

Generación de Números Aleatorios

Autor: Dr. Abdelmalik Moujahid

Método de la Transformada Inversa:

Este método utiliza la función de **distribución acumulativa inversa** para mapear números aleatorios uniformemente

distribuidos en el intervalo $[0,1]$ a números aleatorios según una distribución específica.

Ejemplo: Distribución Exponencial

Supongamos que queremos generar números aleatorios que sigan una distribución exponencial con parámetro λ .

La función de densidad de probabilidad (PDF) para esta distribución es:

$$f(x; \lambda) = \lambda e^{-\lambda x} \text{ para } x \geq 0$$

La función de distribución acumulativa (CDF) viene dada por:

$$F(x; \lambda) = \int_0^x \lambda e^{-\lambda t} dt = 1 - e^{-\lambda x}$$

El método de la transformada inversa implica invertir la función de distribución acumulativa y resolver para x :

$$F(x; \lambda) = U$$

donde **U** es un número aleatorio uniformemente distribuido en el intervalo $[0,1]$.

En el caso de la distribución exponencial, esto se traduce en la siguiente ecuación para x :

$$1 - e^{-\lambda x} = U$$

Resolviendo para x ,

$$x = -\frac{\ln(1 - U)}{\lambda}$$

```
clear all

syms lambda x t

f = @(t) lambda*exp(-lambda*t);
% distribución acumulativa
F = int(f,t,0,x)
```

$$F = 1 - e^{-\lambda x}$$

```

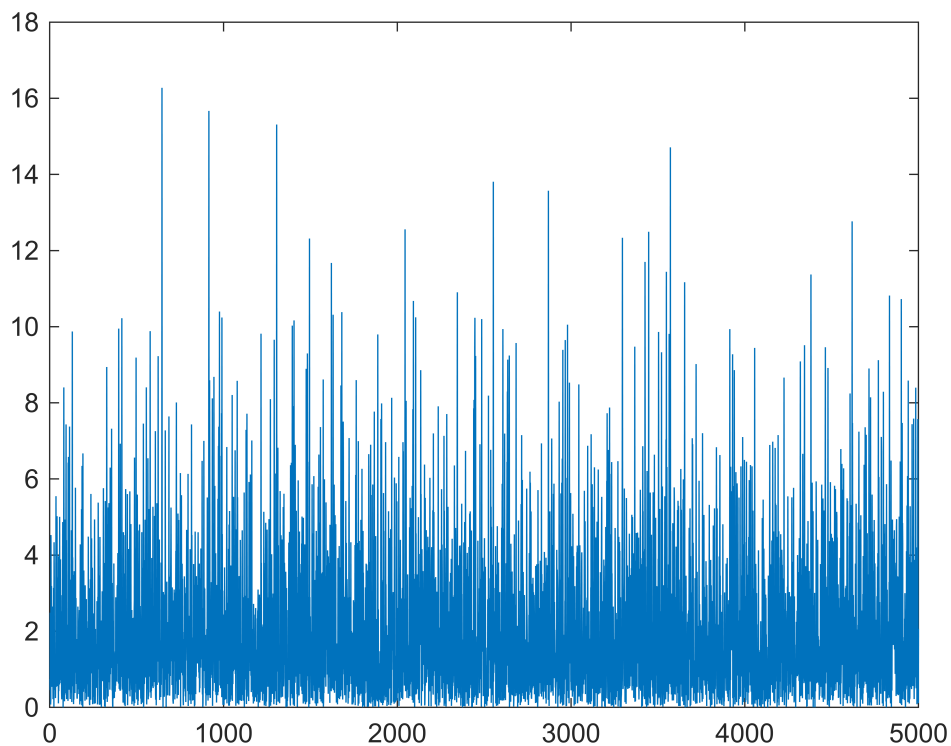
% Parámetro de la distribución exponencial
lambda = 0.5;

% Número de valores a generar
num_values = 5000;

% Generación de números aleatorios con distribución exponencial
random_exponential_numbers = -log(1 - rand(1, num_values)) / lambda;

% Mostrar resultados
plot(random_exponential_numbers);

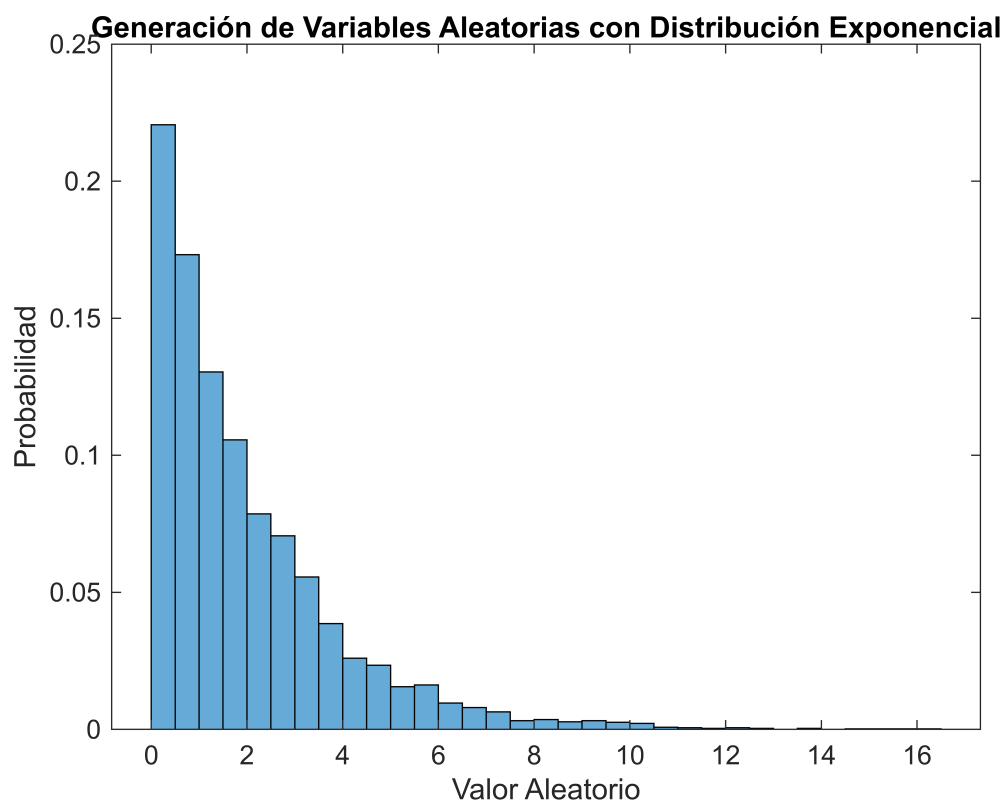
```



```

% Visualizar los resultados
histogram(random_exponential_numbers, 'Normalization', 'probability');
title('Generación de Variables Aleatorias con Distribución Exponencial');
xlabel('Valor Aleatorio');
ylabel('Probabilidad');

```



Distribución Uniforme

La función de densidad de probabilidad (**PDF**) para la distribución uniforme es:

$$f(x|a, b) = \begin{cases} \left(\frac{1}{b-a} \right) & ; \quad a \leq x \leq b \\ 0 & ; \quad otherwise \end{cases}$$

La **función de distribución acumulativa (CDF)** viene dada por:

$$F(x|a, b) = \begin{cases} 0 & ; \quad x < a \\ \frac{x-a}{b-a} & ; \quad a \leq x < b \\ 1 & ; \quad x \geq b \end{cases}$$

El método de la transformada inversa implica invertir la función de distribución acumulativa y resolver para x :

$$F(x; a, b) = U = \frac{x-a}{b-a} \text{ para } a \leq x \leq b$$

Resolviendo para x ,

$$x = a + (b-a)U$$

Es un generador para una distribución uniforme en el intervalo $[a, b]$.