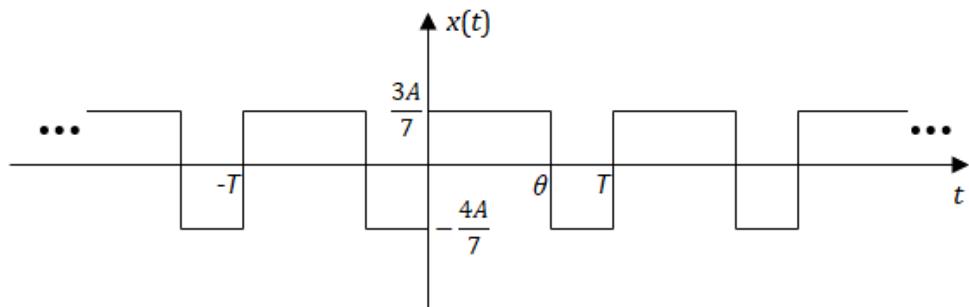


OSNOVI KOMUNIKACIJA I TEORIJA INFORMACIJA

PRVI KOLOKVIJUM

28. 4. 2023.

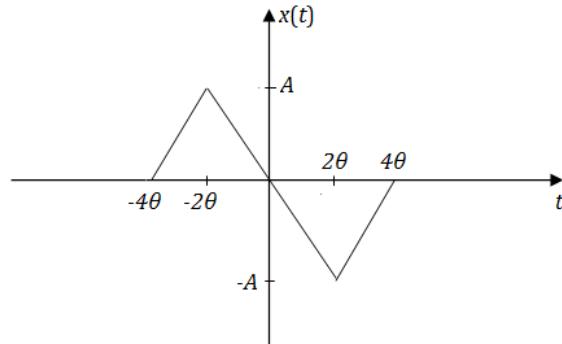
1. (30%) Odrediti (izvesti izraz) i nacrtati amplitudski i fazni spektar signala $x(t)$ prikazanog na slici 1. Prilikom crtanja amplitudskog i faznog spektra signala prikazati bar prvih 10 komponenti u spektru. Poznato je $\alpha=4/7$. Odrediti procenat snage sadržan u prve 3 komponente ($|n| \leq 3$) u spektru signala $x(t)$ (prilikom računanja na kalkulatoru treba koristiti [rad]).



Slika 1. Signal $x(t)$ u Zadatku 1

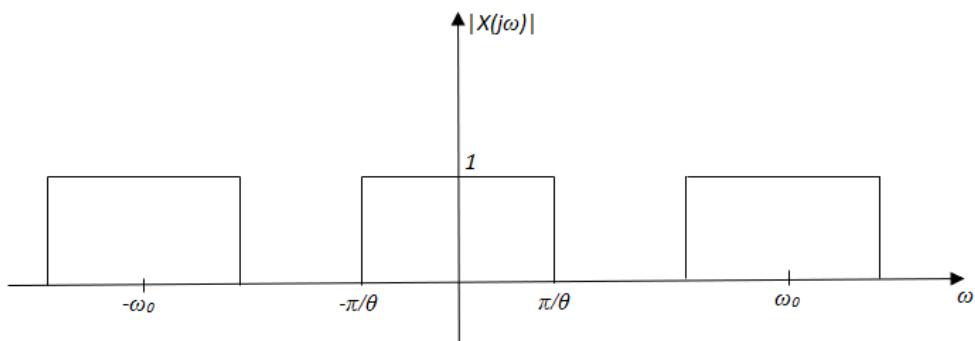
2. (35%)

- a) (10%) Odrediti Furijeovu transformaciju signala $x(t)$ prikazanog na slici 2.



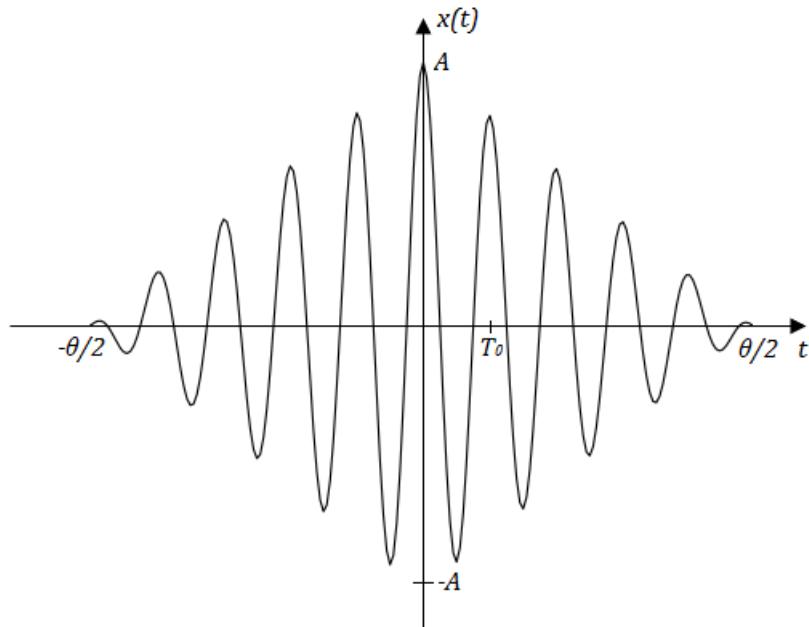
Slika 2. Signal $x(t)$ u Zadatku 2.a

- b) (10%) Odrediti signal $x(t)$ čija je spektralna gustina amplituda prikazana na slici 3.



Slika 3. Spektralna gustina amplituda signala $x(t)$ u Zadatku 2.b

- c) (15%) Odrediti Furijeovu transformaciju i nacrtati spektralnu gustinu amplituda signala $x(t)$ prikazanog na slici 4, ako je $\omega_0=8\pi/\theta$.



Slika 4. Signal $x(t)$ u Zadatku 2.c

3. (35%)

- a) (25%) Naponski signal $x(t) = A \cdot \cos(\omega_0 t - \pi/4) + 2$ dovodi se na analogno/digitalni konvertor koji se sastoji od odmjeraca, kvantizera i IKM (eng. PCM) kodera. Poznato je da je $A=4V$, $T=4s$, perioda odmjeravanja $T_s=0.5s$, te da se odmjeravanje vrši u trenucima nT_s , $n=0,1,2\dots$ Nacrtati vremenski oblik signala na izlazu odmjeraca. Kvantovanje se vrši uniformnim kvantizerom sa $q=5$ kvantizacionih nivoa. Nacrtati karakteristiku kvantizera, te vremenski oblik signala na izlazu kvantizera. Nacrtati vremenski oblik signala na izlazu kodera. Smatrati da se vrši kodovanje sa povratkom na nulu (RZ).
- b) (10%) Za prenos signala $x(t)$ koristi se IKM (eng. PCM). Granična frekvencija spektra signala $x(t)$ je 4.6kHz. Odrediti najmanju frekvenciju odmjeravanja signala $x(t)$. Odrediti odnos signal/šum kvantizacije ako vrijednosti amplituda odmjeraka na ulazu u uniformni kvantizer sa 8 nivoa kvantizacije podliježu raspodjeli čija je funkcija gustine vjerovatnoće uniformna, data sa:

$$p_x(x) = \begin{cases} \frac{1}{16}, & |x(t)| \leq 8V \\ 0, & \text{inace} \end{cases}$$

Koliko iznosi decibelski odnos signal/šum kvantizacije u slučaju uniformnog 6-bitnog kodovanja?

Vrijeme izrade: **180 minuta.**