

## WARPED S-TRANSFORM FOR ANALYSING THE BRAIN WAVES

Adam Borowicz

Faculty of Computer Science, Białystok University of Technology, Białystok, Poland

**Abstract:** In this paper the warped S-transform is introduced as a tool for non-uniform time-frequency representation (TFR) of the brain electrical activity. The brain oscillations are classified as the five basic rhythms. The center frequencies and frequency ranges of these rhythms are non-uniformly distributed over frequency scale. Unlike the conventional S-transform the proposed technique is based on the warped discrete Fourier transform (WDFT), that allows for frequency scale warping. This can improve a spectral resolution of the TFR in particular oscillation band. In opposition to the time-domain filtering techniques, the brain rhythms can be analysed more precisely in the time-frequency plane as a full-band signal.

**Keywords:** WDFT, Stockwell transform, EEG

## SPACZONA TRANSFORMATA S DO ANALIZY FAL MÓZGOWYCH

**Streszczenie:** W artykule wprowadzamy spaczoną transformatę S, jako narzędzie nierównomiernej reprezentacji czasowo-częstotliwościowej aktywności elektrycznej mózgu. Oscylacje mózgowe klasyfikowane są, jako pięć podstawowych rytmów. Częstotliwości środkowe oraz zakresy odpowiadające tym rytmom rozmieszczone są nierównomiernie na skali częstotliwości. Proponowana technika, w przeciwieństwie do konwencjonalnej transformaty S, opiera się na spaczonej dyskretniej transformacie Fouriera, która pozwala na deformowanie skali częstotliwości. Umożliwia to zwiększenie rozdzielczości widmowej reprezentacji czasowo-częstotliwościowej w określonym paśmie oscylacji. W odróżnieniu od klasycznych metod filtracji dziedziny czasu, rytmy mózgowe mogą być dokładniej analizowane w płaszczyźnie czasowo-częstotliwościowej, jako sygnał pełno-pasmowy.

**Słowa kluczowe:** WDFT, transformata S, EEG

Artykuł zrealizowano w ramach grantu badawczego Narodowego Centrum Nauki nr DEC-2012/07/D/ST6/02454.