

## پروژه درس محاسبات عددی – منوچهر جودی بیگدیلو

### توضیح:

برای محاسبه ضرایب دو عبارت باید مشتق آنها نسبت همه ضرایب بدست آورده شود و برابر صفر قرار داده شود.

دستگاه عبارت اول به صورت زیر است :

$$a n + b \sum \cos\left(\frac{\pi}{12}T\right) + c \sum \sin\left(\frac{\pi}{12}T\right) = \sum y_i$$

$$a \sum \cos\left(\frac{\pi}{12}T\right) + b \sum \cos\left(\frac{\pi}{12}T\right)^2 + c \sum \cos\left(\frac{\pi}{12}T\right) \sin\left(\frac{\pi}{12}T\right) = \sum y_i \cos\left(\frac{\pi}{12}T\right)$$

$$a \sum \sin\left(\frac{\pi}{12}T\right) + b \sum \sin\left(\frac{\pi}{12}T\right) \cos\left(\frac{\pi}{12}T\right) + c \sum \sin\left(\frac{\pi}{12}T\right)^2 = \sum y_i \sin\left(\frac{\pi}{12}T\right)$$

دستگاه عبارت دوم هم به صورت زیر است :

$$a \sum T^6 + b \sum T^5 + c \sum T^4 + d \sum T^3 = \sum y_i T^3$$

$$a \sum T^5 + b \sum T^4 + c \sum T^3 + d \sum T^2 = \sum y_i T^2$$

$$a \sum T^4 + b \sum T^3 + c \sum T^2 + d \sum T = \sum y_i T$$

$$a \sum T^3 + b \sum T^2 + c \sum T + d n = \sum y_i$$

حال کد برنامه را توضیح می دهیم.

```
clc;
```

صفحه نمایش را پاک می کند.

```
clear;
```

متغیر ها را از ورک اسپیس پاک می کند.

```
Time_H=[0 2 4 5 7 9 12 15 20 22 24];
```

ماتریس Time\_H را می سازد که اعداد بر حسب ساعت هستند.

```
PH=[7.6 7.2 7 6.5 7.5 7.2 8.9 9.1 8.9 7.9 7];
```

ماتریس PH را می سازد.

```
sigmacos2=sum(cos((2*pi/24).*Time_H).^2);
```

زیکما کسینوس به توان دو محاسبه می شود

```
sigmacos=sum(cos((2*pi/24).*Time_H));
```

زیکما کسینوس محاسبه می شود

```
sigmasin2=sum(sin((2*pi/24).*Time_H).^2);
```

زیکما سینوس به نمای دو محاسبه می شود

$\text{sigmasin} = \sum(\sin((2 \cdot \pi / 24) \cdot \text{Time\_H}));$

زیکما سینوس محاسبه می شود

$\text{sigmasincos} = \sum(\sin((2 \cdot \pi / 24) \cdot \text{Time\_H}) \cdot \cos((2 \cdot \pi / 24) \cdot \text{Time\_H}));$

زیکما سینوس در کسینوس محاسبه می شود

$\text{sigmayicos} = \sum(\text{PH} \cdot \cos((2 \cdot \pi / 24) \cdot \text{Time\_H}));$

زیکما کسینوس  $\gamma_i$  محاسبه می شود

$\text{sigmayisin} = \sum(\sin((2 \cdot \pi / 24) \cdot \text{Time\_H}) \cdot \text{PH});$

زیکما سینوس  $\gamma_i$  محاسبه می شود

$\text{sigmayi} = \sum(\text{PH});$

زیکما PH محاسبه می شود

$\text{Determinal} = \det([\text{length}(\text{Time\_H}) \text{ sigmacos sigmasin} \\ \text{sigmacos sigmacos2 sigmasincos} \\ \text{sigmasin sigmasincos sigmasin2}]);$

دترمینان مخرج محاسبه می شود

$\text{a1} = \det([\text{sigmayi sigmacos sigmasin} \\ \text{sigmayicos sigmacos2 sigmasincos} \\ \text{sigmayisin sigmasincos sigmasin2}]) / \text{Determinal};$

مقدار a1 در دستگاه به روش کرامر محاسبه می شود

$\text{b1} = \det([\text{length}(\text{Time\_H}) \text{ sigmayi sigmasin} \\ \text{sigmacos sigmayicos sigmasincos} \\ \text{sigmasin sigmayisin sigmasin2}]) / \text{Determinal};$

مقدار b1 در دستگاه به روش کرامر محاسبه می شود

$\text{c1} = \det([\text{length}(\text{Time\_H}) \text{ sigmacos sigmayi} \\ \text{sigmacos sigmacos2 sigmayicos} \\ \text{sigmasin sigmasincos sigmayisin}]) / \text{Determinal};$

مقدار c1 در دستگاه به روش کرامر محاسبه می شود

$\text{S1} = \text{a1} + \text{b1} \cdot \cos((2 \cdot \pi / 24) \cdot \text{Time\_H}) + \text{c1} \cdot \sin((2 \cdot \pi / 24) \cdot \text{Time\_H});$

با توجه به مقادیر بدست آمده برای a1, S1, c1, b1, (مقادیر PH بدست آمده با Time\_H های داده شده با استفاده از فرمول اول) محاسبه می شود.

$\text{e1} = \sum((\text{S1} - \text{PH})^2);$

مقدار مجموع خطا به توان دو محاسبه می شود.

$\text{sigmat1} = \sum(\text{Time\_H});$

زیکما Time\_H محاسبه می شود

$\text{sigmat2} = \sum(\text{Time\_H}^2);$

زیکما Time\_H به نمای دو محاسبه می شود

$\text{sigmat3} = \text{sum}(\text{Time\_H}.^3);$

زیکما Time\_H به نمای سه محاسبه می شود

$\text{sigmat4} = \text{sum}(\text{Time\_H}.^4);$

زیکما Time\_H به نمای چهار محاسبه می شود

$\text{sigmat5} = \text{sum}(\text{Time\_H}.^5);$

زیکما Time\_H به نمای پنج محاسبه می شود

$\text{sigmat6} = \text{sum}(\text{Time\_H}.^6);$

زیکما Time\_H به نمای شش محاسبه می شود

$\text{sigmayi} = \text{sum}(\text{PH});$

زیکما PH محاسبه می شود

$\text{sigmayit1} = \text{sum}(\text{PH}.*\text{Time\_H});$

زیکما PH.Time\_H محاسبه می شود

$\text{sigmayit2} = \text{sum}(\text{PH}.*(\text{Time\_H}.^2));$

زیکما PH.Time\_H به توان دو محاسبه می شود

$\text{sigmayit3} = \text{sum}(\text{PH}.*(\text{Time\_H}.^3));$

زیکما PH.Time\_H به توان سه محاسبه می شود

$\text{Determinal} = \text{det}([\text{sigmat6} \text{ sigmat5} \text{ sigmat4} \text{ sigmat3}$   
 $\text{ sigmat5} \text{ sigmat4} \text{ sigmat3} \text{ sigmat2}$   
 $\text{ sigmat4} \text{ sigmat3} \text{ sigmat2} \text{ sigmat1}$   
 $\text{ sigmat3} \text{ sigmat2} \text{ sigmat1} \text{ length}(\text{Time\_H})]);$

دترمینان مخرج محاسبه می شود

$\text{a2} = \text{det}([\text{sigmayit3} \text{ sigmat5} \text{ sigmat4} \text{ sigmat3}$   
 $\text{ sigmayit2} \text{ sigmat4} \text{ sigmat3} \text{ sigmat2}$   
 $\text{ sigmayit1} \text{ sigmat3} \text{ sigmat2} \text{ sigmat1}$   
 $\text{ sigmayi} \text{ sigmat2} \text{ sigmat1} \text{ length}(\text{Time\_H})]) / \text{Determinal};$

مقدار a2 در دستگاه به روش کرامر محاسبه می شود

$\text{b2} = \text{det}([\text{sigmat6} \text{ sigmayit3} \text{ sigmat4} \text{ sigmat3}$   
 $\text{ sigmat5} \text{ sigmayit2} \text{ sigmat3} \text{ sigmat2}$   
 $\text{ sigmat4} \text{ sigmayit1} \text{ sigmat2} \text{ sigmat1}$   
 $\text{ sigmat3} \text{ sigmayi} \text{ sigmat1} \text{ length}(\text{Time\_H})]) / \text{Determinal};$

مقدار b2 در دستگاه به روش کرامر محاسبه می شود

$\text{c2} = \text{det}([\text{sigmat6} \text{ sigmat5} \text{ sigmayit3} \text{ sigmat3}$   
 $\text{ sigmat5} \text{ sigmat4} \text{ sigmayit2} \text{ sigmat2}$   
 $\text{ sigmat4} \text{ sigmat3} \text{ sigmayit1} \text{ sigmat1}$   
 $\text{ sigmat3} \text{ sigmat2} \text{ sigmayi} \text{ length}(\text{Time\_H})]) / \text{Determinal};$

مقدار c2 در دستگاه به روش کرامر محاسبه می شود

```
d2=det([sigmat6 sigmat5 sigmat4 sigmayit3
sigmat5 sigmat4 sigmat3 sigmayit2
sigmat4 sigmat3 sigmat2 sigmayit1
sigmat3 sigmat2 sigmat1 sigmayi])/ Determinial;
```

مقدار c2 در دستگاه به روش کرامر محاسبه می شود

```
S2=a2*Time_H.^3+b2*Time_H.^2+c2.*Time_H+d2;
```

با توجه به مقادیر بدست آمده برای  $a_2, b_2, c_2, d_2, S_2$  (مقادیر PH بدست آمده با  $Time\_H$  های داده شده با استفاده از فرمول دوم) محاسبه

می شود

```
e2=sum((S2-PH).^2);
```

مقدار مجموع خطا به توان دو محاسبه می شود.

خروجی را تا پانزده رقم اعشار ممیز شناور به ما نشان می دهد; format long e

```
disp 'Error of exp1';
```

```
disp(e1);
```

مقدار e1 را نمایش می دهد

```
disp 'Error of exp2';
```

```
disp(e2);
```

مقدار e2 را نمایش می دهد

نقاطی که در صورت مسئله داده شده است بر روی نمودار پلات می شود; plot(Time\_H,PH, '.')

```
axis([0 30 5 12]);
```

رنج مقادیر برو روی محور های مختصاتی تنظیم می شود که X از ۰ تا ۳۰ و Y از ۵ تا ۱۲ است.

اجازه داده می شود تا نمودار بعدی هم بر روی نمودار قبل قرار گیرد; hold on;

چک می شود که خطای کدام عبارت کمتر است; if e2>e1;

در اینجا هر کدام که مقدار خطای کمتری داشته باشد نمودار آن عبارت پلات می شود. X از صفر تا ۳۰ با تغییرات ۰,۰۱ ساخته می شود. سپس

مقادیر Y با توجه به X های ساخته شده تولید می گردد و نهایتاً بر روی نمودار پلات می شوند.

```
disp 'Exp 1 is better';
```

```
x=0:0.01:30;
```

```
y=a1+b1*cos((2*pi/24).*x)+c1*sin((2*pi/24).*x);
```

```
plot(x,y);
```

Else

```
disp 'Exp 2 is better';
```

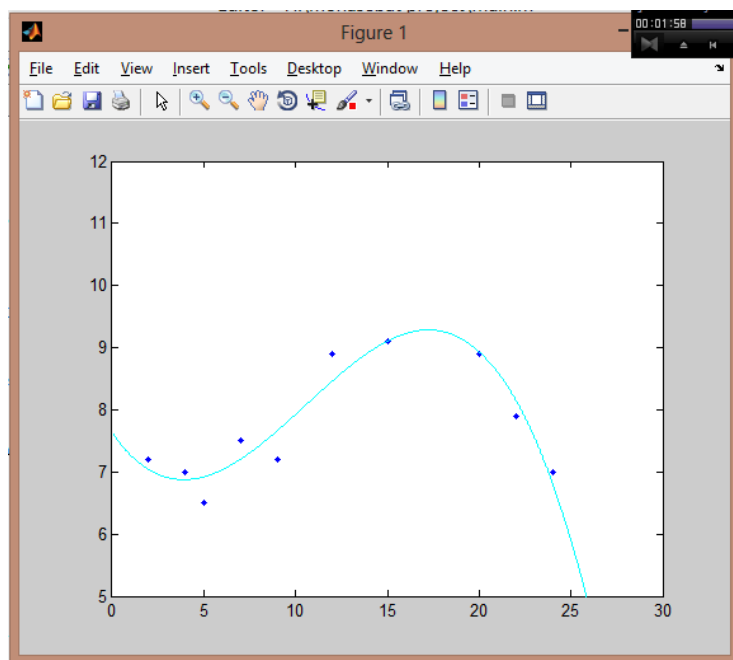
```
x=0:0.01:30;
```

```
y=a2*x.^3+b2*x.^2+c2.*x+d2;
```

```
plot(x,y);
```

end

خروجی ها به شکل زیر هستند.



Error exp1= ۹,۵۰۶۴۵۳۸۹۱۵۰۷۱۳۸ e-001

Error exp2 = ۸,۱۳۴۴۴۰۲۲۴۹۷۴۱۴۹ e-001

Exp 2 is better