

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES
TRATAMIENTO DE SEÑALES I
LABORATORIO 5
VARIABLE ALEATORIA**

Justificación

En el proceso de transmisión de las señales por los diferentes medios de transmisión existentes, se presentan diferentes imperfecciones como lo es la adición de ruido a la señal. Estas imperfecciones presentan un comportamiento no-determinista, los cuales son modelados por medio de funciones probabilísticas, siendo estas de gran importancia para la comprensión de los sistemas de comunicaciones.

Objetivos

- Simular el comportamiento que exhiben las variables aleatorias.
- Reconocer las densidades de probabilidad más comunes y adquirir destreza en la representación de las mismas.
- Comprobar el teorema del límite central.

Teoría

Una variable aleatoria (v.a) $X(A)$ representa la relación funcional entre un evento A cualquiera y un número real. La función de distribución de la variable aleatoria X está dada por la probabilidad de que esa v.a X tome valores que sean inferior a un valor x .

$$F_X(x) = P(X \leq x)$$

La función de densidad de probabilidad de la v.a X se denota por la derivada de la función de distribución de la v.a X .

$$P_X(x) = \frac{dF_X(x)}{dx}$$

El valor esperado (o la media) para una v.a X discreta está dado por:

$$E(X) = \sum_{x \in X} x P(x)$$

Mientras que la varianza está determinada por:

$$V(X) = E(X^2) - [E(X)]^2$$

La desviación estándar de la v.a X estará dada por la raíz cuadrada de la varianza.

El teorema del límite central establece que si una variable aleatoria Y es la suma de n variables aleatorias independientes que satisfacen ciertas condiciones generales, entonces para n suficientemente grande, Y se encuentra aproximadamente distribuida en forma normal.

Procedimiento

1. Genere la función de densidad de probabilidad (fdp) para una variable aleatoria gaussiana con media cero y dispersión igual a uno. Para ello primero genere un vector X que represente la variable aleatoria que vaya entre -10 y 10 con pasos de 0.1. La fdp se halla con la función normpdf. Consulte la documentación de dicha función para conocer los parámetros y su funcionamiento.
2. Varíe la media y la dispersión, observe el comportamiento de la fdp. ¿Qué se concluye de este comportamiento? Dé una observación basada en lo obtenido en las gráficas.
3. Genere un vector con 10000 muestras utilizando la función rand, y gráfiquelo. Calcule la media, la varianza y la desviación estándar para la v.a. generada, realizando su propio programa basado en las fórmulas teóricas.
4. Calcule de nuevo la media, la varianza y la desviación estándar, pero utilizando ahora las funciones Matlab mean, var y std. Compare los resultados obtenidos en el numeral anterior.
5. Genere 12 variables aleatorias uniformemente distribuidas entre 0 y 1. Genere una nueva variable Y definida como el promedio de la suma de las variables generadas en el numeral anterior. Grafique, utilizando la función subplot, cada una de las variables uniformes, y la variable Y. Estime la fdp (con la función hist), la media y la varianza de Y.

Entregables

- Código (archivo .ipynb) con los ejercicios resueltos
- Gráficas generadas
- Informe

Bibliografía

- Hines, W. W., Montgomery, D. C., & Borror, D. M. G. C. M.(2008).Probability and statistics in engineering. John Wiley & Sons.
- Ross, S. M. (2014). Introduction to probability models. Academic press.