

Przedział ufności

(rozkład normalny, mała próba, nieznane parametry)

Dla odchylenia standardowego σ w populacji	$\sqrt{\frac{(n-1)\hat{s}^2}{\chi^2(1-\frac{\alpha}{2}, n-1)}} < \sigma < \sqrt{\frac{(n-1)\hat{s}^2}{\chi^2(\frac{\alpha}{2}, n-1)}}$
---	--

gdzie: n – liczebność próby, $1-\alpha$ – współczynnik ufności,
 $\chi^2\left(\frac{\alpha}{2}, n-1\right)$, $\chi^2\left(1-\frac{\alpha}{2}, n-1\right)$ - kwantyle rzędów $\frac{\alpha}{2}$ i $1-\frac{\alpha}{2}$ rozkładu χ^2 z $n-1$ stopniami swobody, \hat{s}^2 - wariancja.
Wybrane testy istotności

weryfikacja hipotezy nieparametrycznej o normalności rozkładu	<i>shapiro.test</i>
weryfikacja hipotezy parametrycznej: dla średniej w populacji	<i>t.test</i>

Funkcja *shapiro.test*, której argumentem jest wektor zaobserwowanych wartości cechy, zwraca wartość statystyki oznaczoną literą W oraz p -value (najniższy poziom istotności, przy którym odrzucamy hipotezę zerową).

Składnia funkcji *t.test*:**x** - wektor wartości cechy,**alternative** - obszar krytyczny ("*two.sided*" – obustronny gdy $H_1: m \neq \mu$, "*less*" lewostronny, $H_1: m < \mu$, "*greater*" - prawostronny dla $H_1: m > \mu$),**mu** - hipotetyczna wartość średniej,**conf.level** - poziom ufności.

Funkcja zwraca wartość statystyki testowej oznaczoną literą t oraz p -value (najniższy poziom istotności, przy którym odrzucamy hipotezę zerową).

Dla podanego poziomu ufności **conf.level** zwraca przedział ufności dla wartości średniej z populacji (*confidence interval*).

Decyzje w teście istotności: $\alpha \geq p$ - odrzucamy H_0 i przyjmujemy H_1 , $\alpha < p$ - brak podstaw do odrzucenia H_0

Hipoteza statystyczna – dowolne przypuszczenie dotyczące nieznanego rozkładu badanej cechy w populacji generalnej, o prawdziwości lub fałszywości którego wnioskuje się na podstawie próbk. Może dotyczyć parametru populacji lub postaci rozkładu.

Test statystyczny – metoda postępowania, które każdej realizacji próby losowej z ustalonym prawdopodobieństwem przyporządkowuje decyzję, czy należy odrzucić weryfikowaną hipotezę, czy nie.

Etapy testu

1. Sformułowanie hipotez:
 H_0 – hipoteza podstawowa, w której zakłada się brak jakichkolwiek różnic i uznaje za słuszną do momentu weryfikacji,
 H_1 – hipoteza alternatywna, którą przyjmujemy, gdy H_0 okaże się fałszywa.
2. Wybór statystyki testowej, zwanej sprawdzianem, która mierzy różnice między wynikami próby losowej a postacią hipotetyczną rozkładu.
3. Wyznaczenie przedziału liczbowego, zwanego obszarem krytycznym, który zawiera wszystkie wartości statystyki testowej, przeczące hipotezie H_0 i potwierdzające hipotezę H_1 .
4. Podjęcie decyzji poprzez porównanie wartości statystyki testowej z obszarem krytycznym, czy hipoteza H_0 jest fałszywa czy nie.

Rodzaje błędów:

Błąd I rodzaju – polega na odrzuceniu hipotezy H_0 , gdy jest ona prawdziwa. Prawdopodobieństwo tego błędu nazywa się poziomem istotności i oznacza α .

Błąd II rodzaju – polega na przyjęciu hipotezy H_0 , gdy jest ona fałszywa. Prawdopodobieństwo tego błędu oznaczamy β i $1-\beta$ nazywa się mocą testu.

W programach komputerowych nie jest wyznaczany obszar krytyczny lecz graniczny poziom istotności, tzn. najniższy poziom istotności (*p-value*), przy którym odrzuca się hipotezę H_0 . Decyzje podejmuje się porównując poziom istotności z *p-value*.

Testy istotności – nie uwzględniają prawdopodobieństwa popełnienia błędu II rodzaju, dlatego decyzje są następujące:

$\alpha \geq p$ - odrzucamy H_0 i przyjmujemy H_1 ,
 $\alpha < p$ - brak podstaw do odrzucenia H_0