

## Konwersatorium 10 (9.01.2017)

### Zadanie 1

a) Dany jest układ liniowy o transmitancji  $H(z) = (1 - 2z^{-1})(1 + 0.25z^{-2})$  wyznaczyć transmitancję  $H_1(z)$ , a następnie odpowiedź impulsową filtru, który połączony kaskadowo (szeregowo) z danym filtrem  $H(z)$  zagwarantuje liniową charakterystykę fazową całej kaskady.

b) Dana jest transmitancja:

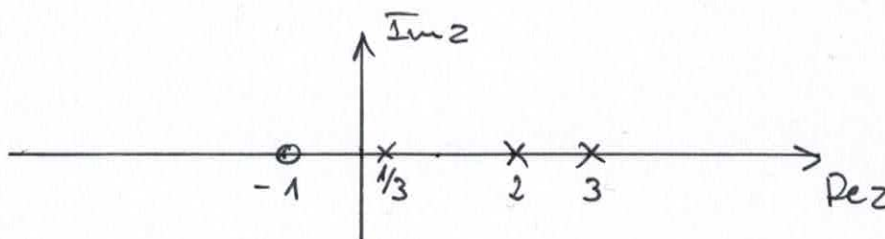
$$H(z) = \frac{1}{(1 - 0.5z^{-1})(1 - 2z^{-1})}$$

Naszkicować rozkład zer i biegunów. Wyznaczyć obszary zbieżności (holomorficzności) tej transmitancji oraz odpowiadające tym obszarom odpowiedzi impulsowe układu.

Przeanalizować (wnikliwie) każdą z tych odpowiedzi pod kątem przyczynowości i stabilności układu, scharakteryzowanego daną odpowiedzią impulsową.

### Zadanie 2

Dla Z-transformaty  $X(z)$  pewnego sygnału dyskretnego dany jest rozkład zer i biegunów jak na rysunku:



a) Określić obszar zbieżności tej transformaty jeśli wiadomo, że odpowiada ona sygnałowi, dla którego istnieje również transformata Fouriera. Określić czy sygnał któremu odpowiada ten przypadek jest prawostronny, lewostronny czy dwustronny?

b) Ile sygnałów dwustronnych odpowiada Z-transformacie o podanym rozkładzie zer i biegunów? Opisać te sygnały analitycznie (za pomocą wzoru).

c) Czy możliwe jest aby tej Z-transformacie odpowiadał sygnał, dla którego jednocześnie istnieje transformata Fouriera i który jest sygnałem prawostronnym (przyczynowym)? Jeśli tak, określić odpowiadający takiemu sygnałowi obszar zbieżności Z-transformaty.

### Zadanie 3

Układ SOI o liniowej charakterystyce fazowej opisany jest odpowiedzią impulsową  $h[n]$  o rzeczywistych wartościach próbek, spełniającą warunek:  $h[n] \neq 0$  dla  $0 \leq n \leq 6$  i  $h[n] = 0$  dla pozostałych  $n$ . Wiadomo, że transmitancja  $H(z)$  tego układu posiada zero w punkcie  $z = \frac{1}{2}j$  oraz inne zero w punkcie  $z = -\frac{3}{2}$ . Wyznaczyć wszystkie zera transmitancji tego układu i naszkicować ich rozkład.

### Zadanie 4

Na wejście liniowego i stacjonarnego układu dyskretnego o transmitancji:

$$H(z) = \frac{1 - z^{-3}}{1 - 2z^{-6}}$$

podano sygnał  $x[n] = 2\cos\left(\frac{n\pi}{6} + \varphi\right)$ ,  $-\infty < n < \infty$ . Wyznaczyć sygnał  $y[n]$ , na wyjściu tego filtru.