

Concepto de Magnitud Aleatoria

Profesor Efraín Domínguez



Facultad de Estudios Ambientales y Rurales
Departamento de Ecología y Territorio
e.dominguez@javeriana.edu.co

21 мая 2015 г.



Contenido

- 1 Concepto de Aleatoriedad
 - Definición de Magnitud Aleatoria
 - Prueba de Aleatoriedad

- 2 Bibliografía

Magnitud Aleatoria: Definición Coloquial

Una magnitud aleatoria es aquella que al ser medida, siempre en las mismas condiciones, con los mismos métodos e instrumentos, arroja valores que difieren entre sí. Usualmente, en calidad de magnitudes aleatorias continuas se suelen reportar variables cuyos valores pueden ocupar un intervalo completo del conjunto de los números reales \mathcal{R} , como ejemplo se pueden enumerar, la temperatura del aire, la presión atmosférica, los niveles del agua en un reservorio, los caudales de un río, etc.

Magnitud Aleatoria: Definición Axiomática

Dada una tripleta (Ω, F, P) , Donde Ω , es el conjunto universal de eventos elementales ω , F es un subsistema de subconjuntos de Ω y P es una metrica definida en $\mathfrak{R} \implies$ la función $X = f(\omega)$ es una magnitud aleatoria. Esta función mapea los eventos de Ω a la recta de los reales \mathfrak{R} , asignandoles un numero que permite cuantificarlos. De otra forma: una magnitud/variable aleatoria es una función $X : \Omega \longrightarrow \mathfrak{R}$ de modo que $\forall \alpha \in \mathfrak{R}$ el conjunto $\{\omega : X(\omega) \leq \alpha\}$ está contenido en F . A su vez, P mapea X a la recta de los reales \mathfrak{R} en el intervalo de $[0, 1]$ [Kolmogorov, 1931].

¿Cómo Caracterizarla?

- Conociendo todos sus posibles valores;
- Definiendo con que frecuencia/probabilidad se observa uno u otro valor;
- Conociendo su Curva de Densidad Probabilística $P(X)$ o su Función de Distribución $F(X)$;



Prueba de Rachas [Bendat, and Piersol, 1986]

Finalidad de la Prueba

Determinar si existe estructura en el conjunto de datos analizados.
Por estructura se entiende: Tendencia, Ciclicidad, Recurrencia.

Hipotesis de la Prueba

- Hipotesis Nula H_0 : El conjunto de datos no tiene estructura es aleatorio;
- Hipotesis Alternativa H_1 : El conjunto de datos tiene estructura y no es aleatorio;



Prueba de Rachas, [Дружинин, Сикан, 2001]

Algoritmo de la Prueba

- 1 Calcular el número empírico de rachas - R_e ;
- 2 Calcular el número teórico de rachas - R_t ;
- 3 Calcular la desviación del número teórico de rachas - R_t ;
- 4 Verificar el intervalo de confianza.



Prueba de Rachas, [Дружинин, Сикан, 2001]

Número Teórico de Rachas R_t

$$R_t = \frac{n+1}{2} \quad (1)$$

Desviación Estandar de Rachas Teórica σ_R

$$\sigma_R = \frac{\sqrt{n-1}}{2} \quad (2)$$

n - es el número de datos en la serie analizada.



Prueba de Rachas

Intervalo de Confianza, [Дружинин, Сикан, 2001]

$$R_t - t_{1-\alpha}\sigma_R \leq R_e \leq R_t + t_{1-\alpha}\sigma_R \quad (3)$$

$t_{1-\alpha}$ es el cuantil para el percentil $(1 - \alpha)$ de la distribución t de Student. Siendo α el nivel de significación de la prueba de rachas.

Si el número empírico de rachas R_e se encuentra por fuera del intervalo de confianza la hipótesis nula se rechaza con un nivel de significación α

Prueba de Rachas - Código en Python

- 1 Código Prueba de Aleatoriedad Versión 0.0
- 2 Código Prueba de Aleatoriedad Versión 0.1

Bibliografía



Andrey Kolmogorov (1931)

On analytical methods in probability theory

Math. Ann. 104, 415 – 458.



Bendat, J S and Piersol, A. G. (1986)

Random data analysis and measurements procedures

New York, John Wiley And Sons, 540.



В, Дружинин, А. Сикан, (2001)

Статистические методы анализа гидрометеорологической информации

Санкт Петербург, РГГМУ, 168.