

Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu

Jednoczynnikowa analiza wariancji

Zadania

dr Marcin Szymkowiak i mgr Maciej Beręsewicz

UWAGA: Wszystkie zadania znajdują się w pliku Testowanie_wielu_średnich.xlsx.

UWAGA: Zadania z gwiazdką (*) na tę chwilę Państwa nie obowiązują.

1. Zadania

Zadanie 1. Badano czterema metodami czas krzepnięcia osocza krwi u dziesięciu losowo wybranych pacjentów. Otrzymano następujące wyniki:

| Metoda 1 | Metoda 2 | Metoda 3 | Metoda 4 |
|----------|----------|----------|----------|
| 9,1 | 10 | 10 | 10,9 |
| 8,9 | 10,2 | 9,9 | 11,1 |
| 8,4 | 9,8 | 9,8 | 12,2 |
| 12,8 | 11,6 | 12,9 | 14,4 |
| 8,7 | 9,5 | 11,2 | 9,8 |
| 9,2 | 9,2 | 9,9 | 12 |
| 7,6 | 8,6 | 8,5 | 8,5 |
| 8,6 | 10,3 | 9,8 | 10,9 |
| 8,9 | 9,4 | 9,2 | 10,4 |
| 7,9 | 8,5 | 8,2 | 10 |

Przyjmując poziom istotności $\alpha = 0,05$ sprawdź czy średni czas krzepnięcia osocza krwi jest taki sam dla każdej metody. W tym celu:

- Zastosuj analizę wariancji,
- Sprawdź założenie o jednorodności wariancji zmiennej objaśnianej w grupach*,
- Sprawdź założenie o normalności rozkładu zmiennej objaśnianej w populacjach (test Bartletta)*.

Zadanie 2. Spółka Gulfstream Aerospace wyprodukowała trzy różne prototypy samolotu, z których jeden mógłby być masowo produkowany jako najnowszy wielki odrzutowiec pod nazwą Gulfstream IV. Każdy z trzech prototypów miał nieco odmienne cechy, które mogłyby mieć pewne konsekwencje dla sprawności samolotu. W toku procesu decyzyjnego, który miał doprowadzić do ustalenia, jaki rodzaj samolotu będzie ostateczny produkowany, zatrudnieni w spółce inżynierowie zainteresowali się tym, czy trzy wyprodukowane prototypy mają mniej więcej ten sam przeciętny zasięg lotu. Każdemu z prototypów wyznaczono losowo trasę 10 przelotów i godziny odlotu. Mierzono zasięg lotu przy pełnych zbiornikach paliwa. Dane o zasięgu trzech prototypów podaje tabela (w milach).

- Czy wszystkie trzy prototypy mają ten sam przeciętny zasięg? Przyjmij poziom istotności $\alpha = 0,05$,
- Sprawdź założenie o jednorodności wariancji zmiennej objaśnianej w grupach (test Levene'a)*,
- Sprawdź założenie o normalności rozkładu zmiennej objaśnianej w populacjach*.
- W przypadku odrzucenia hipotezy zerowej o równości średnich zastosuj test najmniejszych istotnych różnic*.

| Prototyp A | Prototyp B | Prototyp C |
|------------|------------|------------|
| 4420 | 4230 | 4110 |
| 4540 | 4220 | 4090 |
| 4380 | 4100 | 4070 |
| 4550 | 4300 | 4160 |
| 4210 | 4420 | 4230 |
| 4330 | 4110 | 4120 |
| 4400 | 4230 | 4000 |
| 4340 | 4280 | 4200 |
| 4390 | 4090 | 4150 |
| 4510 | 4320 | 4220 |

Zadanie 3. Podane poniżej liczby to dane o wielkości sprzedaży przy zastosowaniu trzech różnych metod sprzedaży.

| Metoda 1 | Metoda 2 | Metoda 3 |
|----------|----------|----------|
| 21 | 27 | 18 |
| 20 | 28 | 17 |
| 22 | 22 | 19 |
| 25 | 29 | 24 |
| 24 | 32 | 20 |
| 19 | 37 | 17 |
| 26 | 33 | 19 |
| 18 | 34 | 22 |
| 24 | 28 | 20 |
| 25 | 29 | 21 |
| 25 | 29 | 24 |
| 27 | 32 | 18 |
| 29 | 35 | 18 |
| 19 | 37 | 22 |
| 20 | 28 | 21 |
| 23 | 27 | 17 |
| 18 | 32 | 21 |
| 27 | 31 | 20 |
| 22 | 26 | 19 |
| 23 | 35 | 18 |
| 24 | 29 | 23 |
| 20 | 34 | 21 |

- Przyjmując poziom istotności $\alpha = 0,05$ sprawdź czy średnia sprzedaż produktu jest taka sama dla każdej metody.
- Sprawdź założenie o jednorodności wariancji zmiennej objaśnianej w grupach (test Browna-Fostyttha)*,
- Sprawdź założenie o normalności rozkładu zmiennej objaśnianej w populacjach*.
- W przypadku odrzucenia hipotezy zerowej o równości zastosuj test post hoc Tukeya*.

Zadanie 4. Wśród 162 mieszkańców województwa śląskiego zostało przeprowadzone badanie dotyczące dokonywania zakupów w hipermarketach oraz supermarketach. Badanie miało na celu poznanie, jakie sklepy cieszą się największą popularnością wśród badanych osób oraz jaki powód decydował o robieniu największych zakupów w danym sklepie. Badanie objęło osoby w różnym wieku i różnej płci. Sklepy, które wzięto pod uwagę: Auchan, Biedronka, Agent, Hypernova, Leader Price, Real, Albert, Carrefour oraz inne. Główne czynniki, które mają wpływ na dokonywanie przez badanych respondentów zakupów w danym sklepie to: częste promocje (P1), produkty dobrej jakości (P2), bliska lokalizacja (P3), godziny otwarcia (P4), niskie ceny (P5), duży wybór towarów (P6) oraz łatwy dojazd (P7).

- Przyjmując poziom istotności $\alpha = 0,05$ sprawdź czy średnie wydatki na żywność w sklepach nie są zróżnicowane w zależności od sklepu,
- Przyjmując poziom istotności $\alpha = 0,05$ sprawdź czy średnie wydatki na żywność nie są zróżnicowane w zależności powodu zakupów,
- Sprawdź założenie o jednorodności wariancji zmiennej objaśnianej w grupach (test Bartletta)*,
- Sprawdź założenie o normalności rozkładu zmiennej objaśnianej w populacjach*.
- W przypadku odrzucenia hipotezy zerowej o równości zastosuj test post hoc Tukeya*.