

1 Duomenys

Visoms užduotims bus naudojami duomenys, kuriuos galima rasti faile [Duomenys.xls](#). Šie duomenys gauti apklausus dirbančius žmones 1992 ir 1998 metais. 1992 metų duomenys yra pirmame sheet'e, 1998 metų duomenys – antrame. Buvo apklausiami tik tie žmonės, kurie dirbo bent po 35 valandas per savaitę ir bent 48 savaites per praėjusius metus. Stulpelyje VVA, nurodytas apklausiamojo žmogaus vidutinis valandinis atlyginimas JAV doleriais. Stulpelyje Bakalauras skaičius 1, reiškia, kad apklausiamasis turi aukštąjį išsilavinimą, 0 – kad vidurinį. Stulpelyje Lytis skaičius 1, reiškia, kad apklausiamasis yra moteris, 0 – kad vyras. Stulpelyje Amžius nurodomas apklausiamojo amžius.

2 Praktinė užduotis nr. 1

1. Įsitikinti, kad vidutinio 1992 metų valandinio atlyginimo vidurkis yra 11.65373, dispersija 30.82822, o 1998 metų – 13.95815, dispersija 47.67222. Sukonstruoti 95% pasikliautuosius intervalus 1992 metų vidutiniam valandiniam atlyginimui (VVA), 1998 metų VVA ir jų skirtumui.
2. 1998 metais vartotojų kainos indeksas (consumer price index CPI) buvo 163, 1992 metais – 140.3. Infliacijos lygį galime paskaičiuoti remdamiesi formule

$$\rho = \frac{CPI_{1998} - CPI_{1992}}{CPI_{1992}}$$

Pakartokite (1), naudodami 1998 metų vidutinio valandinio atlyginimo duomenis išreikštais 1992 metų JAV doleriais. (Užuomina: 1998 metų duomenis reikia dalinti iš $1+\rho$)

3. Jeigu jus domintų kaip pasikeitė žmonių perkamoji galia 1998 metais palyginus su 1992, kuriais rezultatais jūs remtumėtės (1) ar (2)? Paaiškinkite.
4. Įsitinkite, kad 1998 metų žmonių su viduriniu išsilavinimu VVA vidurkis yra 11.71873, dispersija 29.70119, o su aukštuoju išsilavinimu atitinkamai 16.80410 ir 56.05248. Sukonstruokite 95% pasikliautuosius intervalus vidurkiams ir jų skirtumui.
5. Pakartokite (4) 1992 metų duomenims išreikštiems 1998 metų kainomis. (1992 metų VVA vidurkis su viduriniu išsilavinimu 10.03100, dispersija 21.02671, su aukštuoju išsilavinimu atitinkamai 14.18919 ir 35.60846. Įsitikinti!)

6. Ar tikrieji žmonių su viduriniu išsilavinimu atlyginimai (paveikti infliacijos) padidėjo 1998 metais, palyginus su 1992 metais? Ar padidėjo atlyginimai žmonių su aukštuoju išsilavinimu? Ar padidėjo atlyginimų skirtumas tarp žmonių su aukštuoju ir su viduriniu išsilavinimu? Paaiškinkite naudodamiesi atitinkamais įverčiais, pasikliautinaisiais intervalais bei statistikomis.

3 Praktinė užduotis nr. 2

Ši užduotis bus atliekama su 1998 metų duomenimis.

1. Įsitikinti, kad VVA tiesinė priklausomybė nuo amžiaus išreiškia tokia regresijos lygtimi:

$$\widehat{VVA} = 4.75 + 0.31 \times A$$

(0.95) (0.03)

Ką nusako kiekvienas iš koeficientų?

2. Įsitikinti, kad VVA tiesinė priklausomybė nuo amžiaus, lyties ir išsilavinimo išreiškia tokia regresijos lygtimi:

$$\widehat{VVA} = 3.30 + 0.31 \times A - 2.49 \times L + 5.34 \times I$$

(0.87) (0.03) (0.17) (0.16)

Kokia yra amžiaus įtaka vidutiniam valandiniam atlyginimui? Sukonstruoti 95% pasikliautinąjį intervalą koeficientui prie amžiaus. Atlikti šią regresiją pakeitus kintamąjį Lytis, kintamuoju Vyras. Kintamasis vyras įgyja reikšmę 1, kai darbuotojas vyras, 0 – kai moteris.

3. Ar iš esmės skiriasi pirmos ir antros regresijų rezultatai tiriant amžiaus poveikį vidutiniam valandiniam atlyginimui? Remiantis atsakymu į šį klausimą ar galima sakyti, kad pirmąją regresiją neigiamai veikia praleisti kintamieji?
4. Vytas yra 26 metų darbuotojas su aukštuoju išsilavinimu. Koks yra jo valandinis atlyginimas remiantis antrąja regresija? Alina yra 30 metų darbuotoja su aukštuoju išsilavinimu. Kiek per mėnesį uždirba Alina?
5. Įsitikinkite, kad pirmajai regresijai $R^2 = 0,01584$, $\bar{R}^2 = 0,01567$, o antrajai – $R^2 = 0,1823$, $\bar{R}^2 = 0,1819$. Kodėl antrajai regresijai R^2 ir \bar{R}^2 tokie panašūs?

6. Ar lytis ir išsilavinimas daro įtaką valandiniam atlyginimui? Patikrinkite nulinę hipotezę, kad kintamąjį Lytis iš regresijos galima išmesti. Patikrinkite hipotezę, kad iš regresijos galima išmesti kintamąjį Bakalauras. Patikrinti hipotezę, kad galima išmesti abu kintamuosius remiantis šia regresijos lygtimi

$$\widehat{VVA} = 3.30 + 0.31 \times A - 7.83 \times L + 5.34 \times (I + L)$$

(0.87) (0.03) (0.24) (0.16)

7. Neigiama praleistų kintamųjų įtaka atsiranda tada, kai tenkinamos 2 sąlygos. Kokios tai sąlygos? Ar jos tenkinamos šiuo atveju? Kintamųjų koreliacijų matrica atrodo taip:

	VVA	Bakalauras	Lytis	Amžius
VVA	1.000	0.366	-0.146	0.126
Bakalauras	0.366	1.000	0.091	-0.015
Lytis	-0.146	0.091	1.000	-0.022
Amžius	0.126	-0.015	-0.022	1.000

4 Praktinė užduotis nr. 3

Ši užduotis bus atliekama su 1998 metų duomenimis ir joje bus nagrinėjama VVA priklausomybė nuo amžiaus, lyties ir išsilavinimo.

1. Yra duota tokia regresijos lygtis:

$$\widehat{VVA} = 3.30 + 0.31 \times A - 2.49 \times L + 5.34 \times I, \bar{R}^2 = 0.1819$$

(0.87) (0.03) (0.17) (0.16)

Jei amžius padidės nuo 25 iki 26, kiek pasikeis pajamos? Kiek pasikeis pajamos jei amžius padidės nuo 33 iki 34?

2. Yra duota tokia regresijos lygtis:

$$\ln(\widehat{VVA}) = 1.7884 + 0.0214 \times A - 0.1800 \times L + 0.3828 \times I, \bar{R}^2 = 0.1824$$

(0.0623) (0.0021) (0.0118) (0.0117)

Klausimai tie patys kaip ir (1).

3. Yra duota tokia regresijos lygtis:

$$\ln(\widehat{VVA}) = 0.2675 + 0.6369 \times \ln(A) - 0.1799 \times L + 0.3826 \times I, \bar{R}^2 = 0.1827$$

(0.2065) (0.0609) (0.0118) (0.0117)

Klausimai tie patys kaip ir (1).

4. Yra duota tokia regresijos lygtis:

$$\ln(\widehat{VVA}) = -0.2298 + 0.159 \times A - 0.0023 \times A^2 - 0.1794 \times L + 0.3816 \times I, \bar{R}^2 = 0.1834$$

(0.7065) (0.048) (0.0008) (0.0118) (0.0117)

Klausimai tie patys kaip ir (1).

5. Ar regresija (3) geresnė už (2). Paaiškinkite.

6. Ar regresija (4) geresnė už (2). Paaiškinkite.

7. Ar regresija (4) geresnė už (3). Paaiškinkite.

8. Regresijos

$$\ln(VVA) = \beta_0 + \beta_1 \times A + \beta_2 \times A^2 + \beta_3 \times L + \beta_4 \times I + \beta_5 \times (L \times I)$$

mažiausių kvadratų koeficientų įverčiai ir įverčių standartinės paklaidos pateiktos šioje lentelėje:

	$\hat{\beta}_i$	$SE(\hat{\beta}_i)$
β_0	-0.2555	0.7058
A	0.1616	0.0480
A^2	-0.0024	0.0008
L	-0.2180	0.0160
I	0.3455	0.0154
$L \times I$	0.0850	0.0237

Ką nusako koeficientas prie sąveikos nario ($L \times I$)? Alina yra 30- metė moteris su aukštuoju išsilavinimu. Koks bus jos $\ln(VVA)$ remiantis šia regresija? Laima yra 30-metė moteris be aukštojo išsilavinimo. Koks bus jos $\ln(VVA)$ remiantis šia regresija? Kiek skirsis Alinos ir Laimos atlyginimai? Vilius yra 30-metis vyras su aukštuoju išsilavinimu. Koks bus jo $\ln(VVA)$ remiantis šia regresija? Vytas yra 30-metis vyras be aukštojo išsilavinimo. Koks bus jo $\ln(VVA)$ remiantis šia regresija? Kiek skirsis Viliaus ir Vyto atlyginimai?

5 Papildoma užduotis

Už papildomą užduotį galima gauti 2 papildomus balus, kurie prisidės prie bendro egzamino pažymio. Užduotį reikės atlikti su kompiuteriu. Ši užduotis yra 3 užduoties tęsinys.

1. Nubrėžkite amžiaus (x ašis) ir $\ln(VVA)$ (y ašis) sklaidos diagramą vyrams be aukštojo išsilavinimo (2), (3) ir (4) regresijoms. Apibūdinkite įvertintų regresijos funkcijų panašumus ir skirtumus. Ar pasikeistų jūsų atsakymas jeigu sklaidos diagramos būtų padarytos moterims su aukštuoju išsilavinimu?
2. Ar amžiaus poveikis atlyginimui yra vienodas vyrams ir moterims? Nusakykite ir įvertinkite regresiją, kurios pagalba galėtumėte atsakyti į šį klausimą.
3. Ar amžiaus poveikis atlyginimui yra vienodas darbuotojams su aukštuoju ir be aukštojo išsilavinimo? Nusakykite ir įvertinkite regresiją, kurios pagalba galėtumėte atsakyti į šį klausimą.
4. Įvertinę visas šias regresijas (ir bet kokias kitas, kurias jūsų manymu reikėtų įvertinti) apibendrinkite amžiaus poveikį atlyginimui jauniems darbuotojams.