

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

دانشکده مهندسی پزشکی

گزارش پروژه پردازش سیگنال

دانشجو

سیدابوالفضل مرتضوی ۹۸۳۳۰۶۳

فروردین ۱۴۰۲

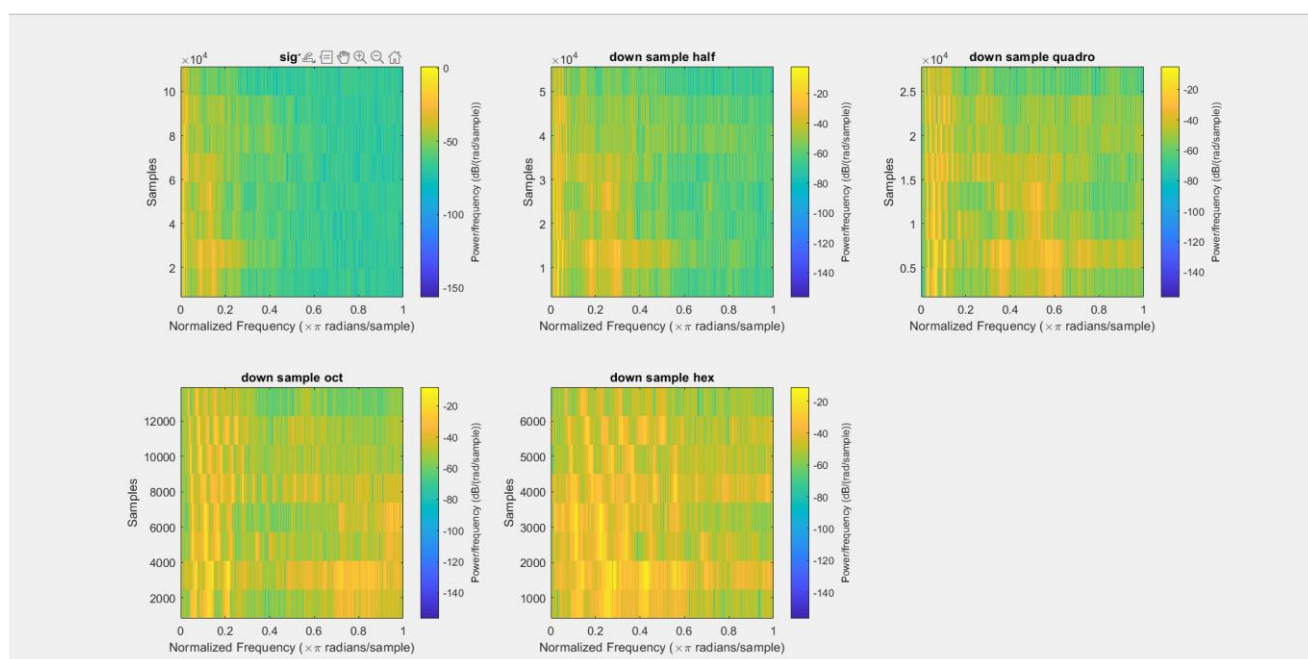
مطالب

- تمرین اول ۱
- ۱-۱ بخش الف ۱
- ۲-۱ بخش ب ۱
- ۳-۱ بخش ج ۲
- ۴-۱ بخش د ۴

تمرین اول

۱-۱ بخش الف

با کاهش نرخ نمونه برداری صدا وضوح خود را از دست می‌دهد و همچنین بم تر از قبل می‌شود. در کاهش $\frac{1}{2}$ صدا همچنان کیفیت قابل قبولی دارد. اما با کاهش به $\frac{1}{4}$ کیفیت صدا کمتر و نویز بیشتری دارد. در بقیه کاهش ها کیفیت صدا به شدت افت کرده و به سختی می‌توان متوجه جمله گفته شده شد.



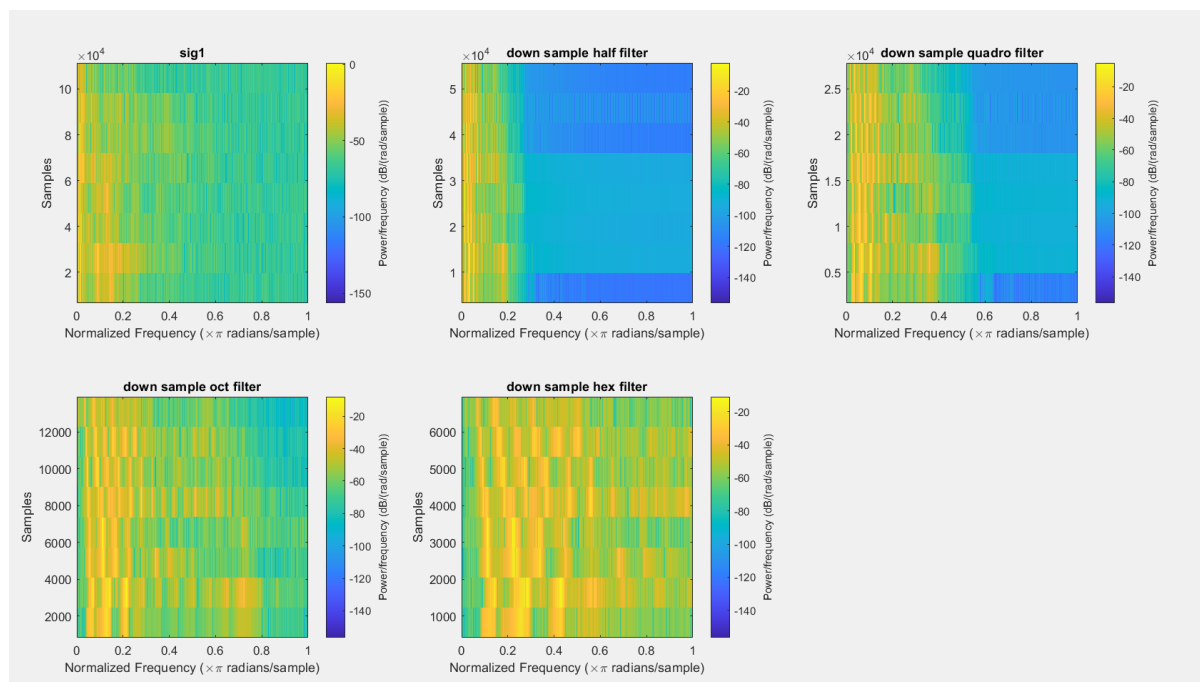
شکل ۱.۱ تحلیل اسپکتروم بخش الف

در شکل ۱.۱ تحلیل اسپکتروم بخش الف آورده شده است. این تصویر به خوبی گفته‌های بخش پیش را تایید می‌کند. چراکه در دو بخش اول توان سیگنال بیشتر است (بخش‌های آبی رنگ بیشتری دارد) اما در بقیه بخش‌ها این توان کاهش یافته است.

۲-۱ بخش ب

در این بخش ابتدا با کاهش نرخ نمونه برداری کیفیت و شدت صدا بهبود می‌یابد اما سپس کاهش می‌یابد از علل این پدیده حذف نویزهای خارج از باند فیلتر است. با وجود فیلتر ضد تداخل این کاهش کیفیت به اندازه

قبل نیست و در تمامی بخش‌ها می‌توان متوجه جمله گفته شده شد. از نکات قابل توجه دیگر کاهش شدت صوت است که به خاطر دامنه فیلتر می‌باشد.

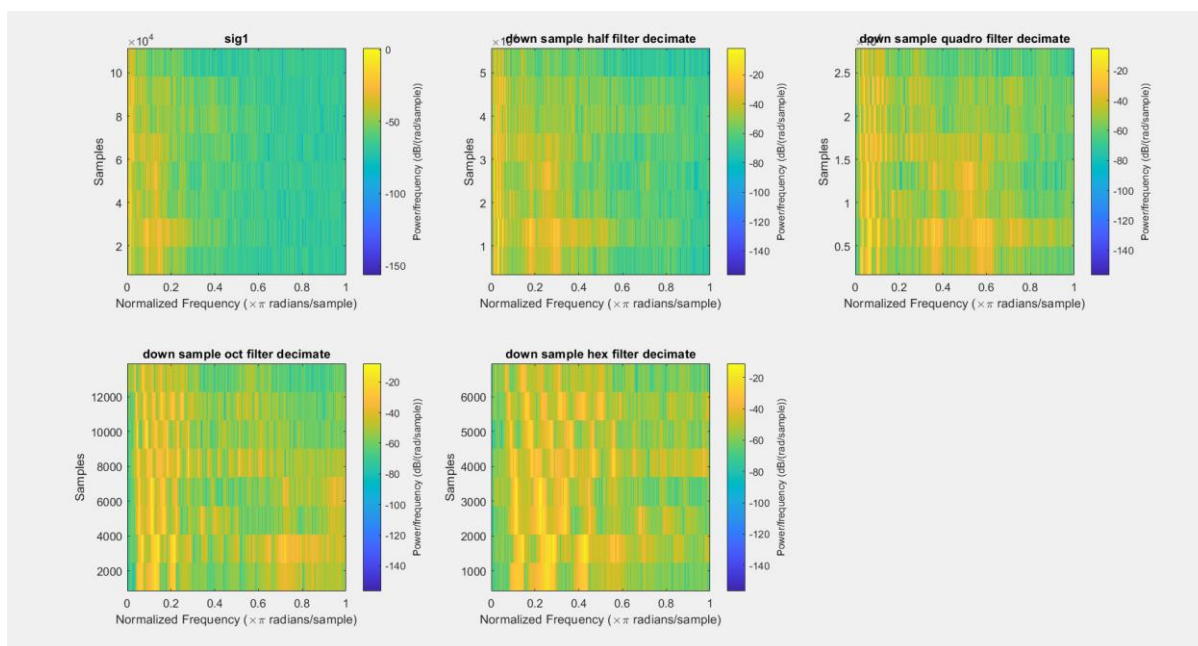


شکل ۱.۲. تحلیل اسپکتروم بخش ب

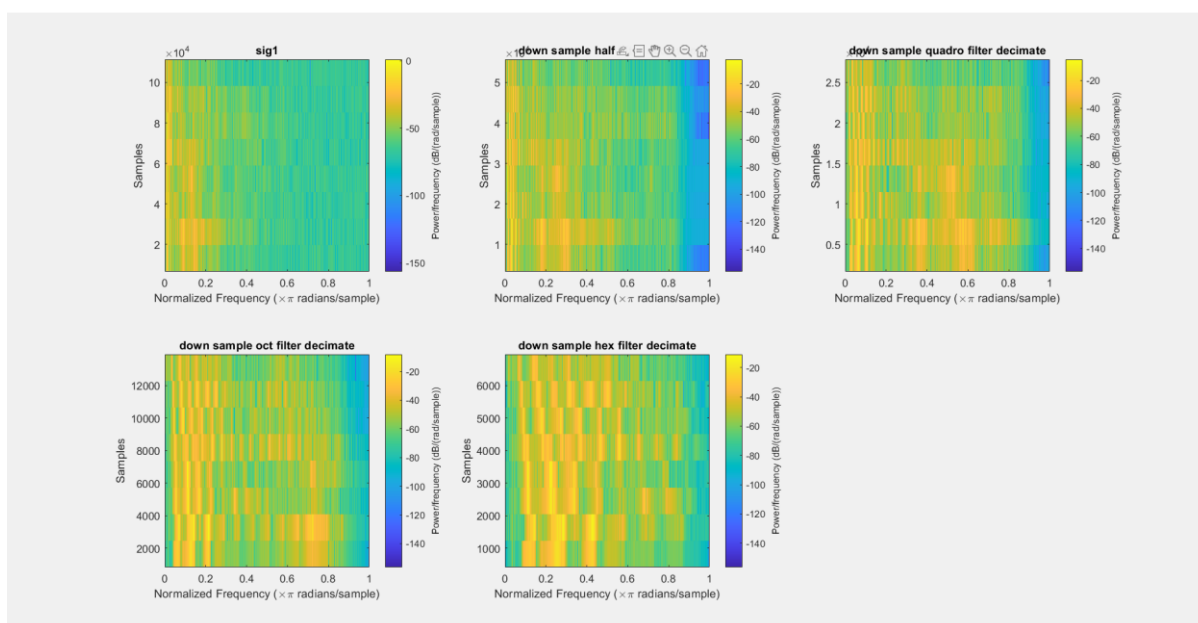
در شکل ۱.۲ به خوبی می‌توان دید که ابتدا توان سیگنال افزایش یافته و سپس کاهش می‌یابد.

۳-۱ بخش ج

در این بخش ابتدا به صورت عادی با تابع `decimate` و سپس با افزودن آپشن `FIR` با این تابع کار کردم. تغییر کیفیت صوت مانند بخش ب است. ابتدا افزایش و سپس کاهش کیفیت را داریم. در مقایسه با بخش ب در این بخش ما کاهش صوت را نسبت به بخش الف نداریم. و در مقایسه با بخش الف کیفیت سیگنال به اندازه بخش الف کاهش نیافته است. در افزودن آپشن `FIR` تغییر چندانی در صوت حاصل نشد و فقط اندکی کیفیت آن بهبود یافته و شدت آن کمتر شد.



شکل ۱.۳ تحلیل اسپکتروم بخش ج (با آپشن *FIR*)

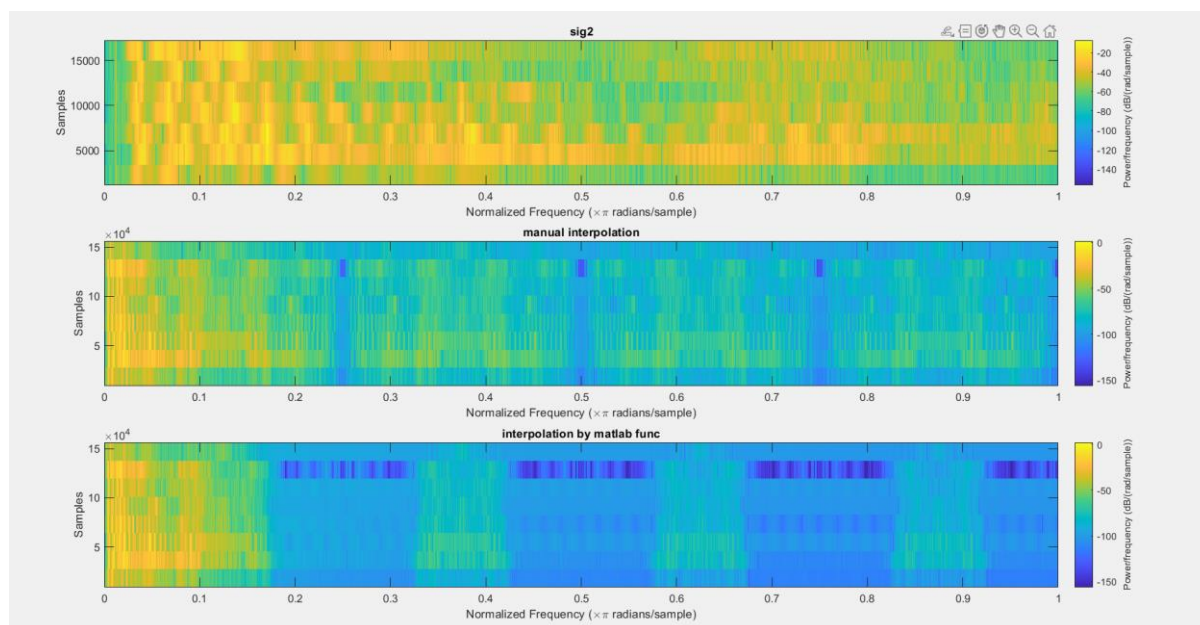


شکل ۱.۴ بدون آپشن *FIR*

همانطور که در اشکال فوق قابل مشاهده است توان صوت بدون آپشن بیشتر از با آپشن است. در مقایسه با بخش قبل توان کمتر است و این می‌تواند به علت ایده‌آل نبودن فیلتر مورد استفاده در decimate متلب باشد.

۴-۱ بخش د

در این بخش ابتدا به صورت خطی افزایش دادیم که کمی نویز در صدای خروجی شنیده شد همچنین در آخر جمله صدای بلندی شنیده می‌شد و چند نمونه آخر دامنه نامتناهی داشتند. اما این مشکل‌ها در استفاده از تابع `interp` وجود نداشت چراکه در این تابع بعد از افزایش نرخ از فیلتر استفاده می‌شود.



شکل ۱.۵ خروجی اسپکتوگرام

به وضوح در شکل ۱.۵ مشخص است که توان در استفاده از تابع `interp` بیشتر از درونیایی خطی است.