

شبیه سازی این سری تمرین ادامه تمرین سری قبل میباشد.

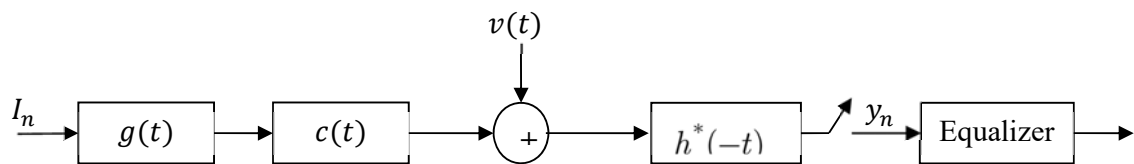
۱- مدولاسیون میانگذر BPSK با فرکانس مرکزی  $f_0$  با شکل پالس معادل پایین گذر مربعی  $g(t) = \begin{cases} \frac{1}{\sqrt{T}} & ; 0 \leq t \leq T \\ 0 & ; \text{Otherwise} \end{cases}$

را در نظر گرفته و از کانال با پاسخ ضربه معادل پایین گذر  $c(t) = \begin{cases} \frac{1}{\sqrt{2T}} & 0 \leq t \leq 2T \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$  عبور می دهیم. فرض کنید

$T = 1$  و در گیرنده پس از افزوده شدن نویز سفید با چگالی  $\frac{N_0}{2}$ ، با عبور سیگنال معادل پایین گذر از فیلتر منطبق  $h^*(-t)$   $(h(t) = g(t) * c(t))$  و نمونه برداری در لحظه  $t = nT$  می خواهیم عمل آشکارسازی را از روی نمونه های بدست آمده  $y_n$  انجام دهیم.

الف- مدل گسسته این سیستم که در شکل زیر نمایش داده شده را بنویسید.

ب- به کمک مدل گسسته قسمت الف و تولید یک دنباله i.i.d از متغیرهای تصادفی و متساوی احتمال  $I_n \in \{\pm 1\}$  و یک نویز مناسب گوسی دنباله  $y_n$  معادل در شکل زیر را تولید نمایید.



اگر قرار باشد دنباله  $y_n$  در شکل بالا وارد یک Equalizer شود و آشکارسازی Symbol-by-Symbol صورت بگیرد بندهای زیر را پاسخ دهید.

د- Equalizer از نوع Zero-Forcing (ZF) با تعداد ضرایب 5 و 9 و 13 را بدست آورده و احتمال خطای دقیق آنرا حساب کرده و از طریق شبیه سازی نیز احتمال خطای آنرا برای فاصله SNR بین  $[0dB - 15dB]$  حساب کنید و با رسم

احتمال خطا با نتایج تئوری مقایسه کنید.  $(SNR = \frac{E\{|I_n|^2\}}{2N_0})$  میزان SINR در خروجی Equalizer را بر حسب

$$SNR = \frac{E\{|I_n|^2\}}{2N_0}$$

نیز رسم نمایید.

و- Equalizer از نوع MMSE با تعداد ضرایب 5 و 9 و 13 و نامحدود را بدست آورده و احتمال خطای دقیق آنرا حساب کرده و از طریق شبیه سازی نیز احتمال خطای آنرا برای فاصله SNR بین  $[0dB - 15dB]$  حساب کنید و با رسم احتمال خطا

با نتایج تئوری مقایسه کنید.  $(SNR = \frac{E\{|I_n|^2\}}{2N_0})$  میزان SINR در خروجی Equalizer را بر حسب

$$SNR = \frac{E\{|I_n|^2\}}{2N_0}$$

نیز رسم نمایید.

ی- Equalizer از نوع DFE با تعداد ضرایب 5 و 9 و 13 را بدست آورده و احتمال خطای دقیق آنرا حساب کرده و از طریق شبیه سازی نیز احتمال خطای آنرا برای فاصله SNR بین  $[0dB - 15dB]$  حساب کنید و با رسم احتمال خطا با نتایج تئوری

مقایسه کنید.  $(SNR = \frac{E\{|I_n|^2\}}{2N_0})$  تعداد ضرایب Feedforward را یکی بیشتر از ضرایب قسمت Feedback فرض

نمایید یعنی  $K_1 + 1 = K_2$ . میزان SINR در خروجی Equalizer را بر حسب  $SNR = \frac{E\{|I_n|^2\}}{2N_0}$  نیز رسم نمایید.

نتایج را با گیرنده بهینه viterbi سری قبل مقایسه کنید.