mgr Anna Dudek, mgr Maciej Goćwin
AGH Kraków
dr hab. Jacek Leśkow
WSB Nowy Sącz

Jednoczesne przedziały ufności dla skumulowanej funkcji intensywności

Model multiplikatywnej intensywności, wprowadzony przez Aalena, jest często spotykany w zastosowaniach biomedycznych. W tym modelu intensywność procesu punktowego $\lambda(t)$ reprezentowana jest jako iloczyn nieujemnej deterministycznej funkcji $\alpha(t)$ oraz nieujemnego procesu stochastycznego $Y(t)$. W modelu Aalena rozważa się kwestie wnioskowania dla skumulowanej intensywności $A(t) = \int_0^t \alpha(s)\, ds$. Estymator funkcji A jest postaci

$$\widehat{A}(t) = \sum_{j:T_j \leq t} \frac{1}{Y(T_j)}\,,$$

gdzie T_j są momentami skoków procesu punktowego.

Przy standardowych założeniach estymator $\widehat{A}$ jest jednostajnie zgodny. Rozkład asymptotyczny $\widehat{A}$ można uzyskać korzystając z martyngałowego centralnego twierdzenia granicznego. Rezultaty te umożliwiają konstrukcje jednoczesnych asymptotycznych przedziałów ufności. Przedziały tego typu można znaleźć między innymi w książce Andersena, Borgana, Gilla, Keidinga *Statistical Models Based on Counting Process*. Niestety ich uzyskanie wymaga obliczenia kwantyli skomplikowanych rozkładów asymptotycznych. Dla małych prób przedziały jednoczesne nie odzwierciedlają rozkładu estymatora. W związku z tym rozważana jest konstrukcja bootstrapowych jednoczesnych przedziałów ufności. Proponujemy dwa rodzaje takich przedziałów. Przy ich obliczaniu korzystamy z metody „weird bootstrap". Za pomocą testów numerycznych pokazujemy, że tak uzyskane przedziały mają lepsze prawdopodobieństwo pokrycia niż przedziały asymptotyczne oraz zachowują się dobrze nawet dla małych prób. Ponadto dla zaproponowanego przez nas przedziału, lewo- i prawostronne prawdopodobieństwa braku pokrycia są niemal równe. Nie zachodzi to dla przedziałów asymptotycznych.