

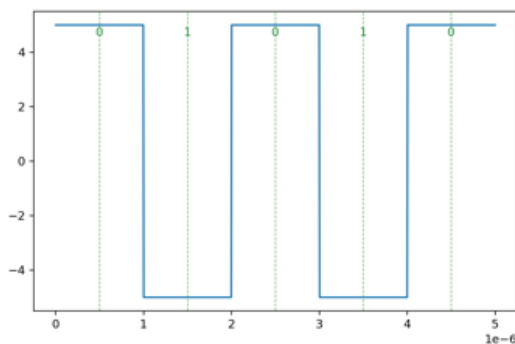
## پیاده سازی یک فرستنده گیرنده دیجیتال ساده

**مرحله اول :** یک رشته بیت به اندازه کافی طولانی از بیت های صفر و یک به صورت یک در میان تولید کنید.

**مرحله دوم :** بیت ها را توسط یک سیگنال دیجیتال ارسال می کنیم به طوری که بیت صفر را با مقدار ۷ ولت و

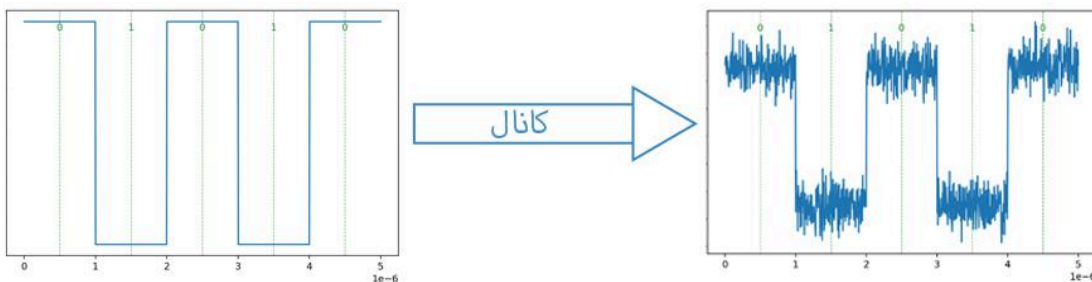
بیت یک را با مقدار ۷- ولت ارسال می کنیم. همچنین نرخ

ارسال برابر با 1Mbps است .



**مرحله سوم :** بیت ها یکی یکی از یک کانال مخابراتی عبور داده می شوند و کانال به سیگنال ارسالی نویز

سفید گوسی با متوسط صفر و واریانس یک اضافه می کند.



**مرحله چهارم :** گیرنده کاملاً با فرستنده سنکرون است و در وسط هر بیت از سیگنال دریافتی نمونه برداری

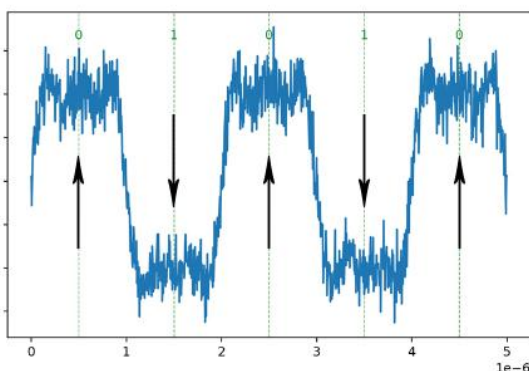
می کند. نمونه گرفته شده از بیت  $k$  ام به صورت زیر است :

$$y_k = x_k + n_k$$

است که در آن  $x_k$  می تواند مقادیر ۷ و ۷- ولت را داشته

باشد. همچنین  $n_k$  مقداری است که از یک توزیع گوسی با

متوسط صفر و واریانس یک تولید شده است .



**مرحله پنجم:** گیرنده از روش زیر برای بازیابی بیت‌های اطلاعاتی استفاده می‌کند:

اگر  $y_k < 0$  باشد تصمیم می‌گیرد که  $x_k = 1$  است و در غیر این صورت آن را برابر با صفر در نظر می‌گیرد. به ازای بردار  $V=0.1:0.1:2$  احتمال خطای بیت را در گیرنده به دست آورید و نمودار آن را بر حسب  $V$  رسم کنید.

**مرحله ششم:** حال فرض کنید پهنای باند کانال محدود بوده و تنها تعدادی از مولفه‌های فرکانسی سیگنال ارسالی از کانال عبور می‌کنند. همه مراحل بالا را در حالتی که به ترتیب ۴، ۳ و ۲ مولفه فرکانسی (اول با بیشترین دامنه) از کانال عبور می‌کنند مجدداً انجام دهید و احتمال خطای این حالات را در یک نمودار رسم کنید.

دقت کنید که استفاده از تبدیل فرکانسی و عکس آن مجاز نیست.

**امتیازی: (0.1 نمره)**

در مورد تبدیل فوریه و عکس آن تحقیق کنید و مرحله ششم را با این راه نیز پیاده‌سازی کنید

## نکات ارسال

---

- لطفاً پاسخ خودتان را به فرمت `P1CN_Name_StudentId` و در قالب ZIP ارسال نمایید.
- در صورت مشاهده شباهت و یا عدم تسلط، نمره پروژه ۱۰۰- خواهد شد.
- در هر قسمت که نیاز به توضیح بیشتر داشتید، لطفاً آن را با دستیاران آموزشی مطرح فرمایید.

موفق باشید!