ESTYMACJA (ciąg dalszy)

Przedział ufności dla różnicy średnich

Dla 2 populacji o rozkładzie normalnym

$$\{(\overline{x}_1 - \overline{x}_2) - t_{\alpha,\nu,} \cdot S_r ; (\overline{x}_1 - \overline{x}_2) + t_{\alpha,\nu,} \cdot S_r \}$$

jest to przedział w którym z prawdopodobieństwem 1-α (czyli zazwyczaj 0,95) zawiera się różnica średnich dla 2 populacji (m_1-m_2). Zakładamy, że wariancje dla tych populacji są równe tj. $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$

gdzie:

$$S_r = \sqrt{S_e^2\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}$$ - *błąd różnicy średnich*

$$S_e{}^2 = \frac{\operatorname{var} X_1 + \operatorname{var} X_2}{(n_1 - 1) + (n_2 - 1)}$$ - *wariancja wspólna*

var*X* – *suma kwadratów odchyleń od średniej*

$t_{\alpha,v}$- *wartość dla rozkładu t-studenta przy ustalonym α (najczęściej 0,05) oraz v (liczba stopni swobody, czyli n_1+n_2-2).*

ESTYMACJA – ROZKŁAD DWUPUNKTOWY

Przedział ufności dla wskaźnika struktury w rozkładzie dwupunktowym

$$\left\{ \frac{m}{n} - z_\alpha \cdot \sqrt{\frac{\frac{m}{n} \cdot \left(1 - \frac{m}{n}\right)}{n}} ; \frac{m}{n} + z_\alpha \cdot \sqrt{\frac{\frac{m}{n} \cdot \left(1 - \frac{m}{n}\right)}{n}} \right\}$$

jest to przedział ufności, w którym wskaźnik struktury w rozkładzie dwupunktowym zawiera się z prawdopodobieństwem 1-α, gdzie:

m- liczba elementów wyróżnionych znalezionych w próbie

n- liczebność próby

z_α - wartość z tablic rozkładu normalnego N(1;0) dla ustalonej wartości α

Przykłady rozkładu dwupunktowego:

1) udział nasion kiełkujących i niekiełkujących w materiale siewnym

2) udział produktów sprawnych i wadliwych w opakowaniu zbiorczym

Przedział ufności dla różnicy dwóch frakcji (rozkład dwupunktowy)

$$\left\{\left(\frac{m_A}{n_A}-\frac{m_B}{n_B}\right)-z_\alpha\cdot SP_r;\left(\frac{m_A}{n_A}-\frac{m_B}{n_B}\right)+z_\alpha\cdot SP_r\right\}$$

W przedziale ufności z prawdopodobieństwem 1-α zawiera się wartość różnicy prawdopodobieństw dwóch rozkładów dwupunktowych (p_A-p_B).

m_A, m_B – liczby elementów wyróżnionych w próbach

n_A, n_B – liczebności prób

$$SP_r=\sqrt{\overline{p}\cdot(1-\overline{p})\cdot}\left(\frac{1}{n_A}+\frac{1}{n_B}\right)$$

$$\overline{p}=\frac{m_A+m_B}{n_A+n_B}$$

Powyższe wzory można zastosować tylko dla prób o dużej liczebności > 100 elementów

HIPOTEZY STATYSTYCZNE I ICH WERYFIKACJA

Weryfikacja (testowanie) hipotez statystycznych, czyli sprawdzenie określonych przypuszczeń (założeń) wysuniętych w stosunku do parametrów lub rozkładu populacji generalnej na podstawie próby.

Podział hipotez:

Hipotezy statystyczne – dotyczące rozkładu populacji

Hipotezy parametryczne – dotyczące parametrów rozkładu (który jest znany)

Test statystyczny – reguła postępowania, która pozwala na przyjęcie (nieodrzucenie) bądź odrzucenie sprawdzanej hipotezy

Błąd I rodzaju– błąd odrzucenia, występuje gdy odrzucamy hipotezę, natomiast jest ona prawdziwa

Błąd II rodzaju – błąd przyjęcia, występuje gdy przyjmujemy hipotezę, natomiast jest ona fałszywa

Prawdopodobieństwo popełnienia błędu I rodzaju nazywamy **poziomem istotności (α)** (przyjmujemy najczęściej α=0,05)

HIPOTEZY STATYSTYCZNE I ICH WERYFIKACJA

Hipotezy dla cech mających rozkład normalny

1) Porównanie średniej z normą

Ho: $\mu = \mu_0$

Funkcja testowa $t_{emp} = \dfrac{\overline{x} - \mu_0}{S_{\overline{x}}}$

Gdzie S_x – błąd standardowy $S_{\overline{x}} = \dfrac{s}{\sqrt{n}}$

Wartość krytyczna $t_{\alpha,\nu}$, dla rozkładu t-studenta, gdzie α jest przyjętym poziomem istotności (najczęściej 0,05), a ν liczbą stopni swobody, czyli liczebność próby pomniejszona o 1 (n-1)

Jeżeli $|t_{emp}| > t_{\alpha,\nu}$ to hipotezę **H_0 odrzucamy** i przyjmujemy **hipotezę alternatywną H_1: $\mu \neq \mu_0$**

2) Porównanie średnich 2 populacji

Ho: $\mu_1 = \mu_2$

założenie $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$

Funkcja testowa $t_{emp} = \dfrac{\overline{x} - \overline{y}}{S_r}$

Gdzie S_r – błąd różnicy średnich

Wartość krytyczna $t_{\alpha,\nu}$, dla rozkładu t-studenta, gdzie α jest

przyjętym poziomem istotności (najczęściej 0,05), a ν

liczbą stopni swobody, czyli liczebność 2 prób pomniejszona o 2 ($n_1 + n_2 - 2$)

Jeżeli $|t_{emp}| > t_{\alpha,\nu}$ to hipotezę H_0 odrzucamy i przyjmujemy **hipotezę alternatywną H_1: $\mu_1 \neq \mu_2$**

3) Porównanie wariancji 2 populacji

Ho: $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$

Funkcja testowa $F_{emp} = \dfrac{s_1^2}{s_2^2}$

Wartość krytyczna $\boldsymbol{F_{\alpha,\nu,u}}$ dla rozkładu F-Fishera, gdzie α jest przyjętym poziomem istotności (najczęściej 0,05), a ν i u liczbami stopni swobody, czyli liczebnością próby pierwszej (n_1-1) i drugiej ($n_2 - 1$)

Wartość $s_1^2 > s_2^2$

Jeżeli $\mathbf{F_{emp}} > \mathbf{F_{\alpha,\nu,u}}$ to **H_0 odrzucamy**