

تخمین طیف پریودگرام (Periodogram)

در این تکلیف کامپیوتری به تخمین چگالی طیفی توان با استفاده از روش پریودگرام (Periodogram) خواهیم پرداخت. پریودگرام یک روش تخمین غیرپارامتریک فرآیندهای تصادفی WSS است. راهنمایی: از راهنمای MATLAB دستور periodogram استفاده کنید.

ضبط سیگنال صحبت خود:

سیگنال صدای خود را در حالی که کلمه‌ای مانند (سلام) را بیان می‌کنید با استفاده از نرم‌افزار MATLAB ضبط و نمودار آن را در حوزه‌ی زمان رسم کنید. راهنمایی: برای ضبط سیگنال صدا از راهنمای MATLAB دستور audiorecorder استفاده کنید.

تخمین طیف سیگنال:

با دستور periodogram تخمین طیف سیگنال صحبت را رسم کنید.

- بر اساس رابطه‌ی بین فرکانس زمان گسسته و زمان پیوسته و نرخ نمونه‌برداری در نظر گرفته شده در ضبط سیگنال صدا، محدوده‌ی فرکانسی غالب (فرکانس‌های با انرژی قابل ملاحظه) سیگنال را مشخص کنید.
- فرکانس نمونه‌برداری را در دستور audiorecorder از پیش فرض ۸۰۰۰ به ۱۶۰۰۰ و ۳۲۰۰۰ تغییر دهید و مراحل بالا را تکرار کنید.

تخمین طیف سیگنال (محاسبه از رابطه‌ی کتاب):

دستور periodogram تخمین طیف سیگنال صحبت را بر اساس رابطه‌ی (۲,۳۳) کتاب و جزوه به دست می‌آورد. شما نیز از روی این رابطه پریودگرام را محاسبه و رسم و با نتیجه‌ی قسمت قبل مقایسه کنید.

توجه: به طول سیگنال N و مقیاس‌دهی نمودار پریودگرام بر اساس dB دقت کنید.

تخمین طیف به روش میانگین Welch:

روش دیگری که برای تخمین طیف در کلاس عنوان شد پریودگرام میانگین‌گیری شده روی بلوک‌های مختلف سیگنال است (رابطه‌ی ۲,۳۸ کتاب را ببینید). این روش در نرم‌افزار MATLAB با دستور pwelch پیاده‌سازی شده است. پریودگرام به این روش را نیز برای سیگنال صدای خود رسم کنید.

مراحل قبل را برای حالتی که کلمه‌ی بیان شده را متفاوت تلفظ می‌کنید (برای مثال، با صدای بلند یا زمزمه کردن) تکرار کنید و نمودارهای پریودگرام را مقایسه کنید.

خروجی‌های مورد نظر:

فایل کدها (m-file) که در یک طرف صفحه A4 چاپ شده است.

رسم نمودارهای خواسته شده در طرف دوم صفحه A4.

نتیجه گیری در یک پاراگراف.

پاسخ به پرسش:

مزیت روش میانگین Welch به روش پرلودگرام ساده را بنویسید و فکر می کنید برای چه سیگنال هایی این روش تخمین پایدارتری ارائه می دهد؟