VARIANZA

De las propiedades que deben cumplir los números aleatorios entre 0 y 1 se establece
Lo siguiente:

Media de números aleatorios — Varianza de los números aleatorios

$$\mu = \frac{1}{2} \quad \text{y} \quad \sigma^2 = \frac{1}{12}$$

Prueba de varianza

Otra de las propiedades que debe satisfacer el conjunto r_i, es que sus números tengan una varianza de 1/12. La prueba que busca determinar lo anterior es la *prueba de varianza*, que establece las siguientes hipótesis:

$$H_0: \sigma^2_{r_i} = 1/12$$
$$H_1: \sigma^2_{r_i} \neq 1/12$$

¿Qué es la varianza?

En estadística, la varianza es una medida de dispersión que indica la variabilidad de una variable aleatoria. La varianza es igual a la suma de los cuadrados de los residuos partido por el número total de observaciones.

Ten en cuenta que como residuo se entiende la diferencia entre el valor de un dato estadístico y la media del conjunto de datos.

En la teoría de la probabilidad, el símbolo de la varianza es la letra griega sigma elevada al cuadrado (σ^2). Aunque también se suele representar como *Var(X)*, siendo *X* la variable aleatoria de la cual se calcula la varianza.

Cómo calcular la varianza

Para calcular la varianza se deben hacer los siguientes pasos:

Hallar la media aritmética del conjunto de datos.

Calcular los residuos, definidos como la diferencia entre los valores y la media del conjunto de datos.

Elevar cada residuo al cuadrado.

Sumar todos los resultados calculados en el paso anterior.

Dividir entre el número total de datos. El resultado obtenido es la varianza de la serie de datos.

La prueba de varianza consiste en determinar la varianza de los n números que contiene el conjunto r_i, mediante la ecuación siguiente:

$$V(r) = \frac{\sum_{i=1}^{n} (r_i - \bar{r})^2}{n-1}$$

Después se calculan los límites de aceptación inferior y superior con las ecuaciones siguientes:

$$LS_{V(r)} = \frac{\chi^2_{\alpha/2, n-1}}{12(n-1)}$$

$$LI_{V(r)} = \frac{\chi^2_{(1-\alpha)/2, n-1}}{12(n-1)}$$

NOTA: En la formula de LI en la obtención de Chi-cuadrada NO es (1-α)/2, debe ser 1 – (α/2)

Si el valor de $V(r)$ se encuentra entre los límites de aceptación, decimos que no se puede rechazar que el conjunto r_i tiene una varianza de 1/12, con un nivel de aceptación de $1 - \alpha$; de lo contrario, se rechaza que el conjunto r_i tiene una varianza de 1/12. Para obtener valores de los factores Chi-cuadrada vea los anexos del libro.

¿Qué es el estadístico de chi-cuadrada?

El estadístico de chi-cuadrada es una medida de la divergencia entre la distribución de los datos y una distribución esperada o hipotética seleccionada. Por ejemplo, se utiliza para:

Probar la independencia o determinar la asociación entre variables categóricas. Por ejemplo, si usted tiene una tabla de dos factores de resultados electorales basada en el sexo de los votantes, los estadísticos de chi-cuadrada pueden ayudar a determinar si un voto es independiente del sexo del votante o si existe alguna asociación entre voto y sexo. Si el valor p asociado con el estadístico de chi-cuadrada es menor que el nivel de significancia (α) seleccionado, la prueba rechaza la hipótesis nula de que las dos variables son independientes.

Determinar si un modelo estadístico se ajusta adecuadamente a los datos. Si el valor p asociado al estadístico de chi-cuadrada es menor que el nivel de significancia (α) seleccionado, la prueba rechaza la hipótesis nula de que el modelo se ajusta a los datos.

Nota en la tabla de Chi-cuadrada : los grados de libertad de un estadístico es el número de piezas independientes de información que se utilizaron para calcular dicho estadístico. Otra forma de definir los grados de libertad de un estadístico sería como el número de valores de la muestra que son libres de variar en dicha muestra para la obtención del referido estadístico.

Realizar la prueba de varianza a los 40 números r_i del ejemplo 2.11.

Considerando que $n=40$ y $\alpha=5\%$, procedemos a calcular la varianza de los números, y los límites de aceptación correspondientes:

$$V(r)=\frac{\sum_{i=1}^{n}(r_i-\bar{r})^2}{n-1}=\frac{\sum_{i=1}^{40}(r_i-0.43250)^2}{40-1}$$

$$V(r)=\frac{1}{39}[(0.04487-0.43250)^2+(0.17328-0.43250)^2+\ldots+(0.37266-0.43250)^2+(0.41453-0.43250)^2]$$

$$V(r)=0.08695062$$

$$LS_{V(r)}=\frac{\chi^2_{\alpha/2,n-1}}{12(n-1)}=\frac{\chi^2_{0.05/2,39}}{12(39)}=\frac{58.1200541}{468}=0.12418815$$

$$LI_{V(r)}=\frac{\chi^2_{(1-\alpha)/2,n-1}}{12(n-1)}=\frac{\chi^2_{1-0.05/2,39}}{12(39)}=\frac{23.6543003}{468}=0.05054338$$

Dado que el valor de la varianza: $V(r)=0.08695062$ está entre los límites de aceptación, podemos decir que no se puede rechazar que el conjunto de 40 números r_i tiene una varianza de $1/12=0.08333$.

De uniformidad. (chi cuadrada, kolmogorov-Smimov)

De aleatoriedad. (corridas arriba y debajo de la media y longitud de corridas

De independencia. (Autocorrelación, prueba de huecos, prueba del póquer, prueba de Yule)