator de Amortecimento - Adimensional  
wn = __; % Frequência Natural - rad/s  
p0=[K zeta wn]; % Parâmetros  
%-----  
  
% Cálculo dos parâmetros ótimos via Função fminsearch.  
% Essa função do MATLAB começa no ponto p0 e retorna um  
% valor p que é um minimizador local da função descrita em MSE.  
%-----  
p = fminsearch ('MSE',p0);  
%-----
```

Função MSE.m

% Função que mede a qualidade do modelo de 2a ordem subamortecido

```
function J = MSE(p)
```

```
% Parâmetros do modelo matemático  
% p = [K,zeta,wn]
```

```
%-----  
K=p(1); % Ganho DC  
zeta=p(2); % Fator de Amortecimento  
wn=p(3); % Frequência Natural  
%-----
```

```
% Dados - Valores Medidos de Entrada e Saída  
% load GrupoRobo_A  
%-----
```

```

load GrupoRobo_A.mat
data=z1;

u=data(1,2); % Amplitude do degrau de entrada
ym = data(:,1); % Saída Medida
%-----

% tempo é vetor de instantes de tempo - segundos
%-----
T=0.01; % Intervalo de amostragem
tempo=0:T:length(ym)*T;
%-----

% Resposta Esperada
%-----
ym_esp = subamortecido(tempo,u,K,zeta,wn);
%-----

% Cálculo Erro Quadrático Médio (MSE)
erro = ym - ym_esp ;
J = mean(erro.^2);

```

Função subamortecido.m

```

% Função que calcula a resposta no domínio do tempo de um sistema
% de 2a. ordem subamortecido

function y = subamortecido(tempo,u,K,zeta,wn)

wd = wn*sqrt(1-zeta^2 ); % Frequência Natural Amortecida
phi = atan2(sqrt(1-zeta^2),zeta ); % Fase

% Número de pontos em que a função será calculada

N = length(tempo)-1;

% Cálculo da resposta esperada no domínio do tempo
%-----
y = zeros(N,1);
for k=1:N,
    t = tempo(k);
    if ( t > 0 ),
        y(k) = (Equação descrita no Laboratório7)
    else
        y(k) = 0;
    end
end
%-----

```