

9. Testy nieparametryczne

1. Główny producent ostrzy do golenia reklamuje, że jego jednorazowa maszynka z dwoma ostrzami „zapewni Ci o wiele więcej goli” niż jakakolwiek jednorazowa maszynka z jednym ostrzem dostępna na rynku. Konkurencyjna firma produkująca ostrza, która odniosła duży sukces, sprzedając maszynki z jednym ostrzem, chce przetestować to twierdzenie. Pobrano niezależne losowe próbki ośmiu maszynek do golenia z jednym ostrzem i ośmiu maszynek do golenia z dwoma ostrzami, a następnie zarejestrowano liczbę goli, jaką każda z nich wykonała przed wyrzuceniem maszynki. Wyniki przedstawiono w pliku task_1.csv. Czy dane potwierdzają twierdzenie producenta podwójnego ostrza? Użyj $\alpha=0,05$.
2. Sześć próbek zostało niezależnie wybranych z każdego z dwóch procesów produkcji plastiku. Pomiary wytrzymałości granicznej (w 1000 psi) dla próbek znajdują się w pliku task_2.csv. Czy wytrzymałości graniczne dla plastików wydają się różnić w zależności od lokalizacji? Użyj $\alpha=0,05$.
3. Wskaźniki ekonomiczne dostarczają miar zmian w gospodarce. W wydaniu magazynu *U.S. News & World Report* z dnia 23 stycznia 1984 roku podano następujące wskaźniki dla pierwszego tygodnia stycznia 1984 roku oraz pierwszego tygodnia stycznia 1983 roku (task_3.csv). Porównując te dwa zestawy wskaźników, można uzyskać informacje na temat zmian gospodarczych, jakie zaszły w roku 1983.

Wskaźnik	Styczeń 1984	Styczeń 1983
Produkcja stali	66,3	47,2
Produkcja samochodów	107,8	66,4
Produkcja ropy naftowej	97,8	98,3
Produkcja drewna	59,7	91,4
Załadunek wagonów towarowych	57,2	50,8
Produkcja energii elektrycznej	217,1	190,8

- a) Przeprowadź test rangowy Wilcozona dla różnicy par, aby porównać średnie wartości tych wskaźników dla stycznia 1983 i stycznia 1984. Przyjmij poziom istotności $\alpha = 0,05$.
 - b) Ustal, czy te dane dostarczają dowodów na to, że rozkład prawdopodobieństwa wskaźników ekonomicznych uległ zmianie. Przyjmij poziom istotności $\alpha = 0,05$.
4. Dane zawarte w pliku task_4.csv przedstawiają liczbę wypadków przemysłowych w dwunastu zakładach produkcyjnych w okresach jednego tygodnia przed i po intensywnej promocji bezpieczeństwa. Czy dane potwierdzają twierdzenie, że kampania odniosła sukces w zmniejszeniu liczby wypadków? Użyj $\alpha=0,05$.
 5. Aby zbadać możliwe różnice między wskaźnikami produkcji dla trzech linii produkcyjnych wytwarzających podobne przedmioty, uzyskano niezależne losowe próbki całkowitych danych produkcyjnych dla każdej linii przez siedem dni. Dane znajdują się w pliku task_5.csv. Czy dane dostarczają wystarczających dowodów, aby wskazać jakiegokolwiek różnicę w lokalizacji dla trzech zestawów danych produkcyjnych, przy poziomie istotności 5%?
 6. Trzy różne marki lamp magnetronowych (główne komponenty kuchenek mikrofalowych) poddano testom wytrzymałościowym, a liczbę godzin pracy każdej z nich bez naprawy odnotowano. Chociaż czasy te nie odzwierciedlają typowych długości życia, wskazują, jak dobrze lampy wytrzymują ekstremalne naprężenia

(task_6.csv). Określ, czy istnieją dowody pozwalające stwierdzić, że marki lamp magnetronowych różnią się pod względem długości życia pod wpływem naprężeń. Użyj $\alpha=0,05$.

7. Przeprowadzono eksperyment w celu zbadania toksycznego wpływu trzech substancji chemicznych, A, B i C, na skórę szczurów. Trzy sąsiadujące kwadraty o boku 1 cala zaznaczono na grzbietach ośmiu szczurów, a następnie każdemu szczurowi nałożono każdą z trzech substancji chemicznych. Następnie kwadraty skóry oceniano od 0 do 10, w zależności od stopnia podrażnienia. Dane podano w pliku task_7.csv. Czy istnieją wystarczające dowody na poparcie hipotezy badawczej, że rozkłady prawdopodobieństwa wyników podrażnienia skóry odpowiadających trzem substancjom chemicznym różnią się pod względem lokalizacji? Użyj $\alpha=0,01$.
8. Jednym ze skutków ubocznych okresów inflacyjnych są rosnące koszty odtworzenia materiałów. W wydaniu magazynu *Business Week* z 20 czerwca 1977 roku zamieszczono tabelę przedstawiającą stosunki bieżących kosztów odtworzenia do kosztów historycznych w czterech kategoriach dla trzech znanych firm farmaceutycznych (task_8.csv). Ustal, czy istnieją dowody na to, że skutki inflacji były odczuwalne w różnym stopniu przez poszczególne firmy. Przyjmij poziom istotności $\alpha = 0,05$.

Kategoria	Bristol-Myers	Eli-Lilly	Pfizer
Aktywa brutto	1,62	1,74	1,84
Aktywa netto	1,58	1,41	1,85
Amortyzacja	1,64	1,57	1,67
Zapasy	1,03	1	1,16

9. Wiele dużych firm wysłała przedstawicieli na kampusy uniwersyteckie, aby przeprowadzali rozmowy kwalifikacyjne. Aby pomóc osobie przeprowadzającej rozmowę, jedna firma decyduje się zbadać korelację między siłą referencji kandydata (firma wymaga trzech referencji) a wynikami kandydata w pracy. Próbie poddano ośmiu niedawno zatrudnionych pracowników, a niezależne oceny zarówno referencji, jak i wyników pracy przeprowadzono w skali od 1 do 20. Wyniki podano w pliku task_9.csv.

a) Oblicz korelację dla tych danych.

b) Czy istnieją dowody na to, że siła referencji i wydajność pracy są dodatnio skorelowane? Użyj $\alpha=0,05$.

10. Duża firma produkcyjna chce ustalić, czy istnieje związek między liczbą godzin pracy, które pracownik opuszcza w ciągu roku, a jego rocznym wynagrodzeniem. Próba piętnastu pracowników generuje dane w tabeli (task_10.csv). Czy te dane dowodzą, że godziny pracy, które opuszczono, są powiązane z rocznym wynagrodzeniem? Użyj $\alpha=0,05$.