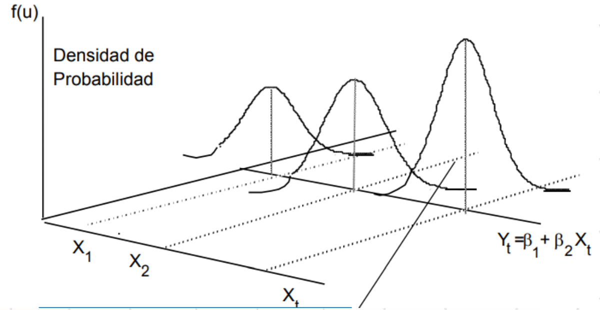
TEST PARA DETECTAR HETEROCEDASTICIDAD

PARTIENDO DE:



VARIANZAS NO CONSTANTES

$$\Sigma = diag\,(\sigma_1^2 \ldots\ldots \sigma_T^2) = \begin{pmatrix} \sigma_1^2 & \ldots & 0 \\ : & : & : \\ 0 & \ldots & \sigma_T^2 \end{pmatrix}$$

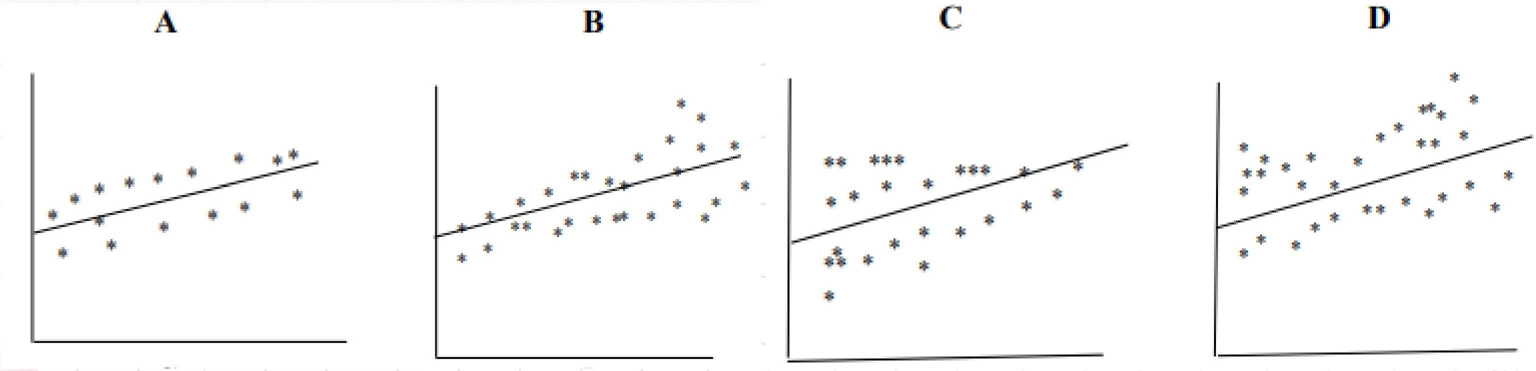
MATRIZ DE VARIANZAS-COVARIANZAS ES DIAGONAL

INDEPEDENCIA ENTRE LAS OBSERVACIONES

Método Gráfico

Método Informal. Cuando no se tiene inicialmente ningún tipo de información sobre cual puede ser la forma de la heterocedasticidad.

1. Se estima el modelo suponiendo que no existe heterocedasticidad,
2. Obtiene los residuos y se elevan al cuadrado
3. Realizamos un grafico de los residuos al cuadrado frente a las variables explicativas y/o estimada.
4. Analizan las graficas obtenidas



01

TEST DE WHITE

TEST PARA DETECCIÓN DE HETEROCEDASTICIDAD

TEST DE WHITE

Considerando el siguiente modelo

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + u_i$$

Lo que se desea es contrastar la siguiente hipótesis:

$$\begin{cases} H_0 = E(u_i{}^2) = \sigma_u{}^2 & (Homocedasticidad) \\ H_1 = E(u_i{}^2) = \sigma_i{}^2 & (Heterocedasticidad) \end{cases}$$

Pasos para realizar el contraste:

1

Estimar por MCO la ecuación de regresión de interés y obtener los residuos $\hat{u}_i$ y elevarlas al cuadrado.

2

Estimar por MCO la ecuación de regresión auxiliar y calcular el coeficiente de determinación R^2

3

Calcular el estadístico de contraste nR^2, que sigue asintóticamente una χ_p^2

4

Se contrasta la hipótesis
$nR^2 > \chi_p^2$
Se rechaza la hipótesis nula

Regresión Auxiliar

$$\widehat{u_i^2} = \alpha_1 + \alpha_2 X_{2i} + \alpha_3 X_{3i} + \alpha_4 X_{2i}^2 + \alpha_5 X_{3i}^2 + \alpha_6 X_{2i} X_{3i} + v_i$$

El cuadrado de los residuos de la regresión original se hace la regresión sobre las variables regresoras X originales, sobre sus valores al cuadrado y sobre los productos cruzados de las regresoras.

Ventajas

Es un test general

Es muy simple de aplicar

Es un test constructivo, nos sugiere una forma de heterocedasticidad si se rechaza H_0

Inconvenientes

La ecuación de regresión auxiliar puede incluir muchas variables explicativas

La ecuación de regresión auxiliar no está exenta de los errores de especificación

Válido solamente para muestras grandes

TEST PARA DETECCIÓN DE HETEROCEDASTICIDAD

TEST DE WHITE MODIFICADO

Permite preservar mejor los grados de libertad, para ello obtenemos los residuos MCO y los valores ajustados y estimamos.

$$\hat{u}_i^2 = \propto_1 + \propto_2 \hat{y} + \propto_3 \hat{y}^2 + \epsilon$$

Donde $\hat{y}$ y $\hat{y}^2$ pueden aproximar X_i X_i^2 $X_i X_i$

Gracias a este procedimiento sólo contrastamos 2 restricciones. Utilizamos el R^2 resultante para calcular el estadístico F o el LM.

$F > \chi_p^2$ Se rechaza la hipótesis nula

02

TEST DE

BREUSH y PAGAN - GODFREY

- Esta prueba es mecánicamente muy similar al Test de White, a través de esta prueba se trata de probar la heterocedasticidad en un sentido más estrecho siendo más informativo sobre las causas que lo originan.

- La idea del contraste es comprobar si se puede encontrar un conjunto de variables exógenas que sirvan para explicar la evolución de la varianza de las perturbaciones aleatorias del modelo original sobre el que se pretende comprobar si presenta heterocedasticidad.

Pasos de Construcción del Test BP

1.- Estimar el modelo original por MCO.

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \cdots + \beta_k X_{ki} + u_i$$

2.- Determinar los residuos y elevarlos al cuadro.

3.- Obtener la varianza de máxima verosimilitud $\widehat{\sigma^2}_{\mathrm{MV}} = \frac{\mathrm{SRC}}{\mathrm{n}}$.

4.- Construir la variable $p_i = \frac{\widehat{u_i}^2}{\hat{\sigma}_{MV}{}^2}$

5.- Generar regresión auxiliar de la variable p_i sobre las exógenas.

$$p_i = \alpha_1 + \alpha_2 X_{2i} + \cdots + \alpha_m X_{mi} + v_i$$

6.- Obtener la SEC de la regresión auxiliar $\mathrm{BP} = \frac{\mathrm{SEC}}{2}$

7.- Contrastar la hipótesis χ_p^2 con $(p - 1)$ grados de libertad.

$H_0 : \alpha_2^2 = \alpha_3^2 = \cdots \alpha_n^2 = 0$

$H_1 : al\ menos\ un \quad \alpha_i^2 \neq 0 \qquad i = 2,3, \ldots, p$

$$\mathrm{BP} > \chi_p^2 \quad Rechaza\ H_0$$

03

TEST DE GLESJER

TEST PARA DETECCIÓN DE HETEROCEDASTICIDAD

TEST DE GLESJER

Este test tiene importancia pues a diferencia de otros test, toma en cuenta el patrón heterocedástico que sigue la varianza.

Para aplicar MCG es indispensable saber que tipo de heterocedasticidad sigue la varianza.

Pasos para realizar el contraste:

1

Correr la regresión por MCO y obtener los residuos $\hat{u}_i$

2

Realizar una regresión sobre los valores absolutos de $\hat{u}_i$ sobre la variable X que se cree muy asociada con σ_i^2.
Como su relación no necesariamente tiene que ser lineal propone diversas formas funcionales.

$$|\hat{u}_i| = \beta_1 + \beta_2 X_i + v_i$$
$$|\hat{u}_i| = \beta_1 + \beta_2 \sqrt{X_i} + v_i$$
$$|\hat{u}_i| = \beta_1 + \beta_2 \frac{1}{X_i} + v_i$$
$$|\hat{u}_i| = \beta_1 + \beta_2 \frac{1}{\sqrt{X_i}} + v_i$$
$$|\hat{u}_i| = \sqrt{\beta_1 + \beta_2 X_i} + v_i$$
$$|\hat{u}_i| = \sqrt{\beta_1 + \beta_2 {X_i}^2 + v_i}$$

3

Finalmente con los valores de la regresión se analiza si existe relación con los valores absolutos de la regresión y la regresora.
Si uno de los coeficientes de dicha regresión es significativo se rechaza la hipótesis de homocedasticidad.

04

TEST DE GOLDFELD-QUANDT

TEST DE GOLDFELD-QUANDT

Hipótesis

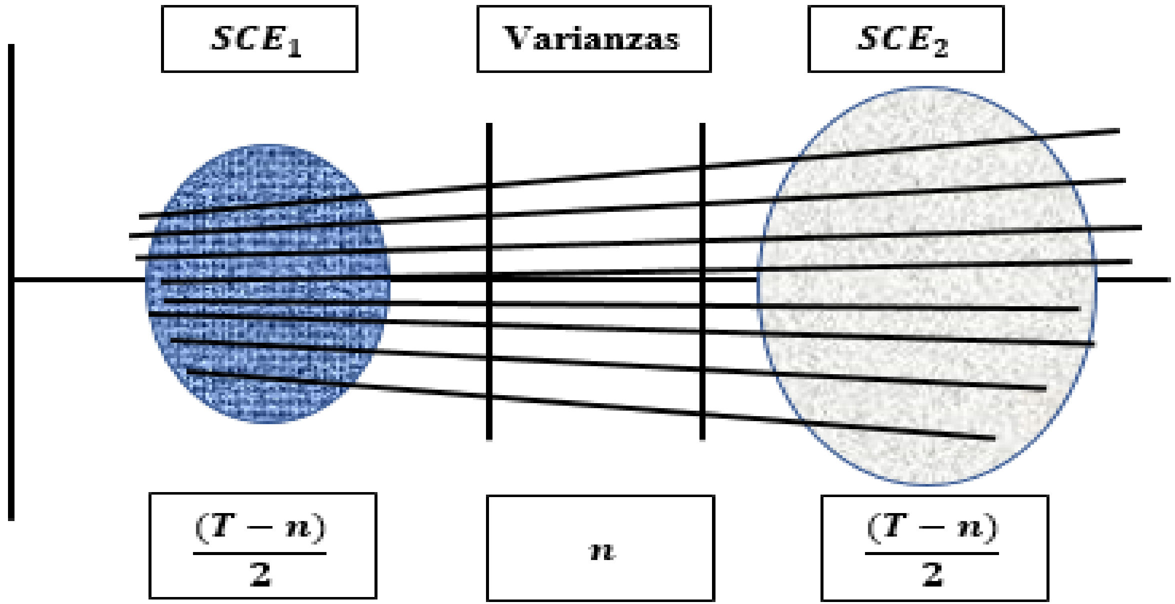
$H_0 : Homocedasticidad\ \boldsymbol{\sigma_i^2} = \boldsymbol{\sigma}^2\ \forall \boldsymbol{i} = \mathbf{1}, \mathbf{2}, \mathbf{3}, \dots, \boldsymbol{T}$
$H_1 : Heterocedasticidad$

Intuición

- Sospechas.
- Dispersiones no constantes.

TEST DE GOLDFELD-QUANDT

Gráfico



TEST DE GOLDFELD-QUANDT

Construcción

1) Ordenar las observaciones.
2) Omitir n observaciones centrales.

$$\frac{(T-n)}{2}$$ primeros y últimos valores – formación de grupos.

3) Estimar el modelo por MCO
4) Calcular los residuos de cada grupo.
5) Calcular el estadístico: $\lambda = \frac{SCE_1}{SCE_2}$ con $m = \frac{T-n}{2} - p - 1$ gl

TEST DE GOLDFELD-QUANDT

Regla de decisión

- Heterocedasticidad creciente, $\boldsymbol{SCE_2 > SCE_1}$ en consecuencia:

$$\boldsymbol{\lambda < F_{m,m;1-\alpha}}$$

se acepta la $\boldsymbol{H_0}$,

- Heterocedasticidad decreciente, $\boldsymbol{SCE_2 < SCE_1}$ en consecuencia:

$$\boldsymbol{\lambda > F_{m,m;1-\alpha}}$$

se acepta la $\boldsymbol{H_1}$,

05

TEST DE PARK

TEST DE PARK

Sugiere que $\boldsymbol{\sigma_i^2}$ es algún tipo de función de la variable explicativa $\boldsymbol{X_i}$.

Forma funcional:

$$\boldsymbol{\sigma_i^2 = \sigma^2 X_i^{\beta} e^{v_i}}$$

Alternativamente:

$$\boldsymbol{ln\, \sigma_i^2 = ln\, \sigma^2 + \beta * ln\, X_i + v_i}$$

TEST DE PARK

Dado que σ_i^2 es desconocido; Park sugiere $\hat{u}_i^2$

Se corre la siguiente expresión:

$$\ln \hat{u}_i^2 = \ln \sigma^2 + \beta * \ln X_i + v_i$$

Reexpresando tenemos:

$$\ln \hat{u}_i^2 = \alpha + \beta * \ln X_i + v_i$$

TEST DE PARK

La prueba de Park es un procedimiento de dos etapas:

i. Se efectúa la regresión de MCO y se obtiene $\hat{u}_i$
ii. Se efectúa la nueva regresión.

Si β resulta ser estadísticamente significativa, posible presencia de heterocedasticidad.

06

TEST DE KOENKER-BASSET

TEST PARA DETECCIÓN DE HETEROCEDASTICIDAD

TEST DE KOENKER-BASSET

Esta prueba se basa en los residuos al cuadrado $\hat{u}_i^2$. La regresión se realiza sobre los valores estimados de la regresora al cuadrado.

Pasos para realizar el contraste:

1

Correr la regresión por MCO y obtener los residuos $\hat{u}_i$ y elevamos al cuadrado.

2

Realizar la regresión sobre los valores estimados de la regresora al cuadrado

$$u_i^2 = \alpha_1 + \alpha_2(\hat{Y}_i)^2 + v_i$$

3

Se contrasta la hipótesis

$$H_0\text{: } \alpha_2 = 0\ (Homocedasticidad)$$

$$H_1\text{: } \alpha_2 \neq 0\ (Heterocedasticidad)$$

La hipótesis nula se prueba con las pruebas t o F usuales ($F_{1,k} = t_k^2$)

- Una ventaja de la prueba es que no requiere que el término de error del modelo original este normalmente distribuido. (Gujarati & Dawn, 2010)

GRACIAS