

1. välikoe
27.2.2017

Vastaa alla oleviin kysymyksiin ympäröimällä oikea vaihtoehto. Kussakin tehtävässä on neljä vaihtoehtoa, joista yksi on oikein. Oikeasta vastauksesta saa 1 pisteen ja väärästä vastauksesta vähennetään 1/3 pistettä. Jos jättää vastaamatta, saa nolla pistettä.

1. Tässä tentissä on 24 tehtävää. Valitettavasti tehtävät ovat niin vaikeita, että niihin on mahdotonta vastata oikein. Sinun on kuitenkin vastattava jokaiseen tehtävään (tämä on tietysti leikkiä). Joudut siis arvaamaan. Oletetaan, että osaat arvata siten, että jokaisella vaihtoehdolla on sama todennäköisyys tulla valituksi. Muodostetaan satunnaismuuttuja Y_i ($i = 1, \dots, 24$), joka saa arvon yksi, jos arvaat oikein. Muussa tapauksessa se saa arvon nolla. Lasket otoskeskiarvon \bar{Y} . Mikä alla olevista vaihtoehdoista on mitä todennäköisimmin oikein?
 - a) $\bar{Y}^{act} = 0.7243$
 - b) $\bar{Y}^{act} = 0.0145$
 - c) $\bar{Y}^{act} = 0.8344$
 - d) $\bar{Y}^{act} = 0.2645$
2. Oletetaan, että joudut tekemään 1000 tehtävän 1 kaltaista tenttiä? Lasket aina otoskeskiarvon \bar{Y} . Mikä on otoskeskiarvojen keskiarvo?
 - a) 0.4911
 - b) 0.71911
 - c) 0.1011
 - d) 0.24911
3. Mihin jakaumaan otoskeskiarvon \bar{Y} jakauma suppenee (konvergoituu) tehtävän 1 tapauksessa:
 - a) $\bar{Y} \sim N(m_Y, s_Y^2 / 24)$
 - b) $\bar{Y} \sim N(m_Y, s_Y^2 / 1000)$
 - c) $\bar{Y} \sim N(0, s_Y^2 / 24)$
 - d) $\bar{Y} \sim N(0, s_Y^2 / 1000)$missä $E(Y_i) = m_Y$ ja $Var(Y_i) = s_Y^2$.
4. Mikä on *pisteidesi* odotusarvo tehtävässä 1?
 - a) -1
 - b) 0
 - c) 1
 - d) 2

5. Testaat nollahypoteesia $\mu = 0.5$. Näin ollen sinun pitää laskea t-testisuure. Mikä alla olevista on testisuureen arvo?

a) $t = \frac{\bar{Y}}{SE(\bar{Y})}$

b) $t = \frac{\bar{Y} - 0.5}{SE(\bar{Y})}$

c) $t^{act} = \frac{\bar{Y}^{act} - 0.5}{SE(\bar{Y})}$

d) $t^{act} = \frac{\bar{Y}^{act}}{SE(\bar{Y})}$

6. Sait t-testisuureen arvoksi -2.0. Seuraavaksi haluat laskea p-arvon. Se saadaan laskettua seuraavasti?

a) p-arvo = $\Pr_{H_1}(|t^{act}| > |t|) = 2F(-|t|)$

b) p-arvo = $\Pr_{H_1}(|t| > |t^{act}|) = 2F(-|t^{act}|)$

c) p-arvo = $\Pr_{H_0}(|t^{act}| > |t|) = 2F(-|t|)$

d) p-arvo = $\Pr_{H_0}(|t| > |t^{act}|) = 2F(-|t^{act}|)$

missä alaindeksit H_0 ja H_1 kertovat minkä oletuksen vallitessa todennäköisyys lasketaan, ja $\Phi(\cdot)$ on standardoidun normaalijakauman kertymäfunktio.

7. Edellisen tehtävän p-arvo on 0.0455. Mikä on pienin riskitaso, jolla nollahypoteesi voidaan hylätä:

- a) 10%
- b) 5%
- c) 1%
- d) Ei mikään edellisistä

8. Tarkastellaan lineaarista regressiomallia $Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + u_i$ ($i = 1, \dots, n$), jossa Y_i on työntekijän tuntipalkka (dollareina) ja X_i on työntekijän koulutus (vuosina). Pienimmän neliösumman (PNS; OLS) menetelmä, perustuen 1748 miehen ja 1202 naisen satunnaisotokseen, tuottaa seuraavat tulokset:

$$\hat{Y}_i = -3.13 + 1.47 X_i, R^2 = 0.13, SER = 8.8$$

(0.93) (0.07)

Mikä seuraavista väittämistä pitää paikkansa?

- a) Koska selitysaste R^2 on pieni, malliin ei voi luottaa.
- b) Koska selitysaste R^2 on suuri, malliin ei voi luottaa.
- c) Korkea selitysaste tarkoittaa, että muuttujat Y ja X ovat korreloituneita.
- d) Alhainen selitysaste tarkoittaa, että muuttujat Y ja X ovat korreloimattomia.

9. Tarkastellaan edelleen tehtävän 8 regressiomallia. Mikä seuraavista väittämistä *ei pidä paikkaansa*?
- Regressiomallin virhetermin keskihajonnan estimaattori SER mittaa Y :n vaihtelua regressiosuoran ympärillä.
 - SER on määritelty samassa yksikössä kuin muuttuja Y , eli tehtävän 8 tapauksessa dollareissa.
 - $SER = \sqrt{\frac{1}{n-2} \sum_{i=1}^n \hat{u}_i^2}$, jossa n on havaintojen lukumäärä ja \hat{u}_i on residuaali.
 - Koska SER on niinkin pieni kuin 8.8, lisäkoulutus nostaa työntekijän palkkaa.
10. Ollaan edelleen tehtävän 8 regressiomallissa. Tarkastellaan seuraavaksi vakiotermiä β_0 . Mikä seuraavista väittämistä pitää paikkansa?
- β_0 :lla on aina yksikäsitteinen taloudellinen tulkinta.
 - β_0 :n estimaatti -3.13 tarkoittaa, että työntekijä jolla ei ole koulutusta, joutuu maksamaan työllistykseen.
 - β_0 on populaatioregressiosuoran leikkauspiste.
 - $H_0: \beta_0 = 0$, ei voida hylätä millään riskitasolla.
11. Nyt tarkastellaan tehtävän 8 regressiomallin kulmakerrointa β_1 . Mikä seuraavista väittämistä *ei pidä paikkaansa*?
- $\beta_1 = \Delta Y / \Delta X$, jossa Δ on muutos.
 - β_1 :n estimaatti 1.47 on tilastollisesti merkitsevä jopa alle prosentin riskitasolla.
 - Estimaatti 1.47 on tulkittavissa siten, että vuoden lisäkoulutus nostaa keskimääräisen työntekijän palkkaa 1.47 dollaria.
 - Tehtävän c kohdan väite pitää paikkaansa vain jos $E(u_i|X_i) = 0$.
12. Tehtävän 8 virhetermi on heteroskedastinen, jos
- $\text{Var}(u_i|X_i)$ on vakio, kaikilla $i = 1, \dots, n$.
 - $\text{Var}(u_i|X_i)$ ei ole vakio, kaikilla $i = 1, \dots, n$.
 - $E(u_i|X_i) \neq 0$, kaikilla $i = 1, \dots, n$.
 - $E(u_i|X_i) = 0$, kaikilla $i = 1, \dots, n$.
13. Tehtävän 8 regressiomallin virhetermi on luultavasti heteroskedastinen. Tätä on syytä epäillä, koska
- korkeasti koulutetuille maksetaan parempaa palkkaa kuin matalasti koulutetuille.
 - korkeasti koulutettujen palkat vaihtelevat voimakkaammin kuin matalasti koulutettujen.
 - koulutus ei vaikuta virhetermin varianssiin.
 - virhetermin ehdollinen odotusarvo – ehdolla koulutus – ei luultavasti ole nolla.
14. Heteroskedastisuuskorjattujen keskivirheiden käyttö on suositeltavaa, koska
- taloudelliset aineistot ovat poikkeuksetta heteroskedastisia.
 - heteroskedastisuuskorjatut keskivirheet korjaavat pois jätetyn muuttujan harhaa.
 - heteroskedastisuuskorjatut keskivirheet ovat luotettavia myös homoskedastisessa tapauksessa.
 - heteroskedastisuuskorjatut keskivirheet on helpompi laskea kuin homoskedastiset keskivirheet.

15. On syytä epäillä, että tehtävässä 8 virhetermin ehdollinen odotusarvo on eri kuin nolla:

$E(u_i|X_i) \neq 0$. Tämä johtuu siitä, että

- a) virhetermi on heteroskedastinen.
- b) virhetermi on homoskedastinen.
- c) työntekijän kyvykkyys, joka vaikuttaa palkkaan, korreloi koulutuksen kanssa.
- d) työntekijän kyvykkyys ei korreloi koulutuksen kanssa.

16. Jos tehtävän 8 regressiomallissa $E(u_i|X_i) \neq 0$, niin silloin

- a) β_1 :n pienimmän neliösumman estimaattori on tarkentuva: $\hat{b}_1 \overset{p}{\rightarrow} b_1$.
- b) β_1 :n pienimmän neliösumman estimaattori ei ole tarkentuva: $\hat{b}_1 \overset{p}{\rightarrow} b_1 + r_{xu} \frac{s_u}{s_x}$.
- c) β_1 :n pienimmän neliösumman estimaattori on tarkentuva: $\hat{b}_1 \overset{p}{\rightarrow} b_1 + r_{xu} \frac{s_u}{s_x}$.
- d) β_1 :n pienimmän neliösumman estimaattori ei ole tarkentuva: $\hat{b}_1 \overset{p}{\rightarrow} b_1$.

17. Lisätään tehtävän 8 lineaariseen regressiomalliin selittävä muuttuja X_{2i} , joka mittaa työntekijän älykkyyttä. Uusi malli on $Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + u_i$ ($i = 1, \dots, n$), jossa Y_i on työntekijän tuntipalkka (dollareina) ja X_{1i} on työntekijän koulutus (vuosina). Oletetaan, että $E(u_i|X_{1i}, X_{2i}) = E(u_i|X_{2i}) \neq 0$. Mikä seuraavista väittämistä pitää paikkansa?

- a) X_{2i} on kontrollimuuttuja (control variable).
- b) X_{2i} on poisjätetty muuttuja (omitted variable).
- c) X_{2i} on ylimääräinen muuttuja (additional variable).
- d) X_{2i} on hyödytön muuttuja (unrelated variable).

18. Tarkastellaan tehtävän 17 regressiomallia. Kun oletus $E(u_i|X_{1i}, X_{2i}) = E(u_i|X_{2i})$ pitää paikkansa, niin silloin

- a) β_1 :n pienimmän neliösumman estimaattori on tarkentuva: $\hat{b}_1 \overset{p}{\rightarrow} b_1$.
- b) β_1 :n pienimmän neliösumman estimaattori ei ole tarkentuva: $\hat{b}_1 \overset{p}{\rightarrow} b_1 + r_{xu} \frac{s_u}{s_x}$.
- c) β_1 :n pienimmän neliösumman estimaattori on tarkentuva: $\hat{b}_1 \overset{p}{\rightarrow} b_1 + r_{xu} \frac{s_u}{s_x}$.
- d) β_1 :n pienimmän neliösumman estimaattori ei ole tarkentuva: $\hat{b}_1 \overset{p}{\rightarrow} b_1$.

19. Tarkastellaan tehtävän 17 regressiomallia. Kun oletus $E(u_i|X_{1i}, X_{2i}) = E(u_i|X_{2i})$ pitää paikkansa, niin silloin

- a) β_2 :n pienimmän neliösumman estimaattori on tarkentuva.
- b) β_2 :n pienimmän neliösumman estimaattori ei ole tarkentuva.
- c) β_0 :n pienimmän neliösumman estimaattori on tarkentuva.
- d) β_1 :n pienimmän neliösumman estimaattori ei ole tarkentuva.

20. Oletetaan, että työntekijän kyvykkyys korreloi koulutuksen kanssa. Lisäksi oletetaan, että kyvykkyys korreloi voimakkaasti älykkyyden kanssa. Kun olemme kiinnostuneita koulutuksen vaikutuksesta työntekijän palkkaan, niin tehtävän 17 regressiomallissa muuttujan X_{2i} tehtävänä on
- ottaa huomioon, että hyvät työntekijät ovat älykkäitä.
 - ottaa huomioon, että työntekijän kyvyt vaikuttavat hänen palkkaansa.
 - ottaa huomioon, että älykkäät ihmiset ovat ahkeria.
 - ottaa huomioon, että kyvykäs työntekijä on aina älykäs.
21. Tarkastellaan edelleen tehtävän 17 regressiomallia, mutta oletetaan nyt, että $E(u_i|X_{1i}, X_{2i}) = 0$. Mikä seuraavista väittämistä *ei* pidä paikkaansa?
- X_{2i} on poisjätetty muuttuja (omitted variable).
 - β_1 :n pienimmän neliösumman estimaattori on tarkentuva.
 - β_2 :n pienimmän neliösumman estimaattori on tarkentuva.
 - β_0 :n pienimmän neliösumman estimaattori ei ole tarkentuva.
22. Tarkastellaan edelleen tehtävän 17 regressiomallia. Malli on estimoitu. Haluamme nyt tutkia vaikuttavatko työntekijän koulutus ja kyvykkyys hänen palkkaansa. Näin ollen asetamme sopivan nollahypoteesin. Mikä seuraavista nollahypoteeseista on meidän tarkoituksemme sopiva?
- $H_0: \hat{\beta}_1 = 0$ ja $\hat{\beta}_2 = 0$
 - $H_0: \beta_1 = 0$ ja $\beta_2 = 0$.
 - $H_0: \beta_1 = 0$
 - $H_0: \beta_2 = 0$
23. Kuinka monta lineaarista rajoitetta (q) on edellisen tehtävän b-kohdan nollahypoteesissa?
- 1
 - 2
 - 3
 - 4
24. Tarkastellaan tehtävän 17 regressiomallia. Testataan rajoitetta $\beta_1 = 0$ ja $\beta_2 = 0$. Asetetaan lineaariset rajoitteet matriisimuotoon $R\beta = r$, jossa $\beta = (\beta_0, \beta_1, \beta_2)^T$ ja $r = (0, 0)^T$. Mikä seuraavista on oikein?

a) $R = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$, b) $R = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$, c) $R = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$, d) $R = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$.