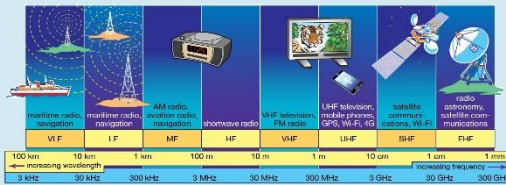


آزمایش سوم



پایش طیف سیگنال های رادیویی

شیوه‌ی گزارش نویسی



تمرین های قبل از آزمایشگاه می بایست به خوبی سلول بندی شده و دارای توضیحات مناسب باشد. صحت عملکرد M-file های تابعی می بایست در قالب یک مثال ارایه شود. در صورت نیاز توضیحاتی مختصر در قالب فایل word همراه فایل ها اضافه شود. تمرین هایی که به صورت دستی نوشته می شود را نیز به صورت یک عکس واضح درون فایل word قرار دهید. تمرین های قبل از آزمایش به صورت انفرادی است.

تمرین های قبل از آزمایشگاه



تمرین ۱-۳: تحلیل حوزه‌ی فرکانس

۱. محاسبه‌ی طیف سیگنال تصادفی با استفاده از همبستگی: تابعی بنویسید که روش دوم محاسبه‌ی طیف که در بسته‌ی آموزشی ۲ پردازش سیگنال با MATLAB آمده است را محاسبه نماید. سطر اول تابع به صورت زیر باشد.

function [X] = corr_spectrm(x, n_psd)

در تابع فوق **n_psd** تعداد نقاط طیف است. با استفاده از این تابع، طیف ۵۱۲ نقطه‌ای سیگنال $x[n] = Ae^{j2\pi f_0 n}$ که در آن $A = 2$ و $f_s = 250\text{MHz}$ است را برای دو فرکانس $f_0 = \frac{250 \times 51.5}{256}\text{MHz}$ و $f_0 = \frac{250 \times 51}{256}\text{MHz}$ رسم نمایید و آن را با تبدیل فوریه‌ی سریع (FFT) مقایسه کنید و هر دو را بر حسب dBm در یک نمودار نمایش دهید. اگر سیگنال از جنس ولتاژ باشد، در عمل توان سیگنال بر حسب dBm گزارش می شود. معمولاً توان با فرض مقاومت ۵۰ اهم از روی ولتاژ موثر به دست می آید. به عنوان مثال برای سیگنال $x[n] = A \cos[2\pi \frac{f_0}{f_s} n]$ تبدیل بین دامنه و توان بر حسب dBm به صورت زیر انجام می شود.

$$\text{دامنه موثر } A \rightarrow \frac{A}{\sqrt{2}} \rightarrow \text{توان موثر } \frac{A^2}{2R} \text{ watt} \rightarrow 10 \log \frac{A^2}{2R} \text{ dBW} \rightarrow \left(10 \log \frac{A^2}{2R} + 30 \right) \text{ dBm}$$

تمرین ۲-۳: تبدیل معادل پایین گذر و میان گذر به یکدیگر

۱. فرآیند تبدیل به معادل میان گذر و عکس آن: در سامانه های مخابراتی نوین، فرآیند مدولاسیون و دمدولاسیون quadrature اهمیت و محبوبیت بالایی دارد. این فرآیند بدان معناست که می توان دو سیگنال کاملاً مستقل $x_i(t)$ و $x_q(t)$ را در یک فرکانس حامل یکسان (f_c) ارسال نمود و هم چنان آن را به صورت دو سیگنال جداگانه دریافت و دمدوله نماییم. علاوه بر این تنها به یک آنتن فرستنده احتیاج است. برای اثبات کارآمدی این روش مخابراتی، به صورت تحلیلی نشان دهید که خروجی فیلترهای پایین گذر دمدولاتور quadrature چه رابطه ای با $x_i(t)$ و $x_q(t)$ دارند. فرض کنید $x_i(t)$ و $x_q(t)$ سیگنال های باینری و با مقادیر +1 و -1 هستند. طبقه های فیلتر پایین گذر یکسان و دارای فرکانس قطع برابر با $f_c/2$ هستند.

