



بسمه تعالی

سری دوم تمرین های شبیه سازی درس سیگنال ها و سیستم ها

- (۱) برنامه ای کلی بنویسید که دو سیگنال دلخواه موجود از 2- تا 2 (یعنی سیگنال ها در باقی زمان ها صفر هستند) که در خود برنامه گذاشته شده و قابل تغییر هستند را در هم کانوالو کرده و نتیجه ی کانوالو شده را نمایش دهد.
- (۲) سیستم LTI داده شده ی شکل زیر را در نظر بگیرید. با اعمال سیگنال ضربه به این سیستم پاسخ ضربه ی سیستم را محاسبه کنید.
- $$y[n] = x[n] + 2x[n-1] + 4x[n-2] + 8x[n-3] + \dots + 1024x[n-10]$$
- (۳) برنامه ای بنویسید که تبدیل Z یک سیگنال 21 نمونه ای از 10- تا 10 را که به طور دلخواه در خود برنامه گذاشته شده و قابل تغییر باشد را بتواند به صورت سیستماتیک حساب کند و به صورت تابع سمبلیک از Z نشان دهد. سپس با جایگزینی $e^{j\omega}$ به جای Z مقدار تبدیل فوریه ی آن را در دو نمودار اندازه و فاز جداگانه رسم نماید.
- (۴) در مخابرات، سیگنال های پیام عموماً در باند پایه قرار دارند، به دلایل متعددی از جمله محدودیت پهنای باند، کوتاه شدن طول آنتن و... می خواهیم آن ها را به فرکانس بالاتر یعنی باند میانی منتقل کنیم. به این کار رایج مدولاسیون می گویند. مدولاسیون ها هم در مخابرات آنالوگ و هم در مخابرات دیجیتال انجام می شوند.
- حال فرض کنید که یک رشته بیت 01101100 به شما داده شده است و شما می خواهید این رشته را از سمت چپ ارسال کنید و می خواهید از یک مدولاسیون FSK چهارتایی استفاده کنید.
- مدولاسیون FSK (Frequency Shift Keying) به این معنا است که شما از تفاوت در فرکانس برای تشخیص سیگنال در گیرنده استفاده می کنید. یعنی به هر دو بیت می خواهید یک سیگنال کسینوسی با یک فرکانس خاص اختصاص دهید. با توجه به اینکه دو بیت را با یک سمبل می خواهید نشان دهید، چهار حالت برای دو بیت دارید که معادل چهار کسینوسی با فرکانس های مختلف است.
- یعنی چهار حالت مختلف فرکانس سیگنال را برای دو بیت در نظر می گیریم. با استفاده از کدینگ بهینه ی گری (gray) برای 00 فرکانس w_0 ، برای 01 فرکانس $2w_0$ ، برای 11 فرکانس $3w_0$ و برای 10 فرکانس $4w_0$ استفاده می شود. سیگنال ها پشت سر هم می آیند و هر سیگنال زمان T_s را به خود اختصاص می دهد، فرض کنید $T_s = 1s$ باشد. از لحظه ی 0 شروع کنید. شکل موج ارسالی را نمایش دهید. منظور از سیگنال کسینوسی، $\cos(2\pi f_c t)$ می باشد که $w_0 = 2\pi f_c$ و فرض کنید $f_c = 100\text{hz}$.

موفق باشید
نیکخواه