

# Wykrywanie punktu zmiany w danych akcelerometrycznych w oparciu o modelowanie za pomocą mieszanek

Kamil Dyba

Instytut Matematyczny Uniwersytetu Wrocławskiego

## Streszczenie

Akcelerometry czyli urządzenia rejestrujące przyspieszenie działające na ciało znajdują coraz powszechniejsze zastosowanie w rozmaitych urządzeniach elektronicznych. W oparciu o zapis z akcelerometrów umieszczanych w telefonach komórkowych odpowiednie aplikacje instalowane na tych urządzeniach szacują drogę pokonaną z telefonem w kieszeni lub fazę snu (gdy telefon został umieszczony pod poduszką) i na tej podstawie wybudzają właściciela w najbardziej korzystnym dla niego momencie. Ważnym problemem jest też modelowanie dziennej aktywności użytkowników w celu np. oszacowania zużycia przez nich energii. Aby efektywnie móc mierzyć się z tymi zadaniami, należy najpierw znaleźć miejsce w ciągu danych, w którym jedna czynność przechodzi w inną.

W języku matematycznym rozważamy ciąg zmiennych losowych  $X_1, X_2, \dots, X_N$ , przy czym

$$X_i = \begin{cases} \mu_1(i) + \varepsilon_i, & i = 1, 2, \dots, t \\ \mu_2(i) + \varepsilon_i, & i = t + 1, \dots, N \end{cases}$$

gdzie funkcje  $\mu_1, \mu_2: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  są okresowe, lecz ich okresy nie są znane, a ponadto  $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_t \sim N(0, \sigma_1^2)$  i  $\varepsilon_{t+1}, \dots, \varepsilon_N \sim N(0, \sigma_2^2)$ , gdzie liczby  $\sigma_1^2$  i  $\sigma_2^2$  nie są znane. Naszym celem jest estymacja parametru  $t$ .

W przypadku, gdy funkcje  $\mu_1$  i  $\mu_2$  są stałe, znanym w literaturze rozwiązaniem tego problemu jest estymacja za pomocą metody największej wiarygodności. Technikę tę można wykorzystać także w opisanym powyżej modelu, pracując na losowym podzbiórze obserwacji. Rozkład takiej losowej próby może być modelowany za pomocą odpowiedniej mieszanki.

W referacie zostaną przedstawione wzajemne zależności między własnościami funkcji okresowych występujących w modelu i własnościami mieszanek, których można używać w opisanym problemie. Zostaną także przedstawione estymatory punktu zmiany wyznaczone dla rzeczywistych danych akcelerometrycznych w oparciu o modelowanie za pomocą jednej z takich mieszanek. Wyniki zaprezentowane w referacie zostały uzyskane i opracowane wspólnie z Katarzyną Staniewicz.

## Literatura

- Brodsky B.E., Darkhovsky B.S. (1993). *Nonparametric Methods in Change-Point Problems*. Kluwer Academic Publishers.
- Hinkley D.V. (1970). Inference about the change-point in a sequence of random variables. *Biometrika* 57, 509-523.