



## گزارش 4 آزمایشگاه مخابرات دیجیتال

دانشگاه خلیج فارس

شماره دانشجویی: 990291614

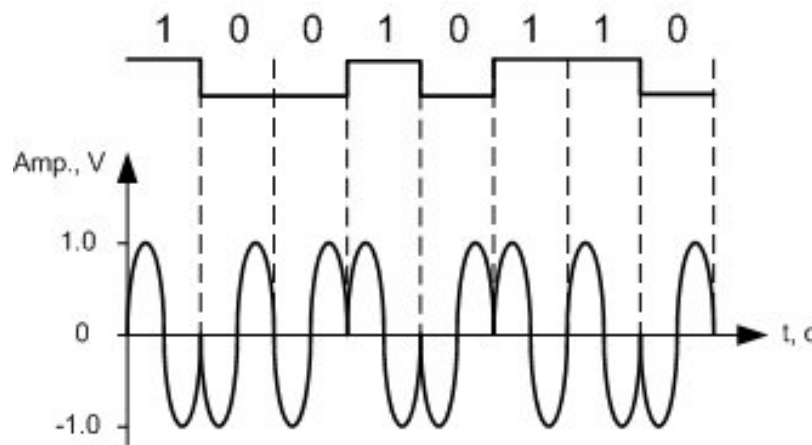
نام: محمد صالح رایانی

هدف: شبیه سازی مدولاسیون فاز دیجیتال (PSK)

مدولاسیون «کلیدزنی شیفت فاز» (Phase Shift Keying) یا مدولاسیون PSK یک تکنیک مدولاسیون دیجیتال است که داده‌ها را از طریق تغییر فاز سیگنال حامل به صورت متناسب با سیگنال پیام دیجیتال ارسال می‌کند. مدولاسیون کلیدزنی شیفت فاز یا مدولاسیون PSK دارای انواع مختلفی است که یکی از ساده‌ترین انواع آن کلیدزنی شیفت فاز باینری یا BPSK است. از سایر انواع آن می‌توان به مدولاسیون شیفت فاز «تربيعی» (Quadrature) یا QPSK، مدولاسیون کلیدزنی شیفت فاز ۸ نقطه‌ای یا 8 PSK و مدولاسیون کلیدزنی شیفت فاز ۱۶ نقطه‌ای یا 16 PSK اشاره کرد.

تکنیک مدولاسیون کلیدزنی شیفت فاز باینری ساده‌ترین نوع مدولاسیون PSK به شمار می‌آید. در این تکنیک مدولاسیون، هر المان علامت‌دهی یا پیام، توسط یک بیت داده تکی (۰ یا ۱) نشان داده می‌شود و سیگنال حامل در طول فرایند انتقال دو نوع تغییر فاز (معکوس شدن فاز) از ۰ به ۱۸۰ درجه و یا ۱۸۰ درجه به ۰ درجه را باید تجربه کند.

در تصویر زیر نمایی از سیگنال پیام و سیگنال مدولاسیون کلیدزنی شیفت فاز باینری یا BPSK نشان داده شده است.



کد متلب:

```
clc;clear;close all;

b = [1 0 0 1 1 1 0 1 0 1 1 0];      % بیت های ارسالی
t = 0:0.01:1;      % زمان یک پالس
T = 0:0.01:length(b);      % زمان کل سیگنال
```

```

Signal = [];          % ایجاد متغیر خالی برای جمع کردن سیگنال ها در آینده
Fc = 5;              % فرکانس حامل

for i=1:length(b)    % انیمیشن مدولاسیون
    subplot(2,1,1)
    stairs(0:length(b), [b b(end)], 'LineWidth', 1.5) % تابع برای نمایش پله ای
    title('Signal bits')
    ylim([-1.5 1.5]) % محدود کردن محور عمودی
    xlim([0 length(b)]) % محدود کردن محور افقی

    % سیگنال مدوله شده در زمان یک پالس
    s= sin(2.*pi.*Fc.*t + b(i).*pi)./(sum(abs(sin(2.*pi.*Fc.*t + b(i).*pi)).^2));

    subplot(2,1,2)
    plot(t + (i-1), s, LineWidth=1.2)
    title('Modulated bit')
    xlim([0 length(b)])
    ylim([-0.05 0.05])

    drawnow % کشیدن فوری پلات روی فیگر
    pause(0.5) % صبر 0.5 ثانیه ای

    Signal = cat(2, Signal, s); % جمع کردن سیگنالهای مدوله شده در زمان یک پالس
end
close % بستن فیگر
figure % باز کردن فیگر

% نمایش کل سیگنال مدوله شده
subplot(2,1,1)
stairs(0:length(b), [b b(end)], 'LineWidth', 1.5)
title('Signal bits')
ylim([-1.5 1.5])
xlim([0 length(b)])

subplot(2,1,2)
plot(T, Signal(1:end-(length(b)-1)), 'LineWidth', 1.5)
title('Full modulated signal')
xlim([0 length(b)])
ylim([-0.05 0.05])

```

نتیجه گیری: این نوع مدولاسیون امکان انتقال موثر سیگنال های فرکانس رادیویی را فراهم می کند.  
در تکنیک مدولاسیون BPSK ایمنی سیگنال در برابر نویز بهتر است.

