

Egzamin Algorytmy przetwarzania sygnałów
Kierunek: Elektrotechnika
Specjalność: Automatyka i Metrologia
Stopień: II-st, Studia Niestacjonarne

Termin I: 18.06 godzina 10:00 sala 116H/B4
Termin II: 30.06 godzina 18:00 sala 116H/B4
Termin III: 9.09 godzina 10:00 sala 116H/B4

Zagadnienia:

- 1) układy LTI, równanie czasowe układu, spłot sygnałów
- 2) filtry FIR, charakterystyki częstotliwościowe filtrów LP, HP, BP, BS, projektowanie (metoda okien), związek spłotu z charakterystyką częstotliwościową, wpływ okna na charakterystykę końcową filtru.
- 3) spłot sygnałów dyskretnych i ciągłych,
- 4) transformacja Z, transmitancja układu LTI, związek transmitancji z równaniem czasowym.
- 5) filtry IIR, metoda projektowania poprzez rozmieszczanie zer i biegunów
- 6) realizacja filtrów IIR (schemat blokowy)
- 7) stabilność filtrów IIR, położenie biegunów i zer.
- 8) transformata Fouriera w wersji ciągłej (całkowa) i dyskretniej. Podstawowe własności i ich „dowody”.
- 9) kodowanie predykcyjne sygnałów (DPCM)
- 10) algorytm Huffmana
- 11) filtry adaptacyjne i ich zastosowania

Przykładowe problemy:

- 1) napisz program generujący 100 próbek sygnału sinusoidalnie zmiennego o częstotliwości 10 Hz, przyjmij częstotliwość próbkowania 100 Hz.
- 2) podaj definicję układu LTI
- 3) korzystając z własności dyskretnego układu LTI wyprowadź wzór określający jego odpowiedź na pobudzenie sygnałem $x(n)$. Przyjmij, że $h(n)$ oznacza odpowiedź impulsową układu LTI.
- 4) podaj wzór na spłot dyskretny sygnałów
- 5) oblicz spłot liniowy dwóch sygnałów dyskretnych : $x=[1 \ 2 \ 3]$, $y = [2 \ 1 \ 1 \ 1]$
- 6) korzystając ze wzory na spłot wyprowadź wzór na charakterystykę częstotliwościową układu
- 7) narysuj charakterystyki częstotliwościowe idealnych filtrów cyfrowych typu LP, HP, BP, BS
- 8) w oparciu o metodę okien zaprojektuj filtr cyfrowy typu FIR o charakterystyce LP (HP) i częstotliwości granicznej w ω_0 .
- 9) narysuj schemat blokowy realizujący filtr typu FIR
- 10) dany jest schemat blokowy realizacji filtra FIR, napisz kod w j. Matlab który go implementuje
- 11) zapisz równanie czasowe układu LTI o modelu ARMA. Układy takie wykorzystywane są do realizacji filtrów typu IIR
- 12) narysuj schemat blokowy realizujący filtr typu IIR
- 13) dany jest schemat blokowy realizacji filtra IIR, napisz kod w j. Matlab który go implementuje
- 14) gdzie powinny leżeć zera, a gdzie bieguny filtra cyfrowego, by ten był stabilny
- 15) używając metody rozmieszczania zer i biegunów zaprojektuj filtr cyfrowy selektywnie wzmacniający (lub tłumiący) sygnał wokół częstotliwości $f_0=100$ Hz, przy częstotliwości próbkowania $f_s = 1$ kHz, narysuj położenie zer i biegunów, zapisz transmitancję

- 16) zapisz wzór definiujący DFT
- 17) oblicz (na papierze) DFT zadanego sygnału np:
- a) $x=[2 \ 1]$,
 - b) $x = [1 \ 1 \ 1 \ 1]$,
 - c) $x = \sin(2\pi/16 \cdot 2 \cdot n)$, $n=0,1,\dots,15$
 - d) $x = \cos(2\pi/16 \cdot 2 \cdot n)$, $n=0,1,\dots,15$
- 18) wyznacz widmo sygnału $y(n)$, który jest iloczynem dwóch sygnałów $x(n)$ i $w(n)$, tj. $y(n) = x(n)w(n)$
- 19) narysuj schemat blokowy filtru adaptacyjnego, w konfiguracji przeznaczonej do usuwania zakłóceń deterministycznych przenikających do mierzonego sygnału np. wskutek przydzwisku sieci energetycznej
- 20) narysuj schemat blokowy prostego układu kodowania DPCM
- 21) narysuj schemat blokowy kodera DPCM z układem predykcji rzędu 2
- 22) dla symboli o następujących prawdopodobieństwach $P=[0.1 \ 0.1 \ 0.15 \ 0.20 \ 0.45]$ zbuduj drzewo Huffmana i określ kod Huffmana