

تمرین اول درس ابزار دقیق

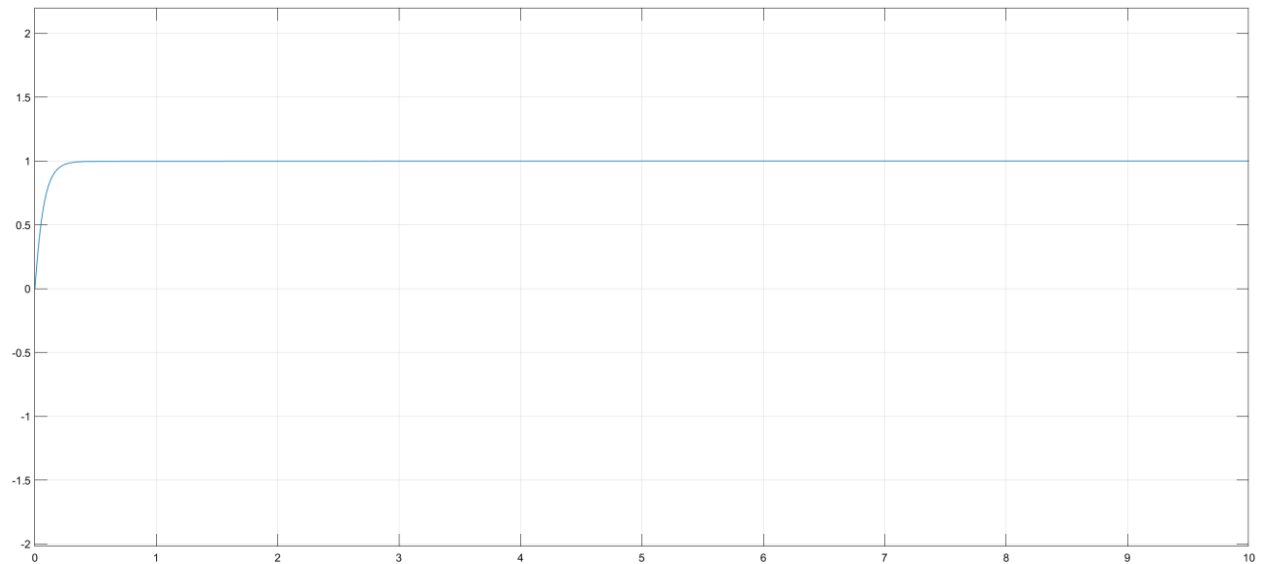
مدرس: دکتر نیری

رضا مومنی

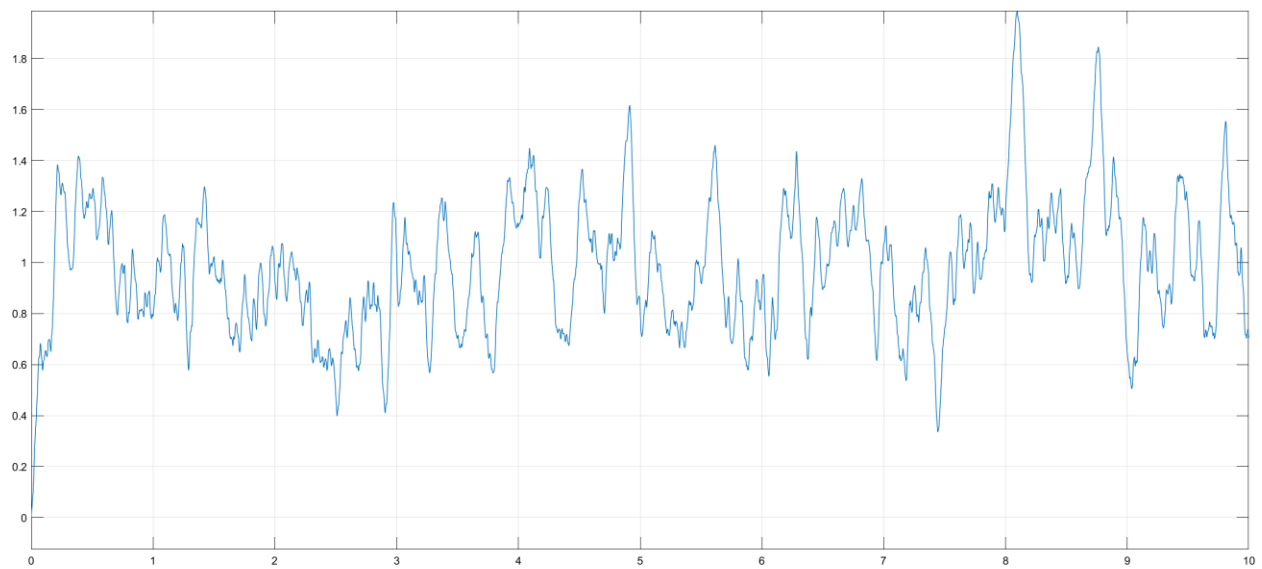
810199497

$$b = 7/10 + 2 = 2.7; \quad k = 20/a = 7 + 1 = 8; \quad a = 20/8 = 2.5$$

الف 1



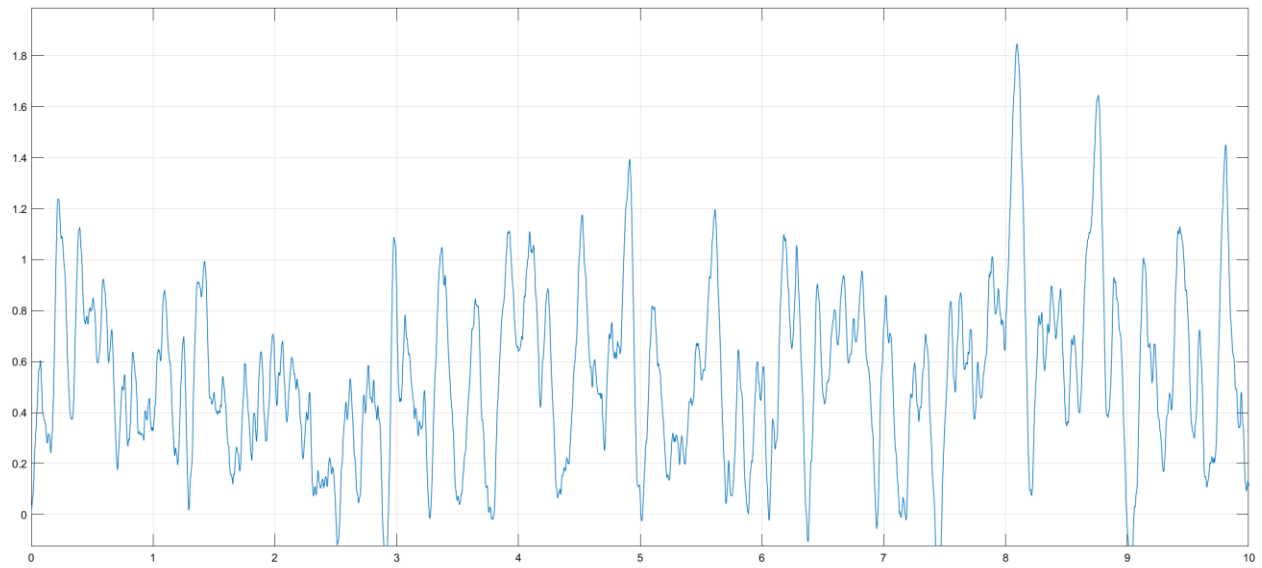
ب 1



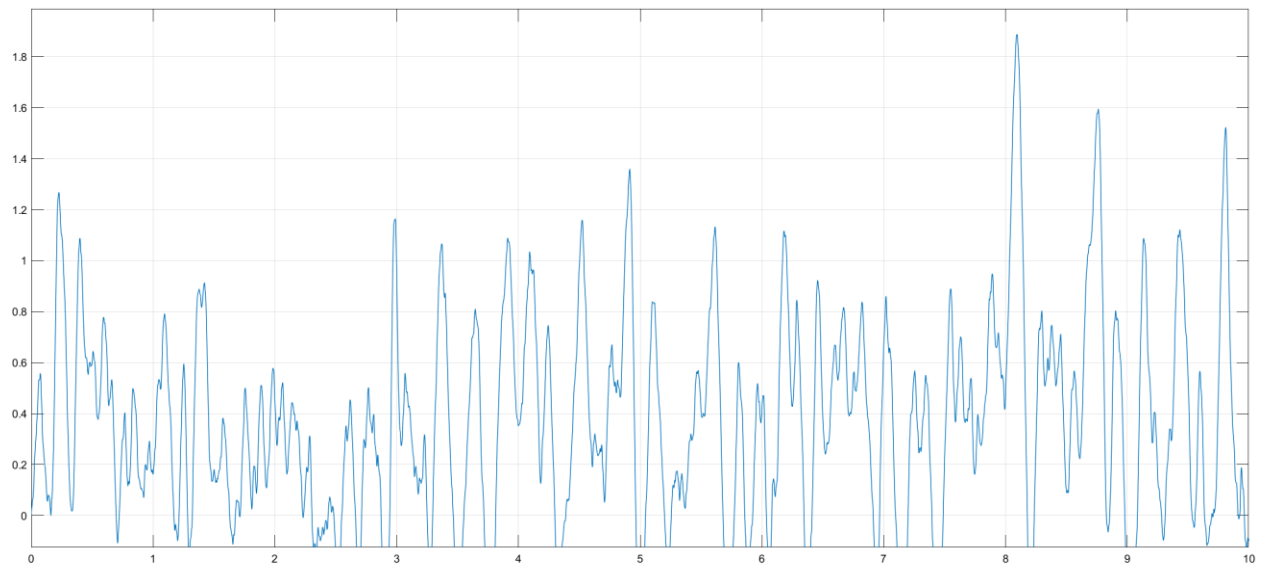
در این حالت خروجی سیستم نیز نویزی میشود ولی به پایداری میرسد.

1 ϵ

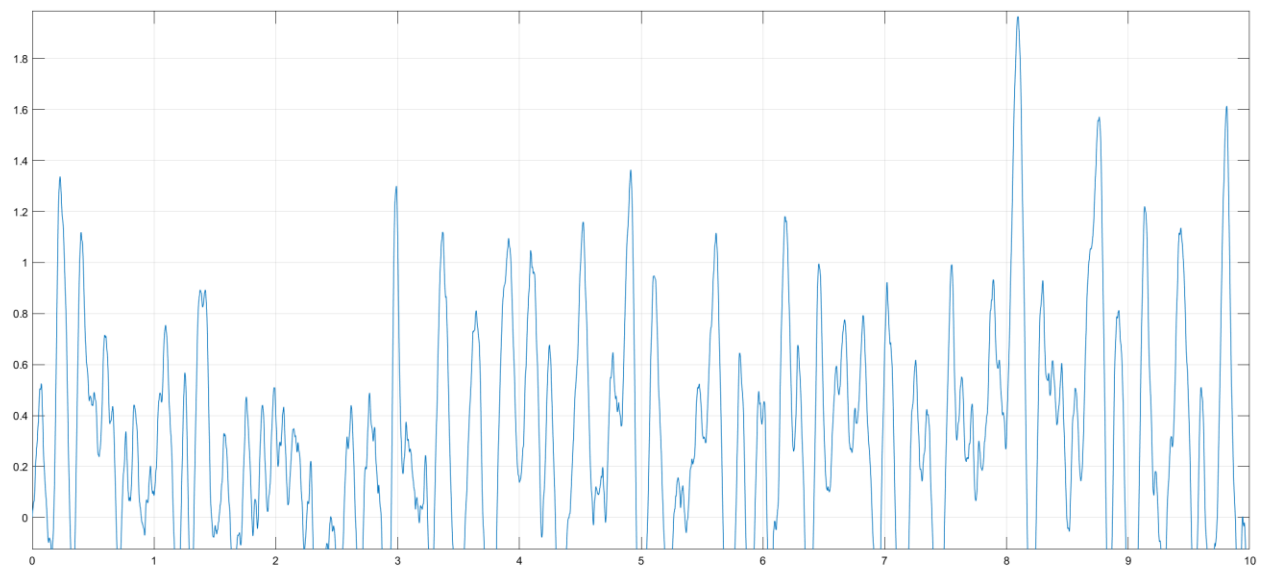
Delta a = 2



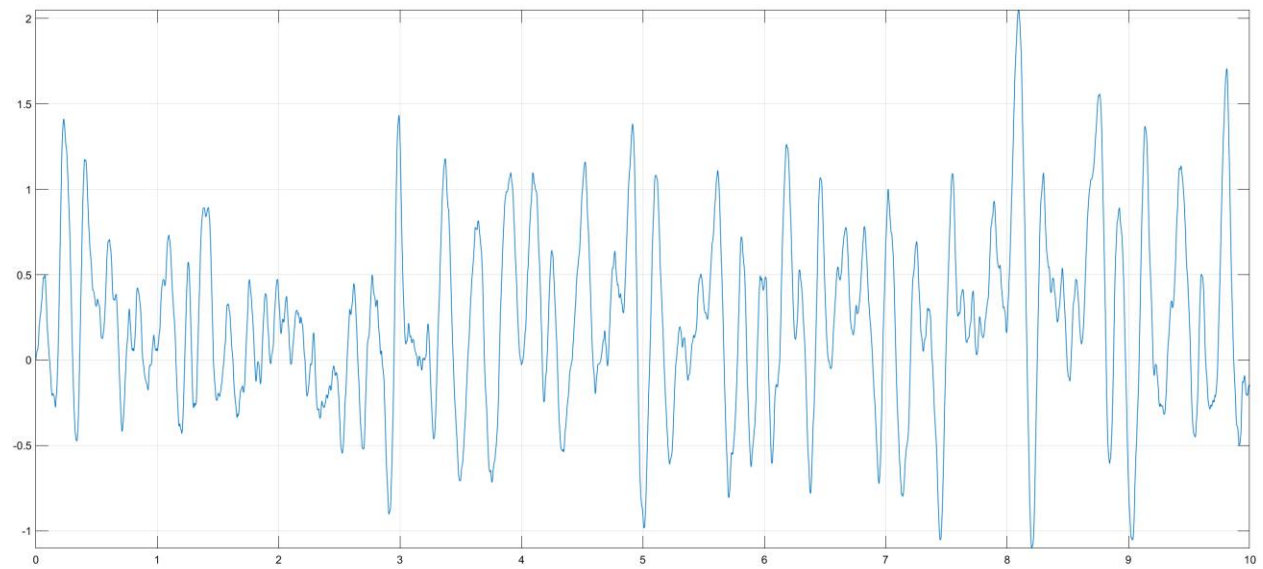
Delta a = 4



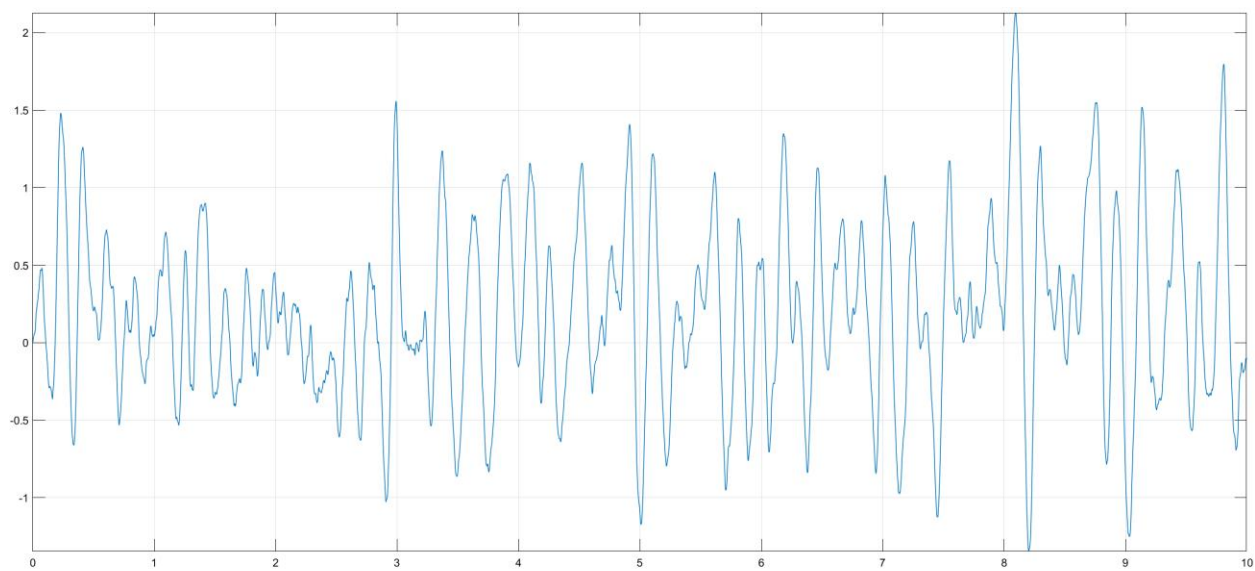
Delta a = 6



Delta a = 8



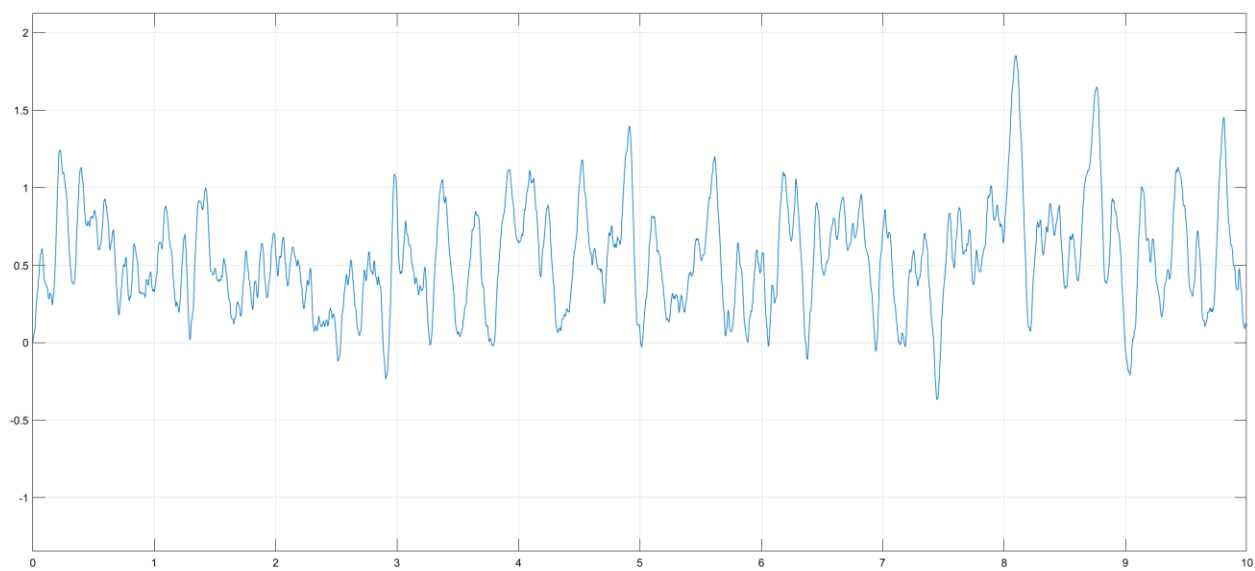
Delta a = 10



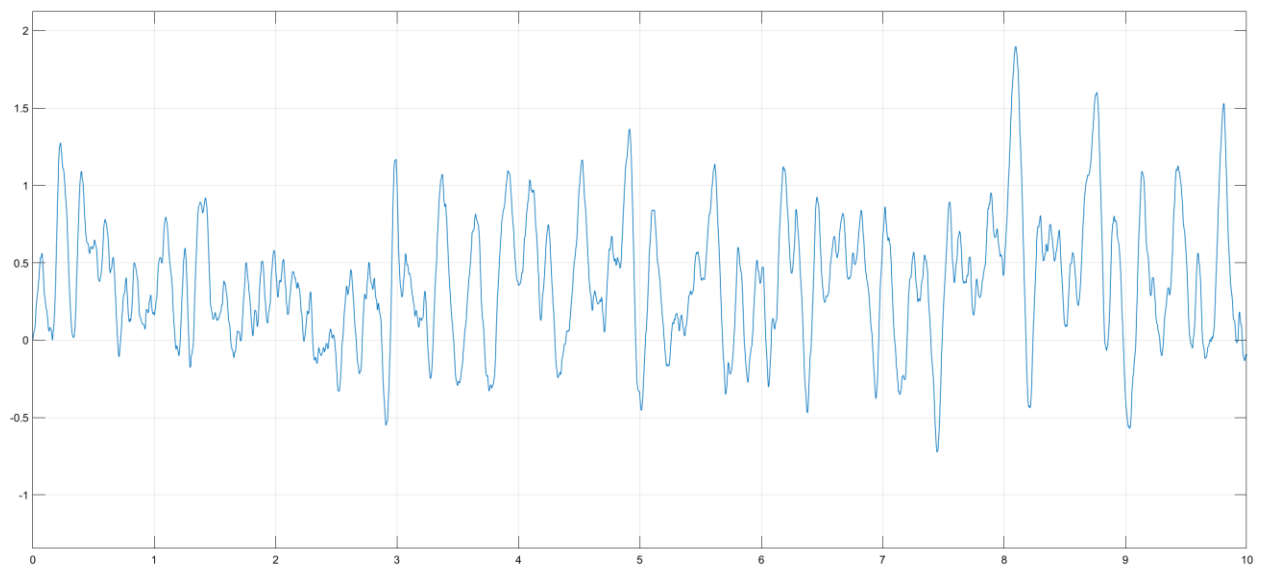
هرچه مقدار دلتا a افزایش میابد مقدار ماندگار سیستم کاهش میابد.

۱ د

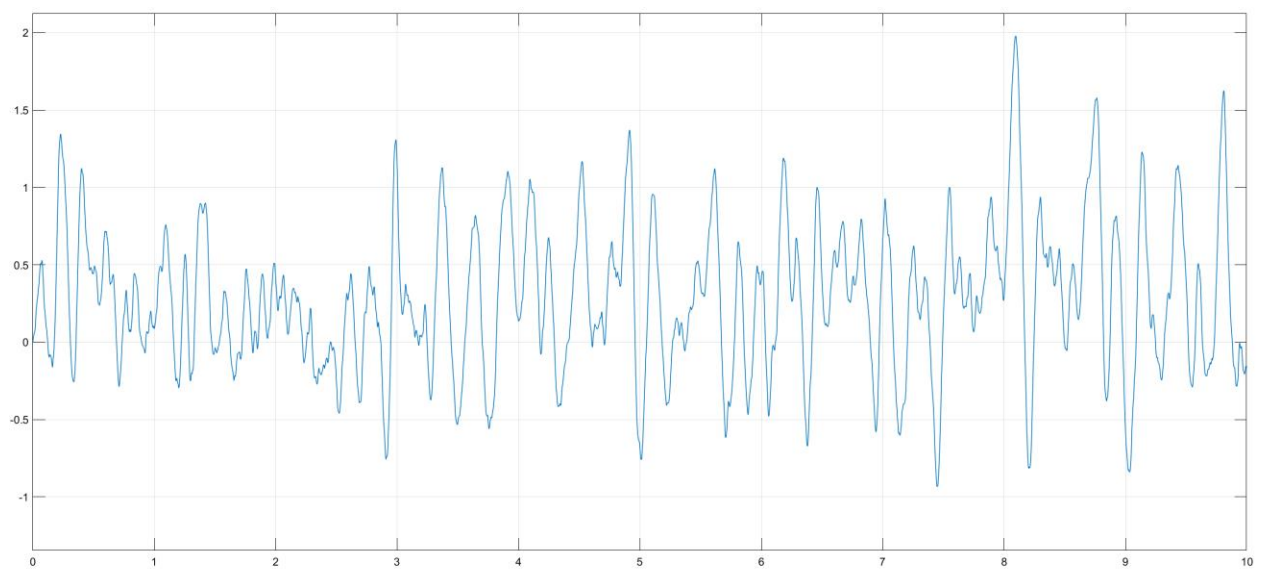
Delta = 2



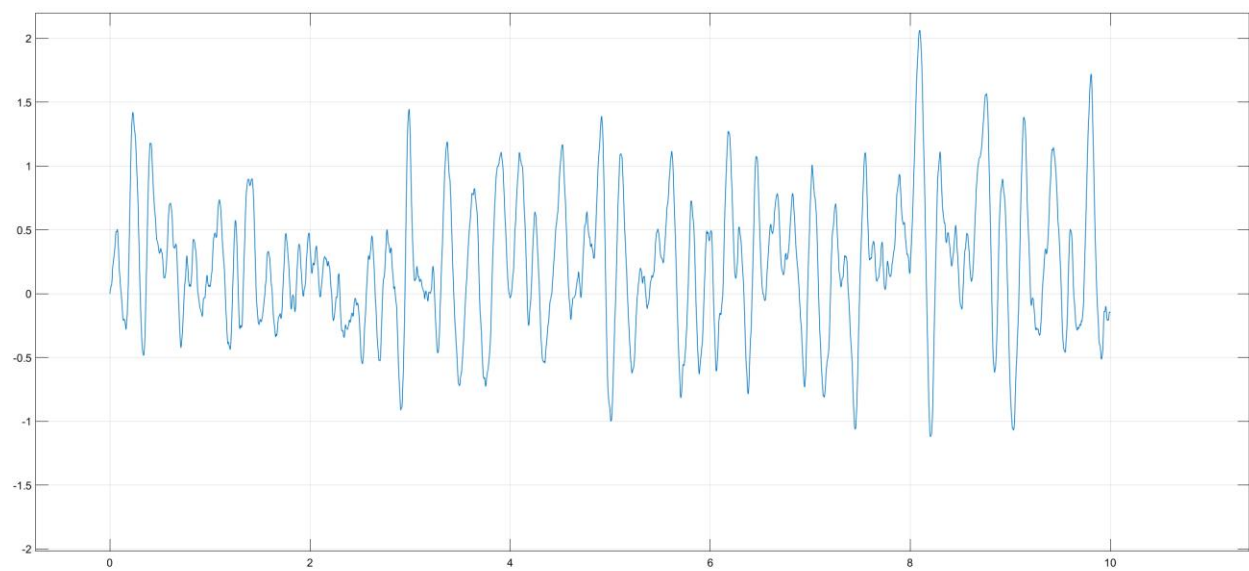
Delta = 4



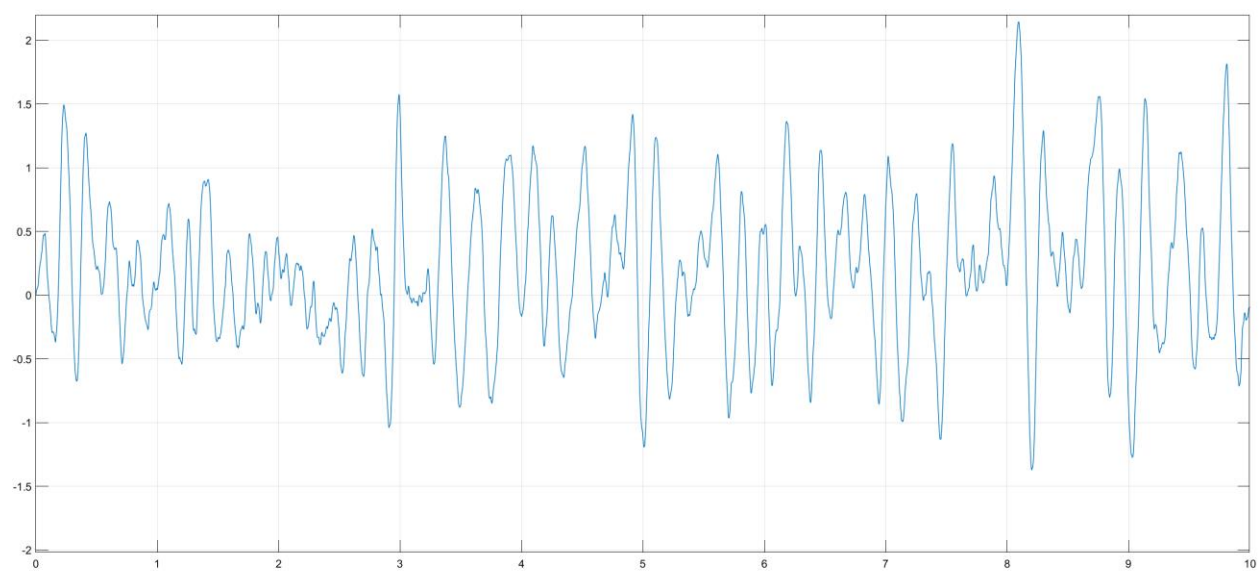
Delta = 6



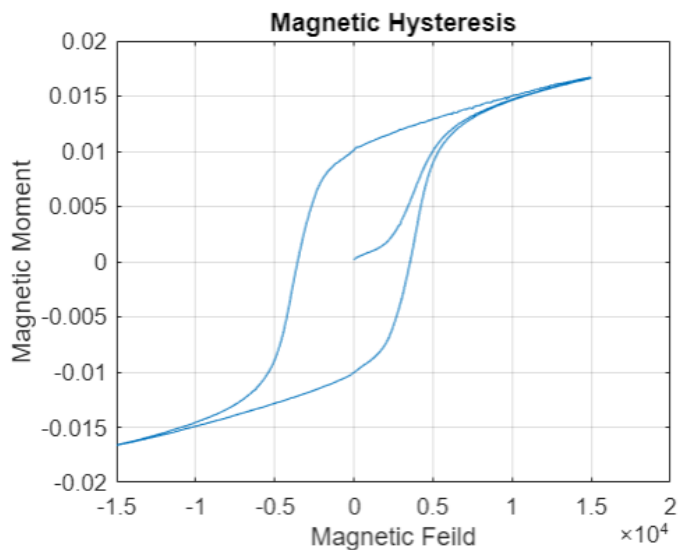
Delta = 8



Delta = 10



این تغییرات روی تابع تبدیل تاثیری روی خروجی ندارد.



satF = 1.5002e+04

satM = 0.0167

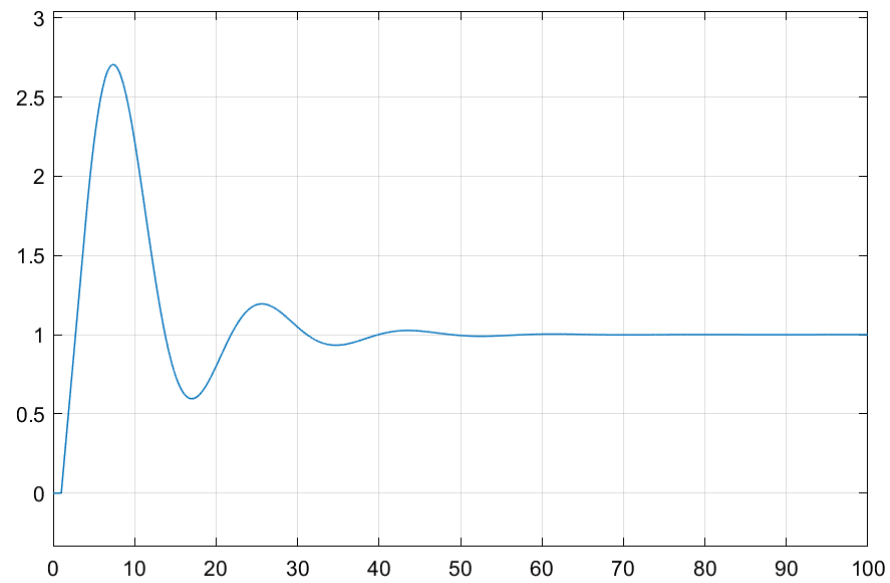
initSlope = 5.7175e+05

پسماند یا **هیستریزیس (Hysteresis)**، پدیده‌ای است که وابستگی حالت فعلی یک سیستم به حالت‌های قبلی (مسیر تغییرات) آن را نمایش می‌دهد. بر اساس مفهوم این پدیده، رابطه میان علت و معلول نه تنها به بزرگی علت بلکه به راستای تغییرات آن نیز وابسته است. این پدیده کاربردهای زیادی در حوزه‌های مختلفی نظیر **فیزیک**، **شیمی**، **مهندسی**، **زیست‌شناسی** و **اقتصاد** دارد.

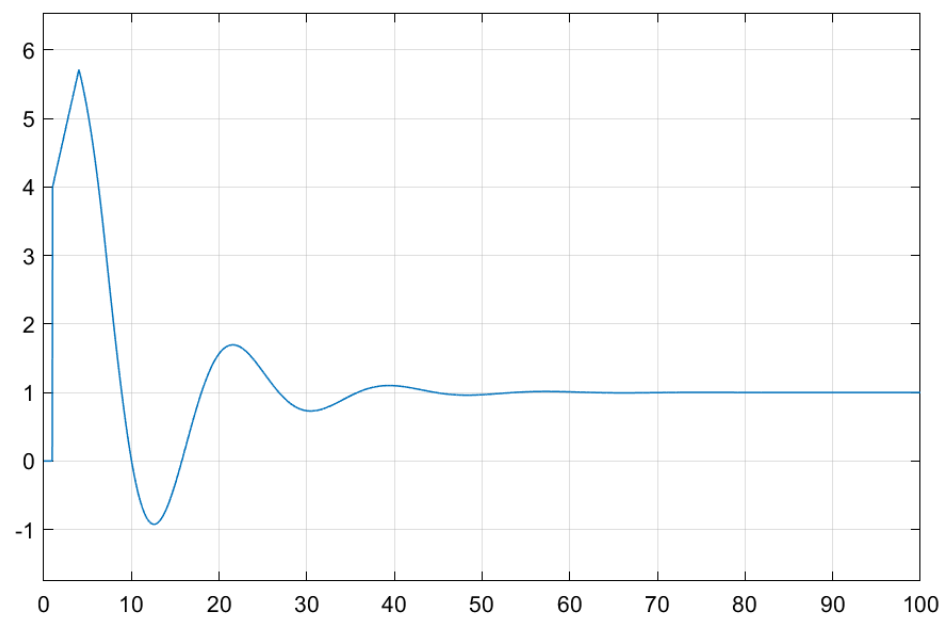
پارامترهایی که در بالا نوشته شده به ترتیب مقدار میدان در ناحیه اشباع، مقدار مغناطش در ناحیه اشباع و شیب اولیه نمودار است.

3 الف

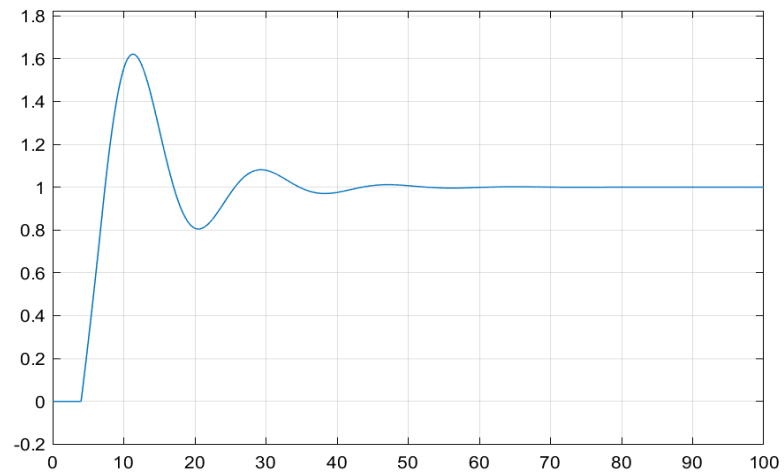
Integral



Controller

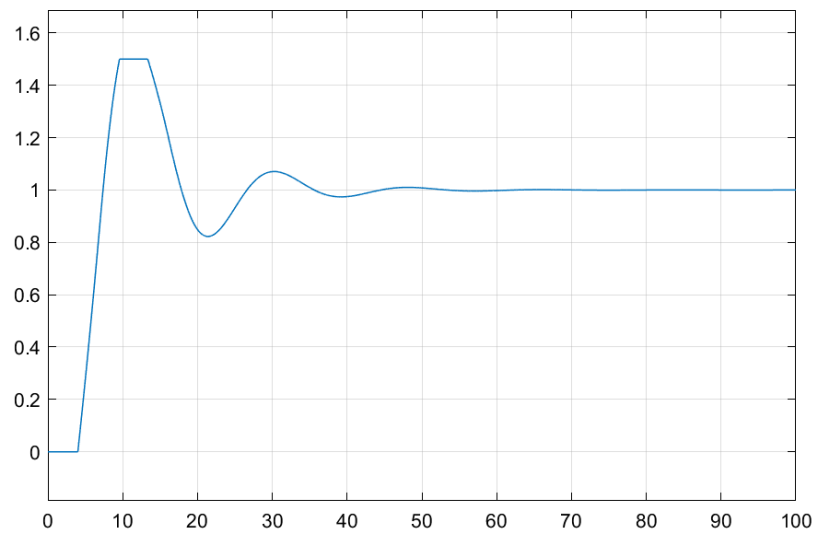


Output



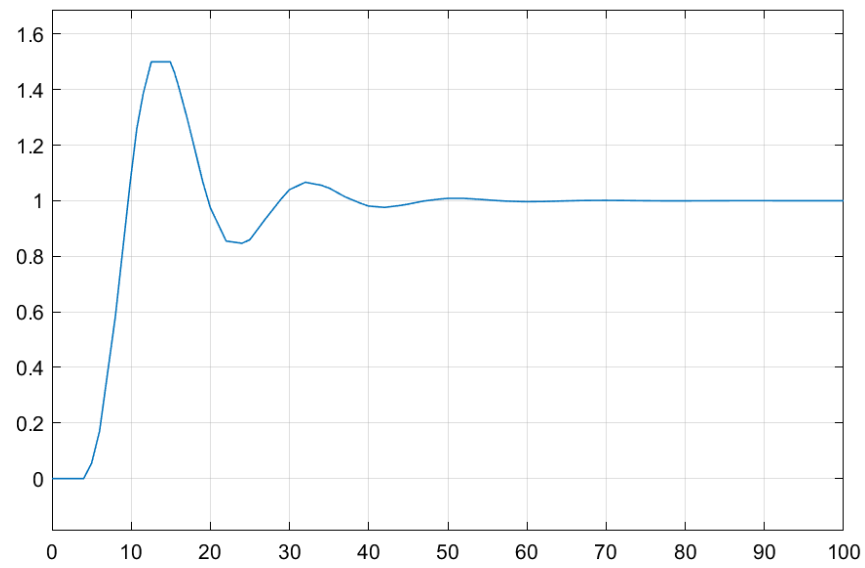
3 ب

With saturation limit

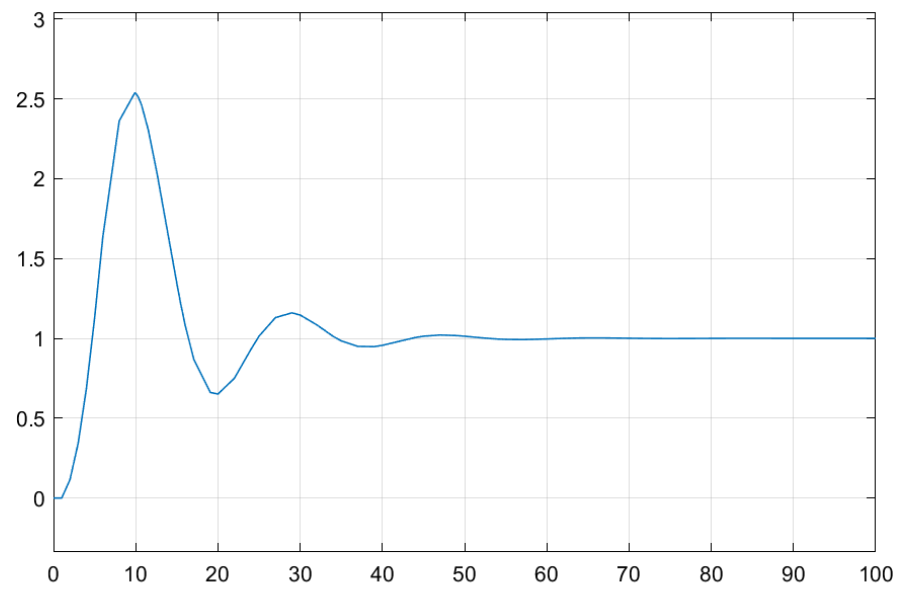


3c

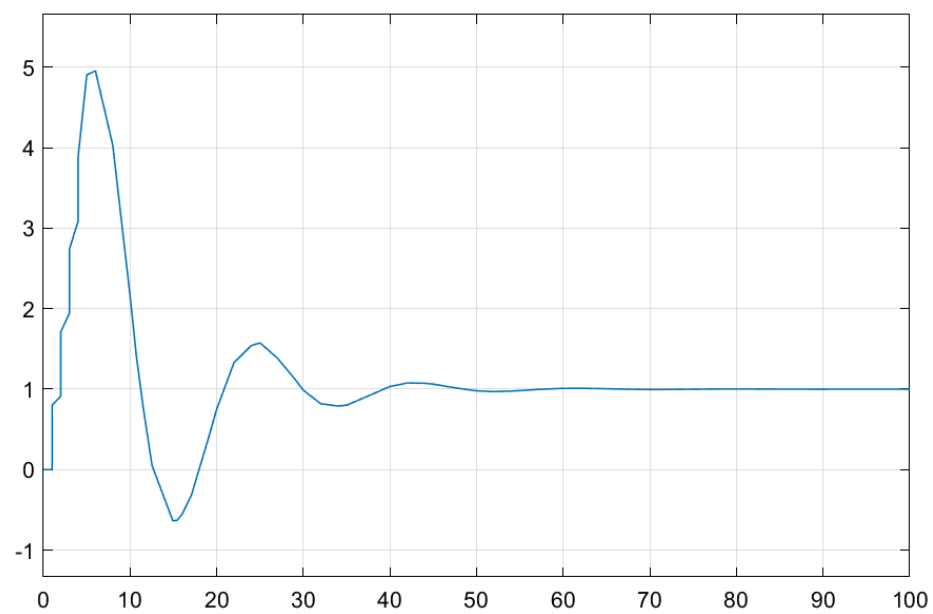
Output



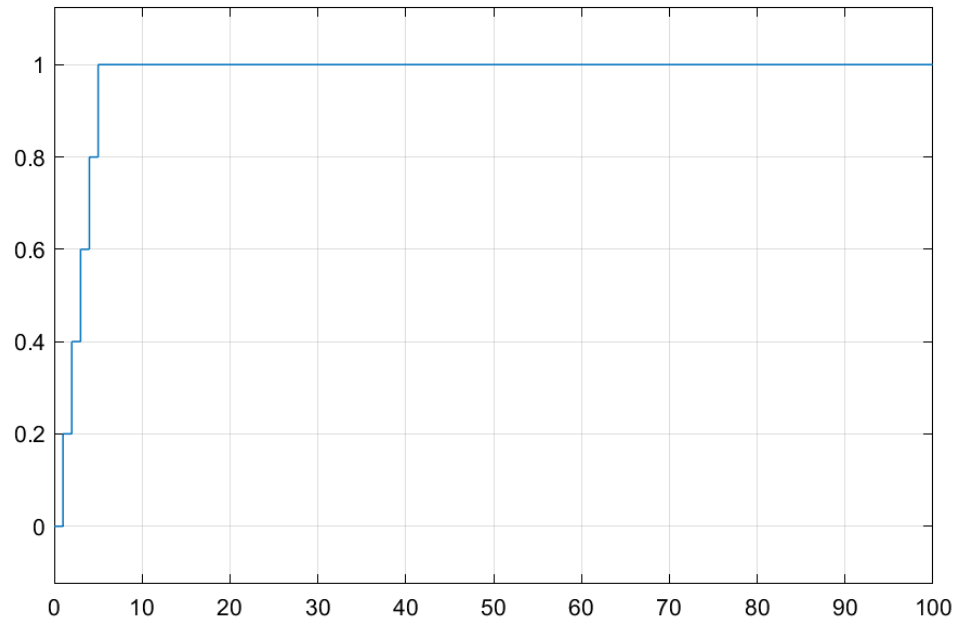
Integral



Controller

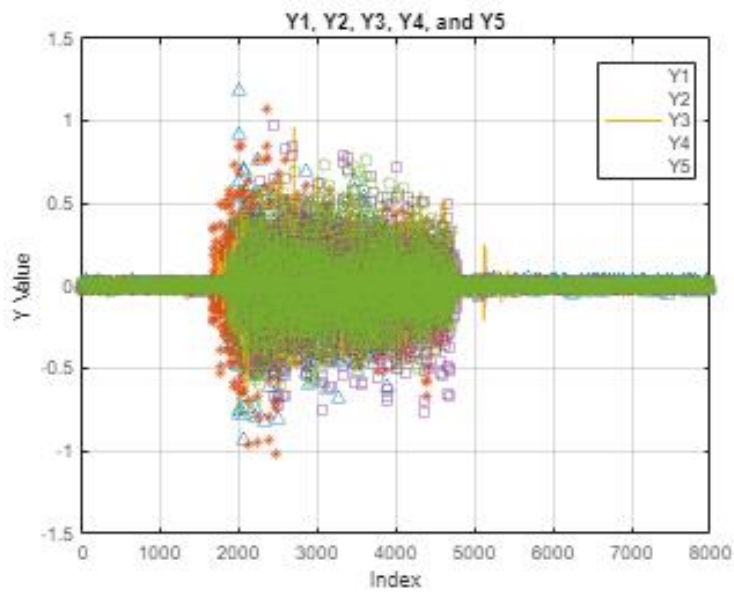
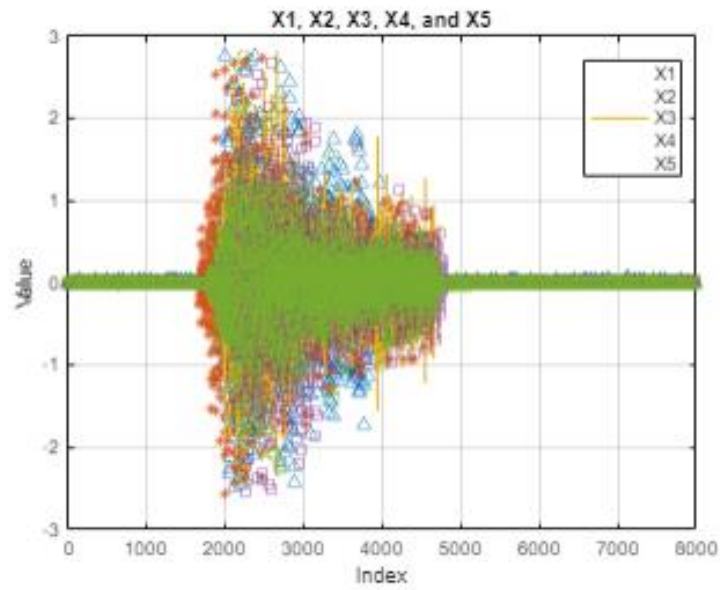


Input



4

Plots



Average distances:

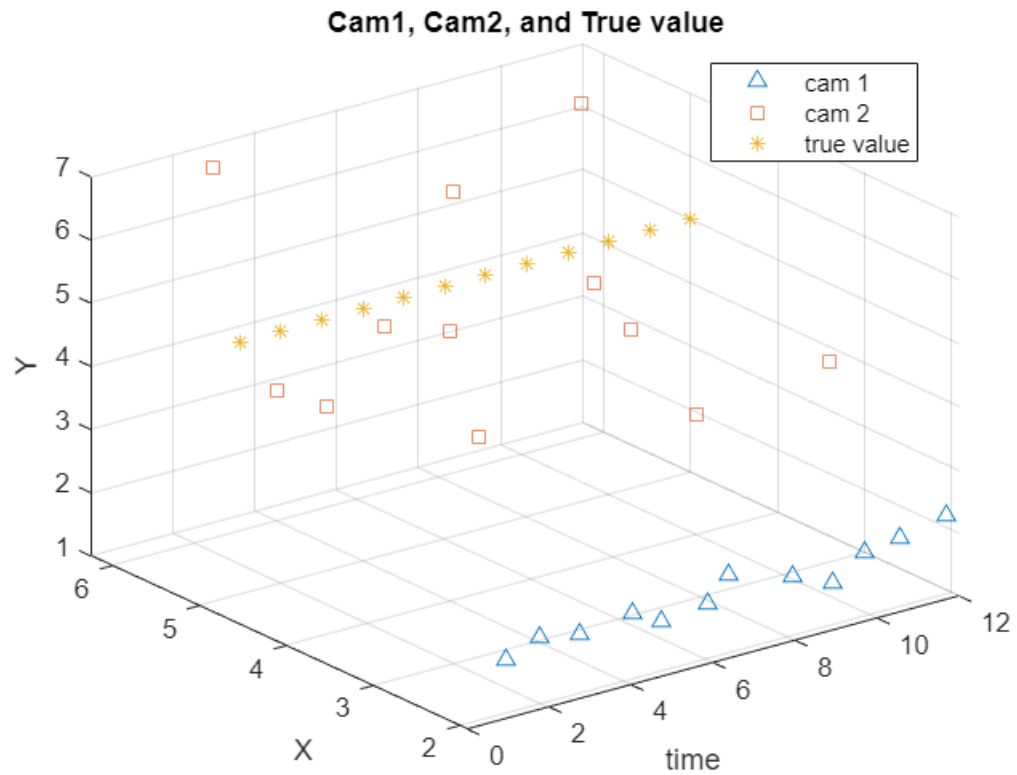
```
average distance between X1 and X2 is: 0.24131
average distance between X1 and X3 is: 0.22413
average distance between X1 and X4 is: 0.24503
average distance between X1 and X5 is: 0.21272
average distance between X2 and X3 is: 0.19522
average distance between X2 and X4 is: 0.2242
average distance between X2 and X5 is: 0.1974
average distance between X3 and X4 is: 0.19253
average distance between X3 and X5 is: 0.16504
average distance between X4 and X5 is: 0.19631
```

```
average distance between Y1 and Y2 is: 0.024145
average distance between Y1 and Y3 is: 0.021459
average distance between Y1 and Y4 is: 0.025069
average distance between Y1 and Y5 is: 0.023233
average distance between Y2 and Y3 is: 0.025328
average distance between Y2 and Y4 is: 0.029857
average distance between Y2 and Y5 is: 0.029115
average distance between Y3 and Y4 is: 0.025698
average distance between Y3 and Y5 is: 0.024866
average distance between Y4 and Y5 is: 0.028684
```

```
average distance between X1 and Y1 is: 0.13116
average distance between X2 and Y2 is: 0.11061
average distance between X3 and Y3 is: 0.092995
average distance between X4 and Y4 is: 0.10479
average distance between X5 and Y5 is: 0.08064
```

راجب تکثیرپذیری این سنسور نمیتوان صحبتی کرد چون این سنسور را صرفا با یک نمونه و یک محیط تست کردیم اما از لحاظ تکرارپذیری این سنسور به درستی عمل نمیکند چون نتایج دو روز بدست آمده تفاوت زیادی دارند.

برای درست اندازه گیری کردن با این سنسور بهتر است ابتدا سنسور را کالیبره کرد و سپس از آن استفاده نمود.



Accuracy1 = 14.7958

Accuracy2 = 73.9775

precision1 = 0.0843

precision2 = 0.9202

با وجود اینکه دوربین دوم از صحت بهتری برخوردار است اما با توجه به اینکه دقت بهتری دارد دوربین دوم را انتخاب میکنم چون با اضافه کردن یک بایاس میتوان کمبود صحت را جبران کرد.

5

ب الف

Sensor1:

$$\text{Accuracy} = 1 - ((200-200)+(200-199)+(200-200)+ (200-200)+ (200-200)+ (205-200))/((210-100)* 6) = 1 - 6/660 = 99.1 \%$$

$$\text{Precision} = 2.1602/110 *100= 1.9639$$

Sensor2:

$$\text{Accuracy} = 1 - ((200-151)+(200-145)+(200-150)+ (200-149)+ (200-155)+ (200-151))/((220-70)* 6) = 1 - 0.33222222222 = 100 - 33.2 \% = 66.8 \%$$

$$\text{Precision} = 3.2506/150*100 = 2.1671$$

Sensor3:

$$\text{Accuracy} = 1 - ((200-181)+(200-179)+(200-180)+ (200-178)+ (200-179)+ (200-180))/((250-150)* 6) = 1 - 0.205 = 100 - 20.5 \% = 79.5\%$$

$$\text{Precision} = 1.0488/ 100 *100 = 1.048$$

Sensor4:

$$\text{Accuracy} = 1 - ((220-200)+(224-200)+(219-200)+ (218-200)+ (219-200)+ (220-200))/((240-190)* 6)) = 1 - 0.4 = 100 - 40 \% = 60\%$$

$$\text{Precision} = 2.0976/50 *100 = 4.1952$$

ج

سنسور سوم با توجه به انحراف معیار کمی که دارد و چیزی که مشاهده میشود تکرارپذیری خوبی دارد و همینطور قابل اطمینان است بر خلاف حسگر شماره یک که در آزمایش ششم ناگهان 5 واحد به عدد خوانده شده اضافه شد.

با توجه به تکرارپذیری و دقت بالای حسگر سوم ابتدا این حسگر را در اولویت قرار می‌دهم چون صرفاً با اضافه کردن یک بایاس میتوان به مقدار درست رسید. سپس با توجه به انحراف معیار نزدیک حسگر 4ام و اول حسگر اول را به دلیل صحت بسیار بالاتر انتخاب میکنم و بعد از آن حسگر چهارم و در نهایت حسگر ضعیف دوم که نه دقت خوبی دارد نه صحت خوبی. البته جدای از همه این ها بازه اندازه گیری نیز برای ما مهم است.

پس به این صورت مینویسم:

1. حسگر 3

2. حسگر 1

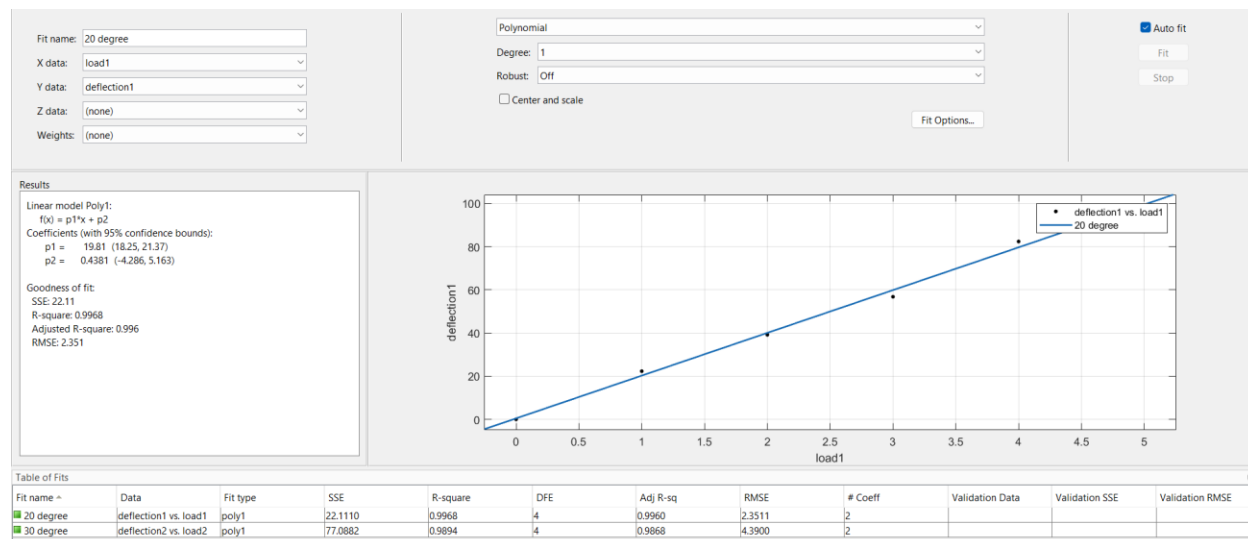
3. حسگر 4

4. حسگر 2

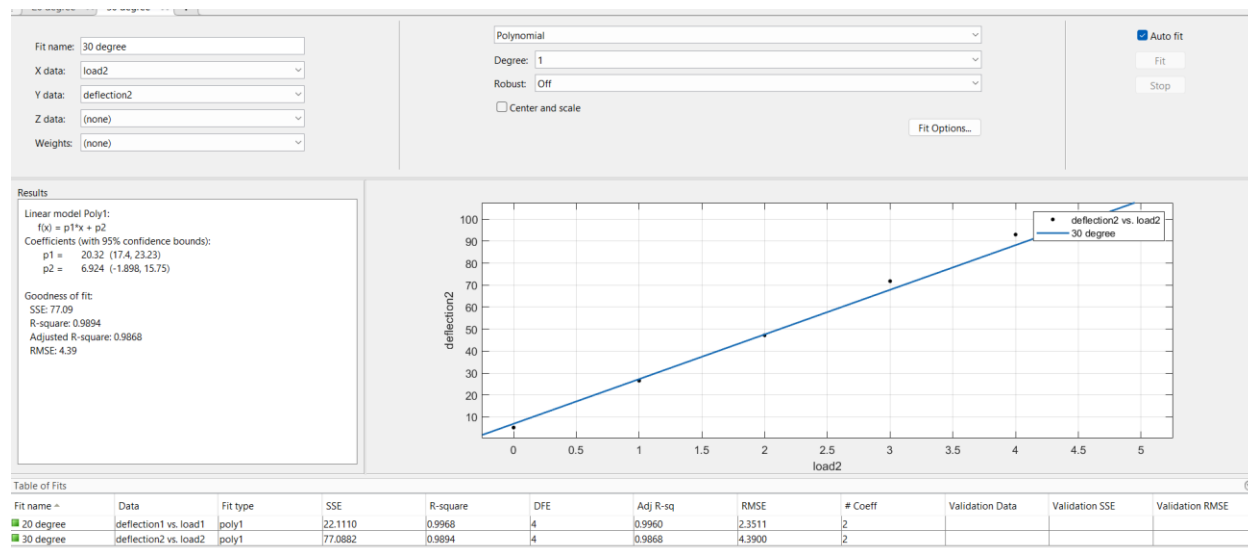
6

الف

20°C



30°C



ب

با توجه به منحنی های برازش شده از درجه یک این سنسور ها سنسور های خطی هستند.

ج

چون برازش با درجه های پایینتر نه تنها جلوی جلوی پیچیده شدن را میگیرد بلکه در خیلی از موارد برازش با درجه های بالاتر باعث بیش برازش یا اورفیت میشود.

20°C:

Zero drift = 0 mm

Sensitivity drift = 19.81 mm/kg

30°C:

Zero drift = 5.2 mm

Sensitivity drift = 20.32 mm/kg

Per delta theta:

Zero drift = $5.2/10 = 0.52 \text{ mm/}^\circ\text{C}$

Sensitivity drift = $(20.32 - 19.81)/10 = 0.51/10 = 0.051 \text{ mm/kg.}^\circ\text{C}$

ی

از آنجایی که در دمای 20 درجه فشردگی با کشیدگی فنر 0 است بنابراین اندازه مینیمم مورد انتظار برابر با $5 - 0.02 \times 5 = 4.9$ و
اندازه ماکزیمم برابر با $5 + 5 \times 0.02 = 5.1$.