

imię i nazwisko: nr indeksu:

1	2	3	Σ

2. BADANIE PARAMETRÓW SYGNAŁÓW LOSOWYCH

ZADANIA DO SPRAWOZDANIA – 17 kwietnia 2019

Uwaga: Za sprawozdanie można uzyskać maksymalnie 3 punkty. Rozwiązania zadań (w formie pojedynczego pliku MATLABa o nazwie `imie_nazwisko_lab2.m`) należy oddać (przysłać mailem na adres `L.Blaszczyk@mini.pw.edu.pl`) najpóźniej do poniedziałku 29 kwietnia do godziny 8:59.

Zadanie 1. Niech $\xi(n)$ będzie dyskretnym sygnałem harmonicznym o losowej fazie, tzn.

$$\xi(n) = A \sin(2\pi f_0 t_n + \varphi), \quad t_n = n/f_s, \quad n \in \mathbb{Z},$$

gdzie A jest (nielosową) amplitudą, f_0 to (nielosowa) częstotliwość, a φ to losowa faza o rozkładzie jednostajnym na przedziale $[-\pi, \pi]$.

- (1) Wygeneruj przykładową realizację tego sygnału losowego dla $t_n \in [0, 10]$ próbkując sygnał z częstotliwością $f_s = 10^2$. Przyjmij następujące parametry sygnału (w zależności od numeru indeksu):

$$\text{numery nieparzyste: } f_0 = \frac{1}{3} \text{ oraz } A = 3, \quad \text{numery parzyste: } f_0 = \frac{2}{3} \text{ oraz } A = 2.$$

- (2) Uśredniając wynik z odpowiednio dużej liczby realizacji, wygeneruj przybliżoną funkcję autokorelacji tego sygnału i porównaj ją z wynikiem uzyskanym w pracy domowej.

Zadanie 2. W pliku znajdującym się pod linkiem

http://pages.mini.pw.edu.pl/~blaszczyk1/dydaktyka/ASiSP/lab2/XXXXXX_delay.mat

gdzie XXXXXX to sześciocyfrowy numer indeksu, znajdują się dwa sygnały:

- trwający 100 ms sygnał oryginalny `signal`,
- trwający 100 ms sygnał opóźniony `delayed`.

Sygnały były próbkowane z częstotliwością $f_s = 500$ kHz. Wykorzystując funkcję korelacji wzajemnej tych sygnałów wyznacz, o ile milisekund sygnał `delayed` jest opóźniony względem sygnału oryginalnego.

Zadanie 3. W pliku znajdującym się pod linkiem

http://pages.mini.pw.edu.pl/~blaszczyk1/dydaktyka/ASiSP/lab2/XXXXXX_ekg.mat

gdzie XXXXXX to sześciocyfrowy numer indeksu, znajduje się rzeczywisty sygnał EKG*. Sygnał trwa 10 s i był próbkowany z częstotliwością $f_s = 360$ Hz.

- (1) Wykorzystując kod przedstawiony na zajęciach przeprowadź procedurę usuwania szumu wynikającego z ruchu (składowe o częstotliwościach co najwyżej 0,5 Hz) oraz z wpływu sieci elektrycznej (składowe o częstotliwościach 50 Hz).
- (2) Wykorzystując funkcję autokorelacji wyznacz na podstawie danego sygnału EKG średnią częstotliwość tętna badanego pacjenta (w jednostkach 1/min).

* dane pochodzą z bazy *MIT-BIH Arrhythmia Database* i są ogólnodostępne.