

LICZBY I WYRAŻENIA

Do modułu Liczby dołączamy działanie oparte o badanie zastosowania prawa Benforda dla różnych serii danych, w szczególności serii cen produktów w sklepach.

WSTĘP: testowanie prawa Benforda

Do wykonania wstępnego badania potrzebne będą tabele danych statystycznych dla możliwie naturalnych zjawisk. Stosunkowo najlepsze są tutaj np. tabele powierzchni państw czy gmin lub tabele mas atomowych pierwiastków.

W celu wykonania doświadczenia ustawiamy wszystkie liczby w ciąg, a następnie badamy częstość występowania cyfr na pierwszym miejscu znaczącym w zapisie.

Niezależnie od rodzaju danych – jeśli tylko nie są one arbitralnie zmieniane przez człowieka lub nie mają naturalnych ograniczeń skali – powinniśmy uzyskać ten sam prosty rozkład statystyczny.

1	30.1%
2	17.6%
3	12.5%
4	9.7%
5	7.9%
6	6.7%
7	5.8%
8	5.1%
9	4.6%

Rozkład ten nazywamy rozkładem Benforda.

Interesujący jest kolejny eksperyment – przeliczenie powierzchni państw na inną jednostkę, np. na mile kwadratowe lub akry. Mimo zmiany jednostki uniwersalny charakter rozkładu zostaje zachowany.

ZADANIE: analiza uczciwości polityki cenowej sklepu

Rozkład cyfr w dużej puli cen powinien przypominać rozkład Benforda. Tak byłoby oczywiście, gdyby sklep nie stosował żadnej polityki cenowej. Tak jednak nie jest. Najczęściej występującą cyfrą w cenach jest oczywiście 9. A to dlatego, że ceny kończące się na 99 wydają się atrakcyjniejsze (nieco mniej, lecz podobnie atrakcyjna wydaje się cena z końcówką 49).

Klientom wydaje się, że cena taka została obniżona z wyższej. Ale czy tak jest w istocie? O tym można przekonać się porównując częstość występowania drugiej znaczącej cyfry.

Gdyby ceny rzeczywiście były obniżane, dziewiątki pojawiałyby się kosztem wiodących cyfr 1, 2 oraz 3. Na przykład ceny 2,12 lub 2,00 zamieniłyby się na 1,99.

Dobór próby

Prawo Benforda stosuje się do serii liczb ciągnących się przez kilka rzędów wielkości, dlatego do badania wybierać należy sklepy o możliwie szerokim asortymencie – na liście muszą znaleźć się produkty zarówno o cenach w granicach kilku, kilkudziesięciu, jak i kilkuset czy kilku tysięcy złotych. Idealnym podmiotem do takich badań są więc sieci oferujące sprzęt RTV+AGD, markety budowlane, czy supermarkety oferujące żywność, chemię domową oraz produkty AGD.

Można badać również sklepy internetowe – tutaj dodatkową atrakcją jest możliwość łatwego pobrania dużej liczby cen przy zastosowaniu sprytnych narzędzi informatycznych

Pomiar

Do analizy potrzeba dużej liczby cen z jednego sklepu (lub jednej sieci zarządzanej jedną polityką cenową). Porządek cen nie gra roli – liczy się jedynie ciąg liczb.

Należy policzyć częstość występowania określonych cyfr na drugim miejscu po przecinku.

Sz szczególnie interesujące jest analizowanie cen w okresach tzw. 'obniżek cen', zwłaszcza po świętach lub w wakacje.

Interpretacja wyników

To, czego szukamy to anomalie w stosunku do rozkładu Benforda dla pierwszych cyfr w cenach oraz różnice w częstości występowania niektórych cyfr na drugim miejscu ceny. Spodziewamy się dziewiątek i do pewnego stopnia czwórek na wiodących miejscach. Ale najciekawsze są proporcje cyfr na drugim miejscu po przecinku.

Jeśli sklep rzeczywiście obniża ceny, spodziewamy się, że nastąpi wyraźne zmniejszenie częstości niskich cyfr na drugim miejscu po przecinku. Jeśli natomiast ceny są podwyższane – na rzecz dziewiątek znikną raczej cyfry z przedziału 6 do 8.