

تمرین کامپیوتری – فیلترهای فرکانسی

یک سیگنال شامل سه بخش زیر و به طول $T=0.5$ sec ایجاد کنید.

```
x1 = 2.0 * sin(2*pi*50*t);  
x2 = 2.0 * sin(2*pi*800*t) .* (1+.5*cos(2*pi*68*t));  
x3 = 2.0 * sin (2*pi*1400*t);  
x = x1 + x2 + x3;
```

$F_s = 8$ kS/sec

۱- دامنه rms هر یک از سه سیگنال اولیه و دامنه rms سیگنال x را محاسبه کنید. تحقیق کنید چه رابطه ای بین دامنه rms سیگنال مجموع و هر یک از بخش ها برقرار است.

۲- تبدیل فوریه سیگنال x را رسم کنید و فرکانس های اصلی موجود در طیف فرکانسی به همراه دامنه هر یک را مشخص کنید.

۳- فیلتر فرکانسی مناسب (از نوع پایین گذر، بالاگذر یا میان گذر) باید طراحی شود که با اعمال فیلتر بر روی سیگنال x ، هر یک از بخش های x_1 ، x_2 و x_3 از سیگنال اصلی استخراج شود. برای طراحی فیلتر هر یک از انواع فیلتر زیر استفاده شود.

- Time Domain Filtering:
 - o IIR – Butterworth, order 8
 - o IIR – Elliptical, order 8
 - o FIR – Equiripple, order 32
 - o Other methods, optional
- Frequency Domain Filtering: FFT

۴- در هر مورد با رسم شکل و معیار عددی (نرم تفاضل یا ضریب همبستگی) بررسی کنید که سیگنال فیلتر شده با سیگنال اولیه قبل از ترکیب، از نظر شکل موج چه مقدار شباهت دارد. با مقایسه نشان دهید کدام روش فیلتر نتیجه مطلوبتری را ایجاد کرده است.

۵- با اضافه کردن نویزهای مختلف به سیگنال، نتیجه قسمت ۴ بررسی شود (اختیاری).