

Jacek Stańdo

Politechnika Łódzka, Centrum Nauczania Matematyki i Fizyki

WARTOŚĆ KWALIFIKACYJNA

Wprowadzenie

Wydziały Rekrutacji Wyższych Uczelni, Wydziały Edukacji zajmujące się rekrutacją do szkół ponadgimnazjalnych stają przed problemem doboru wag dla poszczególnych typów egzaminów i ocen uzyskanych w szkole, aby uzyskać tzw. punktację rekrutacyjną. Na ogół te wagi dobierane są w sposób intuicyjny.

W pracy przedstawię nowy model matematyczny do wyznaczania punktacji z rekrutacji. Nową punktację nazywam „wartością kwalifikacyjną”.

Opis modelu

Dane są dwie zmienne losowe X i Y . Liczebność każdej z nich wynosi N . Tworzymy ciąg zmiennych losowych $Z_s = X + s \cdot Y$, dla $s \geq 0$. Niech $e = \min_{s \geq 0} \sqrt{(1 - R_{XZ_s})^2 + (1 - R_{YZ_s})^2}$, gdzie R_{XZ_s} oznacza korelację liniową między X i Z_s , R_{YZ_s} korelację liniową między Y i Z_s . Oznaczmy przez „ a ” wartość parametru spełniającego warunek: $e = \sqrt{(1 - R_{XZ_a})^2 + (1 - R_{YZ_a})^2}$.

Zmienną losową $Z = X + a \cdot Y$ będziemy nazywać *wartością kwalifikacyjną*, zaś liczbę e *błędem kwalifikacyjnym*. Przedstawiony wybór parametru a , jest w sensie korelacji liniowej najlepszym kompromisem między zmiennymi losowymi X i Z_s

oraz Y i Z_s . Powyższy model może być zastosowany także dla dowolnej skończonej ilości zmiennych losowych.

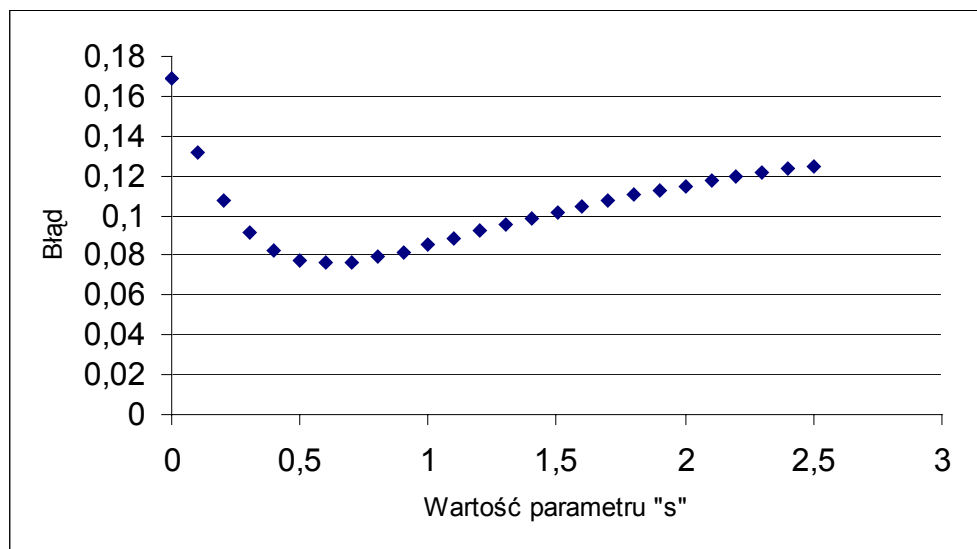
Przykłady zastosowania wartości kwalifikacyjnej

W styczniu 2006 roku pod patronatem Kuratora Oświaty w Łodzi odbył się próbny egzamin maturalny z matematyki na poziomie podstawowym i rozszerzonym. W próbie wzięło udział ponad 700 uczniów z kilkunastu liceów. Wyniki z próbnego egzaminu wykorzystałem do wyznaczenia wartości kwalifikacyjnej.

Niech X oznacza liczbę punktów uzyskanych z matematyki na poziomie podstawowym, Y liczbę punktów uzyskanych z matematyki na poziomie rozszerzonym. Utwórzmy ciąg zmiennych losowych $Z_s = X + s \cdot Y$, dla $s \geq 0$. Na rysunku 1 przedstawiony jest wykres błęd w zależności od wartości parametru s .

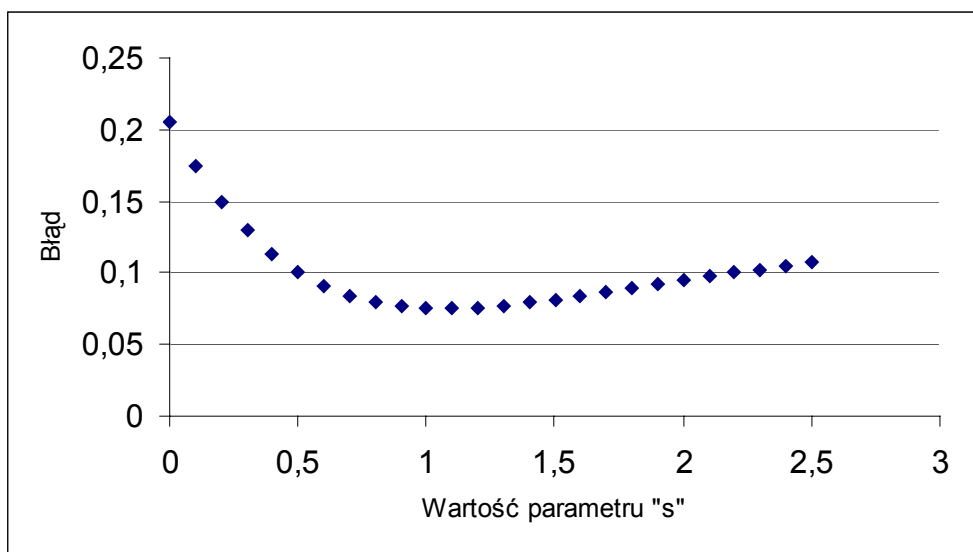
Najmniejszy błąd osiągnięty jest dla $s = \frac{3}{5}$. Zatem wartość kwalifikacyjna dana jest

wzorem: $Z = X + \frac{3}{5} \cdot Y$.



Rys. 1

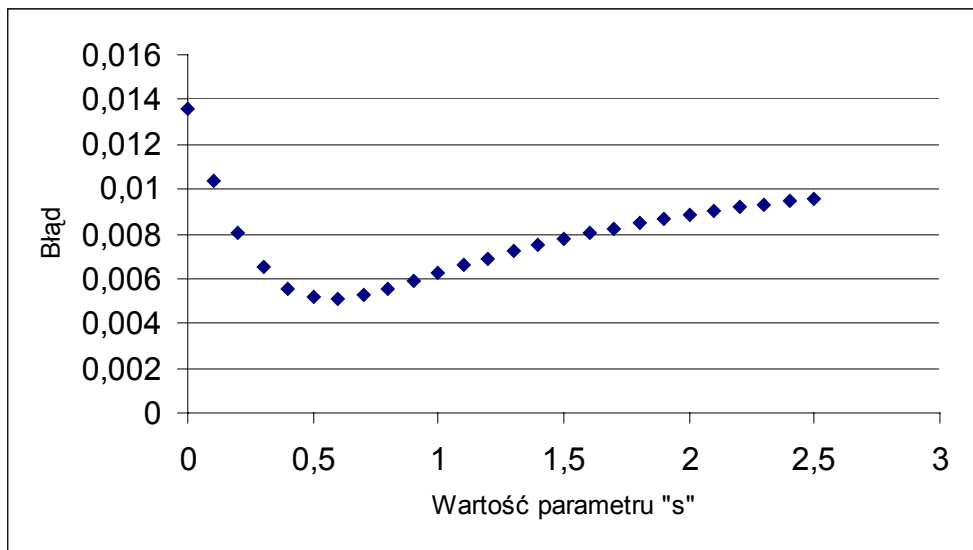
Wartość kwalifikacyjna dla egzaminu maturalnego z matematyki z 2005 roku określona jest wzorem: $Z = X + Y$ (tzn. $a = 1$, oznaczenia jak poprzednio) na podstawie danych z Komisji Rekrutacyjnej Politechniki Łódzkiej. Wykres błędu w zależności od parametru s przedstawiony jest na rysunku 2. W modelu rekrutacyjnym na Politechnice Łódzkiej zastosowano wzór: $Z = X + \frac{3}{2} \cdot Y$.



Rys. 2.

Wydział Edukacji Miasta Łodzi w modelu rekrutacyjnym do szkół ponadgimnazjalnych zastosowano wzór w którym sumuje się liczbę punktów z egzaminu gimnazjalnego z części humanistycznej i matematyczno-przyrodniczej.

Korzystając z danych uzyskanych z Katolickiego Gimnazjum im. Jana Pawła II w Łodzi z 2005 roku określiłem wzór na wartość kwalifikacyjną: $Z = X + \frac{3}{5} \cdot Y$, gdzie X oznacza liczbę punktów uzyskaną z egzaminu matematyczno-przyrodniczego, Y liczbę punktów uzyskaną z egzaminu gimnazjalnego z części humanistycznej. Zobacz rysunek 3.



Rys. 3

Analizując wartości wag przyjęte przez wydziały rekrutacji, a wartości wag wynikające z przedstawionego modelu matematycznego możemy zauważyć znaczące różnice. Myślę, że warto w tym kierunku prowadzić badania.

Pytania otwarte:

Jak wyznaczyć wartości parametrów dla większej ilości zmiennych losowych?

Czy dobór wag jest jednoznaczny?

Jak kształtuje się dobór wag w staninach ?