

گزارش پروژه درس سیگنالها و سیستمها

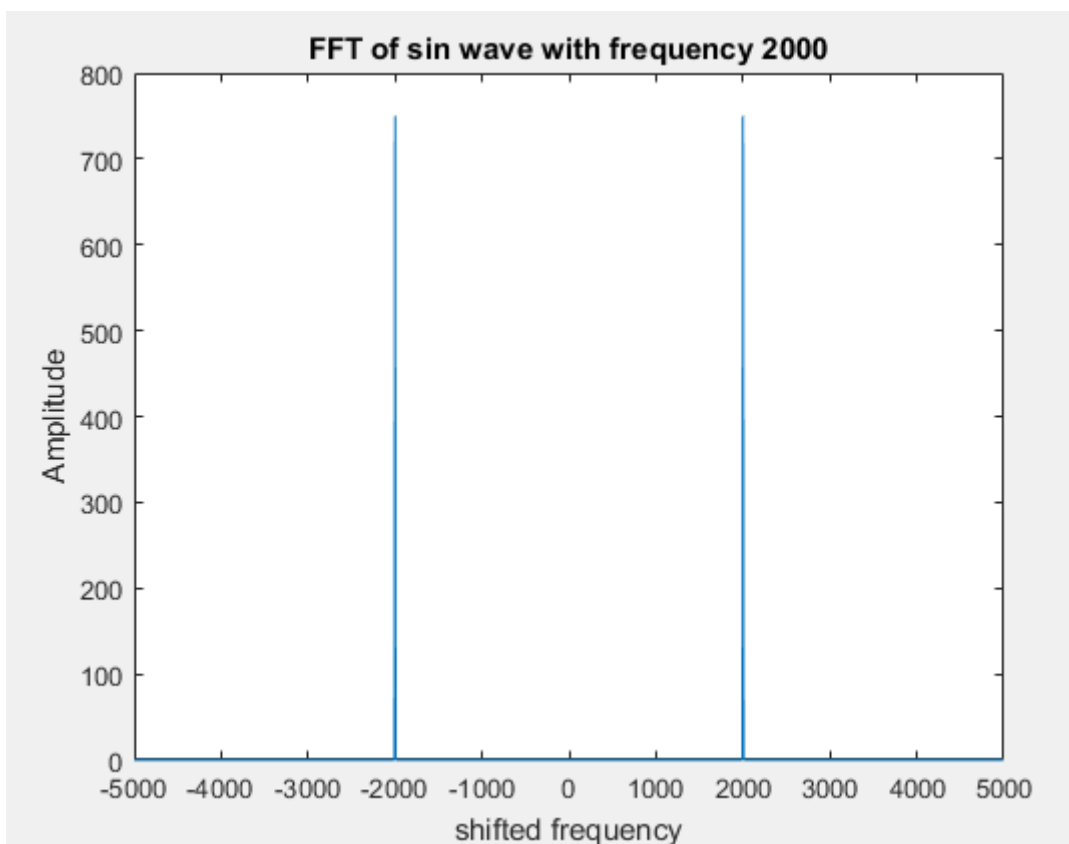
استاد: جناب آقای دکتر راستی

فاطمه صالحی

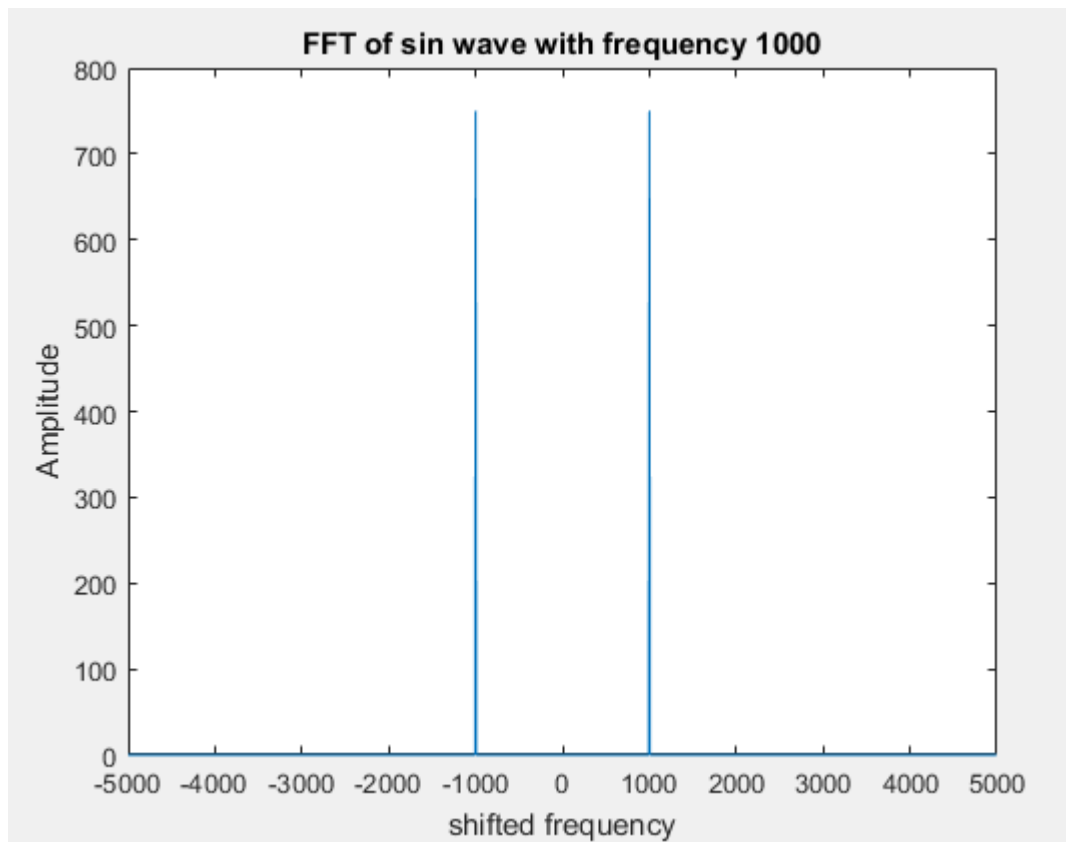
۹۳۳۱۸۰۱

به دلیل اینکه کد متلب پیوست شده کاملاً گزاری شده است از آوردن همه دستورات در گزارش خودداری شده است.

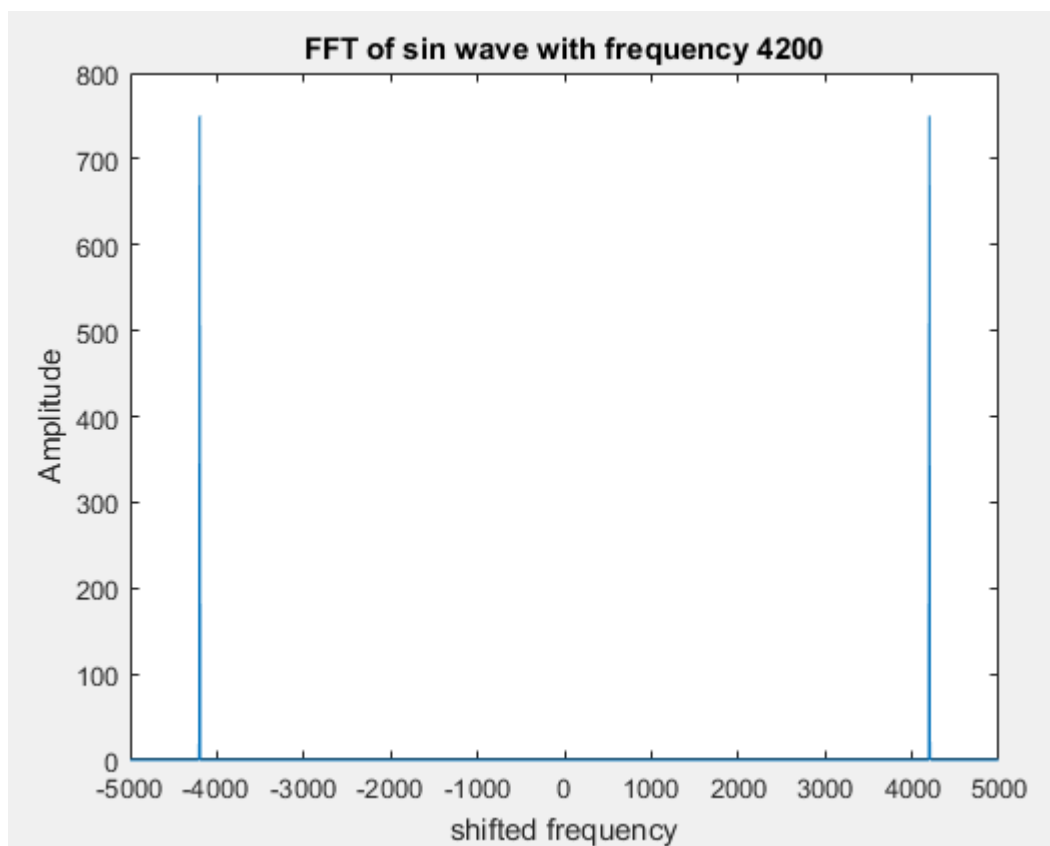
الف) همانطور که انتظار می‌رود تبدیل فوریه سیگنال، حضور سیگنال در فرکانس ۲۰۰۰ را بخوبی نشان می‌دهد. (قسمت منفی به دلیل مقارن سازی بازه فرکانس سیگنال نمایش داده می‌شود)



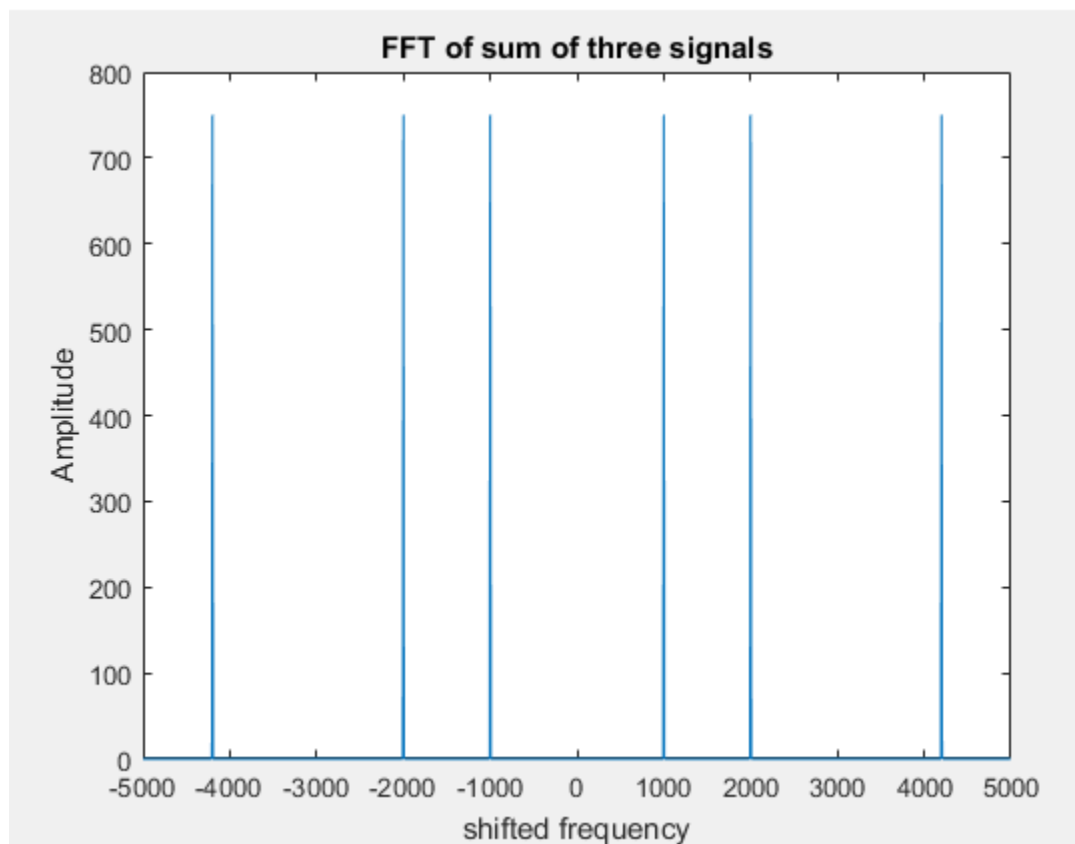
ب) سیگنال دوم در فرکانس ۱۰۰۰ حضور دارد.



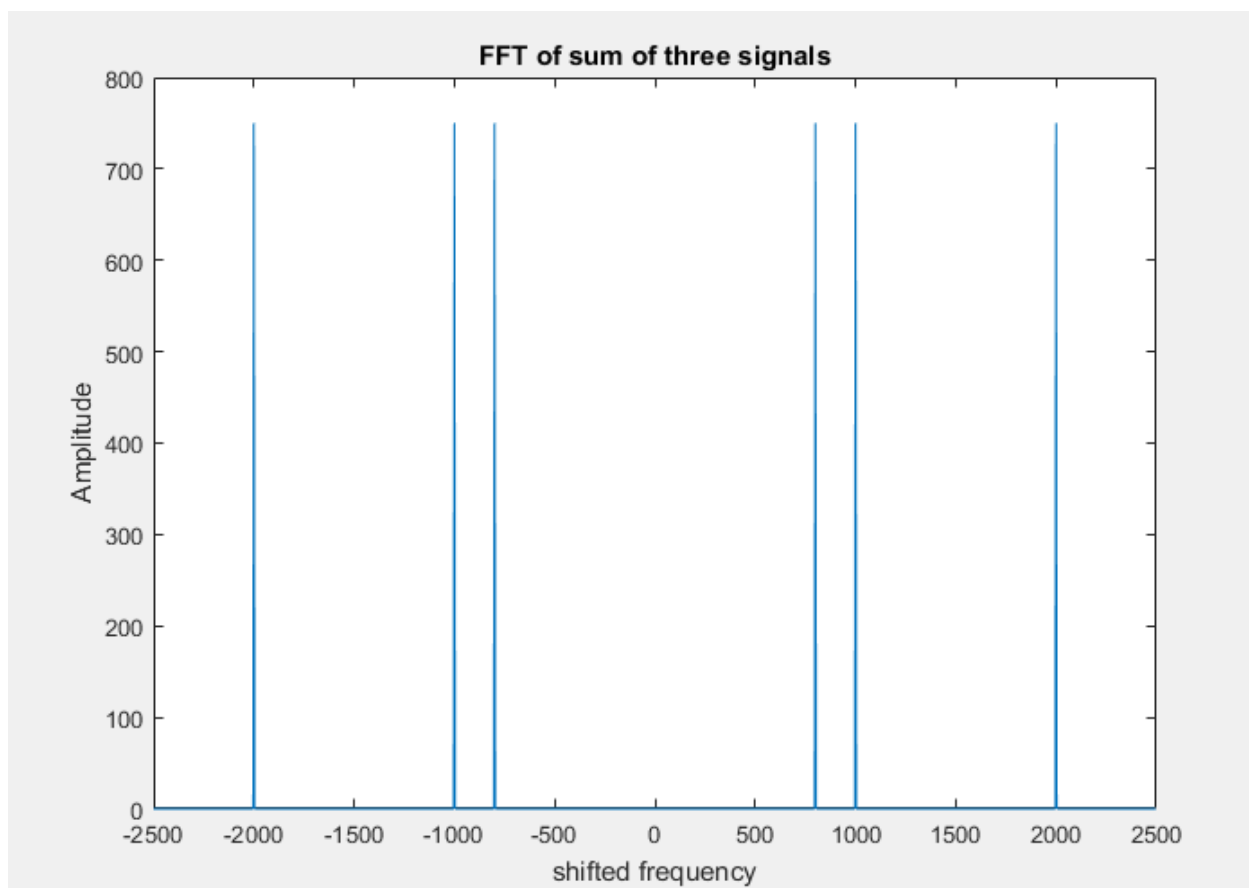
پ) سیگنال سوم در فرکانس ۴۲۰۰ حضور دارد.



ت) سیگنال حاصل از جمع کردن سه سیگنال بالا در هر سه فرکانس ۲۰۰۰، ۱۰۰۰ و ۴۲۰۰ حضور دارد که aliasing رخ نمیدهد و سیگنال قابل بازسازی میباشد.

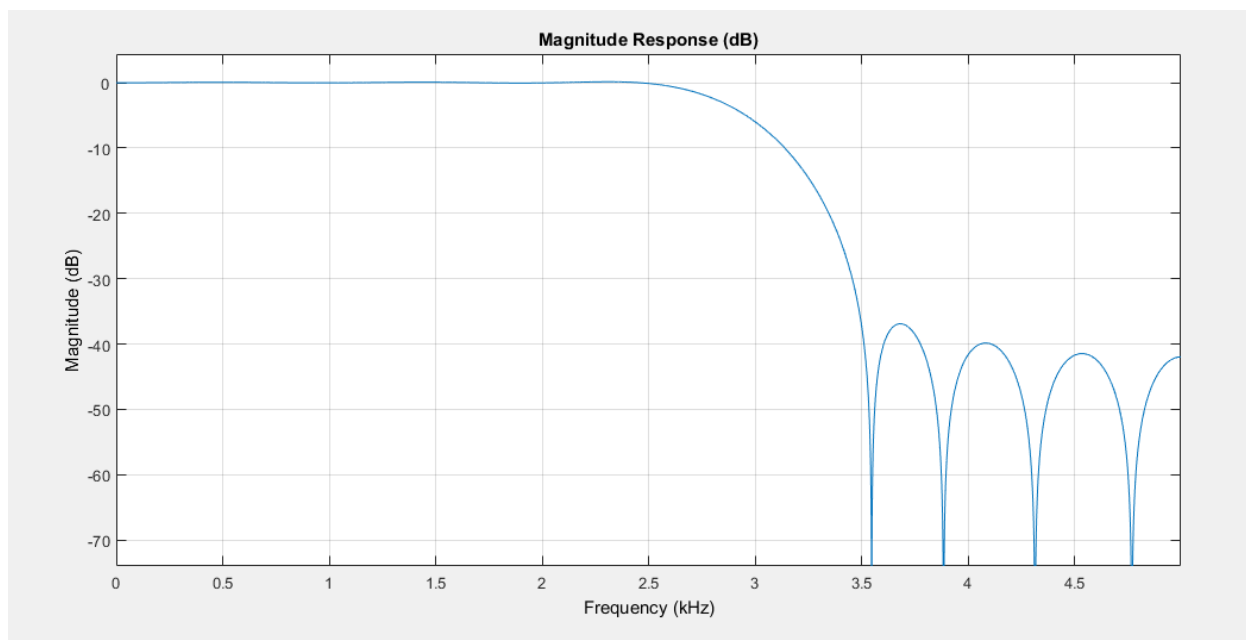


ث) میدانیم طبق قضیه نایکوئیست فرکانس نمونه برداری بایستی از ۲ برابر فرکانس قطع سیگنال بیشتر باشد تا بتوان سیگنال را بازسازی نمود. در این سیگنال بزرگترین فرکانس موجود ۴۲۰۰ میباشد که دو برابر آن ۸۴۰۰ خواهد بود، با نصف کردن فرکانس نمونه برداری (۵۰۰۰) قضیه نایکوئیست نقض خواهد شد و برای فرکانس ۴۲۰۰ مشکل aliasing رخ خواهد داد (برای فرکانس های ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ مشکلی نیست و نمایش داده میشوند چون دوبرابر آنها از ۵۰۰۰ کمتر است) و بدلیل متناوب بودن تبدیل فوریه گسسته زمان فرکانس ۸۰۰ نمایش داده میشود. ($۴۲۰۰ + ۸۰۰ = ۵۰۰۰$)

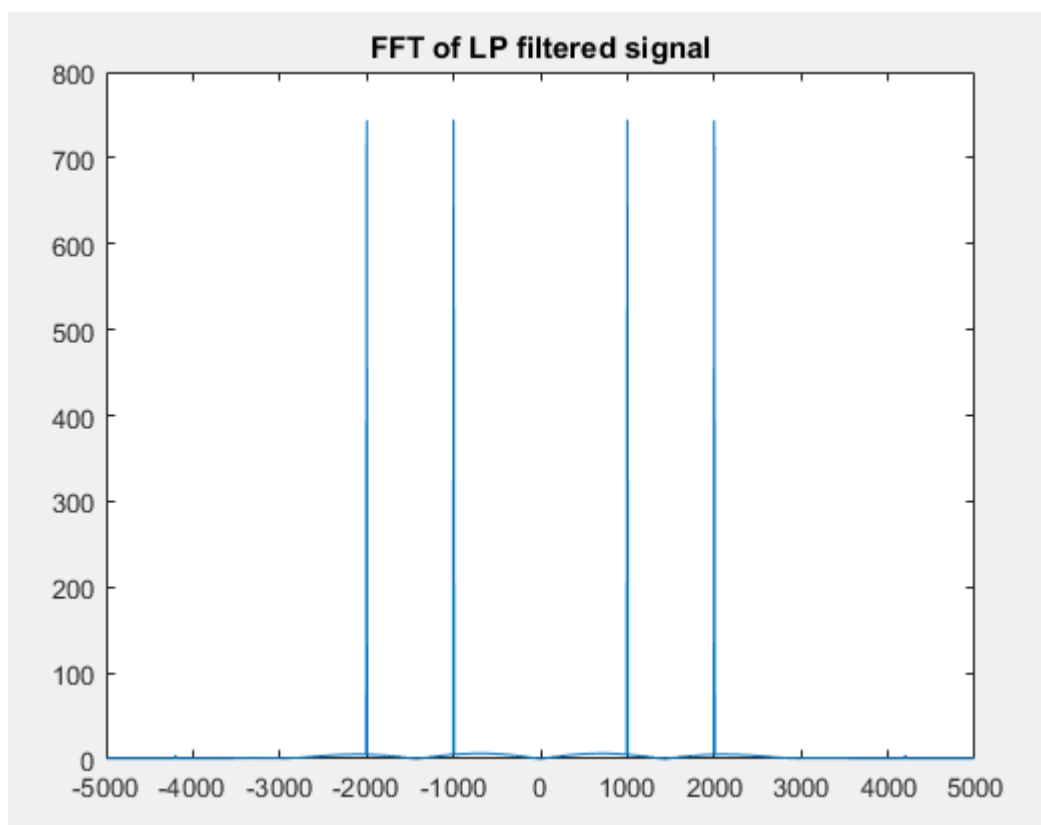


ج) از فیلتر پایین گذر با فرکانس قطع ۳۰۰۰ استفاده میکنیم. مشاهده میشود که در این صورت فرکانس ۴۲۰۰ از فیلتر عبور نخواهد کرد و تنها فرکانسهای ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ در سیگنال خروجی حضور خواهند داشت.

فیلتر پایین گذر با فرکانس قطع ۳۰۰۰:



تبدیل فوریه سیگنال عبور داده شده از فیلتر بالا:



چ) با `downsample` کردن سیگنال بعد از عبور دادن از فیلتر `aliasing` رخ نمیدهد چرا که فرکانس ۴۲۰۰ که در قسمت ث مشکل ایجاد میکرد از فیلتر عبور نکرده و بنابراین بزرگترین فرکانس ۲۰۰۰ است که دوبرابر آن (۴۰۰۰) از فرکانس نمونه برداری بعد از `downsampling` (۵۰۰۰) کوچکتر است بنابراین سیگنال قابل بازسازی می باشد .

سوال ۳)

