

1- 5000 نمونه از سیگنال سینوسی با دامنه یک و فرکانس $\pi/50$ را تولید کنید. به سیگنال $x[n]$ نویز گوسی با توان $0.03 \times \text{randn}(5000)$ اضافه کنید (بصورت تابع).
 (ب) یک سیستم Moving Average با N های مختلف 1,3,5,7 بر روی سیگنال نویزی اعمال کنید و نتیجه را گزارش کنید. کدام یک از این حالت ها رفع نویز بهتری دارد.
 (ج) به کمک تابع $[x,Fs]=\text{audioread}('filename')$ یک فایل صوتی موسیقی یا گفتار را در Matlab بخوانید این سیگنال صوتی در x ذخیره می شود. اگر دوستونه است نشان دهنده این است که فایل صوتی بصورت استریو ضبط شده است (باند چپ و راست). باند چپ آن را برای حدود 4 ثانیه نگه دارید:
 $z = x(:,1:4*Fs);$ FS فرکانس نمونه برداری فایل صوتی یعنی تعداد نمونه ها در هر ثانیه است)
 سیگنال z را با نویز گوسی آلوده کنید (مشابه بند ب نویز را با سیگنال z جمع کنید $(z_{\text{Noisy}}=z+p*\text{randn}(4*Fs))$ توان نویز p را طوری در نظر بگیرید که سیگنال صوتی دارای خش خش شود برای تشخیص میزان آلودگی سیگنال آلوده شده را بصورت یک فایل ذخیره کنید و با Media Player پخش کنید. برای ضبط سیگنال بصورت فایل از تابع $\text{audiowrite}('Noisyfilename',z_{\text{Noisy}},Fs)$ استفاده کنید.
 N مناسب چقدر است.
 سیگنال رفع نویز شده را با تابع audiowrite ذخیره کنید و با Media Player پخش کنید تا N مناسب را بیابید. در هنگام تحویل فایل های صوتی ورودی و خروجی و برنامه را ارسال کنید.

2- برنامه ای بنویسید تا 100 نمونه نتیجه عمل کانولوشن گسسته را برای سیستمی با پاسخ ضربه $h[n] = \left(\frac{1}{3}\right)^n u[n]$ به هر یک از ورودی های زیر بدست آورید.

الف) $x[n]=u[n]-u[n-10]$

$$x[n] = \begin{cases} n & 0 \leq n \leq 10 \\ 20 - n & 11 \leq n \leq 20 \\ 0 & \text{غیره} \end{cases} \quad \text{ب)}$$

3) برنامه ای در Matlab بنویسید تا عمل اکو را پیاده سازی کند. یک سیگنال صوتی را (5 ثانیه صحبت) را به کمک تابع audioread بخواند و در خروجی اکو شده سیگنال صحبت را تحویل دهد. راهنمایی: هنگامی که اکو رخ می دهد سیگنال مکرر به یک مانع برخورد می کند و برمی گردد در هر بار برگشت سیگنال قدری تضعیف می شود. رابطه ورودی خروجی سیستم بصورت زیر مدل می شود:

$Y[n] = x[n] + A*y[n-N]$ N تعیین کننده این است که چقدر مانع از منبع صوتی دور است و A ضریب تضعیف می باشد. با انتخاب مقادیر مختلف N و A و ذخیره سیگنال نتیجه (Y) در حافظه کامپیوتر به کمک تابع audiowrite سعی کنید صدا اکو شده را بشنوید و N و A مناسب را گزارش دهید. در هنگام تحویل فایل های صوتی ورودی و خروجی و برنامه را ارسال کنید.