

# Simulación orientada a eventos

Práctico N° 2 – Máquina

## Objetivos del Práctico:

Realizar práctica de Simulación orientada a eventos utilizando un Lenguaje de Propósito general (Java). Desarrollar los conceptos adquiridos en todo acerca de la generación de variables.

## Temas a tratar:

Simulación orientada a eventos, técnica de Bootstrapping, Generación de variables aleatorias.

## Metodología:

A partir del planteo de una situación de la vida real, encontrar el modelo de simulación basado en la lista de eventos futuros (FEL). A partir de allí, codificar la aplicación teniendo en cuenta que deben codificarse los generadores de tiempos correspondientes.



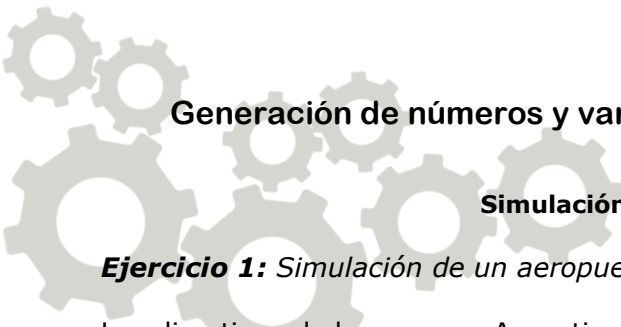
## Conceptos

---

La técnica de la transformada inversa es utilizada para generar variables con Distribución Empírica Discreta (Montecarlo) y Continua (Interpolación). También se utiliza para generar variables con cualquier distribución teórica, siempre y cuando su función de distribución acumulada tenga inversa.

Por su parte la técnica de la convolución se basa en el teorema central del límite y es utilizada para generar variables con Distribución normal.

Finalmente, la técnica de aceptación y rechazo es utilizada para generar variables con distribución Poisson y para lograrlo se generan tiempos entre arribos exponenciales hasta que algún arribo,  $n+1$ , ocurra después de la unidad de tiempo.



## Generación de números y variables aleatorias (Práctico N° 3 - Máquina)

### Simulación orientada al evento

#### **Ejercicio 1:** Simulación de un aeropuerto de vuelos de cabotaje.

Los directivos de la empresa Argentina Aeropuertos basados en el crecimiento demográfico de la región desean ampliar el aeropuerto de la ciudad de San Luis (práctico anterior).

Con este propósito, se ha tomado la decisión de realizar un estudio de simulación para evaluar el desempeño de las futuras ampliaciones del aeropuerto, ya que es una inversión de una importante magnitud y ningún detalle puede ser dejado al azar. Además de lo mencionado anteriormente, los directivos desean conocer el tiempo medio de tránsito de los aviones en las inmediaciones del aeropuerto, el tiempo medio de espera en cola de cada tipo de vuelo para aterrizar, el tiempo medio de ociosidad de cada tipo de pista y el total del dinero recaudado discriminado de acuerdo al tipo de tránsito de cada tipo de pista, ya que esta información les será de gran utilidad a la hora de tomar una decisión.

El futuro aeropuerto estará compuesto de 6 pistas que estarán disponibles para el aterrizaje de los vuelos. Estos pueden ser divididos en tres categorías que se detallan a continuación:

- Vuelos internacionales (Aviones de tránsito Pesado).
- Vuelos de cabotaje (Aviones de tránsito mediano).
- Vuelos privados (Aviones de tránsito Liviano).

Todos los aviones sin excepción deben pagar una tarifa por el uso de las pistas y las instalaciones del aeropuerto, esta tarifa depende de su categoría y se muestra en la siguiente tabla.

Tipo de tránsito	Costo
Liviano	\$25.000
Mediano	\$45.000
Pesado	\$70.000

En base a la información con la se cuenta en la actualidad se pretende distribuir las pistas de la siguiente manera:

- Vuelos internacionales: 1 pistas.
- Vuelos de cabotaje: 4 pista.
- Vuelos privados: 1 pista.

Cada avión que llega al espacio aéreo del aeropuerto, seleccionará la pista con la cola más corta, o bien la primera si todas tienen la misma longitud, según su categoría. es decir, para cada pista siempre habrá una cola que tiene 0 ó más aviones en espera. Las tablas a continuación describen la distribución de probabilidades a la que responden los arribos, teniendo en cuenta que el estado del tránsito aéreo variará de acuerdo al horario, habiendo una mayor afluencia de vuelos en los periodos de 7 a 9 Hs. y de 20 a 22 Hs.

## Generación de números y variables aleatorias (Práctico N° 3 - Máquina)

Tipo de tránsito	Tpo. entre arribos horario normal en minutos	Probabilidad	Tpo. entre arribos horario pico en minutos	Probabilidad
Mediano	20	0,3	10	0,5
	30	0,4	20	0,35
	40	0,3	30	0,15

Tipo de tránsito	Tpo. entre arribos horario normal en minutos	Probabilidad	Tpo. entre arribos horario pico en minutos	Probabilidad
Liviano	60	0,25	40	0,35
	70	0,75	50	0,65

Tipo de tránsito	Tpo. entre arribos horario normal en minutos	Probabilidad	Tpo. entre arribos horario pico en minutos	Probabilidad
Pesado	120	0,5	60	0,4
	180	0,5	90	0,6

La distribución de probabilidades del tiempo de atención de cada pista para la utilización de las mangas y el descenso de pasajeros se describe en la siguiente tabla:

Tipo de tránsito	Distribución (minutos)
Liviano	Exponencial $\mu = 30$
Mediano	Uniforme [10..20]
Pesado	Normal (120,30)

La cantidad de pistas por cada tipo de vuelo es el parámetro a ir ajustando para determinar la distribución óptima.

El periodo a simular consta de una semana, 168 horas.

Al principio de la simulación Ud. deberá generar tres arribos, uno por cada tipo de vuelo y el evento de fin de simulación.

Es importante destacar que cada evento de arribo de un determinado tipo generará un nuevo arribo del mismo tipo. Por ejemplo, un evento de arribo de vuelo liviano generará un nuevo arribo de vuelo liviano.