



دانشگاه صنعتی امیرکبیر
(پلی تکنیک تهران)

دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات

گزارش تمرین متلب (۱)

یاسمن سادات میرمحمد

سیستم های کنترل خطی

پاییز ۹۷

(1) بخش اول: شبیه سازی در متلب

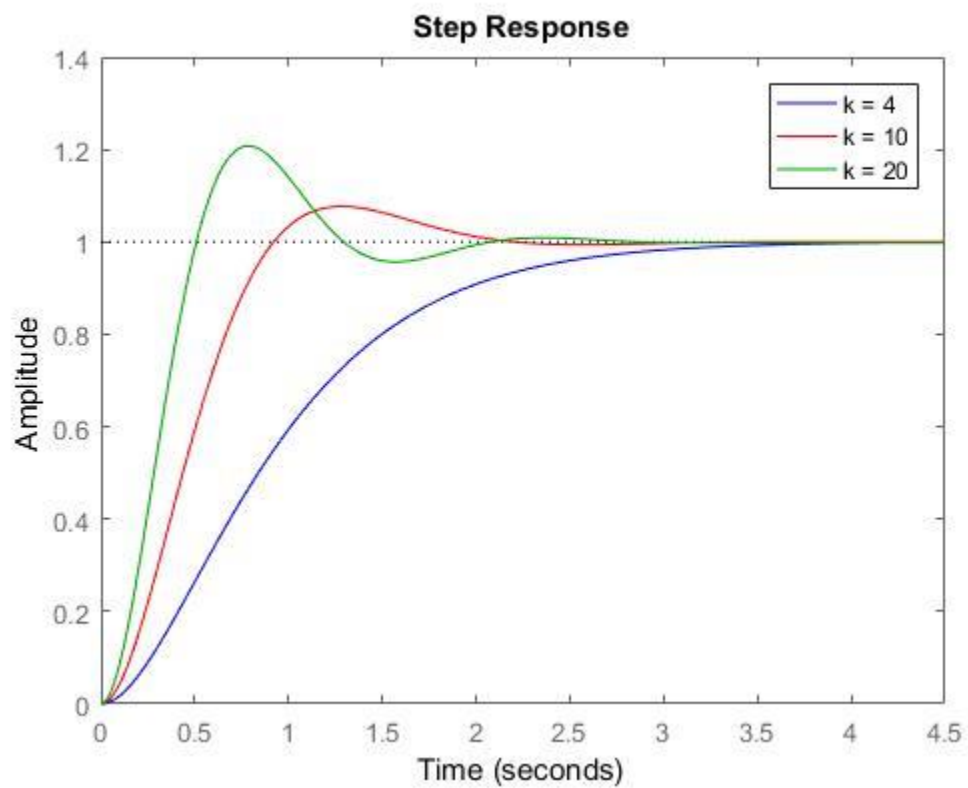
سیستم فیدبک دار را به صورت زیر با بهره های مختلف پیاده سازی میکنیم:

```
G=tf([0 0 1],[1 4 0]);
k1 = 4;
T1 = feedback(G*k1,1);
k2 = 10;
T2 = feedback(G*k2,1);
k3=20;
T3 = feedback(G*k3,1);
```

a.

Step response for each k:

```
step(T1, 'b', T2, 'r', T3, 'g')
```



=====

b.

K=4

stepinfo(T1)

ans =

RiseTime: 1.6790

SettlingTime: 2.9170

SettlingMin: 0.9008

SettlingMax: 0.9991

Overshoot: 0

Undershoot: 0

Peak: 0.9991

PeakTime: 4.6900

K=10

stepinfo(T2)

ans =

RiseTime: 0.6124

SettlingTime: 1.8951

SettlingMin: 0.9106

SettlingMax: 1.0769

Overshoot: 7.6893

Undershoot: 0

Peak: 1.0769

PeakTime: 1.2894

K=20

stepinfo(T3)

ans =

RiseTime: 0.3452

SettlingTime: 1.8676

SettlingMin: 0.9149

SettlingMax: 1.2079

Overshoot: 20.7866

Undershoot: 0

Peak: 1.2079

PeakTime: 0.7829

c.

Result: if we increase K:

Rise time

Settling time

Peak time

are decreasing.

Overshoot

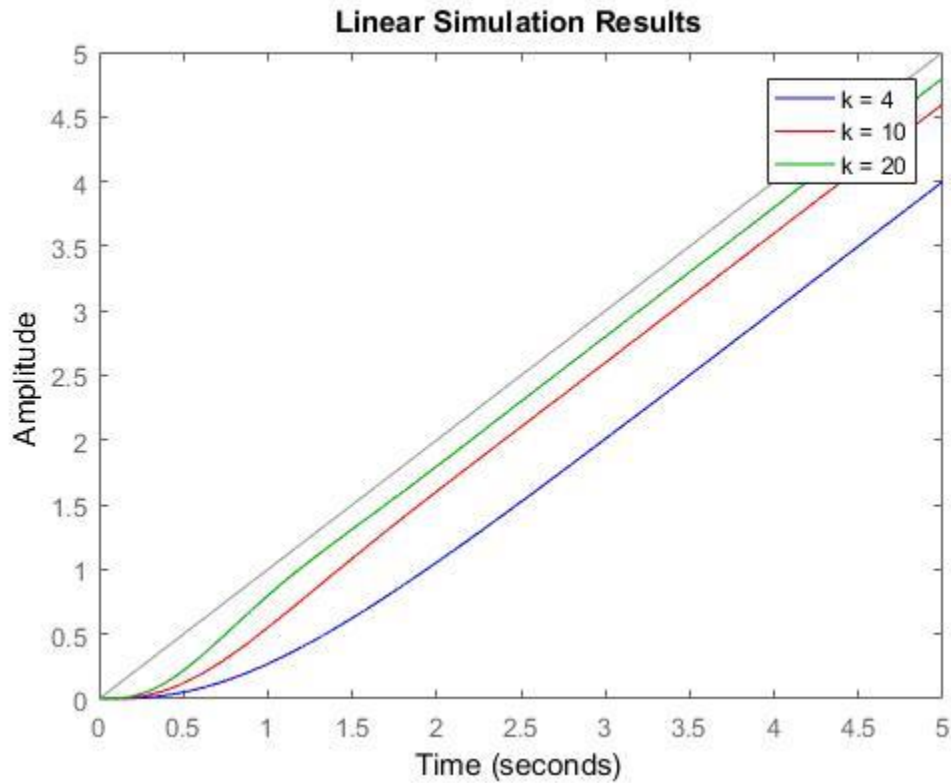
Peak

are increasing

d.

پاسخ سیستم به ramp را با دستور زیر پیاده سازی میکنیم:

```
lsim(T1, 'b', T2, 'r', T3, 'g', t, t)
```



نتیجه میگیریم افزایش مقدار بهره ی سیستم، مقدار خطای حالت دائم را کمتر میکند.(به صفر نزدیکتر میکند)

میزان فاصله ی هر نمودار از خط نیم ساز، مقدار خطای حالت دائم را نشان میدهد.

=====

e.

نتیجه میگیریم که افزایش مقدار بهره ی سیستم، خطای حالت دائم آن را کم میکند و باعث میشود سیستم با خطای کمتر میرا شود(روی دقت سیستم تاثیر دارد و نه روی سرعت آن)

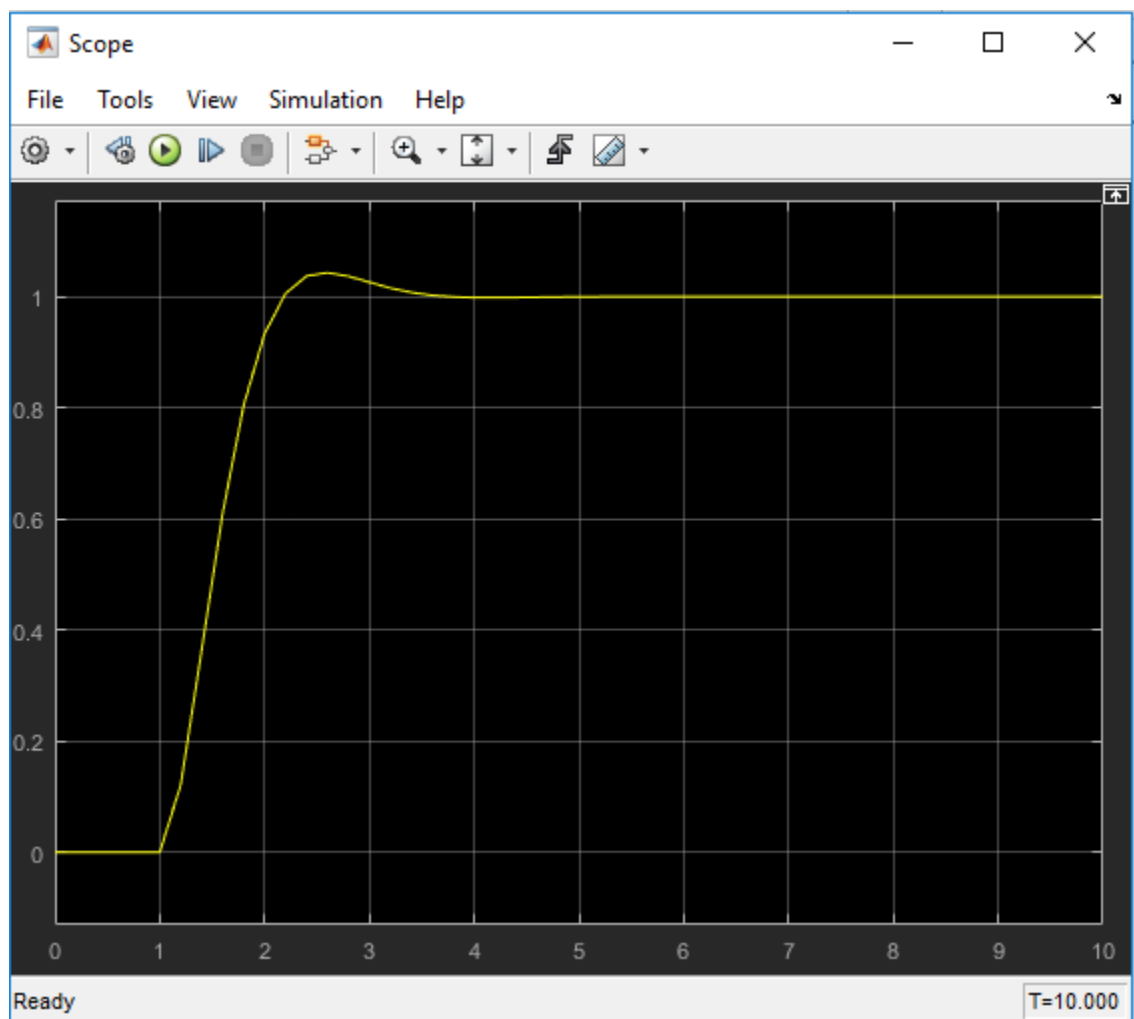
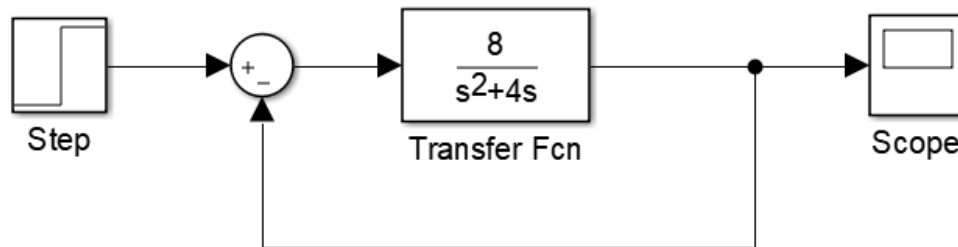
نتیجه:

سرعت سیستم به مولفه های پاسخ گذرا وابسته است و هر چه خطای حالت گذرا کمتر شود، سیستم سریعتر میرا میشود..

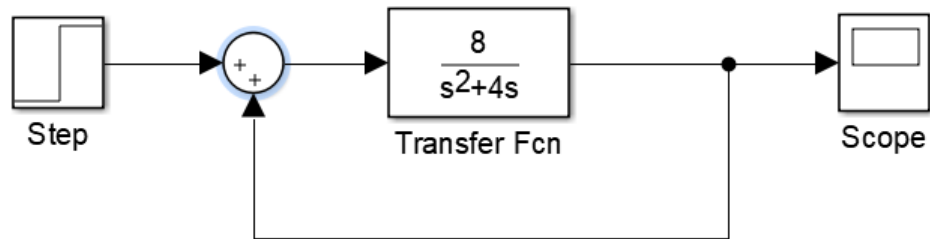
دقت سیستم به مولفه های پاسخ حالت دائم وابسته است و هر چه خطای حالت دائم کمتر شود، سیستم دقت بالاتری دارد..

(۲) بخش دوم: شبیه سازی در محیط سیمولینک

الف- تابع را به صورت زیر در محیط سیمولینک شبیه سازی میکنیم و خروجی پله را به دست می آوریم..

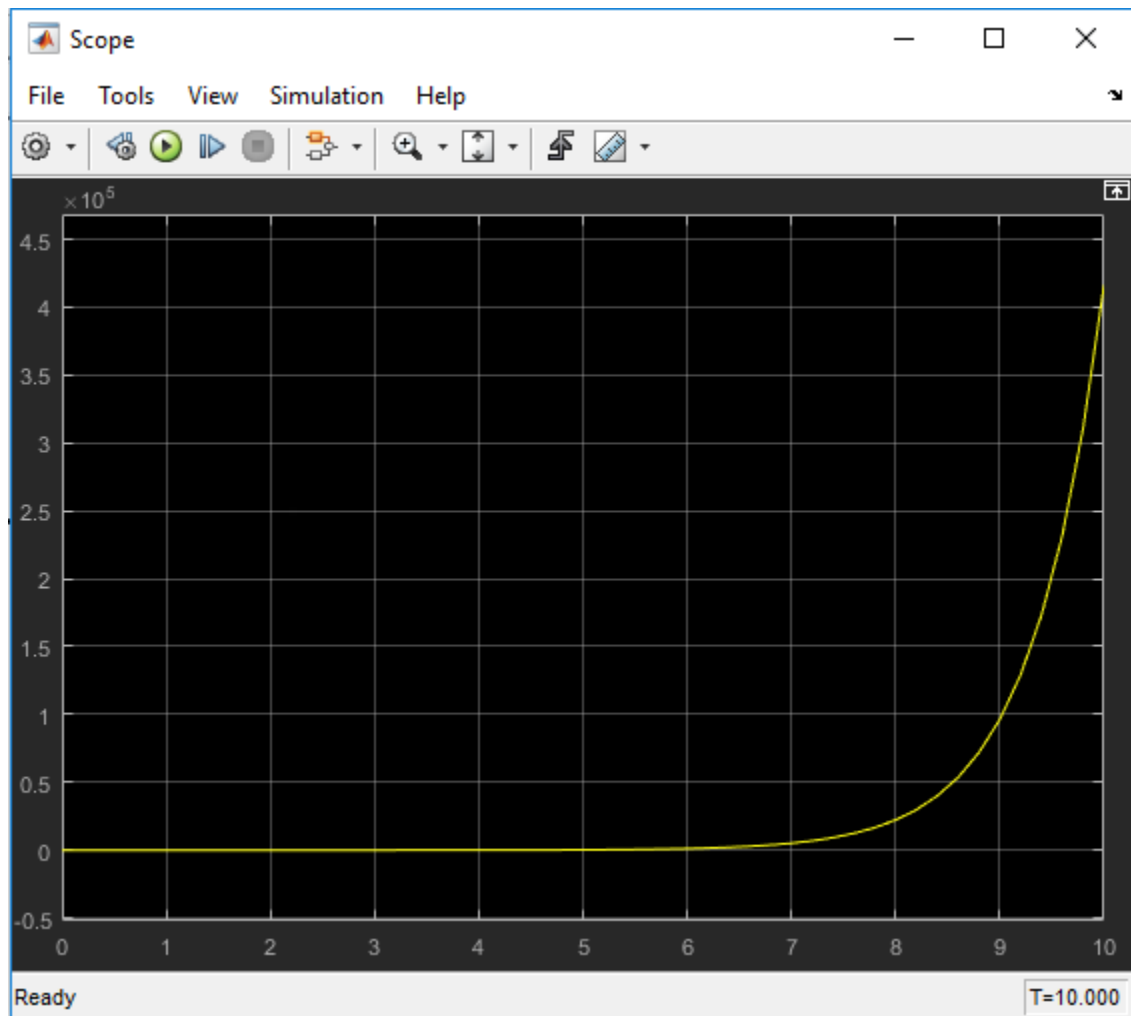


-ج



(فیدبک مثبت)

نتیجه:



نتیجه میگیریم که وقتی فیدبک مثبت سیستم را در پاسخ گذرای آن لحاظ کنیم، پاسخ گذرا میرا نمی شود و خروجی سیستم به پایداری نمیرسد

ج.

به ازای $k=25$ ، مقدار settling time برابر ۱,۶ خواهد شد. اما درصد فراجش 25 درصد میشود.:

= ans

RiseTime: 0.293041609095356

SettlingTime: 1.68187986034136

SettlingMin: 0.90654027452203

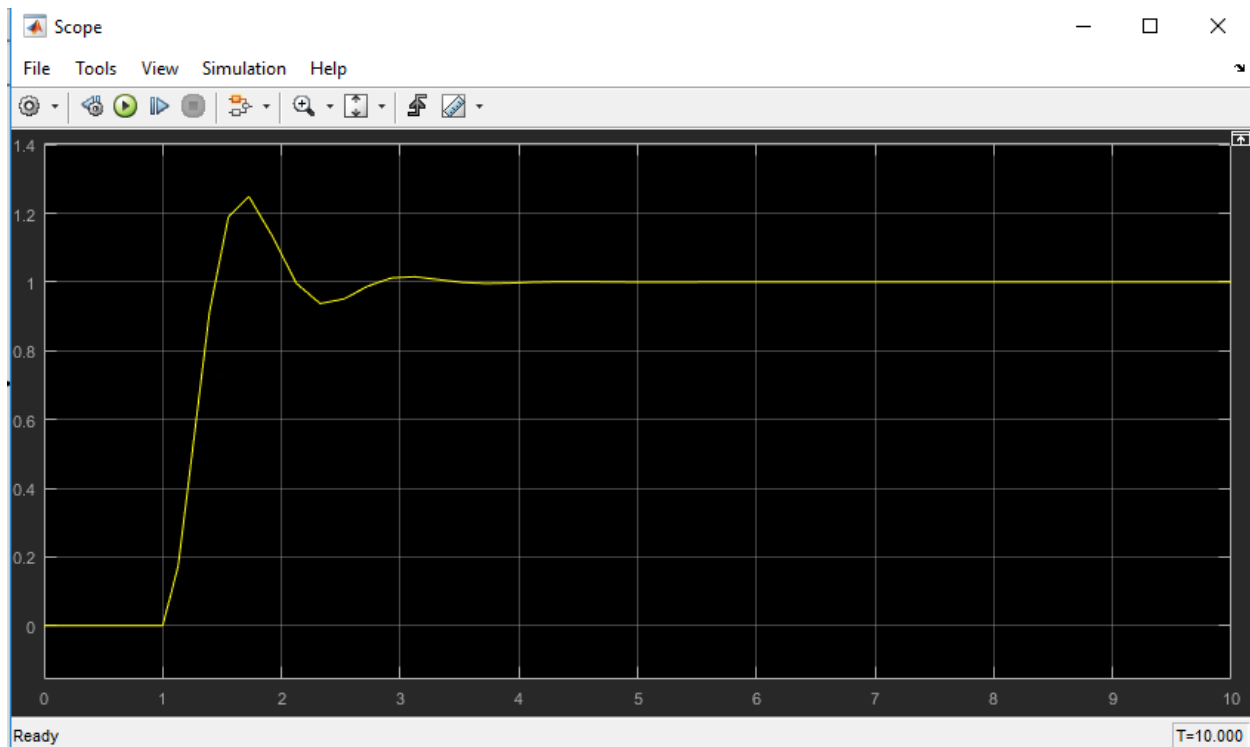
SettlingMax: 1.25374074596319

Overshoot: 25.3740745963188

Undershoot: 0

Peak: 1.25374074596319

PeakTime: 0.690775527898137



اگر k را ۱۳ بدهیم:

= ans

RiseTime: 0.48544408663163

SettlingTime: 1.62054234630263

SettlingMin: 0.926268196817533

SettlingMax: 1.12304581681116

Overshoot: 12.3045816811157

Undershoot: 0

Peak: 1.12304581681116

PeakTime: 1.03616329184721

اگر k را ۱۴ بدهیم:

= ans

RiseTime: 0.456682552176487

SettlingTime: 1.54763998834692

SettlingMin: 0.91451745702106

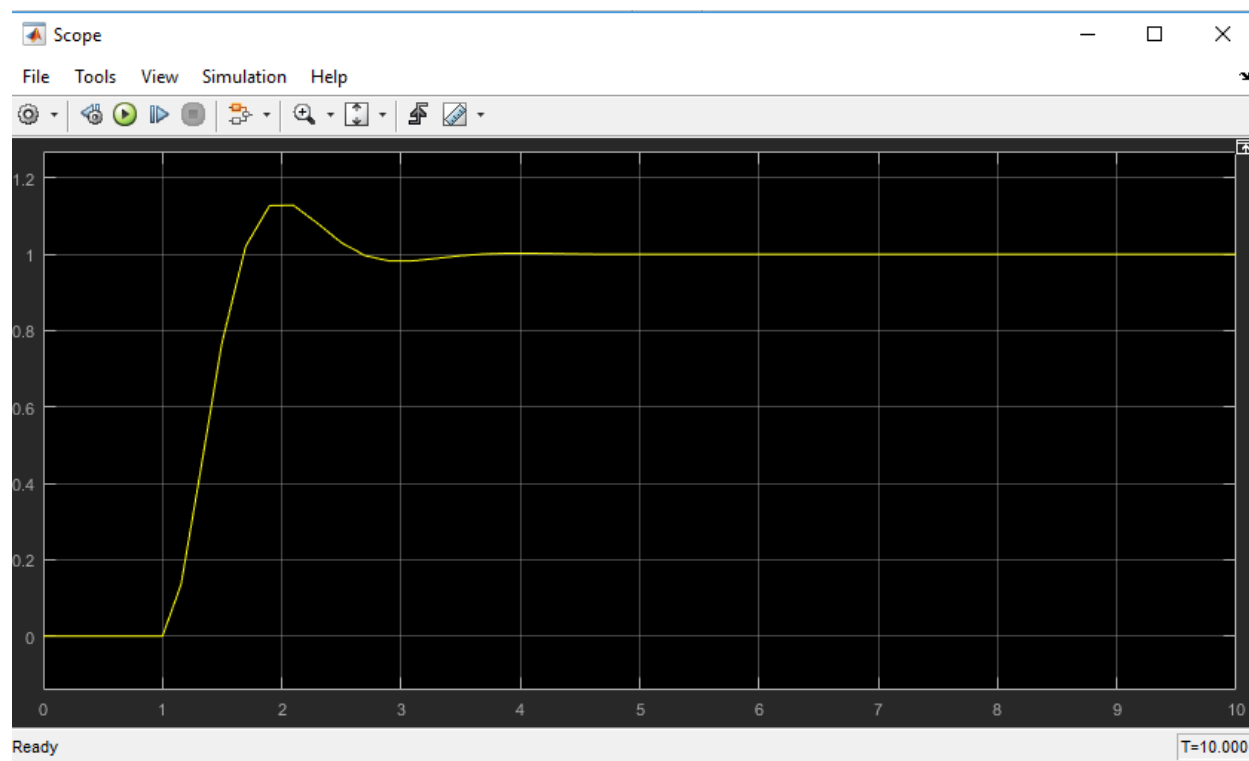
SettlingMax: 1.13710661633627

Overshoot: 13.7106616336274

Undershoot: 0

Peak: 1.13710661633627

PeakTime: 0.99011158998733



نهایتاً بین ۱۳ و ۱۴ یکی از این دو مقدار برای بهره مناسبترین است تا شرط خواسته شده ارضا شود.

