

### 3. domaća zadaća

Statistički praktikum 2, lipanj 2026.

U datoteci `posao.csv` nalaze se podaci o zaposlenicima jedne tvrtke za 2025. godinu. Varijable su:

- `id`, `odjel`, `dob`
- `putovanje` - udaljenost (u kilometrima) od adrese stanovanja do ureda
- `model_rada` - je li zaposlenik odabrao raditi iz ureda ili od kuće ove godine
- `prod_q1`, `prod_q2`, `prod_q3`, `prod_q4` - produktivnost zaposlenika u pojedinom kvartalu, ocjena od strane menadžera na skali 1 – 100
- `prekovremeni` - broj odrađenih prekovremenih sati tijekom te godine
- `zad_placa`, `zad_balans`, `zad_kom` - ocjena zadovoljstva zaposlenika na skali 1 – 100 s njegovom plaćom, balansom rada i privatnog života i komunikacijom unutar tvrtke.

Zadaci (ukupno 55 bodova)

1. (10) Testirajte hoće li zaposlenici koji rade od kuće imati značajno veću produktivnosti na kraju godine od onih koji su radili iz ureda. Budući da zaposlenici sami biraju model rada, možemo pretpostaviti da on ovisi o vremenu potrošenom na putovanje između posla i kuće, o odjelu na kojem rade i njihovoj dobi. Testirajte sada razliku u produktivnosti, uzimajući u obzir da model rada nije nasumično odabran.
2. (10) Grafički i numerički promotrite kretanje produktivnosti zaposlenika kroz sva četiri kvartala. Što primjećujete ako odvojimo zaposlenike po modelu rada? Neparаметarskim testom testirajte postoji li općenita statistički značajna promjena u produktivnosti kroz kvartale za cijelu tvrtku. Koristeći model s ponovljenim mjerenjima, testirajte postoji li značajna interakcija između vremena (kvartala) i modela rada. Koji zaključak donosite – utječe li rad od kuće na promjenu produktivnosti kroz godinu?
3. (5) Testirajte utječe li model rada na zadovoljstvo pojedinog zaposlenika. Promatrate li zadovoljstvo kao sumu tri zadane varijable ili kao uređenu trojku? Zašto?
4. (10) Promotrite odrađene prekovremene sate tijekom prethodne godine. HR je izrazio brigu zbog potencijalnog *burnouta* i prevelikog broja prekovremenih sati. Menadžer tvrdi da barem 80% zaposlenika godišnje odradi najviše 120 prekovremenih sati. Na razini značajnosti od 0.1 testirajte je li menadžer u pravu i to:
  - a) konstrukcijom 90% intervala pouzdanosti za odgovarajući kvantil koristeći egzaktnu distribuciju,
  - b) konstrukcijom 90% intervala pouzdanosti za odgovarajući kvantil koristeći bootstrap,
  - c) provedbom egzaktnog binomnog testa.
5. (10) Promotrite kako izgledaju prekovremeni sati po različitim odjelima i testirajte postoji li statistički značajna razlika. Nađite najbolji generalizirani linearni model za prekovremene sate. Argumentirajte sve svoje odluke. Tvrtka želi zaposliti novog zaposlenika sljedeće godine i želi u budžetu predvidjeti njegove prekovremene sate. Koristeći vaš najbolji model, predvidite broj prekovremenih sati koje će taj zaposlenik odraditi ako ima 28 godina, udaljen je 5.40 kilometara od ureda, radit će u IT odjelu od kuće (zadovoljstvo i produktivnost pretpostavljamo da će biti prosječno kao kod ostalih zaposlenika).
6. (10) HR želi istražiti utječe li model rada na ravnotežu između poslovnih obaveza i privatnog života. Osmislili su *indeks preopterećenosti* koji se definira kao omjer odrađenih prekovremenih sati i zadovoljstva balansom. Konstruirajte randomizacijski test kako biste provjerili postoji li statistički značajna razlika u medijanima ovog indeksa između zaposlenika koji rade od kuće i onih koji rade iz ureda.