

Dynamic of Structures

MATLAB COD

FOR

Numerical Evaluation of
Dynamic Response

METHODS BASED ON INTERPOLATION OF
EXCITATION

حل تحلیل معادلات حرکت سیستم یک درجه آزادی

در این مقاله حل سیستم یک درجه آزادی براساس روش متکی بر درون یابی تابع تحریک ارائه شده توسط کتاب دینامیک سازه های آنیل چوپرا به کمک نرم افزار متلب به صورت گام به گام انجام شده و در نهایت نتایج بدست آمده با نتایج ارائه شده در کتاب مذکور مقایسه تا صحت سنجی کد های نوشته شده نیز بررسی گردد.

۱-فرمول روش حل تحلیلی سیستم یک درجه آزادی(جدول ۵-۲-۱ کتاب دینامیک سازه های چوپرا)

TABLE 5.2.1 COEFFICIENTS IN RECURRENCE FORMULAS ($\zeta < 1$)

$$\begin{aligned}
 A &= e^{-\zeta \omega_n \Delta t} \left(\frac{\zeta}{\sqrt{1-\zeta^2}} \sin \omega_D \Delta t + \cos \omega_D \Delta t \right) \\
 B &= e^{-\zeta \omega_n \Delta t} \left(\frac{1}{\omega_D} \sin \omega_D \Delta t \right) \\
 C &= \frac{1}{k} \left\{ \frac{2\zeta}{\omega_n \Delta t} + e^{-\zeta \omega_n \Delta t} \left[\left(\frac{1-2\zeta^2}{\omega_D \Delta t} - \frac{\zeta}{\sqrt{1-\zeta^2}} \right) \sin \omega_D \Delta t - \left(1 + \frac{2\zeta}{\omega_n \Delta t} \right) \cos \omega_D \Delta t \right] \right\} \\
 D &= \frac{1}{k} \left[1 - \frac{2\zeta}{\omega_n \Delta t} + e^{-\zeta \omega_n \Delta t} \left(\frac{2\zeta^2-1}{\omega_D \Delta t} \sin \omega_D \Delta t + \frac{2\zeta}{\omega_n \Delta t} \cos \omega_D \Delta t \right) \right] \\
 A' &= -e^{-\zeta \omega_n \Delta t} \left(\frac{\omega_n}{\sqrt{1-\zeta^2}} \sin \omega_D \Delta t \right) \\
 B' &= e^{-\zeta \omega_n \Delta t} \left(\cos \omega_D \Delta t - \frac{\zeta}{\sqrt{1-\zeta^2}} \sin \omega_D \Delta t \right) \\
 C' &= \frac{1}{k} \left\{ -\frac{1}{\Delta t} + e^{-\zeta \omega_n \Delta t} \left[\left(\frac{\omega_n}{\sqrt{1-\zeta^2}} + \frac{\zeta}{\Delta t \sqrt{1-\zeta^2}} \right) \sin \omega_D \Delta t + \frac{1}{\Delta t} \cos \omega_D \Delta t \right] \right\} \\
 D' &= \frac{1}{k \Delta t} \left[1 - e^{-\zeta \omega_n \Delta t} \left(\frac{\zeta}{\sqrt{1-\zeta^2}} \sin \omega_D \Delta t + \cos \omega_D \Delta t \right) \right]
 \end{aligned}$$

$$u_{i+1} = Au_i + B\dot{u}_i + Cp_i + Dp_{i+1}$$

$$\dot{u}_{i+1} = A'\dot{u}_i + B'\ddot{u}_i + C'p_i + D'p_{i+1}$$

Program:

```
% NAME of PROGRAM : ANALISYS SINGLE DEGREE OF FREEDOM
STRUCTURE
% WRITER: ALI SALEHI (Pcc.s@hotmail.com)
% Start Program
clc
clear
close all
```

۲-۲- ورودی اطلاعات پیش فرض براساس حل مثال ۵-۱ کتاب دینامیک سازه های چوپرا ترجمه شاپور طاحونی، جلد اول، چاپ هشتم (به ترتیب، دوره تناوب سازه، میرایی، تغییرات جزئی زمان جهت محاسبه و ترسیم پاسخ سیستم، محدوده زمانی، سختی سیستم)

```
% input-----
--
Tn=1;
%Omega_N:On
On=2*pi/Tn;
%KESI: D
D=0.05;

%Omega D:OD
OD=On* ( (1-D^2) ^0.5 );

% DELTA t:Dt
Dt=0.1;

t=(0:0.1:1)';

%stifness=k
k=10;
```