

بسم الله الرحمن الرحيم



دانشکده مهندسی برق



Digital Communications Lab

Dr. Shirvani Moghaddam

Mohammad Reza Farhadi Nia

Fall 2020

Experiment 4

Shahid Rajaei Teacher
Training University

Shahid Rajaei Teacher Training University

سوال 1: در آزمایش اول در صورتی که ولتاژ سیگنال سینوسی بیشتر از 5 ولت شود چه اتفاقی می افتد؟ در صورتی که ولتاژ کمتر از 2 ولت باشد چطور؟ دلایل خود را بیان کنید.

اگر بیشتر باشد اطلاعات از دست میرود و همان مقدار ماکسیمم در نظر گرفته میشود و اگر کمتر باشد چراغ ها روشن نمیشوند با اینکه تبدیل توسط آی سی در این ولتاژ ممکن است انجام شود.

سوال 2: فرکانس سیگنال ورودی مدار 1 در چه محدوده های قرار دارد و چرا از حدی بیشتر مدار به خوبی عمل نمیکند؟

دو نکته را باید در انتخاب فرکانس در نظر داشت مورد اول اینکه نرخ نایکوئیست حفظ شود و مورد دوم آنکه فرکانس کاری در فرکانس قطعات مورد استفاده در مدار باشد تا بتواند پردازش را انجام دهد.

سوال 3: در ارقام باینری چند بیتی، ارزش بیتها از راست (LSB) (به چپ MSB) (افزایش مییابد. چگونه میتوان در طراحی مبدل آنالوگ به دیجیتال، دقت آنها را بالاتر برد؟ شرح دهید

با افزایش فرکانس نمونه برداری برای مثلا oversampling و افزایش سطوح کوانتیزاسیون دقت بالاتر می رود.

سوال 4: در مدار دوم به چه صورت میتوان خروجی دوقطبی داشت؟

نیاز به کلید زنی و جمع کننده داریم تا خروجی دو قطبی باشد. و خروجی مدار موجود برای دوقطبی شدن کافی نیست.

Shahid Rajae Teacher
Training University

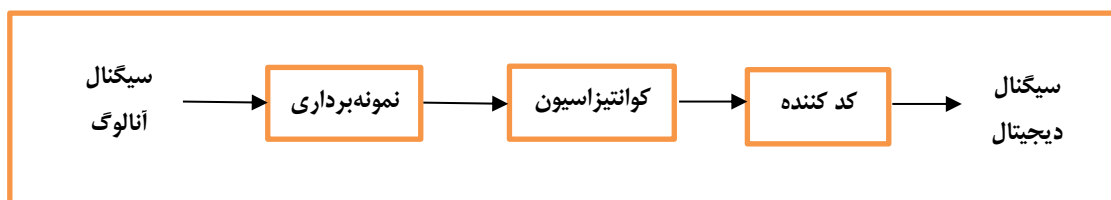
آزمایش ۴: مبدل‌های آنالوگ به دیجیتال و دیجیتال به آنالوگ

نام و نام خانوادگی دانشجوین:

۴-۱- مبدل آنالوگ به دیجیتال (ADC)

۴-۱-۱- شبیه‌سازی در محیط MATLAB

الف- سیگنال کسینوسی با فرکانس ۱۰۰ کیلوهرتز با حداکثر ولتاژ ۲/۵ ولت را پس از نمونه‌برداری با سرعت نمونه‌برداری مناسب (بر اساس معیار نایکوئیست) و کوانتیزه کردن ۲۵۶ سطحی به رشته‌های ۸ بیتی تبدیل کنید.



برنامه نرم‌افزاری:

نتایج:

Contents

- [Main](#)
- [It is intentionally changed to show more better](#)
- [Quantization](#)
- [It is intentionally changed to show more better](#)
- [Byte](#)

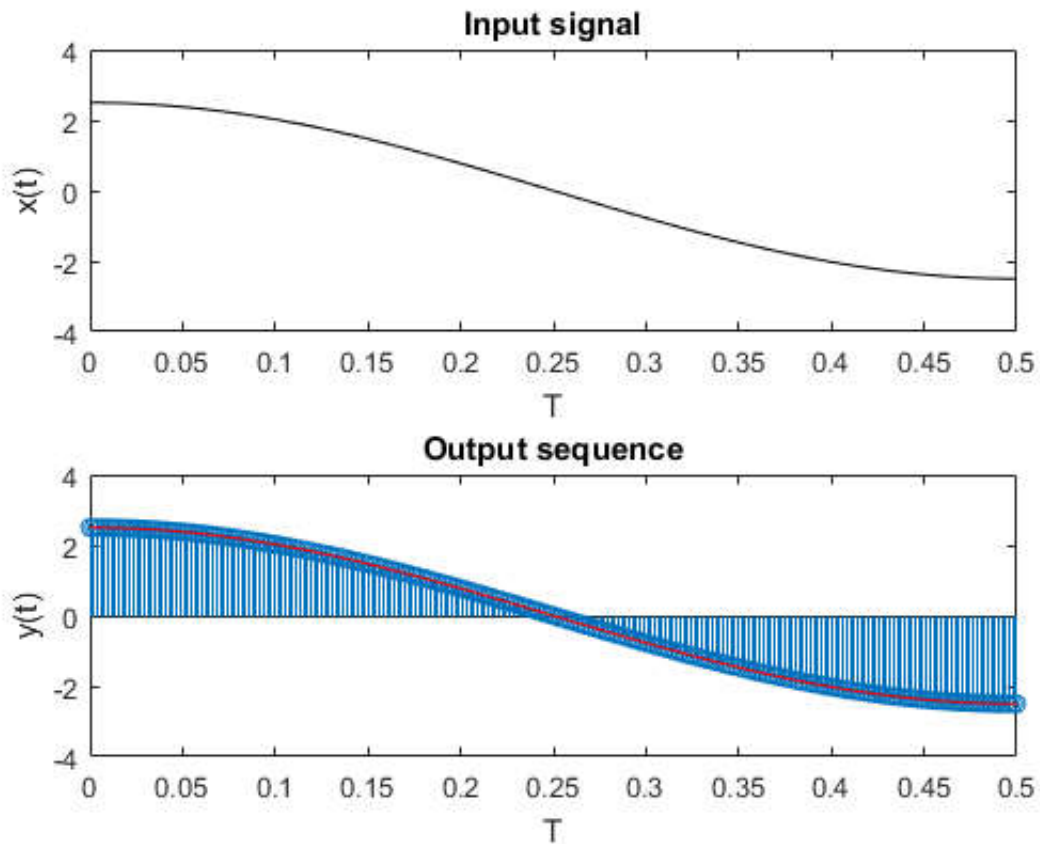
```
%------%  
%%----- Lab 4 - Digital Communication -----%%  
%----- Supervisor: Dr.Shirvani Moghaddam -----%  
%----- Source by Mohammad Reza Farhadi Nia ----- Date:Oct 2020 --%  
%------%
```

Main

```
%%% for 100kHz sure enough change 100 to 100000
```

It is intentionally changed to show more better

```
f = 100;  
fs = 51200;  
  
t1 = (0:1/f:0.5);  
t2 = (0:f/fs:0.5);  
  
y1 = 2.5*cos(2*pi*t1);  
y2 = 2.5*cos(2*pi*t2);  
  
figure  
  
subplot(2,1,1);  
plot(t1,y1,'k')  
xlabel('T'); ylabel('x(t)'); title('Input signal')  
  
subplot(2,1,2);  
stem(t2,y2); hold on;  
plot(t2,y2,'r'); hold off;  
xlabel('T'); ylabel('y(t)'); title('Output sequence')
```



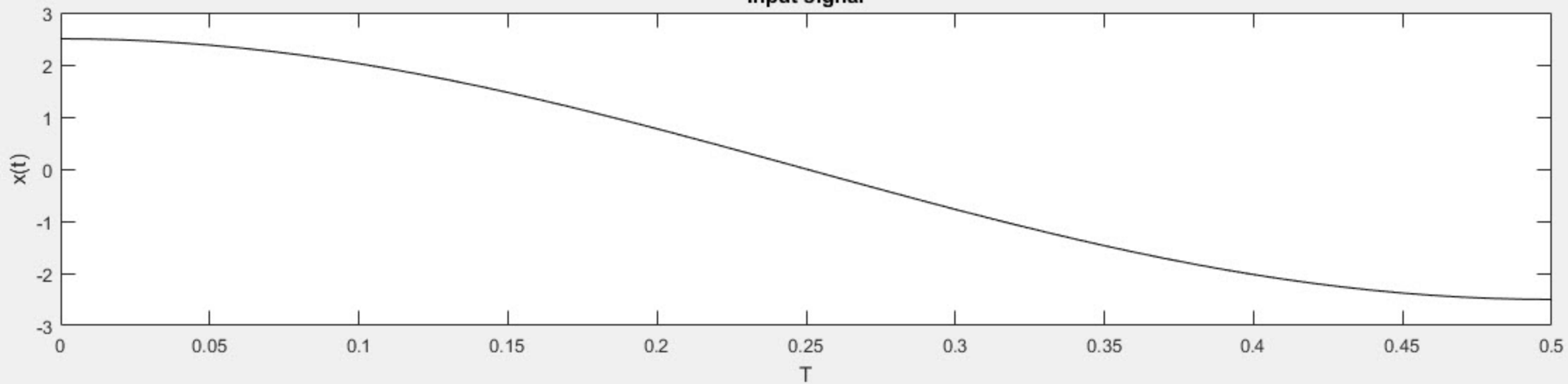
Quantization

```
%%% for 256 pices sure enough change 8 to 256
```

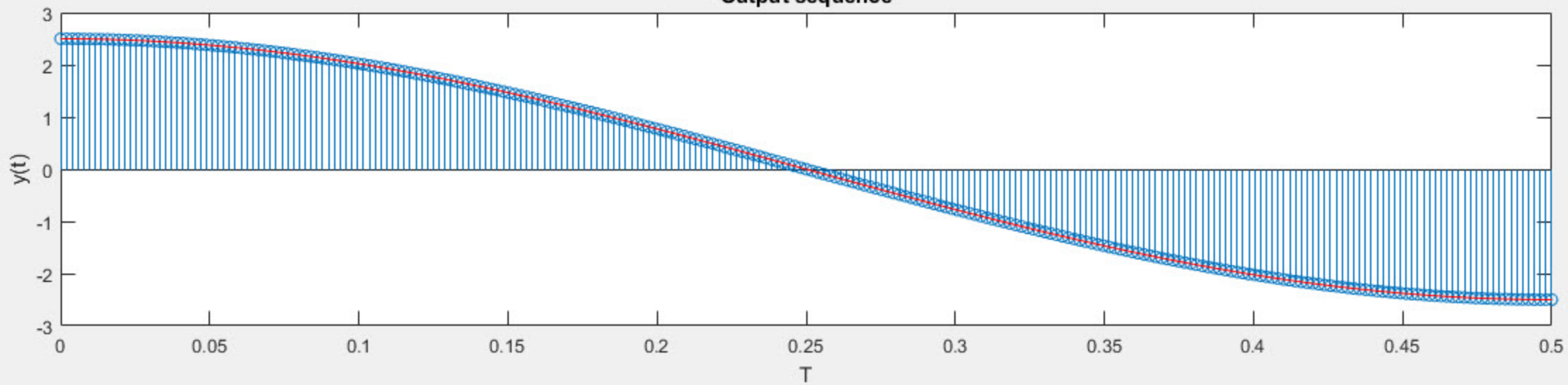
It is intentionally changed to show more better

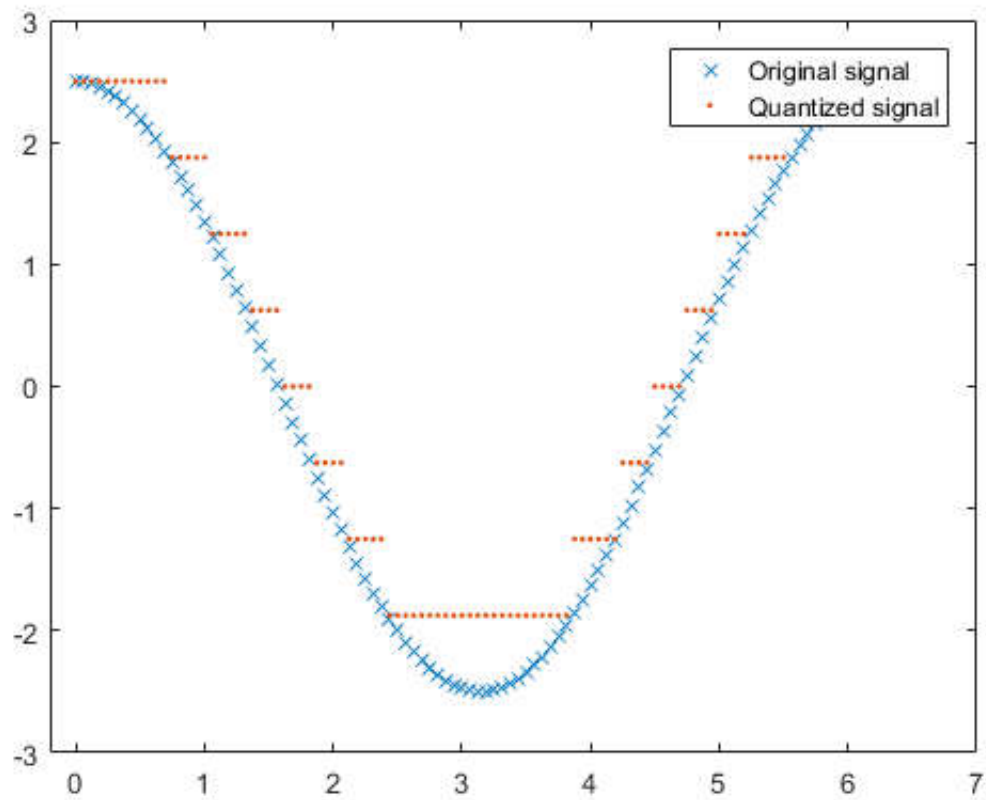
```
figure
t = [0:1/16:2*pi]; % Times at which to sample the sine function
sig = 2.5*cos(t); % Original signal, a sine wave
partition = [-2.5:5/8:2.5];
codebook = [-2.5:5/8:3.125];
[index8,quants8] = quantiz(sig,partition,codebook); % Quantize.
plot(t,sig,'x',t,quants8,'.')
legend('Original signal','Quantized signal');
axis([-0.2 7 -3 3])
```

Input signal



Output sequence



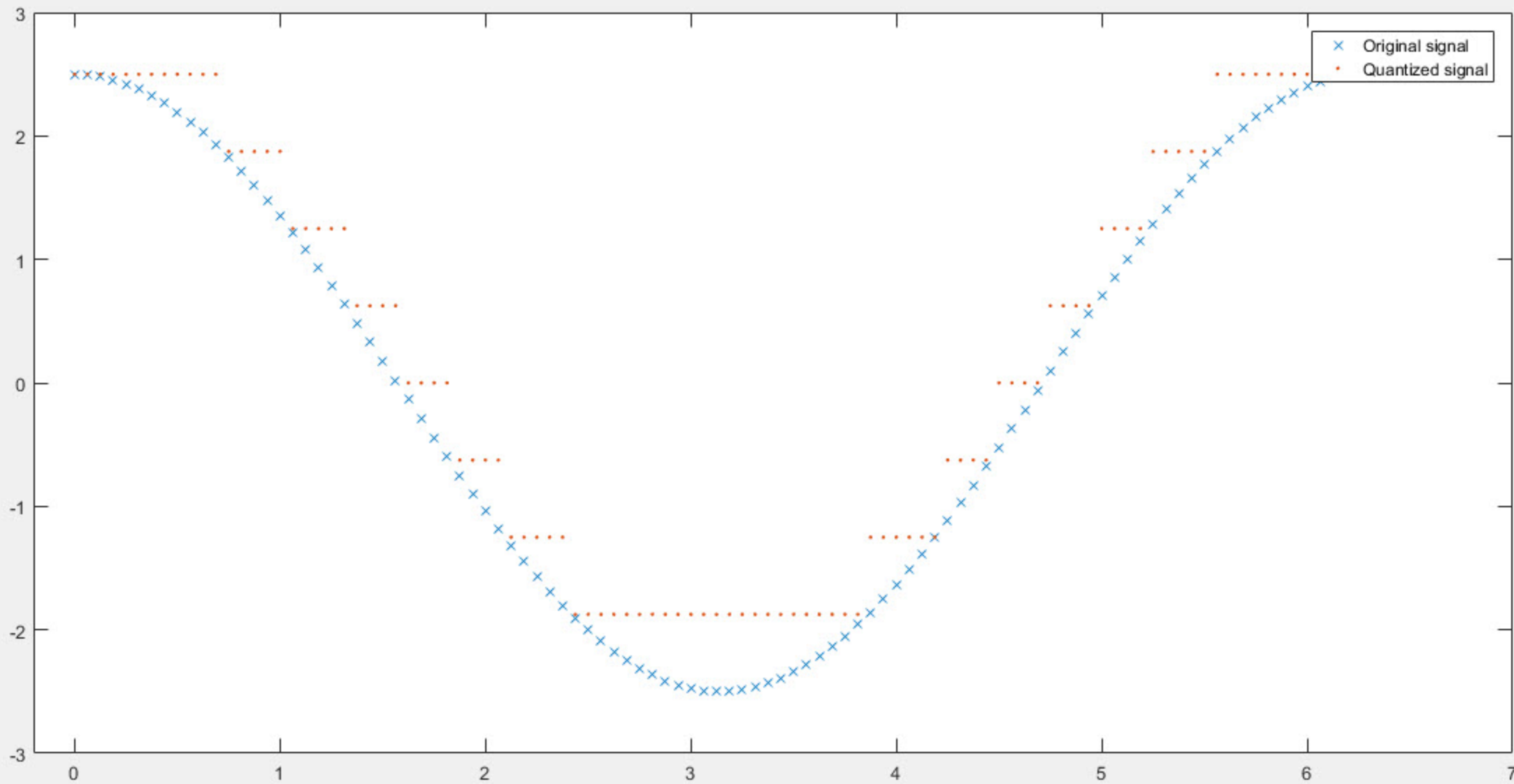


Byte

```
t = [0:1/512:2*pi];
sig = 2.5*cos(t);
partition256 = [-2.5:5/256:2.5];
codebook1256 = [-2.5:5/256:2.5196];
[index246,quants256] = quantiz(sig,partition256,codebook1256);
Bytes = dec2bin(index246)
```

Bytes =

[illegible]



001100010
001100010
001100010
001100001
001100001
001100001
001100001
001100000
001100000
001100000
001100000
001011111
001011111
001011111
001011111
001011110
001011110
001011110
001011110
001011110
001011101
001011101
001011101
001011101
001011100
001011100
001011100
001011100
001011011
001011011
001011011
001011011
001011010
001011010
001011010
001011010
001011001
001011001
001011001
001011001
001011000
001011000
001011000
001011000
001010111
001010111
001010111
001010111
001010110
001010110
001010110
001010110
001010101
001010101
001010101
001010101

000110000
000110001
000110001
000110001
000110001
000110001
000110010
000110010
000110010
000110010
000110010
000110011
000110011
000110011
000110011
000110011
000110100
000110100
000110100
000110100
000110100
000110101
000110101
000110101
000110101
000110101
000110101
000110110
000110110
000110110
000110110
000110110
000110110
000110111
000110111
000110111
000110111
000110111
000111000
000111000
000111000
000111000
000111001
000111001
000111001
000111001
000111001
000111010
000111010
000111010
000111010
000111010
000111011
000111011
000111011
000111011
000111011
000111100
000111100

[illegible]

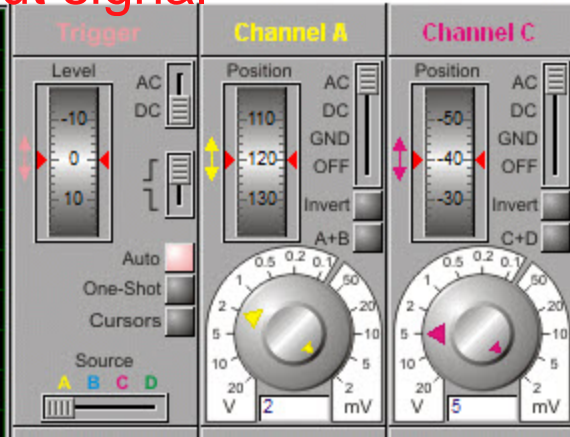
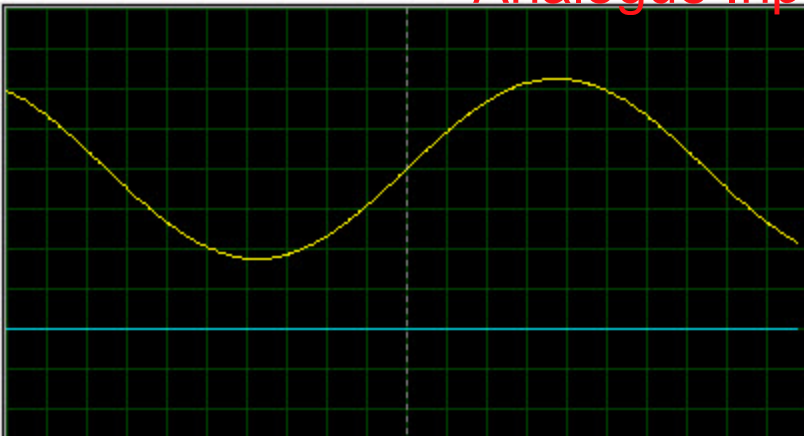
۲-۱-۴- شبیه سازی در محیط PROTEUS

الف- بر اساس مدار شکل (پ-۴-۳) با استفاده از آی سی ADC0804، ۸ عدد LED، مقاومت های ۱۵۰ اهمی، ۲ و ۱۰ کیلو اهمی، پتانسیومترهای ۵۰۰ اهمی و ۱۰ کیلو اهمی و خازن های ۰/۱ میکروفارادی و ۱۵۰ پیکوفارادی، A/D از نوع ۸ بیتی بسازید. به ورودی، سیگنال کسینوسی ۵ ولتی اعمال و خروجی را بر اساس خاموش و روشن شدن LED ها ملاحظه کنید.

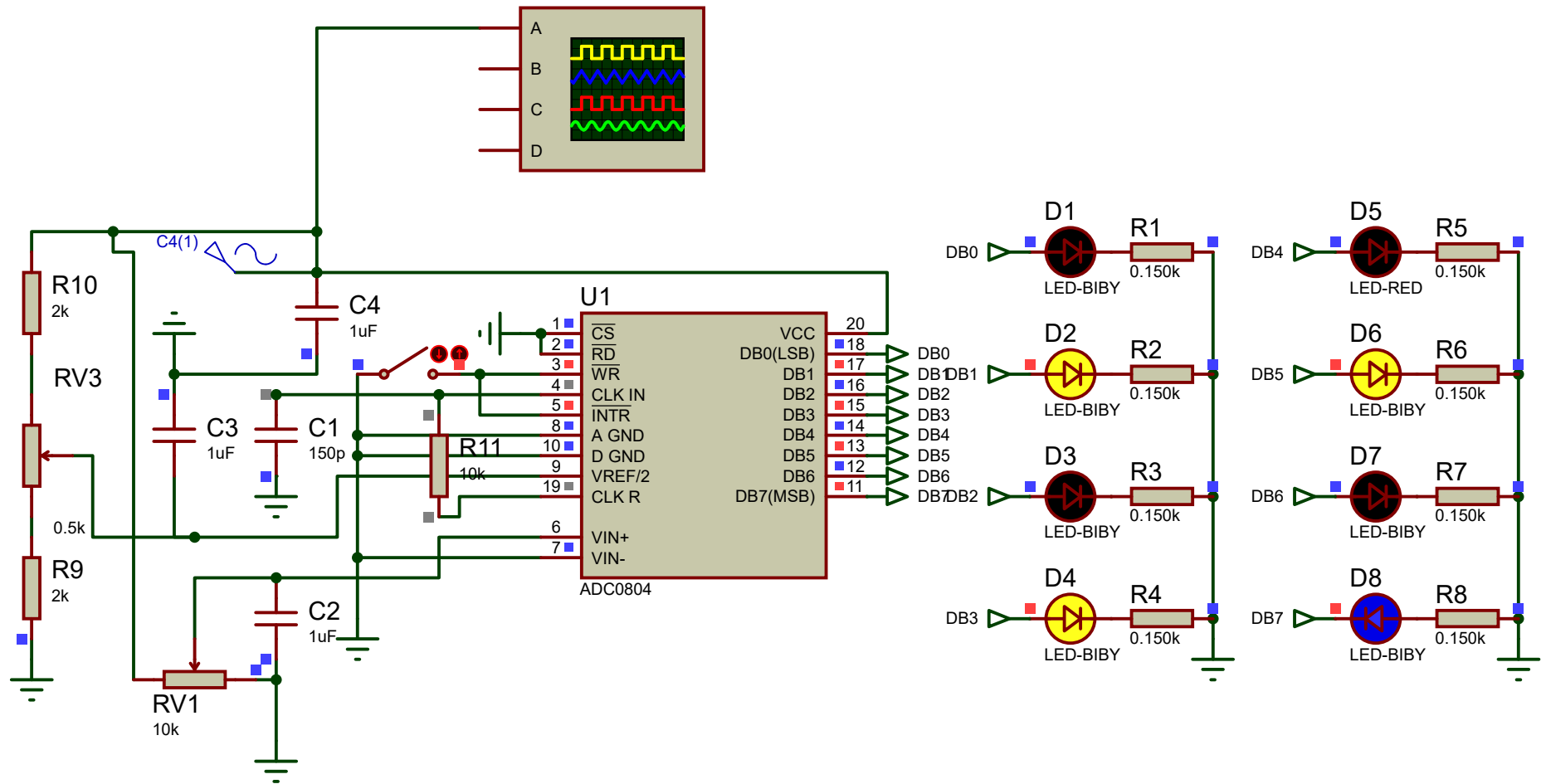
مدار:

نتایج:

Analogue Input signal

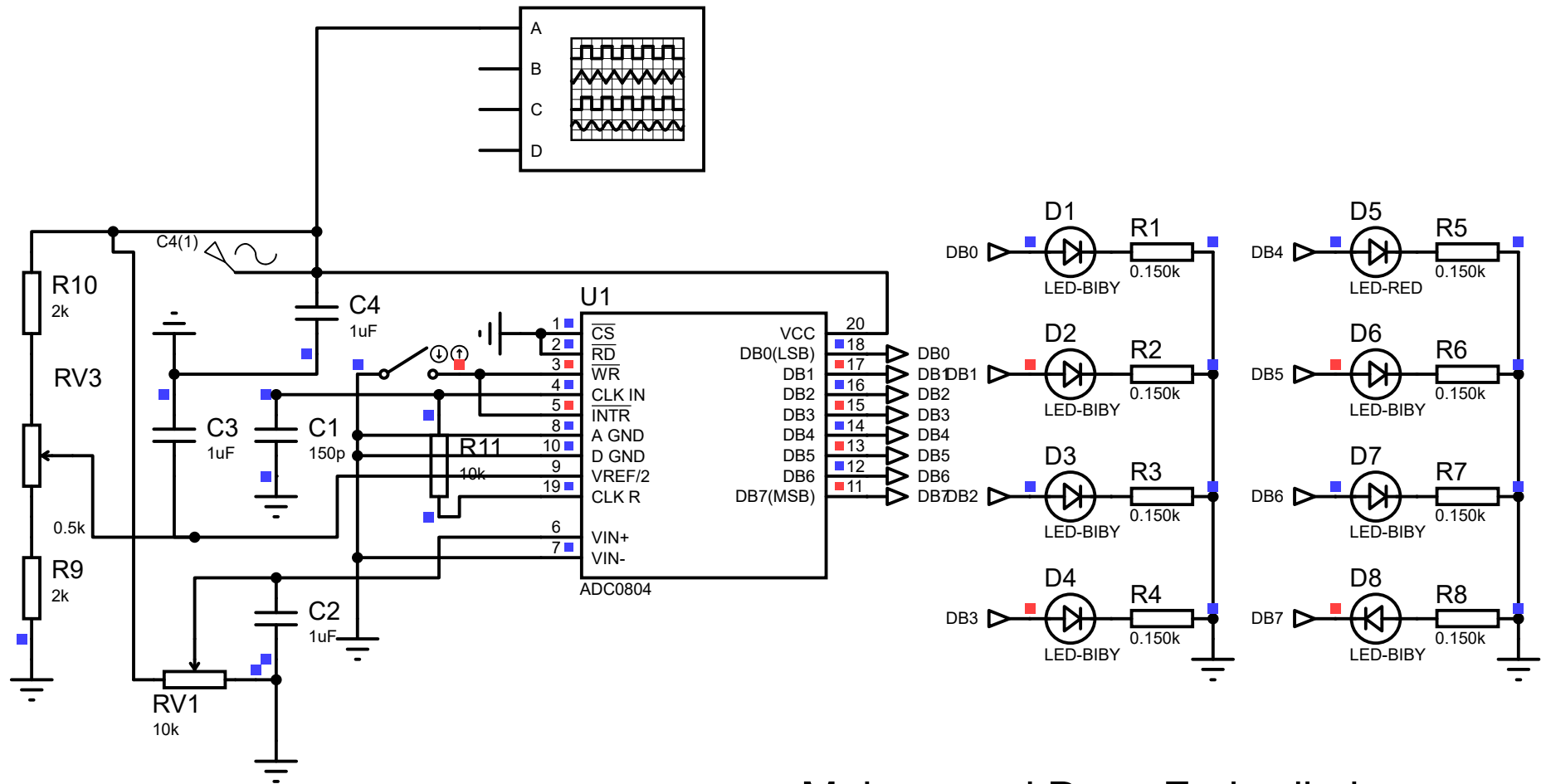


A2D Output Result - colorful



Mohammad Reza Farhadi nia
Fall 2020 Digital Comm Lab

Output Result

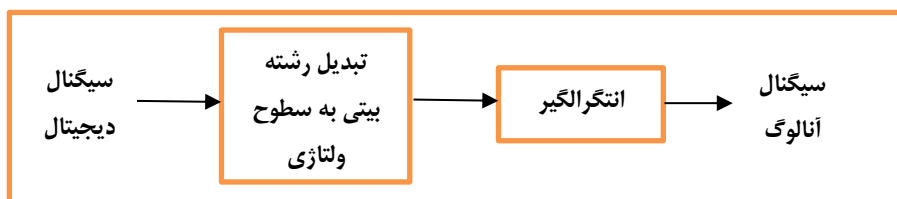


Mohammad Reza Farhadi nia
Fall 2020 Digital Comm Lab

۴-۲- مبدل دیجیتال به آنالوگ (DAC)

۴-۲-۱- شبیه سازی در محیط MATLAB

رشته خروجی بند الف را ابتدا با تبدیل بسته های ۸ بیتی به سطوح ولتاژی بین $-2/5$ و $2/5$ ولت و سپس رسم شکل پیوسته آن در نرم افزار MATLAB (معادل با انتگرالگیر) به سیگنال پیوسته تبدیل کنید.



برنامه نرم افزاری:

نتایج:

Contents

- [Main](#)

```
%-----%
%%----- Lab 4 - Digital Communication -----%%
%----- Supervisor: Dr.Shirvani Moghaddam -----%
%----- Source by Mohammad Reza Farhadi Nia ----- Date:Oct 2020 --%
%-----%
```

Main

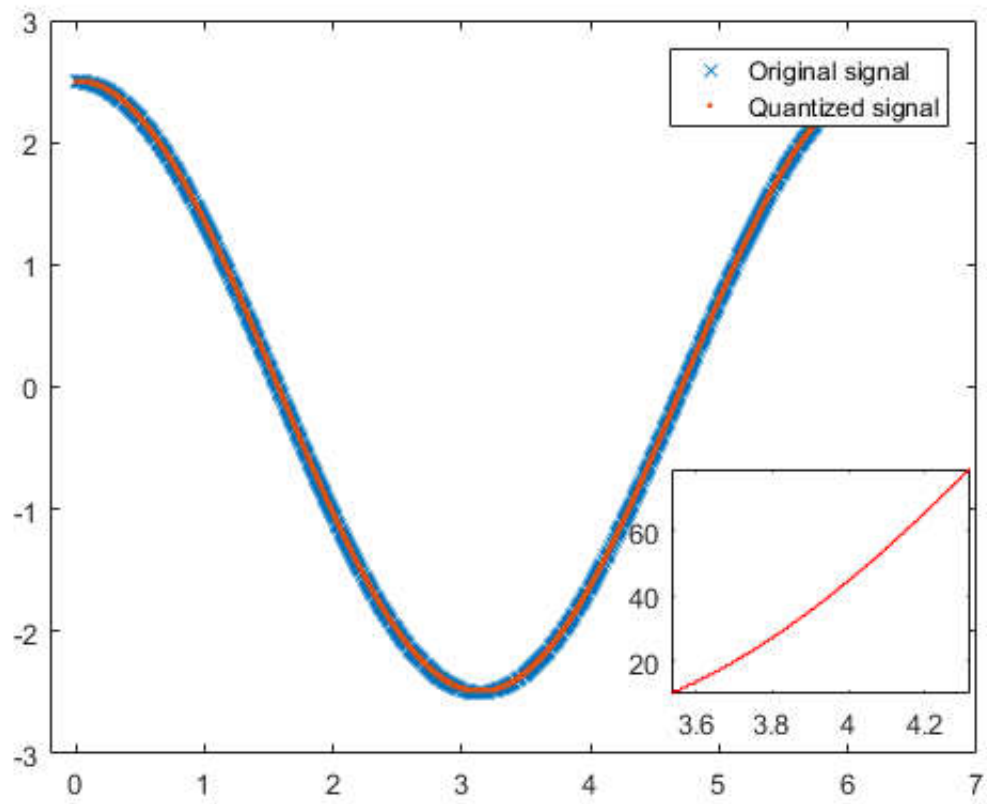
```
%%% At first time, you should run A2D then run D2A

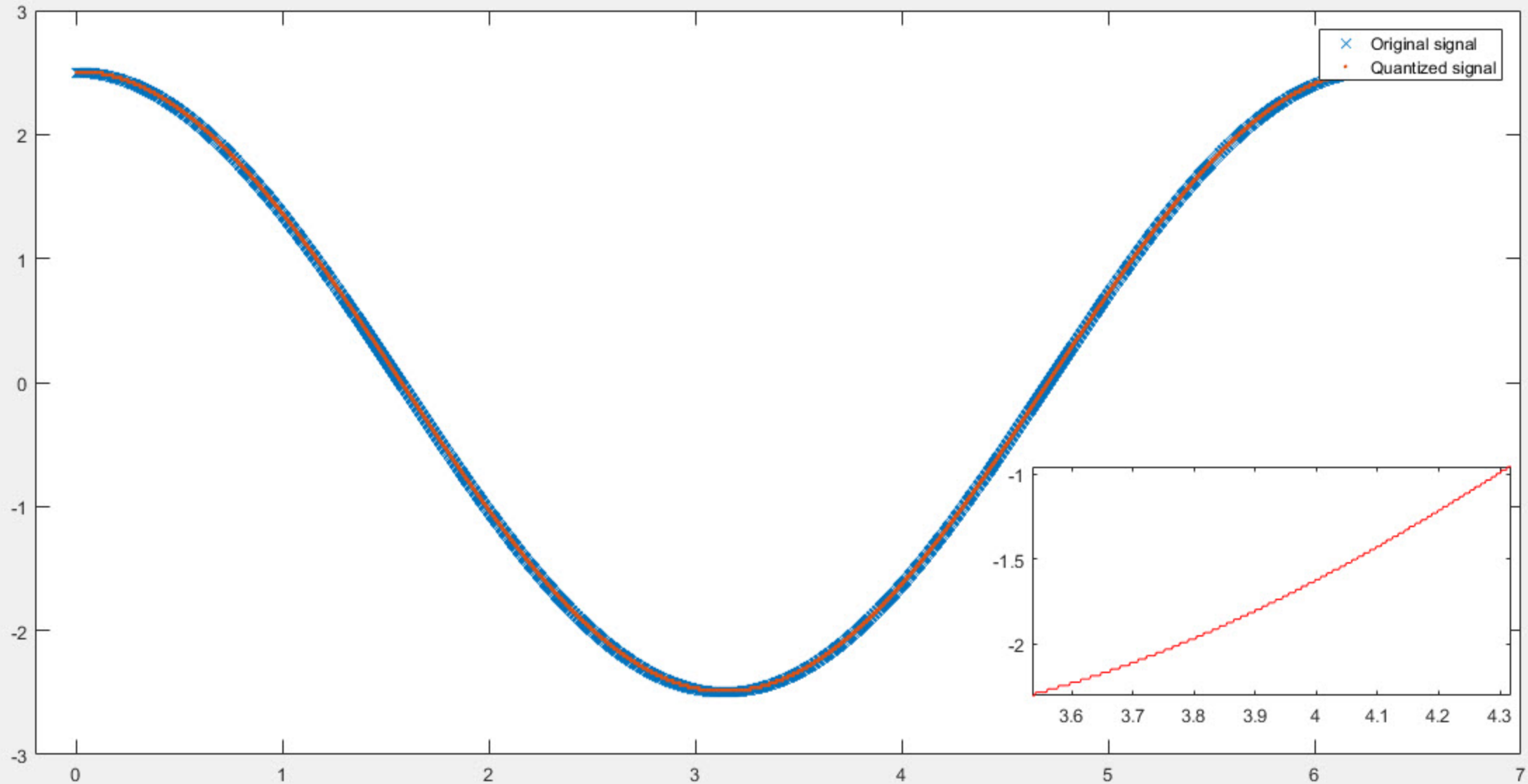
t = [0:1/512:2*pi];
main_sig = 2.5*cos(t);

quants256new = bin2dec(Bytes);
signal = quants256new;

plot(t,main_sig,'x',t,quants256,'.')
legend('Original signal','Quantized signal');

% (Zooming a portion of figure in a figure)Code from https://ww2.mathworks.cn/matlabcentral/answers/33779-zooming-a-portion-of-figure-in-a-figure
axis([-0.2 7 -3 3])
% create a new pair of axes inside current figure
axes('position',[.65 .175 .25 .25])
box on % put box around new pair of axes
indexOfInterest = (t < 11*pi/8) & (t > 9*pi/8); % range of t near perturbation
plot(t(indexOfInterest),signal(indexOfInterest),'r') % plot on new axes
axis tight
```





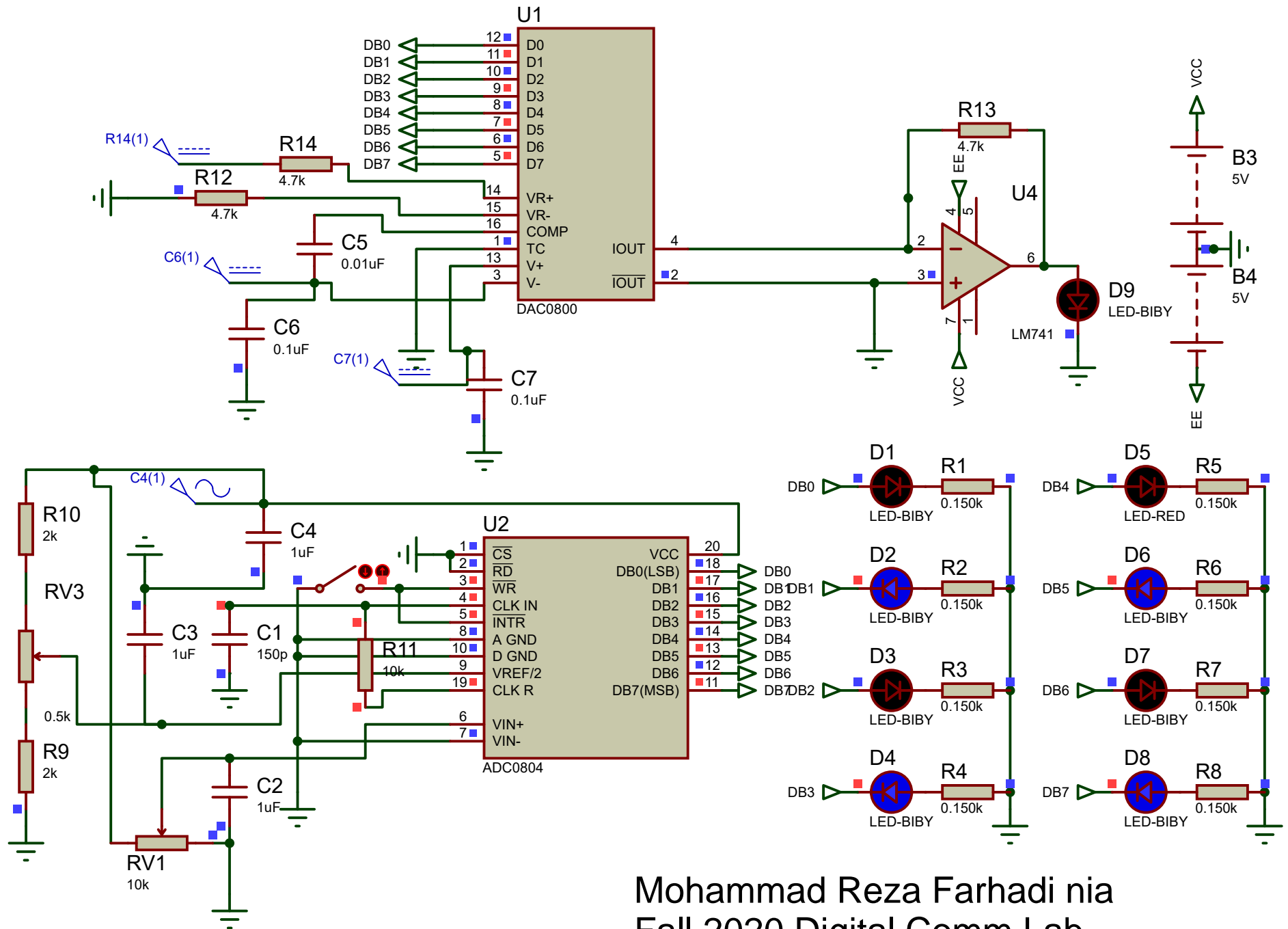
۴-۲-۲- شبیه سازی در محیط PROTEUS

خروجی مدار قبل را به پایه های D0 تا D7 مدار شکل (پ-۴-۶) وصل نموده و با استفاده از آی سی DAC0800، مقاومت های $4/7$ کیلو اهمی و خازن های $0/01$ و $0/1$ میکروفارادی و تقویت کننده عملیاتی، مبدل دیجیتال به آنالوگ بسازید.

مدار:

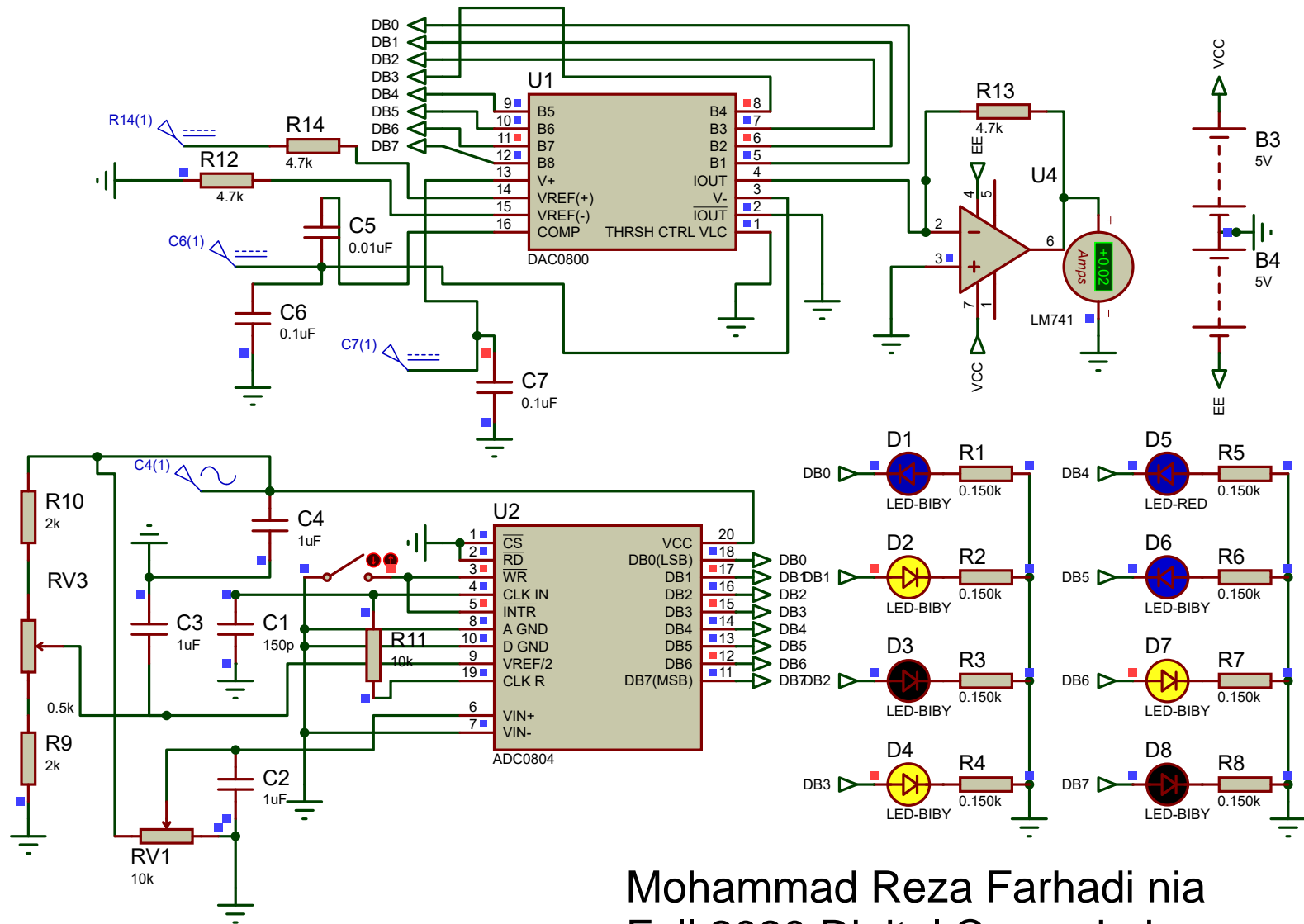
نتایج:

D2A



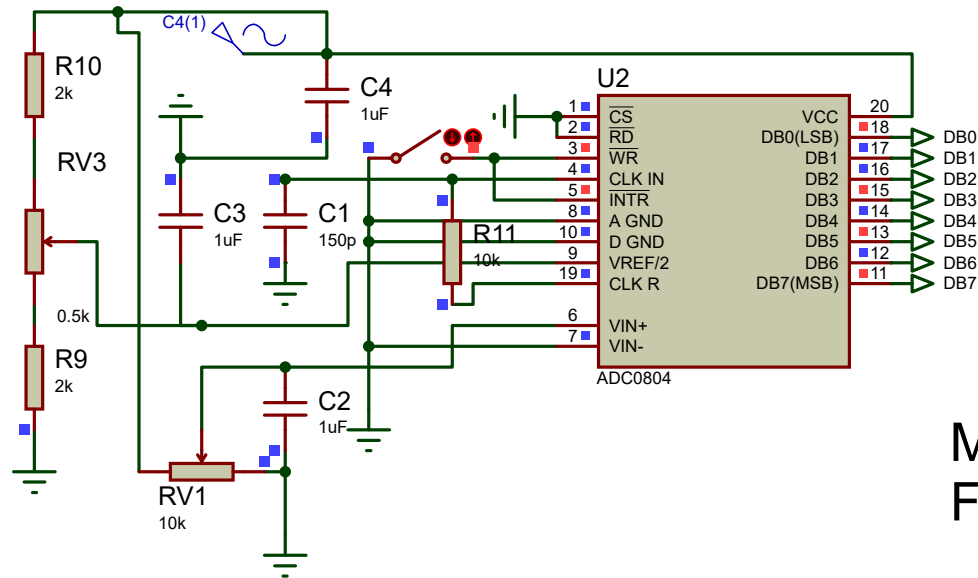
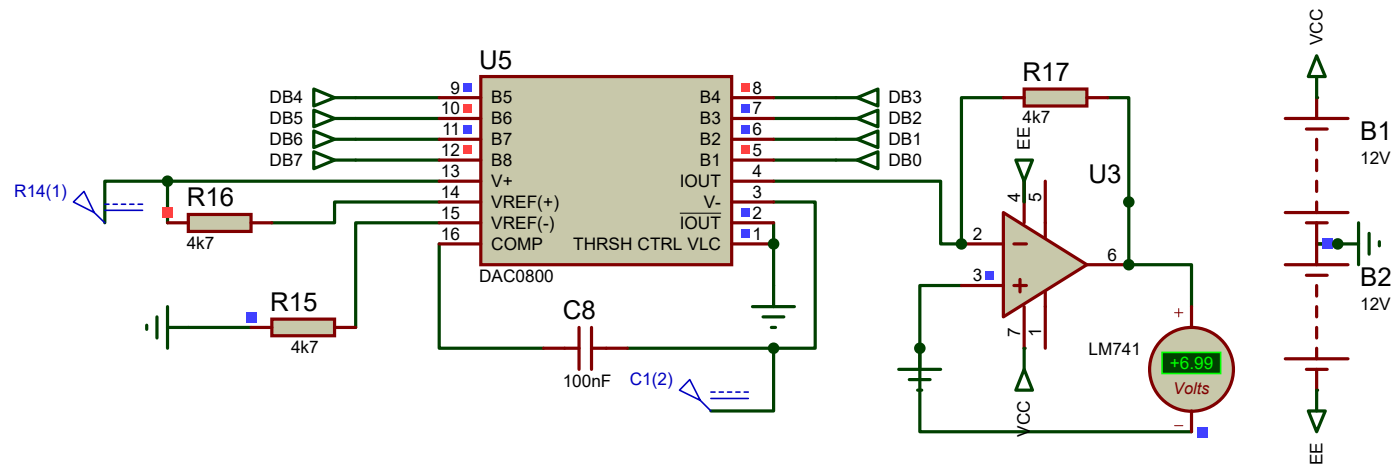
Mohammad Reza Farhadi nia
Fall 2020 Digital Comm Lab

D2A



Mohammad Reza Farhadi nia
Fall 2020 Digital Comm Lab

D2A - with result



Mohammad Reza Farhadi nia
Fall 2020 Digital Comm Lab

Mohammad Reza Farhadi nia
Fall 2020 Digital Comm Lab

