# מבוא לאקונומטריקה

## פרק 15 - מבחן 2

### תוכן העניינים

1. כללי ..... 1

# מבחן 2:

## שאלות:

**1)** חוקר בדק את השפעת שעות העבודה בשבוע (HOURS) על השכר החודשי ברוטו בשקלים (SALARY) לפי המודל: $SALARY_t = \alpha + \beta \cdot HOURS_t + u_t$.
הסטייה המקרית מקיימת את כל ההנחות הקלאסיות.
השלם את הפלט הבא, אם ידוע כי: $\bar{X} = 46.040873$ , $S_{XX} = 35079$:

### Analysis of Variance

| Source | DF | Sum of Squares | Mean Square | F Value | Prob>F |
|---|---|---|---|---|---|
| Model | 1 | --- | --- | --- | --- |
| Error | 401 | 402271435 | --- | | |
| C Total | --- | 449757359 | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Root MSE | --- | R-square | --- |
| Dep Mean | 1580 | Adj R-sq | --- |
| C.V. | --- | | |

### Parameter Estimates

| Variable | DF | Parameter Estimate | Standard Error | T for H0: Parameter=0 | Prob>\|T\| |
|---|---|---|---|---|---|
| INTERCEPT | 1 | --- | --- | --- | 0.7476 |
| HOURS | 1 | 36.06745 | --- | --- | 0.0001 |

א. מהו Pvalue לבדיקת מובהקות המודל ע"י מבחן F?
ב. מהו האומדן לשכר התחלתי?

החוקר רצה לבדוק את הטענה כי אם יעבוד שעה אחת נוספת בשבוע, שכרו יגדל ב-40 ₪.

ג. מהן ההשערות לבדיקת הטענה?
ד. מהו הסטטיסטי t למבחן?
ה. מהו הסטטיסטי WALD למבחן?
ו. מהי התחזית לשכר של עובד העובד 55 שעות בשבוע?

ז. החוקר טען כי יש לבדוק את הקשר בין השכר לשעות העבודה ע"י שימוש בנתונים שנתיים, כלומר, שכר שנתי (בהנחה שהשכר החודשי קבוע כל השנה) ושעות עבודה שנתיות (בהנחה ששעות העבודה קבועות בכל 52 השבועות בשנה).
שימוש בנתונים שנתיים:

i. ישנה את הסטטיסטי t לבדיקת המובהקות של $\alpha$. נכון / לא נכון / לא ניתן לדעת
ii. יכפיל את האומד של $\beta$ ב-0.23. נכון / לא נכון / לא ניתן לדעת
iii. יכפיל את סטית התקן של $\hat{\beta}$ ב-0.23. נכון / לא נכון / לא ניתן לדעת
iv. ישנה את Pvalue לבדיקת מובהקות המודל. נכון / לא נכון / לא ניתן לדעת

החוקר טען כי יש להוסיף למשוואה גם את השפעת הגיל (AGE) ומספר שנות הלימוד (SCL). לשם כך הוא אמד את המשוואה הבאה:

$$SALARY_t = \alpha + \beta_1 \cdot HOURS_t + \beta_2 \cdot AGE_t + \beta_3 \cdot SCL_t + u_t .$$

ח. מהי השערת האפס לבדיקת הטענה?
ט. מהו הנתון הנדרש כדי לחשב את הסטטיסטי של WALD לבדיקת טענת החוקר?
י. בפלט האמידה של המשוואה החדשה לא היה ברור אם ערכו של נתון זה הוא 315968434 או 515968434 (בשל בעיה במדפסת). מהו הסטטיסטי של WALD לבדיקת טענת החוקר?
יא. מהם הנתונים הנדרשים לחישוב הסטטיסטי t?

החוקר רוצה לבדוק את הטענה כי השפעת ההשכלה על השכר גדולה פי 8 מהשפעת הגיל על השכר.

**Parameter Estimates**

| Variable | DF | Parameter Estimate | Standard Error | T for H0: Parameter=0 | Prob>\|T\| |
|---|---|---|---|---|---|
| INTERCEPT | 1 | -1995.0275 | 331.7857 | -6.013 | 0.0001 |
| HOURS | 1 | 36.408461 | 4.710021 | 7.730 | 0.0001 |
| AGE | 1 | 13.674254 | 3.816426 | 3.583 | 0.0004 |
| SCL | 1 | 109.93799 | 10.63745 | 10.335 | 0.0001 |

יב. הנתונים בפלט אינם מספיקים לבדיקת ההשערה לפי מבחן t.
מהו הנתון החסר? באיזה פלט של SAS ניתן למצוא אותו?
יג. בהנחה שנתון זה הוא 8.3969, חשב את הסטטיסטי t לבדיקת הטענה.
מהי מסקנתך לגבי נכונות הטענה?

יד. אם תרצה לבדוק את הטענה לפי מבחן WALD, יהיה המודל המוגבל:

$Z_0 = \gamma_0 + \gamma_1 \cdot Z_1 + \gamma_2 \cdot Z_2 + v$ , כאשר:

$Z_0 =$ _____

$Z_1 =$ _____

$Z_2 =$ _____

טו. אם יש מספיק נתונים, חשב את הסטטיסטי של WALD לבדיקת הטענה?

**2)** נתון המודל: $Y_t = \alpha + \beta \cdot X_t + u_t$. ידוע כי כל ההנחות הקלאסיות מתקיימות.

נתון האומד: $\tilde{\beta} = \frac{S_{XY}}{\sum_{t=1}^{T} X_t^2}$.

א. אומד זה הוא הפתרון של המשוואות

הנורמליות: $\sum_{t=1}^{T} \hat{u}_t = 0$ , $\sum_{t=1}^{T} \hat{u}_t X_t = 0$. נכון / לא נכון / לא ניתן לדעת

ב. התוחלת של $\tilde{\beta}$ היא:

i. $\beta$.

ii. $\frac{\beta \cdot \sum_{t=1}^{T} X_t}{S_{XX}}$.

iii. $\frac{\beta \cdot \sum_{t=1}^{T} X_t^2}{S_{XX}}$.

iv. $\frac{\beta \cdot S_{XX}}{\sum_{t=1}^{T} X_t^2}$.

v. כל התשובות אינן נכונות.

ג. הטענה כי: $E(\tilde{\beta}) < \beta$:

i. תמיד נכונה.

ii. אינה נכונה.

iii. נכונה אם ורק אם: $\bar{X} > 0$.

iv. נכונה אם ורק אם: $\bar{X} \neq 0$.

v. כל התשובות אינן נכונות.

ד. אם $\bar{X}=0$ אז השונות של $\tilde{\beta}$ היא:

i. $\frac{\sigma^2}{\left(\sum_{t=1}^{T} X_t\right)^2}$.

ii. $\frac{\sigma^2}{S_{XX}^2}$.

iii. $\frac{\sigma^2 \sum_{t=1}^{T} X_t^2}{S_{XX}}$.

iv. $\frac{\sigma^2}{S_{XX}}$.

v. כל התשובות אינן נכונות.

ה. אם $\bar{X}=O$, אז $\tilde{\beta}$ הינו האומד הלינארי חסר ההטיה בעל השונות הקטנה ביותר. נכון / לא נכון / לא ניתן לדעת

**3)** נתון המודל: $Y_t=\alpha+\beta\cdot X_t+u_t$. ידוע כי כל ההנחות הקלאסיות מתקיימות.
נתון כי $\tilde{\beta}$ הוא אומד לינארי וחסר הטיה ל-$\beta$, אך איננו אומד עקיב ל-$\beta$.
מאחר ש-$\tilde{\beta}$ אינו אומד עקיב, לא נוכל להשתמש במשפט גאוס מרקוב ולקבוע כי: $\hat{\beta}=\frac{S_{XY}}{S_{XX}}$ (אר"פ) הינו אומד יעיל יותר.

נכון / לא נכון / לא ניתן לדעת

## תשובות סופיות:

**1)** א. $PF = 0.00$. ב. $\hat{\alpha} = -80.5246$. ג. $H_0 : \beta = 40$ $H_1 : \beta \neq 40$.

ד. $t_{\hat{\beta}} = -0.75$. ה. $WALD_{stat} = 0.5625$. ו. $SALARY_t = 1903.16$.

ז. i. לא נכון. ii. נכון. iii. נכון. iv. לא נכון.

ח. $H_0 : \beta_2 = \beta_3 = 0$. ט. $SSE$. י. $WALD_{stat} = 54.49$.

יא. לא ניתן לחשב. יב. $S^2_{\hat{\beta}_2,\hat{\beta}_3}$, Covariance of Estimates.

יג. נכונה. יד. $Z_0 = SALARY_t$ $Z_1 = HOURS_t$ $Z_2 = AGE_t + 8 \cdot SCL_t$.

טו. $WALD_{stat} = 0.000324$.

**2)** א. לא נכון. ב. ה. ג. ה. ד. ה. ה. לא נכון.

**3)** לא נכון.