

تبدیل کسینوسی گسسته (DCT)

در این تکلیف کامپیوتری به تولید یک سیگنال دلخواه و بررسی تبدیل کسینوسی آن با استفاده از تبدیل کسینوسی گسسته (DCT) خواهیم پرداخت. همچنین خاصیت فشرده‌سازی انرژی این تبدیل در مقایسه با تبدیل DFT را بررسی خواهیم کرد.

راهنمایی: از راهنمای MATLAB دستور `dct` استفاده کنید.

تولید سیگنال دلخواه Multi Tone:

سیگنالی را به صورت حاصل جمع سه سیگنال کسینوسی با فرکانس‌های دلخواه و متفاوت با نرخ نمونه‌برداری مناسب (حدأقل نرخ نایکوئیست) تولید کنید.

توجه: کدها را به صورت پارامتری بنویسید تا تغییر فرکانس نمونه‌برداری و فرکانس‌ها و دامنه‌های سیگنال‌ها ساده‌تر و در ادامه کدها قابل استفاده باشد.

محاسبه DCT و رسم آن:

با دستور `dct` طیف سیگنال را به دست آورده و اندازه و فاز آن را رسم کنید.

توجه: در رسم نمودارها نامگذاری مناسب برای عنوان، برچسب محورها رعایت کنید.

بازسازی سیگنال و مقایسه انرژی:

با تبدیل معکوس سیگنال را از روی تعداد محدودی از ضرایب DCT بازسازی کنید و خطای بازسازی سیگنال (MSE) را بر حسب تعداد ضرایب DCT استفاده شده محاسبه کنید.

همین کار را برای تبدیل DFT (دستور `fft`) تکرار کنید.

خطای بازسازی را برای دو تبدیل در یک نمودار بر حسب تعداد ضرایب رسم و 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.

نتیجه‌گیری در یک پاراگراف.

پاسخ به پرسش:

پرسش: دستور `dct` در نرم‌افزار MATLAB به صورت پیش‌فرض کدام یک از انواع تبدیل DCT که در کلاس عنوان شد را محاسبه می‌کند؟ رابطه‌ی آن را بنویسید. چگونه می‌توان نوع تبدیل DCT را در دستور `dct` تغییر داد؟