

Zadanie №2. Odovzдание do 03.05 08:00.

1. Generujte Gaussovský náhodný signál, ktorý je tvorený 1000-elementami normálne distribuovanými okolo $\langle \mu \rangle$ s variáciou $\langle \text{var} \rangle$. Nakreslite PDF funkciu tohto signálu.

1. $\mu = 4, \text{var} = 2$	2. $\mu = -2, \text{var} = 1$
3. $\mu = 2, \text{var} = 0.5$	4. $\mu = 0, \text{var} = 2$
5. $\mu = -1, \text{var} = 1$	6. $\mu = -1, \text{var} = 0.8$
7. $\mu = 1, \text{var} = 4$	8. $\mu = 3, \text{var} = 4$
9. $\mu = 0, \text{var} = 0.8$	10. $\mu = -3, \text{var} = 1$

2. Generujte signál $S(t)$, ktorý je zložený z troch periodických signálov a je prenášaný prostredníctvom AWGN kanálu. Signál je opísaný pomocou nasledujúceho vzorca:

$$S(t) = \sin(\pi f_1 t) + \cos(\pi f_2 t) + n(t)$$

Kde $f_1 = 1500 \text{ rad/s}$, $f_2 = 1000 \text{ rad/sec}$, $n(t)$ je Gaussovský náhodný šum so strednou hodnotou $= 0$ a rozptylom $= 2$. Vzorkovacia frekvencia systému $= 1000 \text{ rad/s}$

- Znázornite príbeh signálu v časovej a frekvenčnej oblasti
 - Analyzujte ako ovplyvni priebeh signálu, ak AWGN kanál bude mať nasledovné vlastnosti: $E(x) \in \langle 0, 1 \rangle$ a $\delta^2 \in \langle 0, 1 \rangle$. Analyzujte dane signály a vlastnosti.
3. Pomocou nástroja BERTOOL analyzujte digitálne modulácie M-PSK, M-FSK, M-QAM. Pri $M=4, 8, 16$. Počas simulovania meňte hodnoty E_b/N_0 v rozsahu $\langle Y, X \rangle$ a určite:
- Maximálnu hodnotu Y pri ktorej chybovosť modulácií bude menej ako 10^{-5}
 - Hodnotu X pri ktorej modulácie dosiahnu nulovú bitovú chybovosť
 - Ktorá z modulácií dosahuje vyššiu spektrálnu účinnosť pre $\text{BER} = 10^{-5}$ a zdôvodnite svoje tvrdenie
4. Vytvorte digitálny komunikačný systém, ktorý je zašumený AWGN šumom. Uvážujeme že systém má chybovosť $P_e = 10^{-5}$ a nasledovne parametre:

a) AWGN s $E(x)=0, \text{Var}=0.25$ a 0.25	a) AWGN s $E(x)=2, \text{Var}=0.25$ a 0.25
b) Pravdepodobnosť 1 je $P=0.25$	b) Pravdepodobnosť 1 je $P=0.3$
a) AWGN s $E(x)=1, \text{Var}=0.5$ a 0.25	a) AWGN s $E(x)=, \text{Var}=0.25$ a 0.05
b) Pravdepodobnosť 1 je $P=0.75$	b) Pravdepodobnosť 0 je $P=0.5$
a) AWGN s $E(x)=0.5, \text{Var}=0.25$ a 0.1	
b) Pravdepodobnosť 0 je $P=0.35$	

Navrhnite a zdôvodnite vyber modulácie pre dane parametre (počet stavov, vzorkovacia frekvencia a pod.) a nájdite pomer E_b/N_0 , minimálnu hodnotu SNR, kedy systém bude schopný detegovať prenesené signály s požadovanou chybovosťou. Znázornite konštruktívny diagram a spektrum jednotlivých modulácií.

Dane simulácie vykonajte v jednom MATLAB/Simulink súbore, ktorý mi zašlete na môj email **natalia.kurkina@tuke.sk**. Zároveň v PDF súbore analyzujte dosiahnuté výsledky za simulácie. Na vypracovanie PDF súboru použite štandardnú šablónu a označte kto vypracoval každú úlohu, ak na každej úlohe pracovali spolu označte všetkých kto pracoval.

Rozdelenie do skupín:

Cvičenie 9:10

1 skupina – Dobranský Peter, Poremba Patrik, Senderák Samuel, Vízlay Oliver, Bednárík David

2 skupina - Kovács Patrik, Kováč Juraj, Pekár Dávid, Pokrivčák Patrik

3 skupina - Lacková Katarína, Syzranova Svitlana, Ščavnický Slavomír, Škotková Katarína,
Fabrici Milan

Cvičenie 10:50

1 skupina - Kira Adam, Szabó Zoltán, Šimon Kristián, Tóth Máté

2 skupina - Hovan Kristián, Kovács Dominik, Radiová Radka

3 skupina - Jakubčo Valér, Jenča Viliam, Kostilník Dávid, Tkáč Jakub

4 skupina - Hudák Pavol, Matús Štefan, Tomčufčík Kamil