

Maszyna ustawiona jest tak, by produkowała kulki łożyskowe o średnicy 1 cm. Pomiar dziesięciu wylosowanych z produkcji kulek dał $\bar{x} = 1.1$ oraz $s^2 = 0.009$. Czy można uznać, że maszyna nie rozregulowała się w trakcie pracy?

- a. opisać badaną cechę;
cechą X jest pomiar średnicy kulki

- b. sformułować odpowiednie założenia;
*cecha X ma rozkład normalny $N(\mu, \sigma^2)$
 μ : nieznana rzeczywista przeciętna średnica
 σ : nieznanne odchylenie standardowe*

- c. sformułować odpowiednią hipotezę;
maszyna nie rozregulowała się w trakcie pracy, czyli przeciętna średnica μ kulki jest równa 1; weryfikujemy więc hipotezę $H_0 : \mu = \mu_0$, gdzie $\mu_0 = 1$; przyjmujemy poziom istotności $\alpha = 0.05$

- d. zweryfikować sformułowaną hipotezę;
do weryfikacji hipotezy stosujemy test t:

$$t_{\text{emp}} = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s} \sqrt{n} = \frac{1.1 - 1}{\sqrt{0.009}} \sqrt{10} = 3\frac{1}{3}$$

wartość krytyczna $t(0.05; 9) = 2.2622$; ponieważ $|t_{\text{emp}}| > t(0.05; 9)$, więc hipotezę odrzucamy

- e. sformułować odpowiedni wniosek;
należy uznać, że maszyna rozregulowała się w trakcie pracy

Trzech nauczycieli statystyki oceniało w skali punktowej prace dziesięciu wylosowanych uczniów. W wyniku obliczeń otrzymano wartość odpowiedniej statystyki testowej równą 1.893. Czy można uznać, że wszyscy nauczyciele są jednakowo surowi w swoich ocenach?

a. opisać badaną cechę;

w zadaniu mamy trzy cechy:

X_1 jest oceną pierwszego nauczyciela

X_2 jest oceną drugiego nauczyciela

X_3 jest oceną trzeciego nauczyciela

b. sformułować odpowiednie założenia;

X_1 ma rozkład normalny $N(\mu_1, \sigma^2)$

X_2 ma rozkład normalny $N(\mu_2, \sigma^2)$

X_3 ma rozkład normalny $N(\mu_3, \sigma^2)$

μ_i : średnia ocena wystawiana przez i -tego nauczyciela

c. sformułować odpowiednią hipotezę;

nauczyciele są jednakowo „surowi”, czyli przeciętne oceny trzech nauczycieli są takie same; weryfikujemy więc hipotezę $H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$; przyjmujemy poziom istotności $\alpha = 0.05$

- d. zweryfikować sformułowaną hipotezę;
*do weryfikacji hipotezy stosujemy test
jednoczynnikowej analizy wariancji:*

$$F_{\text{emp}} = 1.893$$

wartość krytyczna

$$F(0.05; k - 1, N - k) = F(0.05; 2, 27) \approx 3.3$$

*ponieważ $F_{\text{emp}} < F(0.05; 2, 27)$, więc hipotezy
nie odrzucamy*

- e. sformułować odpowiedni wniosek;
*można uznać, że nauczyciele są jednakowo „su-
rowi” w swoich ocenach*

W badaniach zarobków nauczycieli podano, iż średnia ich płaca wynosi 1100 PLN oraz odchylenie standardowe 100 PLN. Błąd statystyczny oceny średniej płacy wynosi 50 PLN. Wyjaśnić co oznacza błąd statystyczny. Jaka jest maksymalna kwota potrzebna na płace jednego miliona nauczycieli?

Błąd statystyczny jest związany z niedokładnością prowadzonych wnioskowań.

W zadaniu oznacza on, że rzeczywista średnia płaca nauczycieli jest jakąś liczbą z przedziału 1100 ± 50 , czyli (1050, 1150). Zatem można się spodziewać, że średnia płaca nie przekracza 1150, co w kontekście miliona nauczycieli oznacza, że fundusz płac nie powinien przekroczyć

$$1150 \cdot 1000000 = 1\,150\,000\,000 \text{ złotych.}$$

Uwaga: *Informacja o odchyleniu standardowym jest tutaj zbędna!*

Dwie firmy badania rynku na niezależnych równolicznych próbach przeprowadziły sondaż popularności PPK (Partii Przyjaciół Kanapy). Otrzymały rezultaty odpowiednio 13% oraz 23% z tym samym błędem statystycznym wynoszącym 3%. Co mają sądzić o tych wynikach członkowie PPK? Odpowiedź uzasadnić stosując odpowiednie wnioskowanie statystyczne.

Na podstawie sondażu przeprowadzonego przez pierwszą firmę można sądzić, że poparcie wynosi

$$(13\% \pm 3\%) = (10\%, 16\%).$$

Na podstawie sondażu przeprowadzonego przez drugą firmę można sądzić, że poparcie wynosi

$$(23\% \pm 3\%) = (20\%, 26\%).$$

Oceny są rozbieżne, czyli z punktu widzenia PPK nadal nie wiadomo, jakie jest rzeczywiste poparcie tej partii. Przyczyną (najbardziej prawdopodobną) takich rozbieżności jest przeprowadzenie przez co najmniej jedną z firm niereprezentatywnego badania.

W banku „Skąpiradło” wprowadzono nową metodę dzielenia kredytobiorców na spłacalnych i nie spłacalnych. Metoda ta była testowana metodami statystycznymi. Polegało to na weryfikacji, na poziomie istotności 0.05, hipotezy o spłacalności kredytobiorcy. Ilu (w przybliżeniu) wiarygodnych kredytobiorców spotka się z odmową udzielenia pożyczki? Odpowiedź uzasadnić.

W przypadku pojawienia się nowego klienta formułowana jest hipoteza o jego spłacalności jako kredytobiorcy. Zgodnie z wynikami badań statystycznych około pięciu procent wiarygodnych klientów zostało „odrzuconych” jako niewiarygodni (poziom istotności). Można więc oczekiwać, że mniej więcej co dwudziesty „porządny” klient będzie błędnie klasyfikowany jako niewypłacalny i spotka się z odmową przyznania pożyczki.

Firma eksportująca przedmioty różne zauważyła, że w ostatnim roku całkowita wielkość eksportu wzrosła o 30%, zaś ceny na eksportowane dobra spadły średnio o 2%. Jaka była ogólna zmiana wartości eksportu w badanym okresie względem okresu poprzedniego? Odpowiedź uzasadnić.

Stosujemy odpowiednie formuły indeksowe.

Ponieważ podane informacje mogą być interpretowane jako przeciętne zmiany, więc można przyjąć, że

$${}_F I_q = 1.30 \quad \text{oraz} \quad {}_F I_p = 0.98$$

Pamiętając, że

$$I_w = {}_F I_q \cdot {}_F I_p$$

obliczamy $I_w = 1.30 \cdot 0.98 = 1.274$. Oznacza to ogólny wzrost wartości eksportu o około 27.4%

Zmienna losowa X ma rozkład $N(10, 25)$. Obliczyć $P\{|X - 10| \leq 10\}$.

Podać przykład próbki niereprezentatywnej dla oceny średnich zarobków ludzi w Polsce.

Co to jest poziom ufności?

Co to jest błąd I rodzaju?

Jaka jest wzajemna relacja między średnią, medianą i dominantą.