

**Autor rozprawy doktorskiej:** mgr inż. Marcin Jaromin

**Tytuł rozprawy doktorskiej w języku polskim:**

Wielorozdzielcza reprezentacja obrazów realizowana według schematu liftingu z aproksymacja metoda najmniejszych kwadratów w bloku predykcji

**Tytuł rozprawy doktorskiej w języku angielskim:**

Multiresolution representation of images with the usage of the lifting scheme by the least squares method of approximation in the predict step

**Promotor rozprawy doktorskiej:** prof. dr hab. inż. Konrad Wojciechowski

**Jednostka prowadząca przewód doktorski:**

Politechnika Śląska, Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki

**Słowa kluczowe:**

schemat liftingu, wielorozdzielcza analiza, falki, przetwarzanie sygnałów

**Streszczenie rozprawy doktorskiej w języku polskim:**

Praca składa się z sześciu zasadniczych części, podzielonych na liczne rozdziały i podrozdziały, krótkiego podsumowania i wskazania kierunku dalszych badań. Pierwsze części rozprawy mają na celu przedstawienie analizy falkowej dla przestrzeni ortogonalnych ciągłych jak i dyskretnych, z opisem ich własności oraz graficzną prezentacją funkcji falkowych i skalujących. Łącznie z omówieniem ortogonalności układu, wprowadzone zostały falki o nośniku zwartym, pozwalając na uzyskanie funkcji falkowych z filtrami o skończonej odpowiedzi impulsowej. Dalsze części rozprawy poświęcone są przestrzeniom biortogonalnym, dyskretnym z wnikliwą analizą filtrów komplementarnych z użyciem do tego celu schematu liftingu.

W rozprawie doktorskiej została opisana wielorozdzielcza analiza falkowa sygnału, jak i obrazu, wykorzystująca schemat liftingu z aproksymacją metodą najmniejszych kwadratów w bloku predykcji. Metoda ta jest uogólnieniem schematu liftingu z użyciem interpolacji wielomianowej zaproponowanej przez Wima Sweldensa. Pozwala ona m.in. na przewidywanie nowych nieparzystych próbek sygnału, wykorzystywanych podczas określania przestrzeni detali, za pomocą wielomianów stopni znacznie niższych aniżeli stopień wielomianu interpolacyjnego. Ponadto, rozwiązanie takie umożliwi przybliżanie sygnału nie tylko za pomocą wielomianów algebraicznych, lecz także za pomocą dowolnych funkcji bazowych. Dla celów badań i prezentacji wyników został wykorzystany zbiór metod i procedur stworzonych, a zarazem oprogramowanych, przez autora za pomocą uniwersalnego środowiska do modelowania matematycznego Mathematica firmy Wolfram.

### **Streszczenie rozprawy doktorskiej w języku angielskim:**

The doctoral thesis is composed of six fundamental parts, divided into profuse chapters and subchapters, a brief summary and indication the direction of further research. The first parts of the doctoral thesis are aimed at presenting a wavelet analysis in orthogonal, continuous and discrete spaces with the description of their properties and the graphical presentation of wavelet and scale functions. Together with the coverage of orthogonality of system, wavelet with compactly supported were introduced. It allows to receive wavelet functions with finite impulse response. Next parts of the thesis are dedicated to biorthogonal, discrete spaces with the detailed analysis of the complementary filters with the usage of lifting scheme for this purpose.

In the doctoral thesis the multiresolution wavelets analysis of signals as well as of images was described by using lifting scheme with the least-squares method in predict steps. This method is a generalization of the lifting scheme with the usage of the polynomial interpolation, which was proposed by Wim Sweldens. It allows e.g. to predict new, odd samples of signal, which are used during define detail spaces with the usage of a polynomial degree which are much lower than an interpolation polynomial degree. Furthermore, this solution enables not only approximating by algebraic polynomial, but also by some base functions. The research and the presentation of results were elaborated with the usage of a set of methods and procedures which were created and developed by the author. The general environment Mathematica for mathematical modeling of Wolfram Research, Inc. was used as the purpose of that.