

به نام خدا

تمرین سری ادم :

3) 2, 4, 6, 7, 12, 13, 15, 21, 28

آزمون میان ترم روز پنج شنبه ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵ ساعت ۹ تا ۱۰ در کلاس ۴۰۳
ملوک یک آموزشی برگزار می شود

سکنا های چند بعدی

سکنا لند حاصل از کدهای باینری

با استفاده از کدهای باینری به طول N می توان سکنا لند مناسب با وضعیت کال را

$$C_m = \underbrace{[1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, \dots, 1]}_{\text{به طول } N}$$

$C_{m1}, C_{m2} \quad C_{mN}^T$

حاصل کرد.

فرض کنیم C فراهم با استفاده از کدهای باینری، شکل مرج مناسب برای ارسال

m-ary رطراس كنن. برائى اين منظر، مودله به صورت زير عمل مى شود.

بازه زمانى ب سبل عيى T را به N مست تقسيم مى كنن، در حرازه زمانى شل سدى به صورت زير را ارسال مى كنن.

$$s_{m_j}(t) = \begin{cases} \sqrt{\frac{2E_c}{T_c}} \cos 2\pi f_c t \\ \sqrt{\frac{2E_c}{T_c}} \cos 2\pi f_c t \end{cases}$$

$$C_{m_j} = 1 \quad 0 \leq t \leq T_c$$

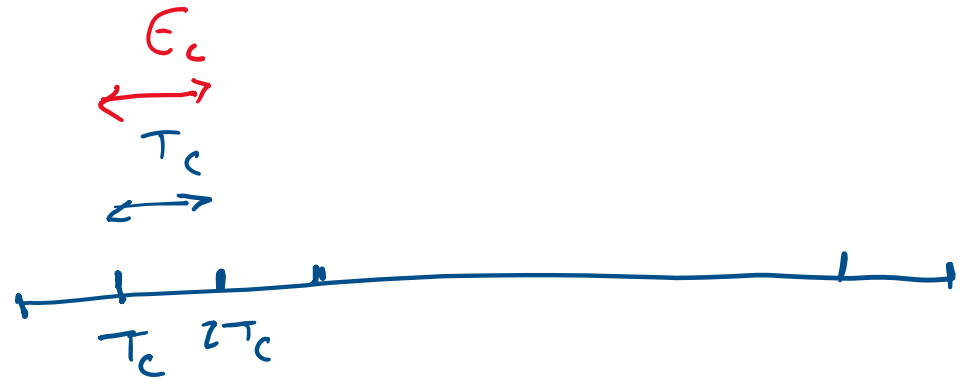
$$C_{m_j} = 0 \quad 0 \leq t \leq T_c$$

$$E_c = \frac{E}{N}, \quad T_c = \frac{T}{N} \quad \text{كه در آن}$$

تبراین شکل برداری سیگنال‌های ارسالی، به صورت زیر خلاصه گردد،

$$S_{mj} \in \{ \pm \sqrt{\epsilon_c} \} = \{ \pm \sqrt{\frac{\epsilon}{N}} \}$$

$$\underline{S}_m = [S_{m1} \ S_{m2} \ \dots \ S_{mN}]^T$$



بدرتبه داشته باشیم که برای یک دنبیره طول N ، تعداد 2^N که ممکن وجود دارد
 چون ارسال به صورت M -ary صورت گرفته است، لازم است که M که مناسب از
 بین 2^N که ممکن برای ترکیب شکل موج ارسالی، انتخاب شوند. درتهاهای مختلفی برای انتخاب

این M که وجود دارد. به عنوان مثال انتخاب M که از بین 2^M که ممکن بر روی یک hypercube به قدری که بیشترین عاملی اولیه پس بین این M که وجود داشته باشد رتبه های دمنی تر در درون هینت سرده معرعی شود

کت کر آه در مورد صفت سلیلا 4ی مدوله شده ی دیجیتال

همان قدر که اشاره کردیم، در مدوله شدن دیجیتال، اطلاعات ارسالی بر روی سطح سطح حاصل مژگه تر شده و دردی قابل ابطال می شوند. با توجه به اینکه اطلاعات ارسالی به صورت معادنی تغییر می کنند (متغیر معادنی) و تراشه معادنی حسنه) بنابراین شکل

شرح خردی مدل‌ترها، خراش‌های معادنی هستند. بنابراین همراه در یک‌ها
نگارهای، با خراش‌های معادنی سرکار داریم. یکی از پارامترهای مهم خراش‌های
معادنی در صدهای خراش، لپت‌فراین (جایی لپت‌فران P5P) آن‌هاست.
در انتقال امدهات، لپت‌سلی‌های مدل‌شده، با بزرگ به شرایط کانال با بزرگ‌ترین
مناسب در نظر گرفته شدند.

در این بخش لپت‌سلی‌های مدل‌شده، دیجیتال‌های بررسی خراش‌ها کرد.

باید داریم که یک سیگنال سین کذر $s(t)$ به صورت زیر با سیگنال حامل با سین کذر فرود مرتبط است.

$$s(t) = \text{Re} \left\{ \underbrace{s_c(t)}_{v(t)} e^{j2\pi f_c t} \right\}$$

$$s(t) = \text{Re} \left\{ v(t) e^{j2\pi f_c t} \right\}$$

و این سیگنال $v(t)$ تابع هیلبرتی است.

$$\phi_s(\omega) = \text{Re} \left\{ \phi_v(\omega) e^{j2\pi f_c \tau} \right\}, \quad \phi_v(\omega) = \frac{1}{2} \mathcal{F} \{ v(t+\tau) v^*(t) \}$$

$$\phi_s(f) = \frac{1}{2} [\phi_v(f-f_c) + \phi_v(-f-f_c)]$$

با این با داشتن سیگنال $v(t)$ در این کد، می توان سیگنال میان کد را به دست آورد.

برای سیگنال های مدره شده ی قطبی $v(t)$ را می توان به فرم طی زیر نوشت،

$$v(t) = \sum_n I_n g(t - nT)$$

که در آن $\{I_n\}$ نشان دهنده ی ارسالی هستند در واقع نشان دهنده ی بیتی می
صورت می ده به تناوب مضمونی سیگنال هستند.

از فرکانسهای مختلف، حس را نسیم،

$$\varphi_v(f) \triangleq \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{2T} E |v_T(f)|^2$$

ساده سازی

$$\Rightarrow \varphi_v(f) = FT e \{ \langle \varphi_v(t+\tau, t) \rangle_t \}$$

برای فرکانسهای پایین، $v(t)$ ، داریم،

$$\varphi_v(t+\tau, t) = \frac{1}{2} E \{ v(t+\tau) v^*(t) \}$$

$$= \sum_m \varphi_I(m) \sum_k g(t+\tau - kT) g^*(t)$$

به عنوان تمرین
به دست آورید.

که در آن $\varphi_I(m) = \frac{1}{2} \in \{I_{n+m} t_n^*\}$ اینها را می‌توان به $\{I_n\}$ و ω_{SS} نوشت.

$$\varphi_n(t+\tau, t) = \sum_m \varphi_I(m) \sum_k g(t+\tau-k\tau) g^*(t)$$

این عبارت بر حسب t با دوره τ تکرار می‌شود.

$$E v(t) = E \left\{ \sum_n I_n g(t-n\tau) \right\} = m_I \sum g(t-n\tau)$$

این عبارت بر حسب t با دوره τ تکرار می‌شود.

($\{I_n\}$ و ω_{SS} به سبب m_I هستند)

* بنابراین $v(t)$ به صورت Cyclostationary است.

$$\Rightarrow \varphi_2(f) = FT_\tau \{ \langle \varphi_2(t+\tau, t) \rangle_t \}$$

$$\varphi_2(t+\tau, t) = \frac{1}{T} \int_{-T/2}^{T/2} \varphi_2(t+\tau, t) dt$$

↑
مشارب بردن

(حاصل به است آبرون $\varphi_2(f)$ به عنوان تمرین انجام دهید)

$$\varphi_2(f) = \frac{1}{T} |G(f)|^2 \varphi_1(f)$$

$$G(f) = FT \{ g(t) \}$$

کدران

$$\varphi_T(f) = \sum_m \varphi_z(m) e^{-j2\pi m f T}$$

(این برپایه سبب به f درجهی تداوب $\frac{1}{T}$)

$$\varphi_z(f) = \frac{1}{T} |G(f)|^2 \varphi_T(f)$$

نابراین :

عنی طیف سگنال مدوله شده ریختار به طیف شکل پالس اشعار $g(t)$ در مدولاسیون

در خصوصیات آماری سگنل های ارسالی را سگنل دار.

در عمل برای اینکه طبق سگنل خردی مدولاتور را مناسب! و صحت فیلتر
شرایط و محدودیت های سیستم، طراحی کنند، بردی انتخاب مناسب $g(t)$ را
تعیین خصوصیات آماری سگنل های ارسالی $\{I_n\}$ که می کنند. (کتاب طی

(Beamforming - PreCoding

مثال: فرض کنیم محل حادی ارسالی $\{L_n\}$ صغیر و ناحیه با میانگین μ_L و واریانس σ_L^2 باشند. برای شکل پس درخواه $g(t)$ ، ضریب سلیال مورد شد را برابر با دربرید.

$$\varphi_L(m) = E\{L_{n+m} L_n^* \} = \begin{cases} E\{L_{n+m} L_n^* \} & m \neq 0 \\ E\{|L_n|^2\} & m = 0 \end{cases}$$

$$= \begin{cases} \mu_L^2 & m \neq 0 \\ \sigma_L^2 + \mu_L^2 & m = 0 \end{cases}$$

↑
صغیر

$m = 0$

صغیر

$m \neq 0$

$m = 0$

$$\varphi_2(f) = \frac{1}{T} |G(f)|^2 \varphi_1(f)$$

$$\varphi_1(f) = \sum_m \varphi_1(m) e^{-j2\pi f m T}$$

$$\begin{aligned} g(t) \delta(t-\tau) \\ = g(\tau) \delta(t-\tau) \end{aligned}$$

فرض تابع ضرب

$$\Rightarrow \varphi_1(f) = G_t^2 + \mu_t^2 \sum_m e^{-j2\pi f m T} = G_t^2 + \mu_t^2 \frac{1}{T} \sum_m \delta(f - \frac{m}{T})$$

فرض جمع براس

$$\Rightarrow \varphi_2(f) = \frac{1}{T} G_t^2 |G(f)|^2 + \frac{\mu_t^2}{T^2} \sum_m |G(\frac{m}{T})|^2 \delta(f - \frac{m}{T})$$

$$P_2(f) = \underbrace{\frac{\sigma_t^2}{T} |G(f)|^2}_{\text{صحت پیوسته می بین}} + \underbrace{\frac{\mu_t^2}{T^2} \sum_m |G(\frac{m}{T})|^2 \delta(f - \frac{m}{T})}_{\text{صحت گسسته می بین}}$$

همان طور که می بینیم، در جهت سلیکال مردمان شده، فریب و صبر دارد. محو
 و صبر و فریب در جهت دشمنان ما در طراح سیستم های مخابراتی نیست. به همین جهت
 خصوصیات آماري سلسله ای جهت شکل یابی $g(t)$ از آنکه برای انتخاب می کنند
 فریب ها حذف شوند یا کاهش پیدا کنند.

به عنوان مثال اگر منظره‌ی سکنال $\hat{c}$ متغیر باشد، رسم $\hat{c}$ با هم احتمال باشد،
 $\mu_t = 0$ بر مبنای فراموشی و هر چه در حین صفت می‌شوند را داریم.

$$P_z(f) = \frac{\sigma_z^2}{T} |G(f)|^2$$

مثال: در مثال قبل $g(t)$ را بدین شکل می‌گیریم. اول در نظر بگیرید، صفت سکنال
 ساده شده را به دست آورید.



$$g(t) = \begin{cases} A & -\frac{T}{2} \leq t \leq \frac{T}{2} \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} = A \pi \left(\frac{t - T/2}{T} \right)$$

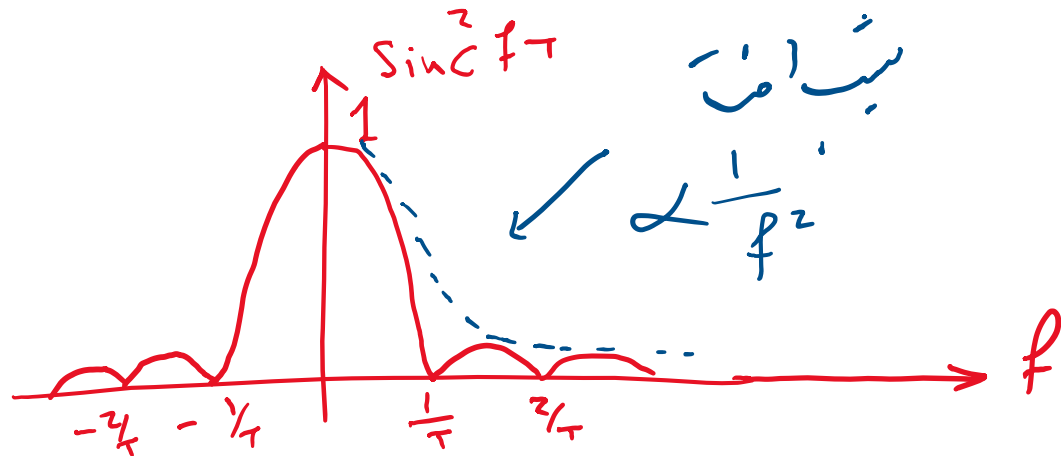
$\pi(t/t_r)$

$$\Rightarrow G(f) = A T \operatorname{sinc} fT e^{-j\pi fT}$$

$$\operatorname{sinc} fT = \frac{\sin \pi fT}{\pi fT}$$

$$\Rightarrow |G(f)|^2 = A^2 T^2 \operatorname{sinc}^2 fT$$

$$\Rightarrow P_v(f) = \frac{G_t^2}{T} |G(f)|^2 + \frac{M_c^2}{T^2} \sum_m \left| G\left(\frac{m}{T}\right) \right|^2 \delta\left(f - \frac{m}{T}\right)$$



$$\varphi_v(f) = G_t^2 A^2 T \sin^2 fT + \mu_t^2 A^2 \delta(f)$$

در این حالت، صفت δ برای μ فریب است.

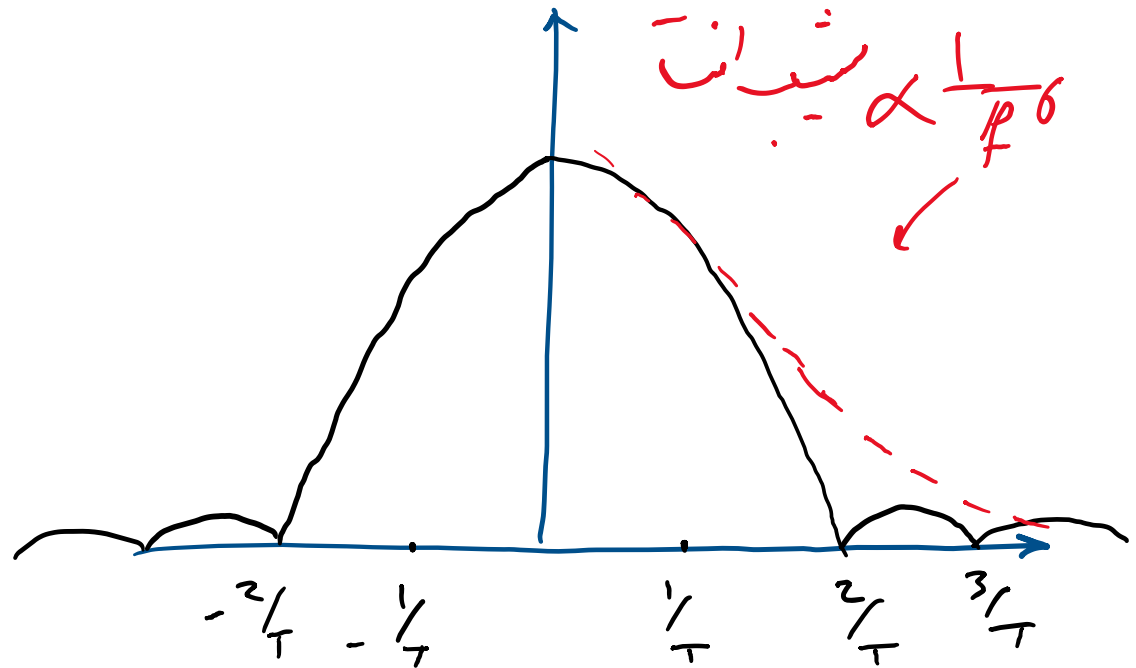
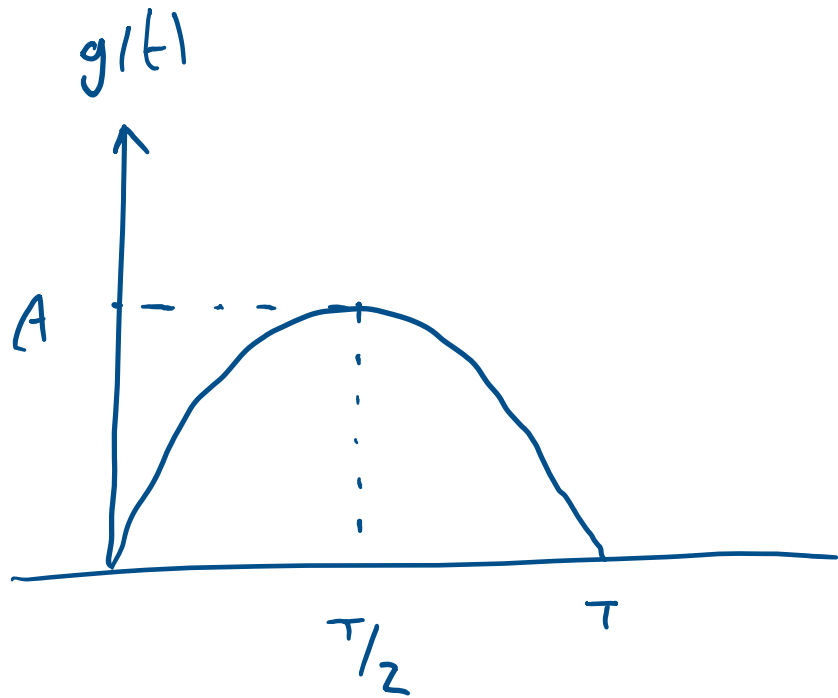
تمرین: یکی از شکل‌های ساده‌تر برای شکل‌های صفت خودی مدوله‌ترها، شکل raised-cosine است. برای این شکل $\text{roll-off} = \frac{1}{2}$ است. صفت سیگنال مدوله شده را به دست آورید. ال متوجه شوید.

$$g(t) = \frac{A}{2} \left(1 + \cos \frac{2\pi}{T} \left(t - \frac{T}{2} \right) \right)$$

$$G(f) = \frac{AT}{2} \frac{\sin \pi f T}{\pi f T (1 - f^2 T^2)}$$

$$e^{-j\pi f T}$$

$$G(f)$$



تمرین (ایشن کد نند) رشته‌ی اعداد صحیح اریسای $\{b_n\}$ در نظری کتریم.

سکلی های اریسای! اضا جی زیری سازیم.

$$I_n = b_n + b_{n-1}$$

$\{b_n\}$ ها شعری های متناهی نامیه با مایلین منور را اریس 1 حسند. برای مایش
ایس رنخواه $g(t)$. صفت سیدال مدرله شده را به است بادریم.

احصای $\mathcal{P}_L(m)$ ایدالسد

$$\mathcal{P}_L(m) = E \left\{ I_{n+m} I_n^\uparrow \right\}$$

تمرین شبیه سازی ۲ (اختیاری) صحت یک گنجان مدولر شده $M-QAM$

را دست بیاورید. صحت را در دو حالت شکل پالس امپل و ال را شکل پالس $raised-Gs$

با کد مالدینو بسازید. با کمک ریش مدرسه کار و شبیه سازی را انجام دهید و نتیجه را

با خروجی حاصل از دستورات MATLAB مقایسه کنید.