

Laboratorium PCPS

Opis systemu dyskretnego – Zadania

I) Opis systemu dyskretnego

Dla systemów opisanych:

A: transmitancją dyskretną: $H_A(z^{-1}) = \frac{0,3z^{-1}}{1 - 0,7z^{-1}}$

B: równaniem różnicowym: $y_B(i) = u(i) - u(i-1)$

1. wykonać ćwiczenia na kartce

- napisać: A - równanie różnicowe, B – transmitancję dyskretną,
- obliczyć zera i bieguny, wykreślić je na płaszczyźnie Nyquista, przeanalizować stabilność systemu,
- naszkicować charakterystyki amplitudowo-fazowe, amplitudowe, opisać własności częstotliwościowe systemu

Do obliczeń wystarczy wybrać częstotliwości Ω_k odpowiednio 0, $\pi/2$ oraz π , wtedy $e^{-j\Omega_k}$ wynosi odpowiednio 0, -j oraz -1. Wyliczamy wartości $H(j\Omega_k)$ dla wartości skrajnych i szacujemy w której ćwiartce znajduje się $H(j\pi/2)$.

- obliczyć 4 pierwsze elementy odpowiedzi impulsowej wykorzystując równanie różnicowe systemu. Czy odpowiedź jest skończona (FIR) czy nieskończona (IIR)?

2. Wykreślić charakterystyki amplitudowo i fazowe oraz odpowiedzi impulsowe obiektów w środowisku Matlab.

```
imp = zeros(10,1); imp(1) = 1;  
B = [1 -1]; A = 1;  
oi = filter(B,A,imp);  
freqz(B,A);
```

$$H_A(z^{-1}) = \frac{0,3z^{-1}}{1 - 0,7z^{-1}}$$

II) Filtracja

3. Obliczyć splot zadanych wektorów:

$x_1 = [0 \ 1 \ 0,7 \ 0,3 \ 0,1 \ 0]$,
 $x_2 = [0 \ 1 \ -0,7]$,

Sprawdzić wynik w środowisku Matlab (`conv(x1,x2)`, `filter(x2,1,x1)`).

4. Obliczyć wyjścia zadanych systemów dla zadanych sygnałów wejściowych:

$u_1 = [1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0]^T$,
 $u_2 = [1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1]^T$,

przy założeniu zerowych warunków początkowych:

- na kartce (kilka pierwszych wartości),
- sprawdzić wynik w środowisku Matlab wykorzystując polecenie `filter`,
- napisać własną funkcję filtrującą (z definicji splotu).

5. Przeprowadzić filtrację białego szumu ($e = \text{randn}(N,1)$) z wykorzystaniem zadanych filtrów, wykreślić charakterystyki amplitudowe filtrów oraz gęstości widmowe mocy sygnałów wejściowych i wyjściowych na jednym wykresie w skali logarytmicznej, zinterpretować wyniki.