

# LISTA ZADAŃ NR 8: Weryfikacja hipotez statystycznych

## Zadanie 1

W celu ustalenia, czy dotychczasowa norma okresu użytkowania pewnych podzespołów elektronicznych wynosząca 150 dni nie jest zbyt wysoka, zbadano losowo 65 podzespołów pracujących w normalnych warunkach. Otrzymano średnią długość okresu użytkowania  $\bar{x} = 139$  dni oraz odchylenie standardowe  $s = 9,8$  dni.

Na poziomie istotności  $\alpha = 0,01$  zweryfikować hipotezę, że norma jest zawyżona (Hipoteza  $H_0 : m = 150$  przeciw  $H_1 : m < 150$ ).

## Zadanie 2

Porównujemy dwa algorytmy lub dwa urządzenia (np. wagi). Dla pierwszej serii  $n_1 = 10$  pomiarów otrzymano średnią  $\bar{x}_1 = 5,25$  i wariancję  $s_1^2 = 0,06$ . Dla drugiej serii  $n_2 = 5$  pomiarów otrzymano  $\bar{x}_2 = 5,58$  i wariancję  $s_2^2 = 0,07$ .

Zakładając, że wariancje są równe (choć nieznane), zweryfikować na poziomie  $\alpha = 0,05$  hipotezę, że obie serie pochodzą z populacji o tej samej średniej ( $H_0 : m_1 = m_2$ ).

## Zadanie 3

Zbadano rozrzut opóźnień (jitter) w sieci. Oddano 50 strzałów (pomiarów) do tarczy. Okazało się, że wariancja tych odległości jest równa  $s^2 = 107,3$ .

Zakładając, że rozkład odległości jest normalny, zweryfikować na poziomie  $\alpha = 0,05$  hipotezę, że wariancja  $\sigma^2 = 100$ , wobec hipotezy alternatywnej  $\sigma^2 > 100$ .

## Zadanie 4

W pewnym przedsiębiorstwie (np. serwerowni) opracowano dwie metody obsługi zleceń. Aby sprawdzić, czy obie metody dają tak samo stabilne wyniki (jednakowe wariancje), wykonano pomiary.

- Metoda 1:  $n_1 = 5$ , wariancja  $s_1^2 = 0,248$ .
- Metoda 2:  $n_2 = 5$ , wariancja  $s_2^2 = 2,172$ .

Na poziomie  $\alpha = 0,05$  zweryfikować hipotezę  $H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ .

## Zadanie 5

Wadliwość produkcji pewnych wyrobów (np. błędnych pakietów danych) wynosiła 10%. Wprowadzono nową technologię. Wylosowano próbkę  $n = 900$  sztuk i znaleziono w niej 50 sztuk wadliwych.

Czy na poziomie istotności  $\alpha = 0,05$  można twierdzić, że nowa technologia zmniejszyła wadliwość?

## Zadanie 6

Obserwowano pod mikroskopem liczbę komórek drożdży w 400 kwadratach (w informatyce: liczba zapytań do serwera w jednostce czasu). Wyniki pogrupowano: 0 komórek: 20 razy, 1 komórka: 43 razy, 2 komórki: 53 razy, itd.

Na poziomie  $\alpha = 0,05$  zweryfikować hipotezę, że rozkład liczby komórek jest rozkładem Poissona.

## Zadanie 7

Wynikami 5-elementowej próby są: 0,18; 0,56; 0,87; 1,37; 2,46.

Na poziomie istotności  $\alpha = 0,05$  zweryfikować hipotezę, że próba ta pochodzi z populacji o rozkładzie wykładniczym  $f(x) = e^{-x}$  dla  $x > 0$ .

## Zadanie 8

Pobrano próbkę  $n = 20$  pewnej cechy (np. czas reakcji aplikacji). Wartości uporządkowano rosnąco.

Zweryfikować hipotezę o normalności rozkładu na poziomie  $\alpha = 0,10$ , stosując test Shapiro-Wilka.

## Zadanie 9

Zmierzono czasy wykonania pewnego zadania. Uporządkowano wyniki w kolejności otrzymywania (w czasie). Otrzymano ciąg reszt (odchyleń od średniej):  $+, +, -, -, +, +, +, -, -, -, -, +, +, -, \dots$

Liczba serii (zmian znaku) w tym ciągu wynosi  $k = 9$ . Łączna liczba “plusów”  $n_1$  i “minusów”  $n_2$  jest znana. Zweryfikować hipotezę, że dobór próby był losowy (tzn. nie występował trend czasowy ani cykliczność).

## Zadanie 10

Dla 7 par pomiarów (np. wydajność przed i po aktualizacji sterownika) odnotowano, czy wynik się poprawił (+), czy pogorszył (-). Otrzymano sekwencję:  $+, -, +, +, +, +, -$ .

Zweryfikować hipotezę, że aktualizacja nie ma wpływu na wydajność (prawdopodobieństwo poprawy  $p = 0,5$ ).