

MI – przykładowe zadania

1. Jak są ze sobą powiązane odpowiedź impulsowa, skokowa oraz częstotliwościowa? Wyznacz te odpowiedzi dla transmitancji $G(s) = K/(Ts + 1)$ dla $K=0.8$ oraz $T=1.5s$.
2. Jakimi wielkościami charakterystycznymi i parametrami charakteryzują się stacjonarne sygnały stochastyczne?
3. Podaj transmitancję z^{-l} dla procesu ARMA drugiego rzędu.
4. Opisz proces okienkowania. Jakie jest typowe kompromisy okienkowania? Zaproponuj własną funkcję okienkowania.
5. Jak jest zdefiniowany periodogram? Podaj ograniczenia krytyczne jego stosowalności.
6. Jak można wyznaczyć odpowiedź częstotliwościową systemów liniowych dla nieokresowych sygnałów testowych? Jakie są wady / zalety w stosunku do okresowych sygnałów testujących?
7. Jaki sygnał testowy pozwala na otrzymanie największej gęstości amplitudowej dla bardzo niskich, średnich lub wysokich częstotliwości? Załóż, że wszystkie sygnały testowe mają ograniczoną wysokość do u_o .
8. Jak ze sobą są powiązane stromość nachylenia zboczy sygnału testowego oraz pobudzenie wysokich częstotliwości?
9. Jak można poprawić wyniki identyfikacji, jeśli proces jest:
 - a. pobudzony wiele razy tym samym sygnałem testowym,
 - b. pobudzony wiele razy różnymi sygnałami testowymi.
10. Jakie są zalety i wady pobudzania procesu sygnałami okresowymi o jednej częstotliwości?
11. Wyprowadź algorytm zastosowania ortogonalnej metody korelacyjnej dla fali prostokątnej jako sygnału wejściowego.
12. Wyznacz (narysuj) sygnał PRBS o długości rejestru $N = 4$, sprzężeniu zwrotnym z komórki o numerze $n=2$ oraz wartościach początkowych w rejestrze $\{1, 0, 0, 1\}$.
13. Dla nieliniowego procesu $y(k) = \sqrt{au(k) + (b + 1)u^2(k)}$ w wyniku identyfikacji otrzymaliśmy następujące pomiary:

Punkt k	1	2	3	4	5
wejście $u(k)$	0.5	1	1.5	2	2.5
wyjście $y(k)$	2.2247	5.7321	11.1213	18.4495	27.7386

Zbuduj macierz regresji Ψ , wektor y oraz parametrów Θ . Wyznacz parametry a i b .

14. Dla procesu drugiego rzędu $y(k) = b_0u(k) + b_1u(k - 1)$ oraz tablicy pomiarów:

Punkt k	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
wejście $u(k)$	0	1	-1	1	1	1	-1	-1	0	0	0
wyjście $y(k)$	0	1.1	-0.2	0.1	0.9	1	0.1	-1.1	-0.8	-0.1	0

wyznacz parametry b_0 i b_1 metodą najmniejszych kwadratów. Wyznacz zakłócenie $n(k)$, jego średnią oraz wariancję.

15. Dla procesu drugiego rzędu $y(k) + a_1y(k - 1) = b_1u(k - 1)$ zapisz postać rekurencyjnej metody najmniejszych kwadratów. Jaki będzie wpływ opóźnienia $d=2$?

16. Jaki wpływ na metodę najmniejszych kwadratów z eksponentyjalnym zapominaniem ($\lambda < 1$) ma stały (niezmieniający się) sygnał testowy?
17. Jakie są warunki nieobciążonej estymacji parametrów modelu pierwszego rzędu metodą najmniejszych kwadratów? Które estymaty pokażą obciążenie (*bias*) dla białego szumu jako zakłócenia $n(k)$?
18. Jakie są założenia odnośnie szumu modelu dla trzech metod: GLS, ELS i TLS?
19. Co to jest zmienna instrumentalna? Jakie warunki powinny one spełniać dla zapewnienia nieobciążonej estymaty? Jakie są typowe wybory zmiennej instrumentalnej?
20. Dlaczego zawsze należy wykorzystywać informację zarówno o wejściu $u(k)$ jak i wyjściu $y(k)$?
21. Wymień trzy zalety stosowania nieparametrycznych modeli częstotliwościowych jako modeli przejściowych. Wymień metody identyfikacji odpowiedzi częstotliwościowych.
22. Podaj różnice pomiędzy modelem Wienera i Hammersteina.
23. Jakie są różnice pomiędzy obserwatorem stanu i filtrem Kalmana?
24. Zapisz postać filtru Kalmana dla systemu pierwszego rzędu. Narysuj diagram przepływu sygnałów.
25. Co należy wziąć pod uwagę przy wyborze sygnału wejściowego? Jakie są przydatne sygnały testujące i dlaczego?
26. Co się stanie jeśli okres próbkowania jest za krótki? Co się stanie, gdy będzie on za długi?
27. Co należy wykorzystać / zastosować, jeśli wiemy że proces ma całkowanie?
28. Podaj sposoby / metody walidacji.
29. Podaj przykładu specjalnych zakłóceń, które powinny być ograniczone przed stosowaniem algorytmów estymacyjnych. Jak można je wyeliminować?