

WYBÓR MODELU DOPASOWANIA – TESTY STATYSTYCZNE I KRYTERIUM INFORMACYJNE AKAIKE’GO

Dostępność oprogramowania do dopasowania zadanej funkcji $y(x)$ do zbioru punktów doświadczalnych $\{x_i, y_i\}, i = 1, \dots, n$ sprawia, że łatwo dopasować nie jedną, a kilka różnych funkcji. Umiejętność testowania *jakości dopasowania* i *wyboru modelu* staje się ważniejsza, niż kiedykolwiek przedtem. Tematem referatu jest to drugie zagadnienie, przy założeniu, że każdy z V rozpatrywanych modeli spełnia kryteria dobrego dopasowania (*goodness-of-fit*).

Klasycznym narzędziem statystycznym jest test F Fishera-Snedecora. Badamy dwa modele, o liczbie parametrów m_1 oraz m_2 , dla których wartość funkcji kryterialnej metody najmniejszych kwadratów są M_1 oraz M_2 . Badamy hipotezę zerową, czy model z mniejszą liczbą parametrów jest wystarczający. W przypadku V modeli należy w zasadzie sprawdzić $V(V - 1)$ par.

Hirotugu Akaike (1927-2009) odkrył podejście wykorzystujące teorię informacji [1]. W zastosowaniu do wyboru modelu dopasowania metodą najmniejszych kwadratów, podstawowym parametrem jest

$$AIC = -n \ln M + 2K, \quad (1)$$

gdzie K jest liczbą parametrów modelu statystycznego (dla metody NK bez znajomości $u(y_i)$ mamy $K = m + 1$). Model z najniższą wartością AIC dostarcza najwięcej informacji o funkcji dopasowania, jaką można uzyskać z posiadanych danych.

Drugim parametrem ważnym dla użytkownika są wagi Akaike’go, określające przewagę jednego modelu nad drugim. Wyraża je wzór

$$w_j = \frac{\exp[-\Delta_j(AIC_c)/2]}{\sum_{j=1}^V \exp[-\Delta_j(AIC_c)/2]}, \quad (2)$$

gdzie $\Delta_j AIC_c$ oznacza różnicę między wartościami AIC j -tego modelu i modelu optymalnego.

Metodę Akaike’go cechuje prostota: wykorzystanie tych samych trzech wielkości wejściowych co dla testu F Fishera, zbudowanie tabel wartości krytycznych zmiennej F , tylko dwie wielkości interpretujące wynik, prostota wzorów i ich interpretacji.

Klasycznym zastosowaniem metody Akaike’go jest wybór optymalnego stopnia wielomianu cechowania sensora temperatury [2]. W referacie omówione zostaną też inne zastosowania, oraz porównanie z wynikami testów statystycznych F -Fishera i t -Studenta [3].

[1] Burnham, K. P. and Anderson, D. R. (1st ed, 1998, 2nd ed. 2002). *Model Selection and Multimodel Inference: A practical information-theoretic approach*. Była to pierwsza monografia omawiająca teorię Akaike’go.

[2] Cox, M. G. and Harris P. (2002). Polynomial calibration functions revisited: Numerical and Statistical Issues. Strony 9–16 w *Advanced Mathematical and Computational Tools in Metrology and Testing X*. Ed. Pavese et al., World Scientific.

[3] Zięba A., w podręczniku *Analysis of experimental data in science and technology*, wysłany do druku w Cambridge Scholar Publishing.