

Inleveropgave 2: Statistische toetsen

Statistiek 2022 – 2023

Deadline: zondag 20 november, 23:59u

- Maak de opdrachten van de inleveropgaven individueel.
- Bij rekenvragen is alleen het antwoord niet voldoende; laat zien hoe je aan je antwoord komt.
- Voor iedere vraag is (tussen haakjes) het maximum aantal te behalen punten aangegeven. Je kunt punten verliezen wanneer je iets opschrijft dat compleet irrelevant of verkeerd is.
- Lever een PDF met je uitwerkingen in via Brightspace, gemaakt met je favoriete tekstverwerker (geen scans van handgeschreven uitwerkingen).
- Let op: zonder digitale ontvangstbevestiging van Turnitin (meteen in beeld en tevens per e-mail) is je uitwerking niet correct ingezonden.

Veel succes!

- (4) 1. Bloeddruk wordt altijd uitgedrukt met twee getallen: de bovendruk en de onderdruk. Bij volwassenen is de onderdruk normaal verdeeld met een gemiddelde van 80 mmHg en een standaarddeviatie van 20 mmHg. In een steekproef van 45 studenten vind je een gemiddelde onderdruk van 84 mmHg en een standaarddeviatie van 12 mmHg.
- (a) Bereken het 95% betrouwbaarheidsinterval van het gevonden steekproefgemiddelde en geef aan hoe groot de margin of error is.
 - (b) Als we de gemiddelde onderdruk in de populatie willen schatten tot op 1 mmHg nauwkeurig, welke steekproefgrootte hebben we dan nodig?
 - (c) Gebruik een betrouwbaarheidsinterval om aan te tonen of de gemiddelde onderdruk van de studenten in de steekproef significant afwijkt van die in de populatie, met $\alpha = 0.1$.

- (4) 2. Iemand beweert dat slechts 18% van de informaticastudenten alle hoorcolleges van het vak Statistiek volgt. Dit lijkt jou erg weinig, dus je besluit de uitspraak te onderzoeken. Je verzamelt na afloop van het semester observaties onder studiegenoten door aan ze te vragen of ze alle colleges hebben gevolgd. Zo verkrijg je een steekproef met $n = 65$ en $\hat{\pi} = 0.26$.

De volgende stap is om een statistische toets uit te voeren om de uitspraak $\pi = 0.18$ te toetsen. Ga uit van een tweezijdige alternatieve hypothese.

- (a) Benoem de toets die je hiervoor gebruikt, en beschrijf alle stappen. (Let op: beschrijven is iets anders dan uitvoeren! Je berekent nog niets.)
- (b) Voer de toets uit met $\alpha = 0.05$.
- (c) Publication bias is het fenomeen dat wetenschappelijke journals een sterke voorkeur hebben voor artikelen met een statistisch significante uitkomst. Op welke twee manieren zou je met de toets (niet met de data) in deze vraag kunnen sjoemelen om toch een significante uitkomst te krijgen, als je het niet zo nauw neemt met wetenschappelijke integriteit?

De juiste p-waarde van de vorige vraag ligt tussen de 0.05 en 0.1, ga uit van $p = 0.075$ als je zelfgevonden p-waarde niet klopt.

- (3) 3. Bij het toetsen van hypothesen kunnen we een verkeerde conclusie trekken. Er zijn twee manieren waarop dit kan gebeuren.
- (a) Benoem en beschrijf de twee soorten fouten die je kunt maken bij hypothesetoetsen.
 - (b) Stel dat je met je conclusie bij 2b een beslisfout maakt, welke fout maak je hier dan? Licht toe hoe je de kans op deze fout het best kan verkleinen.
 - (c) Leg uit hoe het α -niveau het betrouwbaarheidsinterval alsmede de uitkomst van de significantietest beïnvloedt.
- (4) 4. Bij het vergelijken van twee groepen is het belangrijk te bepalen of de groepen afhankelijk van elkaar zijn. Beschouw de volgende dataset, waarbij twee groepen van vijf studenten twee docenten hebben beoordeeld met een cijfer tussen 1 en 10:

Docent A: 8, 8, 6, 4, 7 — Docent B: 9, 8, 7, 5, 8

- (a) Geef het 95% betrouwbaarheidsinterval van de verschillscore van de twee docenten, met de aanname dat de groepen onafhankelijk zijn (geen enkele student beoordeelt beide docenten). Je mag uitgaan van gelijke varianties.
- (b) Nu nemen we aan dat de groepen wel afhankelijk zijn: dezelfde vijf studenten hebben beide docenten beoordeeld en de cijfers staan voor beide docenten in dezelfde volgorde. Bereken opnieuw het betrouwbaarheidsinterval voor de verschillscore.
- (c) Vergelijk de betrouwbaarheidsintervallen die je bij a en b hebt verkregen, interpreteer de intervallen en verklaar eventuele verschillen.