

Identyfikacja procesów technologicznych

Piotr Bania

Laboratorium 2

Zadanie 1

Układ o transmitancji $G(s) = \frac{k}{Ts + 1}$ jest pobudzany białym szumem Gaussa o wariancji $\sigma^2 = 1$. Sygnał zmierzony na wyjściu układu jest dostępny po adresie http://home.agh.edu.pl/~pba/stud/Ident/Lab_02/data_01.mat. Częstotliwość próbkowania $f_0 = 1kHz$. Wyznaczyć funkcję autokorelacji i widmo mocy sygnału wyjściowego oraz na tej podstawie oszacować wartość parametrów k i T . Narysować na jednym wykresie teoretyczne i estymowane widmo mocy. Wskazówki: Estymator funkcji autokorelacji ma postać

$$R_k = \frac{1}{n-k} \sum_{j=1}^{n-k} y_j y_{j+k}$$

Teoretyczne widmo mocy ma postać $S(\omega) = |G(i\omega)|^2$. Widmo mocy sygnału można uzyskać wykonując transformację Fouriera funkcji autokorelacji jednakże w praktycznych zastosowaniach wariancja takiego estymatora jest zbyt duża. Dlatego zwykle stosuje się odpowiednio skonstruowane estymatory widma mocy np. Yule'a-Walkera lub Welscha. Funkcję autokorelacji wyznacza się w Matlabie funkcją `xcorr` natomiast widmo mocy można uzyskać wykorzystując funkcje `spectrum` i `psd`.

Przykład estymacji widma mocy: x -sygnał zmierzony, F_s -częstotliwość próbkowania

```
h=spectrum.yulear; % estymator widma mocy metoda Yule'a-Walker'a
```

```
Hpsd=psd(h,x,'Fs',1000);
```

```
plot(Hpsd)
```

Zadanie 2

Oscylator harmoniczny o transmitancji

$$G(s) = \frac{k}{s^2 + 2\xi\omega_0 s + \omega_0^2}$$

jest pobudzany białym szumem Gaussa o wariancji $\sigma^2 = 1$. Posługując się metodami opisanymi w zadaniu 1, wyznaczyć widmo mocy, współczynnik wzmocnienia, stałą tłumienia oraz częstość drgań własnych oscylatora. Dane pomiarowe są dostępne pod adresem http://home.agh.edu.pl/~pba/stud/Ident/Lab_02/data_02.mat, częstotliwość próbkowania $f_0 = 1kHz$. Narysować na jednym wykresie teoretyczne i estymowane widmo mocy.