

Kolokwium ze Statystyki matematycznej

Inżynieria i analiza danych GL01

18 czerwca 2025, godz. 8:00

UWAGA. Ten plik zawiera dwie strony. Proszę zapoznać się z całością tekstu.

ZADANIE 1.

Przypuszcza się, że studenci podczas sesji egzaminacyjnej śpią mniej niż poza sesją. Aby to zweryfikować, przeprowadzono badanie, w którym zmierzono liczbę godzin snu na dobę w dwóch czterdziestoosobowych grupach studentów podczas sesji oraz poza sesją i otrzymano następujące wyniki

grupa	\bar{x}	s
podczas sesji	5.8	1.2
poza sesją	7.1	1.5

gdzie \bar{x} oznacza średnią z pobranej próby, a s odchylenie standardowe obliczone z obciążonej wariancji. Zakładając, że czas snu ma rozkład normalny wykonaj poniższe polecenia.

- (A) Na poziomie ufności 0.98 zbuduj przedział ufności dla różnicy średniego czasu snu podczas sesji i poza sesją. Jakie wnioski możesz sformułować na podstawie otrzymanego przedziału? (6 pkt)
- (B) Na poziomie istotności 0.02 zweryfikuj hipotezę sformułowaną w punkcie (A). Weryfikację hipotezy przeprowadź na podstawie odpowiedniego obszaru krytycznego. (4 pkt)

ZADANIE 2.

Przeprowadzono ankietę wśród 200 osób, które przebyły chorobę COVID-19, zadając pytanie, czy planują zaszczepić się przeciw COVID-19. Wyniki przedstawiono w tabeli

	chce się zaszczepić	nie chce się zaszczepić
chorował	45	55
nie chorował	70	30

Na poziomie istotności 0.05 zweryfikuj hipotezę, że chęć zaszczepienia się przeciw COVID-19 nie zależy od tego, czy przebyło się tę chorobę. Do przeprowadzenia testu wykorzystaj odpowiednią funkcję programu R. (6 pkt)

ZADANIE 3.

W zbiorze `MASS::stackloss` znajdują się dane uzyskane w ciągu 21 dni działania zakładu utleniania amoniaku (NH_3) do kwasu azotowego (HNO_3). Zbiór zawiera cztery zmienne

- `Air.Flow` – przepływ chłodzącego powietrza w wieży absorpcyjnej,
- `Water.Temp` – temperatura wody chłodzącej krążącej przez węzownice w wieży absorpcyjnej,
- `Acid.Conc.` – stężenie krążącego kwasu,

- `stack.loss` – 10-krotność procentu amoniaku, który wydostaje się z wieży bez absorpcji.

Na podstawie tych danych zbadaj zależność straty amoniaku (`stack.loss`) od przepływu chłodzącego powietrza (`Air.Flow`). W tym celu wykonaj poniższe polecenia.

- (A) Zbuduj odpowiedni model prostej regresji linowej. (3 pkt)
- (B) Na poziomie istotności 0.05, zweryfikuj hipotezę, że współczynnik kierunkowy zbudowanego modelu jest różny od zera. (3 pkt)
- (C) Na poziomie ufności 0.95 zbuduj przedziały ufności dla współczynników otrzymanego modelu. (4 pkt)
- (D) Wyznacz stratę amoniaku dla minimalnego przepływu chłodzącego powietrza w wieży absorpcyjnej. (4 pkt)

W rozwiązaniu zadania 3 skorzystaj z gotowych funkcji programu R.

Na rozwiązanie zadań masz 80 minut. Rozwiązania (poprawnie napisany skrypt programu R nie jest rozwiązaniem zadania) wszystkich zadań zamieść w jednym pliku Rmd. **Plikowi nadaj nazwę, którą jest twoje nazwisko bez znaków diakrytycznych.** Tak nazwany plik prześlij jako odpowiedź do zadania na Teamsach. Rozwiązania zadań wpisz do pliku zachowując ich kolejność.