

## Propozycja pracy dyplomowej

2008 36

### Temat

Zastosowania transformaty świergotowej (chirp Z-transform) w elektronice

Application of the chirp Z-transform in electronics

### Opiekun, opiekun dodatkowy

dr inż. Sławomir Bek, mgr inż. Łukasz Starzak

### Cel, geneza i zakres pracy

Celem pracy jest opracowanie kompletnego opisu transformaty świergotowej (ang. *chirp Z-transform* – CZT) oraz dokonanie szerokiego przeglądu obszarów elektroniki, w których znajduje ona zastosowanie.

Najbardziej popularnym narzędziem analizy sygnałów w elektronice jest dyskretna transformata Fouriera, szczególnie jeden z algorytmów jej obliczania – szybka transformata Fouriera (FFT). Istnieje jednak inne narzędzie, które, chociaż nieznanie większości inżynierów, jest w niektórych aplikacjach konkurencyjne w stosunku do FFT. Narzędziem tym jest transformata świergotowa – szczególny algorytm obliczania przekształcenia Z. Zagadnienie transformaty CZT zostało podjęte w Katedrze ze względu na jej zalety w zastosowaniu do automatycznego wyznaczania częstotliwości sygnałów, które jest niezbędne do przetwarzania pomiarów w elektronice przemysłowej.

Na wstępie powinien zostać opracowany kompletny opis transformaty świergotowej, począwszy od idei przekształcenia Z do konkretnego algorytmu CZT. Następnie należy podjąć próbę określenia ograniczeń CZT i sformułować szczegółowe wytyczne dla jej użytkowników, analogicznie do wytycznych podawanych dla FFT – takich jak metody zwiększenia dokładności analizy, minimalizacji rozmycia widma itp. Drugą częścią pracy będzie kompletny, szeroki przegląd obszarów współczesnej elektroniki, w których CZT znajduje zastosowanie, zarówno na etapie wdrożenia do produkcji przemysłowej, jak i na etapie prac badawczo-rozwojowych. Praca powinna zostać zilustrowana wybranymi przykładami zastosowań zrealizowanymi z wykorzystaniem programu Scilab.

### Możliwość poszerzenia lub modyfikacji zakresu

—

### Pożądane umiejętności na poziomie programu studiów

Zdolność rozumienia zagadnień z zakresu matematyki i algorytmiki na poziomie złożoności FFT.

### Podstawowa literatura

Oppenheim A.V., Schaffer R.: *Cyfrowe przetwarzanie sygnałów*. Warszawa: Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 1979.

Rabiner L., Schaffer R., Rader C.: The chirp z-transform algorithm. *IEEE Transactions on Audio and Electroacoustics*, vol. 17, no. 2, 1969.

Natarajan H.: *Implementation of Chirp z DFT on Virtex II FPGA*. Tallahassee: Florida State University, 2004. MSc Thesis. <<http://etd.lib.fsu.edu>>.

Publikacje naukowe wybrane przez dyplomanta; proponuje się rozpocząć poszukiwania od:

Aiello M., Cataliotti A., Nuccio S.: A chirp-z transform-based synchronizer for power system measurements. *IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement*, vol. 54, no. 3, 2005. I inne tych autorów.

Offelli C., Petri, D.: Interpolation techniques for real-time multifrequency waveform analysis. *IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement*, vol. 39, no. 1, 1990.

Hull A.W., Jenkins W.K.: Transform domain adaptive filtering with the chirp Z transform. In: *International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing (ICASSP-90)*. Vol. 3. 1990.

Draidi J.A. et al.: Two-dimensional chirp z-transform and its application to zoom Wigner bispectrum. In: *IEEE International Symposium on Circuits and Systems (ISCAS '96)*. Vol. 2. 1996.

Kates J.: An auditory spectral analysis model using the chirp z-transform. *IEEE Transactions on Acoustics, Speech, and Signal Processing*, vol. 31, no. 1, 1983.

Sarkar I., Fam A.T.: The interlaced chirp Z transform. In: *International Conference on Signal Processing and Communications (SPCOM '04)*. 2004.