

به نام خدا

علی فتحی ۹۴۱۰۹۲۰۵

گزارش تمرین طراحی فیلتر

توضیح مختصر کارهای انجام شده (مربوط به بخش‌های ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶):

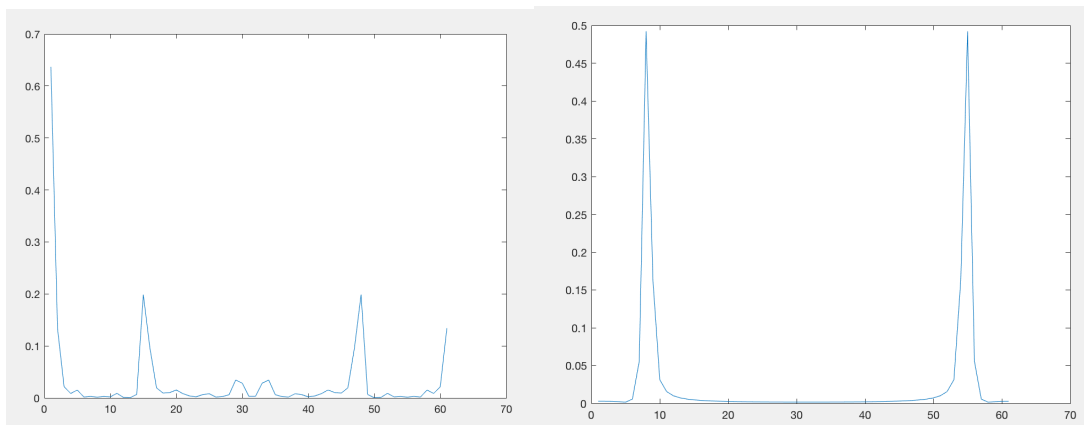
- برای کوانتیزه کردن، ورودی را به روی اعداد صحیح اسکیل کرده و می‌کنیم.
- در تهیه فیلترها، در قسمت استفاده از پنجره ۱ پارامتر، و در قسمت ساخت فیلتر بهینه ۲ پارامتر دست ماست. پارامتر اول در هر دو دوش فاصله بین باندها می‌باشد. در کد به صورت $\text{freqDistance} = 3750/N$ مشخص شده است که عدد ۳۷۵۰ با امتحان کردن چند عدد بدست آمده است. می‌دانیم این عدد اگر از ۳۶۰۰ کمتر باشد باندها با هم تداخل پیدا می‌کنند و اگر از ۴۰۰۰ بیشتر باشد باند آخر از محدوده نمونه برداری خارج می‌شود. ۳۷۵۰ مقدار مناسبی برای این پارامتر است که سیگنال نهایی بهتری از مقادیری مانند ۳۶۰۰، ۳۷۰۰، ۳۸۰۰، ۳۹۰۰ و ۴۰۰۰ می‌دهد. در روش فیلتر بهینه Pars-McClellan پارامتر دیگر پهنای ناحیه Transition است که در کد با $\text{eps} = 40$ مشخص شده است که یعنی فرکانس عبور و استاپ فاصله ۸۰ هرتزی دارند.

مقایسه نتایج:

- در هر سه بخش، استفاده از روش پنجره و شیفت دادن در حوزه فرکانس نتیجه بهتری از استفاده از فیلتر بهینه دارد. دلیل آن احتمالاً این است که در مخابرات و وکدر احتمالاً ناحیه عبور اهمیت بیشتری دارد و لازم است برای روش فیلتر بهینه وزن تعریف کنیم که فراتر از این تمرین می‌باشد. همچنین وقتی فیلتر پایین گذر ساخته و آن را شیفت می‌دهیم، تمام فیلترهای بانک مشابه می‌شوند اما ساخت فیلتر بهینه فیلترهایی نا مشابهی بدست می‌دهد.
- بین سه بخش، کوانتیزه کردن با ۲ بیت بهترین نتیجه (!)، و بعد از آن در ۱۶ بیتی ها استفاده از ۳۶ باند نتیجه بهتری از استفاده از ۱۸ باند دارد.

پرسش ۴: اثر فیلتر اندازه:

در مورد مزیت استفاده از آن، می‌توان گفت که باعث می‌شود اعداد ما تماماً مثبت و حقیقی باشند و همچنین اطلاعات آن کافی است، زیرا هرگونه اطلاعی از فاز برای صدا اطلاعات زاید محسوب می‌شود. اما در مورد اثر آن، باعث می‌شود هارمونیک‌های دیگری از آن باند ظاهر شود. هر باند را، با توجه به محدود بودنش در فرکانسی خاص، می‌توان در هر بازه زمانی شبیه یک سیگنال سینوسی تک فرکانس در نظر گرفت. قدر مطلق یک سیگنال سینوسی، آنرا با ضربه‌هایی در حوزه فرکانس در هارمونیک‌هایش کانولوشن می‌کند (که البته با ۱/۱ میرا می‌شوند). در زیر، شکل سمت چپ اندازه باند سمت راست را در حوزه فرکانس نشان می‌دهد.



پرسش ۷: معیار کیفیت بازسازی سیگنال

به چند دلیل SNR معیار مناسبی برای این مخابره و سیگنال صوت نیست. اول آنکه جدا سازی سیگنال و نویز در این حالت ساده نیست و خود سیگنال و فیلتر کردنش تغییرات زیادی روی آن بوجود می‌آورد. و دیگر آنکه معیار ما باید تشخیص گوش انسان باشد، یعنی ممکن است یک سیگنال نویزی برای گوش مناسب باشد و هم برعکس، یعنی یک سیگنال نامناسب با این معیار مناسب باشد.

معیار مناسب، بهتر است با ضربه ای بودن صدا یا به اصطلاح تنک بودن آن سازگار باشد. یک معیار مناسب باید تلفیقی از چند SNR باشد که هر کدام باندهای مختلف سیگنال را بررسی میکند. در این مخابره، یک روش مناسب دیگر به ذهنم می‌رسد و آن ماکسیمم فرکانس حذف شده است، چیزی شبیه $\min - \max$