

INSTRUKCJA STATYSTYCZNEGO OPRACOWANIA WYNIKÓW BADAŃ

1. Wyznaczenie minimalnej liczności próby.

Minimalną licznosc próby określa się na podstawie przeprowadzonej próby wstępnej (m-elementowej).

1.1. Obliczyć wartość średnią x_o próby wstępnej

$$x_o = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m x_i$$

1.2. Obliczyć kwadrat odchylenia standardowego próby wstępnej.

$$\sigma^2 = \frac{1}{m-1} \sum_{i=1}^n (x_i - x_o)^2$$

1.3. Przyjąć wartość przedziału ufności $2\Delta x$ równą $(0,6 \div 0,9) * (x_{\max}^{wst} - x_{\min}^{wst})$

gdzie: $x_{\max}^{wst}, x_{\min}^{wst}$ wartość maksymalna i minimalna pomiaru w próbie wstępnej.

1.3. Wyznaczyć minimalną licznosc próby ze wzoru.

$$n = \frac{(t_p)^2 \sigma_o^2}{(\Delta x)^2}$$

gdzie: t_p odczytuje się z tablicy nr 5 dla zadanego poziomu ufności p i stopni swobody ν , gdzie $\nu = m-1$.

2. Badanie przynależności ekstremalnej do tej samej populacji (Test Dixsona).

Aby przeprowadzić powyższe badania należy:

2.1. Uszeregować wyniki pomiarów w porządku niemalejącym

$$X_1 \leq X_2 \leq \dots \leq X_i \leq \dots \leq X_n$$

2.2. Obliczyć statystykę r stanowiącą sprawdzian hipotezy

$$r = \frac{x_i - x_1}{x_j - x_1}$$

gdzie: wartości i, j przyjmujemy wg poniższej tabeli

n	3-7	8-10	11-13	14-30
i	2	2	3	3
j	n	n-1	n-1	n-2

Dla danego poziomu istotności α oraz liczby pomiarów określić wartość krytyczną r_{ij} z tabeli 2.

Jeżeli wartość r przekracza wartość krytyczną (dla odpowiedniego poziomu ufności) to wówczas odrzucamy ten pomiar jako nienależący do badanej populacji.

W przypadku odrzucenia najmniejszego pomiaru należy powtórzyć badanie dla kolejnej najmniejszej wartości zmiennej losowej.

2.3. Uszeregować wyniki pomiarów w porządku nierosnącym.

$$X_1 \geq X_2 \geq \dots \geq X_n$$

2.4. Powtórzyć test jak w pkt. 2.2.

3. Sprawdzenie normalności rozkładu zmiennej losowej – test Kolmogorowa.

Obliczenia rachunkowe przeprowadza się w tabeli.

WYNIKI POMIARU	LICZBA WYNIKÓW POMIARU	SKUMULOWANE LICZBY WYNIKÓW POMIARÓW	F_e	F_t	$ F_t - F_e $
1	2	3	4	5	6
X_1	n_1	n_1	$F_e(x_1)$	$F_t(x_1)$	$ F_t(x_1) - F_e(x_1) $
X_2	n_2	$n_1 + n_2$	$F_e(x_2)$	$F_t(x_2)$	$ F_t(x_2) - F_e(x_2) $
.....
X_i	n_i	$n_1 + n_2 + \dots + n_i$	$F_e(x_i)$	$F_t(x_i)$	$ F_t(x_i) - F_e(x_i) $

3.1. Do kolumny 1 w pisać wyniki w kolejności niemalejącej bez powtórzeń.

3.2. Do kolumny 2 wpisać liczbę powtórzeń wartości X_i pomiaru.

3.3. Do kolumny 3 wpisać skumulowaną liczbę pomiarów.

3.4. Do kolumny 4 wpisać wartość dystrybuanty empirycznej obliczonej ze wzoru

$$F(x_i) = \frac{1}{n} (n_1 + \dots + n_i)$$

gdzie: n - całkowita liczba pomiarów

3.5. Do kolumny 5 wpisać wartość dystrybuanty teoretycznej obliczonej ze wzoru

$$F_t(\tilde{x}_i) = 0.5 - \Phi(\tilde{x}_i) \quad \text{dla } x_i < x_o$$

$$F_t(\tilde{x}_i) = 0.5 + \Phi(\tilde{x}_i) \quad \text{dla } x_i > x_o$$

$$\text{gdzie: } \tilde{x}_i = \frac{|x_i - x_o|}{\sigma}, \quad x_o = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

a funkcję $\Phi(\tilde{x}_i)$ odczytujemy z tablicy 3.

3.6. Do kolumny 6 wpisać wartość $|F_t - F_e|$ i podkreślić największą z nich i oznaczyć ją symbolem **b**,

3.7. Obliczyć wartość empiryczną λ_e statystyki λ Kołmogorowa

$$\lambda_e = b\sqrt{n}$$

3.8. Dla poziomu istotności α obliczyć wartość $Q(\lambda_o) = 1-\alpha$ i dla wartości $Q(\lambda_o)$ odczytać z tablicy 4 wartość teoretyczną λ_t

Porównując wartości λ_e i λ_t można stwierdzić, że:

- jeśli $\lambda_e < \lambda_t$ to hipoteza jest prawdziwa

- jeśli $\lambda_e > \lambda_t$ to hipotezę trzeba odrzucić

4. Określenie przedziału ufności.

4.1. Wyznaczyć średnie odchylenie standardowe

$$\sigma^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - x_o)^2$$

4.2. Znaleźć statystykę t_p rozkładu Studenta dla liczby stopni swobody $v = n - 1$ na podstawie tablicy 5.

Szerokość przedziału ufności wynosi.

$$2\Delta x = 2t_p \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

5. Uwagi.

Potrzebne do obliczeń tablice statystyczne 1÷5 można znaleźć w następujących podręcznikach.

Tablica 1

Wartości dla rozkładu normalnego

-pozycja I str. 324,

Tablica 2

Krytyczne wartości sprawdzianu r w teście Dixsona

-pozycja I str. 329,

Tablica 3

Całka Laplace'a z rozkładu prawdopodobieństwa

-pozycja I str. 323, II str. 331, III str. 294,

Tablica 4

Rozkład Kołmogorowa-Smirnowa

-pozycja II str. 343, III str. 298,

Tablica 5

Wartości t_p dla rozkładu t studenta o r stopniach swobody

-pozycja I str. 328.

- I. A. Strzałkowski, A. Sliżyński – Matematyczne metody opracowania wyników pomiarów, PWN 1973
- II. C. Platt – Problemy rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej, PWN 1977
- III. A. Plucińska, E. Pluciński – Elementy probabilistyki PWN 1979.