
Modelación y Simulación

Departamento de Ingeniería en Informática

Tarea 1

1. (2.5) **Simulando la CDF:** Hemos visto en clases que la cdf de una v.a.c es $F_X(x) = P(X \leq x)$, pero en el caso de la distribución normal, la cdf no tiene una expresión cerrada. Luego, queremos estimar la cdf usando una aproximación.

Escriba un programa en Matlab `[x, F] = mycdf(distname, a, b, mean, sigma)` que entregue dos vectores x y F , tal que $F(x)$ sea una aproximación a la cdf de una distribución, en el intervalo $[a, b]$. En este caso, solo permitiremos dos distribuciones: 'Uniform' y 'Normal' Ejemplos:

```
[x, F] = mycdf('Uniform', -0.5, 0.5, 0, 0);  
plot(x, F);  
[x, F] = mycdf('Normal', -4, 4, 0, 1);  
plot(x, F);
```

Para escribir esta función, considere lo siguiente

- (a) Utilice la función `random()` de Matlab para generar valores de la variable aleatoria con la distribución elegida. Es decir, `random()` muestrea la pdf.
 - (b) Discretize apropiadamente el intervalo $[a, b]$, que es el intervalo donde la cdf debe estar definida
 - (c) La idea es que genere muchas muestras x de la distribución (pdf), y con ellas acumule repetidamente la frecuencia tal que $F = P(X \leq x)$.
2. (1.5) Sea $X \sim \text{Exponencial}(1/\mu)$.
- (a) Demuestre que la pdf de la suma de dos v.a. exponenciales es

$$f(y) = \frac{y}{\mu^2} e^{-y/\mu}$$

3. (2.0) **Sobre el Teorema del Límite Central:** Este teorema dice que la distribución de la suma de muchas (infinitas) v.a.c con una distribución $f(x)$ se aproxima a una distribución normal. Esto lo podemos visualizar aproximando la pdf con un vector discreto con alta resolución.

Escriba un función en Matlab `[f, c, d] = sumuniforme(n, a, b)` que entregue la pdf de la suma de n v.a.c continuas uniformes definidas en el intervalo $[a, b]$. La función retorna el vector f con los valores de la pdf, y el intervalo $[c, d]$ sobre el cual esta pdf está definida.

Para escribir esta función, considere lo siguiente

- (a) Utilize la función `conv()` de Matlab para realizar la convolución de dos vectores.
- (b) Use opción 'full' en `conv()`

-
- (c) Para calcular la convolución de n v.a., implemente su función como una convolución entre la función uniforme en $[a, b]$ y el resultado de la convolución de la convolución $n - 1$
 - (d) Note que el intervalo va creciendo cada vez que se aplica convolución 'full'
 - (e) Para $n = 2, 8, 16, 32$, plotee su aproximación, y la distribución normal a la que se aproxima.

Fecha de Entrega:

17 de agosto, a más tardar a las 23:59 hrs.

**Envíe por correo a
fernando.rannou@usach.cl.**