
Preambuła

Ernest Aleksy Bartnik

Wydział Fizyki UW

W statystyce, dla estymacji parametrów modelu na podstawie danych, często posługujemy się zasadą największej wiarygodności. W tym kontekście wiarygodność oznacza gęstość prawdopodobieństwa zaobserwowania danych jako funkcję poszukiwanych parametrów. Zgodnie z intuicją i zdrowym rozsądkiem, jako estymatę przyjmujemy takie parametry, dla których wiarygodność jest największa. Najczęściej ta heurystyka daje znakomite wyniki. Dodatkowo, jeśli dane mają błędy dobrze opisywane rozkładem normalnym, to procedura ta pozwala na ocenę, czy model danych jest adekwatny – to słynny test χ^2 (chi kwadrat). Procedura ta sprawdza się w sytuacji, gdy maksimum rozkładu wiarygodności leży blisko jej średniej lub mediany. Współcześnie coraz bardziej popularne jest bayesowskie podejście do statystyki (wasz uniżony autor preambuły i tłumacz artykułu też jest entuzjastą tej filozofii). W tym ujęciu uważamy, że pomiar zmienia naszą wiedzę o nieznanym parametrach: przed pomiarem opisujemy naszą wiedzę o parametrach gęstością prawdopodobieństwa *a priori* (łac. przed). Rozkład wiarygodności przy wykorzystaniu twierdzenia Bayesa pozwala obliczyć gęstość rozkładu prawdopodobieństwa po pomiarze (*a posteriori*). Z tego rozkładu możemy łatwo obliczyć także wszystkie wielkości używane w statystyce: średnie, wariancje, współczynniki korelacji itd. Podejście to było krytykowane jako „subiektywne”, gdyż wprowadza element oceny wiedzy *a priori*, a często przed pomiarem nic o parametrach nie

wiemy. Sytuacja się zmieniła, kiedy Shannon zaproponował pojęcie entropii informacyjnej [a]. W przypadku, gdy nic nie wiemy przed pomiarem o parametrach, to jako wiedzę *a priori* przyjmujemy rozkład prawdopodobieństwa o największej entropii informacyjnej. Często jest to rozkład płaski. W tym przypadku prawdopodobieństwo *a posteriori* to po prostu wiarygodność. W przypadku problemu niemieckich czołgów rozkład wiarygodności jest bardzo niesymetryczny. Zasada największej wiarygodności mówi, że szacowana liczba wrażeń (wrogich – przyp. red.) czołgów to największy numer seryjny z próbki. Ocena ta nie jest bezdennie głupia, lecz nie wyróżnia się subtelnością. W podejściu bayesowskim oceniana liczebność jest dana jako największy numer próbki pomnożony przez czynnik korygujący większy niż 1 [b]. Poniższy artykuł jasno i dydaktycznie pokazuje w szczegółach to postępowanie. Jedynym zarzutem jest to, że z nieznanym powodów jest zilustrowany sylwetkami czołgów amerykańskich, a nie hitlerowskich Tygrysów.

- [a] Claude E. Shannon. A Mathematical Theory of Communication. *Bell System Technical Journal*, 27, 379-423, 623-656 (1948).
- [b] Höhle Michael, Leonard Held. Bayesian Estimation of the Size of a Population. Discussion Paper 499 (2006). https://epub.ub.uni-muenchen.de/2094/1/paper_499.pdf.