

**WERYFIKACJA HIPOTEZ STATYSTYCZNYCH
METODA BOOTSTRAP I TESTY PERMUTACYJNE**

WARTOŚĆ PRZECIĘTNA METODĄ BOOTSTRAP	
Etap 1: Sformułowanie hipotezy zerowej H_0 i hipotezy alternatywnej H_1	
$H_0: \mu = \mu_0$ $H_1: \mu \neq \mu_0 \text{ lub } H_1: \mu < \mu_0 \text{ lub } H_1: \mu > \mu_0$	
Etap 2: Wybór odpowiedniej statystyki testowej związanej z hipotezą zerową	
$m = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$	
Etap 3: Obliczenie wartości wybranej statystyki testowej na podstawie wyników uzyskanych z próby	
Etap 4: Ustalenie poziomu istotności α	
α – z treści zadania	
Etap 5: Wyznaczenie obszaru krytycznego testu istotności	
<p>Schemat obliczeń:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Na podstawie próby losowej o rozmiarze n pobranej z populacji generalnej tworzymy „populację bootstrapową” jako kopię wartości z próby przeliczonych w taki sposób, by „populacja” idealnie spełniała hipotezę zerową. W tym celu do wszystkich wartości w stworzonej kopii próby dodajemy różnicę wartości oczekiwanej założonej w hipotezie zerowej oraz wartości oczekiwanej wyliczonej na podstawie oryginalnej próby losowej tak, aby wartość oczekiwana „populacji bootstrapowej” wynosiła μ_0. 2. Na podstawie „populacji bootstrapowej” dokonujemy losowania prostego ze zwracaniem d prób bootstrapowych o rozmiarze n. Na podstawie każdej z prób wyliczamy wartość estymowanego parametru – wartości oczekiwanej m_i. 3. Wyliczamy wartość <i>pvalue</i> jako frakcję prób bootstrapowych, z których otrzymaliśmy bardziej ekstremalne wartości estymowanego parametru (w kierunku hipotezy alternatywnej) względem wartości m otrzymanej na podstawie oryginalnej próby losowej. 	
Etap 6: Podjęcie decyzji weryfikującej	
Odrzucenie H_0 na rzecz H_1 następuje gdy:	
$pvalue \leq \alpha$	
Wynik testu istotności nie daje podstaw do odrzucenia H_0 gdy:	
$pvalue > \alpha$	

DWIE WARTOŚCI PRZECIĘTNE METODĄ BOOTSTRAP	
Etap 1: Sformułowanie hipotezy zerowej H_0 i hipotezy alternatywnej H_1	
$H_0: \mu_1 = \mu_2$ $H_1: \mu_1 \neq \mu_2 \text{ lub } H_1: \mu_1 < \mu_2 \text{ lub } H_1: \mu_1 > \mu_2$	
Etap 2: Wybór odpowiedniej statystyki testowej związanej z hipotezą zerową	
$\Delta m = \frac{1}{n_1} \sum_{i=1}^{n_1} x_i - \frac{1}{n_2} \sum_{i=1}^{n_2} y_i$	
Etap 3: Obliczenie wartości wybranej statystyki testowej na podstawie wyników uzyskanych z próby	
Etap 4: Ustalenie poziomu istotności α	

α – z treści zadania**Etap 5: Wyznaczenie obszaru krytycznego testu istotności**

Schemat obliczeń:

1. Łączymy dwie próby losowe o rozmiarach n_1 i n_2 w „populację bootstrapową” o rozmiarze $n = n_1 + n_2$.
2. Na podstawie „populacji bootstrapowej” dokonujemy losowania prostego ze zwracaniem d par prób bootstrapowych o rozmiarach n_1 i n_2 . Dla każdej z par prób bootstrapowych wyliczamy wartość estymowanego parametru – różnicę między wartościami oczekiwanymi tych prób Δm_i .
3. Wyliczamy wartość *pvalue* jako frakcję par prób bootstrapowych, z których otrzymaliśmy bardziej ekstremalne wartości estymowanego parametru (w kierunku hipotezy alternatywnej) względem wartości Δm otrzymanej na podstawie oryginalnej próby losowej.

Etap 6: Podjęcie decyzji weryfikującejOdrzucenie H_0 na rzecz H_1 następuje gdy:

$$pvalue \leq \alpha$$

Wynik testu istotności nie daje podstaw do odrzucenia H_0 gdy:

$$pvalue > \alpha$$

DWIE WARTOŚCI PRZECIĘTNE METODĄ TESTU PERMUTACYJNEGO**Etap 1: Sformułowanie hipotezy zerowej H_0 i hipotezy alternatywnej H_1**

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 \quad \text{lub} \quad H_1: \mu_1 < \mu_2 \quad \text{lub} \quad H_1: \mu_1 > \mu_2$$

Etap 2: Wybór odpowiedniej statystyki testowej związanej z hipotezą zerową

$$\Delta m = \frac{1}{n_1} \sum_{i=1}^{n_1} x_i - \frac{1}{n_2} \sum_{i=1}^{n_2} y_i$$

Etap 3: Obliczenie wartości wybranej statystyki testowej na podstawie wyników uzyskanych z próby**Etap 4: Ustalenie poziomu istotności α** α – z treści zadania**Etap 5: Wyznaczenie obszaru krytycznego testu istotności**

Schemat obliczeń:

1. Łączymy dwie próby losowe o rozmiarach n_1 i n_2 w „populację” o rozmiarze $n = n_1 + n_2$.
2. Na podstawie „populacji” dokonujemy losowania prostego ze zwracaniem d par prób o rozmiarach n_1 i n_2 (losujemy bez zwracania elementy, które mają trafić do pierwszej próby, a pozostałe trafiają do drugiej próby). Dla każdej z par prób wyliczamy wartość estymowanego parametru – różnicę między wartościami oczekiwanymi tych prób Δm_i .
3. Wyliczamy wartość *pvalue* jako frakcję par prób, z których otrzymaliśmy bardziej ekstremalne wartości estymowanego parametru (w kierunku hipotezy alternatywnej) względem wartości Δm otrzymanej na podstawie oryginalnej próby losowej.

Etap 6: Podjęcie decyzji weryfikującejOdrzucenie H_0 na rzecz H_1 następuje gdy:

$$pvalue \leq \alpha$$

Wynik testu istotności nie daje podstaw do odrzucenia H_0 gdy:

$$pvalue > \alpha$$