

# Przetwarzanie Sygnałów

Ewa Hermanowicz

Zasady zaliczania przedmiotu.


Ocena z egzaminu – co najmniej 3. Ocena z ćwiczeń – co najmniej 3. W ocenie końcowej – do indeksu – udział egzaminu: 70% i udział ćwiczeń: 30%.


Konsultacje

Do uzgodnienia

Program wykładu. (około 1 godziny lekcyjnej na każdy punkt; uwaga – kolejność realizacji poszczególnych punktów może być zmieniona celem synchronizacji z programem ćwiczeń).

1. Klasyfikacja sygnałów.
2. Analiza widmowa sygnałów deterministycznych. Przekształcenie całkowite Fouriera. Właściwości przekształcenia całkowitego. Widmo sygnału analogowego.
3. Twierdzenie o próbkowaniu.
4. Dyskretno-czasowe przekształcenie Fouriera (DTFT).
5. Właściwości przekształcenia DTFT. Widmo sygnału dyskretnego.
6. Kształtowanie widma przez system liniowy.
7. Dyskretny sygnał zespolony – amplituda, faza i pulsacja chwilowa.
8. Przekształcenie Hilberta sygnału dyskretnego – zastosowania.
9. Obwiednia zespolona rzeczywistego dyskretnego sygnału pasmowego.

- 
10. Konwersja analogowo-cyfrowa.
  11. Konwersja cyfrowo-analogowa.
  12. Kwantyzacja. Kompansja. Szum kwantyzacji. Model addytywny.
  13. Obliczanie stosunku mocy sygnału do szumu kwantyzacji.
  14. Równania różnicowe systemów dyskretnych o skończonej (FIR) i o nieskończonej (IIR) odpowiedzi impulsowej.
  15. Schematy strukturalne systemów dyskretnych.
  16. Przekształcenie Z.
  17. Transmitancja systemu dyskretnego.
  18. Systemy dyskretno o skończonej odpowiedzi impulsowej (FIR).
  19. Systemy dyskretno o nieskończonej odpowiedzi impulsowej (IIR).
  20. Realizowalność systemu dyskretnego w czasie rzeczywistym, a przyczynowość.
  21. Stabilność. Minimalnofazowość systemu dyskretnego.

- 
22. Podstawy filtracji cyfrowej. Filtr FIR – algorytm, struktura.
  23. Filtr IIR – algorytmy, struktury. Przykłady projektowania elementarnych filtrów.
  24. Dyskretna transformacja Fouriera – DFT.
  25. Szybka transformacja Fouriera – FFT. Zastosowania.
  26. Powiązania transformat.
  27. Splot dyskretny liniowy.
  28. Splot cykliczny (kołowy). Zastosowania.
  29. Wprowadzenie do interpolacji i decymacji.
  30. Zastosowania interpolacji i decymacji.

# Literatura


- [1] T.P. Zieliński: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań. WKŁ Warszawa 2005.
- [2] J. Szabatin: Podstawy teorii sygnałów. WKŁ Warszawa 1982 i następne wydania.
- [3] J. Osowski i J. Szabatin: Podstawy teorii obwodów. WNT Warszawa, tom I – 1992, tom II – 1993, tom III – 1995 i dalsze wydania.
- [4] A.V. Oppenheim, R.W. Schafer with J.R. Buck: Discrete-Time Signal Processing. Prentice Hall 1999 – czytelnia WETI.
- [5] J.G. Proakis and P.G. Manolakis: Digital Signal Processing. Principles, Algorithms and Applications. Prentice-Hall 1996 – czytelnia WETI.
- [6] S.W. Smith: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Praktyczny podręcznik dla inżynierów i naukowców. Wydawnictwo BTC, Warszawa 2007. Oryginał – po angielsku – jest dostępny w Internecie.



# Klasyfikacja sygnałów

[1] Rozdz. 1 str. 1-13.

[2] Rozdz. 1 (4,5 strony).



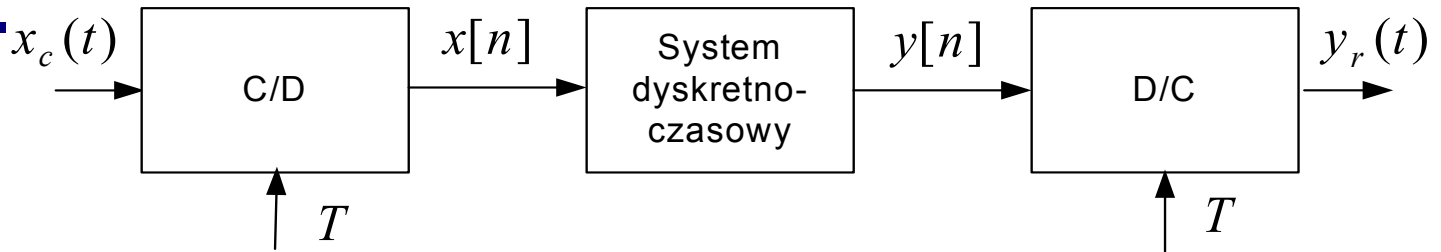
# Analiza widmowa sygnałów deterministycznych. Przekształcenie całkowe Fouriera.

- [1] Rozdz. 3 – Szereg Fouriera. Rozdz. 4 – Całkowe przekształcenie Fouriera, p. 4.1 i 4.3.
- [2] Rozdz. 6, p. 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.6 i p. 6.7.1.
- [3] Tom II, p. 5.1. Tom III, p. 9.1.3 A i B.
- [6] str. 144 i str. 244-250.

Dalej na tym wykładzie zmierzam do omówienia następujących systemów.

## Dyskretno-czasowe przetwarzanie sygnałów analogowych.

### System idealny.

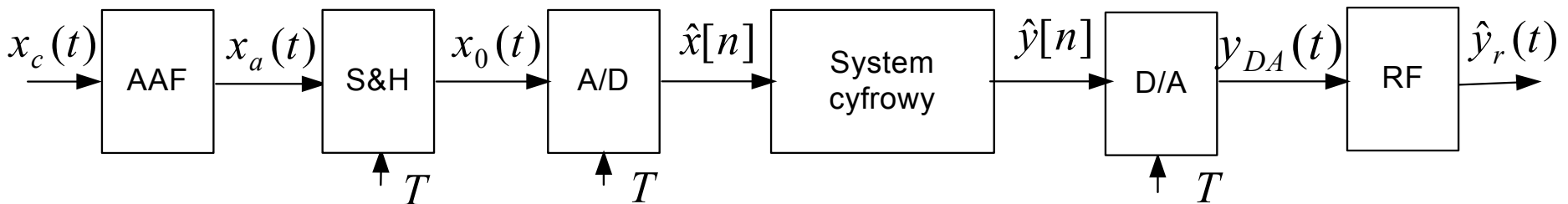


C/D – konwerter czasu ciągłego na dyskretny (ang. *continuous-to-discrete*)

D/C – konwerter czasu dyskretnego na ciągły (ang. *discrete-to-continuous*)

$T$  – takt zegara

## Cyfrowe przetwarzanie sygnałów analogowych. System praktyczny.



AAF – filtr antyaliasingowy (ang. *anti-aliasing filter*)

S&H – próbkowanie i podtrzymywanie (ang. *sample-and-hold*)

A/D – przetwornik (konwerter) analogowo-cyfrowy (ang. *analog-to-digital converter*)

D/A – przetwornik (konwerter) cyfrowo-analogowy (ang. *digital-to-analog converter*)

RF – filtr rekonstrukcyjny (ang. *reconstruction filter*)