

# Wnioskowanie statystyczne

Funkcje statystyki indukcyjnej

- pozwala uogólnić na populację generalną wnioski wysnute na podstawie danych z próby losowej (wraz z podaniem prawdopodobieństwa popełnienia błędy),
- pozwala na odkrycie zależności przyczynowo-skutkowych między zmiennymi lub na stwierdzenie istotnych różnic między rozkładami zmiennych czy ich głównych parametrów.

Typowe pytania stanowiące podstawę wnioskowania statystycznego:

- pytania dotyczące istotności różnic dwóch lub więcej grup porównawczych,
- pytanie o skuteczność oddziaływania pewnych bodźców, którym poddawane są te same grupy obiektów (np. czy efekt końcowy oddziaływania bodźców różni się istotnie od wyników uzyskanych w momencie stosowania bodźców),
- pytania o liniowość lub krzywoliniowość związku między zmiennymi,
- pytanie o siłę związku między zmiennymi,
- pytania o możliwość podziału grupy badanych obiektów na jednorodne skupienia,
- itd.

Narzędzia – testy statystyczne – są dobrane odpowiednio do skal pomiarowych; ponadto uwzględniają założenia co charakterystyki danych.

## Test różnic t-Studenta dla zmiennych niezależnych

### Przykład

Kierowca może jechać dwoma różnymi drogami  $D1$  i  $D2$ , ale nie jest pewien, która z nich jest szybsza. Eksperymentuje mierząc czas swojej podróży jeżdżąc codziennie inną drogą – wyniki w tabeli poniżej.

Dzień	Droga $D1$	Dzień	Droga $D2$
1	32	2	24
3	35	4	28
5	36	6	30
7	37	8	32
9	36	10	35
11	42		

Stawia się hipotezę zerową  $H_0$  „nie ma różnicy pomiędzy średnimi czasami podróży”, Hipoteza alternatywna  $H_1$  mówi, iż różnica jest istotna.

Liczba obserwacji  $N_1 + N_2 = 6 + 5 = 11$

Średni czas przejazdu  $x_1 = 36.333$  oraz  $x_2 = 29.8$

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(N_1 - 1)S_1^2 + (N_2 - 1)S_2^2}{N_1 + N_2 - 2} * \frac{N_1 + N_2}{N_1 * N_2}}}$$

Wartość statystyki  $t$  po obliczeniach jest równa 2,928

Przy założonym poziomie istotności 0.05 i dla stopni swobody=9 wartość krytyczna  $t_k$  jest równa 2.262 (test dwustronny)

$t > t_k$  hipotezę zerową można odrzucić (prawdopodobieństwo popełnienia błędu jest mniejsze od 0.05).

Wniosek – różnica między średnimi czasami przejazdu jest istotna

## Test różnic t-Studenta dla zmiennych zależnych

Przykład:

Pewnej grupie 10 pacjentów leczonych na nadciśnienie podawano odpowiedni lek. Wyniki pomiarów pewnego parametru krwi przed leczeniem (sytuacja A) oraz po leczeniu (B) są następujące:

Pacjent →	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Syt. A	220	185	270	285	200	295	255	190	225	230
Syt. B	190	175	215	260	215	195	260	150	155	175
d										

Pytanie: Czy stosowanie leku powoduje istotną spadek poziomu parametry krwi (powiązanego z spadkiem ciśnienia tętniczego krwi).

Założmy, że są spełnione warunki wykonania testu t-Studenta dla zmiennych zależnych.