

## TP 5 de Laboratorio

**Solicitado:** 10/05/2022

Para la clase del **17/05/2022** se debe presentar un borrador del punto A y el diseño del Vector de Estados en Excel con su encabezado y por lo menos 5 filas de simulación de ejemplo.

**A)** Entregar (impreso) un documento con el análisis y las definiciones del sistema asignado para el TP 5. Las mismas son:

- Identificación de objetos: nombre, características, atributos(nombre, estado y resto de atributos necesarios, cada uno con sus valores posibles)
- Determinación de eventos.
- Colas existentes en el sistema y características
- Cuáles son las variables aleatorias de este sistema?  
Indique la fórmula que utiliza para generar valores para esa variable, reemplazando la fórmula teórica por la que corresponda en cada caso.

**B)** Desarrollar un aplicativo que efectúe la simulación del sistema definido con las siguientes pautas:

- Se deberá simular **X** tiempo (parámetro solicitado al inicio) generando N cantidad de iteraciones en total. El aplicativo debe permitir simular hasta 100000 iteraciones del vector de estado ó hasta el tiempo X, lo que ocurra primero.
- Se mostrará en el vector de estado **i** iteraciones a partir de una hora **j** (valores i y j ingresados por parámetro).
- También se mostrará en el vector de estado la última fila de simulación, es decir la fila correspondiente al instante X.
- Todos los valores en rojo deben ser parametrizables
- El **vector de estado** debe mostrar como mínimo la siguiente información:
  - hora simulada
  - nombre del evento simulado
  - próximos eventos a ejecutarse
  - Objetos considerados en la simulación, cada uno con sus atributos:
    - nombre, por ser estático podrá estar en el encabezado
    - estado
    - otros atributos necesarios
  - Variables auxiliares (acumuladores, contadores, etc.)

Para cada variable aleatoria de la simulación se debe mostrar el número aleatorio que se usó para determinar su valor.

El Vector de Estado que se muestre como resultado de la construcción del aplicativo para la resolución de los Trabajos Prácticos debe permitir conocer a partir de una hora j y durante i iteraciones en cualquier instante de ese intervalo (fila seleccionada) el valor de todos los atributos de los objetos presentes en el sistema en ese instante (no es necesario mostrar los objetos que ya dejaron de existir en el sistema).

- Plantear las fórmulas necesarias para responder lo que se desea averiguar con la simulación. Y el resultado para la simulación efectuada.

## Asignación de los TP para cada grupo

Grupo N°	Ejercicio
1	Relojería
2	Laboratorio
3	Laboratorio
4	Peluquería
5	Polideportivo
6	Biblioteca
7	Inscripción a exámenes
8	Polideportivo
9	Playa de Estacionamiento
10	Playa de Estacionamiento

### Inscripción a exámenes

Sea un lugar de **inscripción a exámenes** para alumnos de la UNVM, existen **4** equipos para inscribirse y la inscripción demora de **5 a 8** minutos uniformemente distribuida. Los alumnos llegan para inscribirse con una distribución exponencial negativa de media **2'**. Una persona de sistemas hace mantenimiento preventivo a cada computadora, empezando por la primera que este libre (si hay varias, elige cualquiera), luego a otra y así sucesivamente, demorando un tiempo en cada equipo que responde a una normal media **3'** y desv. estándar **10"**. Tiene prioridad sobre los alumnos pero no interrumpe la inscripción. Esta persona regresa a hacer el mantenimiento en **1 hora  $\pm$  3'** desde que finalizo el mantenimiento de la última máquina.

Si un alumno llega y hay más de **5** alumnos esperando, se va y regresa a la media hora.

Determine el % de alumnos que se van para regresar más tarde.

Determine la capacidad de inscripción del sistema por hora en promedio (y por máquina).

### Polideportivo

A un **polideportivo** llegan grupos de deportistas a practicar tres disciplinas: Fútbol, Hand Ball y Basket Ball. El polideportivo cuenta con un predio de piso sintético donde se han marcado las canchas de las tres disciplinas. Solo se puede practicar una disciplina por vez. Cuando se practica Basket Ball el predio permite que dos canchas operen simultáneamente. Los grupos ingresan a la cancha de a uno por vez y en el orden de llegada.

Cuando es el turno de un grupo de Basket este accede a la cancha si hay otro grupo de Basket esperando o si es el único grupo de Basket y no hay grupos de otro deporte esperando. En caso contrario, las otras disciplinas tienen prioridad de uso de la cancha.

Los grupos llegan y permanecen ocupando la cancha según los tiempos indicados en la tabla adjunta.

Cada vez que en la cancha se cambia de equipo se limpian, tarea que demora **10** minutos. **Si las canchas quedan libres y no hay grupo esperando siempre se limpian.**

Determinar el tiempo promedio de espera de los grupos, para cada tipo de disciplina deportiva.

Mostrar la tasa de uso del servicio de limpieza.

Disciplina	Llegadas	Ocupación de cancha
Fútbol	Exp. Neg. <b>10</b> hs	Normal ( <b>90,10</b> ) min
Hand Ball	Normal ( <b>12, 2</b> ) hs	Normal ( <b>80,20</b> ) min
Basket Ball	Normal ( <b>8,2</b> ) hs	Uniforme ( <b>100<math>\pm</math>30</b> ) min

### Laboratorio

Se desea simular el funcionamiento de un **laboratorio** de arreglo de computadores. Las a ser arregladas llegan con una distribución uniforme entre 30 minutos y 1 hora y media. Existen dos técnicos que arreglan equipos. Si cuando llega un equipo ya hay tres esperando, es derivado a otro laboratorio. Los arreglos a realizarse a los equipos responden a la siguiente tabla:

Trabajo	A: Cambio de placa	B: Ampliación de memoria	C: Formateo de disco	D: Agregar CD o DVD	E: Cambio de memoria
Probabilidad	0.3	0.25	0.15	0.1	0.2
Tiempo	2 hs.	1 h.	3 hs.	1 h.	1h. 30m.

En todos los casos el tiempo indicado es la media de una distribución uniforme con 5 minutos de amplitud del intervalo en más y 5 minutos en menos.

En el caso del trabajo C, luego de 15 minutos, el técnico puede dejar el equipo solo, hasta que falten 15 minutos, luego debe dedicarle esos 15 minutos restantes (el mismo técnico que comenzó el trabajo ú otro).

Determinar:

- Promedio de permanencia en el laboratorio de un equipo.
- Porcentaje de equipos que no pueden ser atendidos en el laboratorio.
- Porcentaje de ocupación de los técnicos del laboratorio.

### Relojería

En un negocio de **arreglo y venta de relojes** hay un relojero y su ayudante.

El ayudante tiene como tarea atender a las personas que entran en el negocio (llegan respetando una distribución uniforme entre 13 y 17 minutos), ya sea para comprar (45%), para entregar relojes para reparar (25%) o para retirar relojes reparados (30%).

Si el cliente quiere comprar, el tiempo de la venta es de 6 a 10 minutos uniformemente distribuidos. Si el cliente viene a retirar o entregar relojes, se demora en la atención del mismo, 3 minutos.

El relojero se encarga de la reparación de los relojes, demorando en esta tarea  $U(18; 22)$  minutos.

Inicialmente hay 3 relojes en espera de ser retirados. Se demoró un tiempo total de 115 minutos para recibir y reparar dichos relojes.

Determine la probabilidad de que un cliente llegue a retirar un reloj y que el mismo no esté reparado aún.

Determine el porcentaje de ocupación del ayudante y del relojero.

### Peluquería

En una **peluquería** hay tres empleados: un aprendiz y dos veteranos. El aprendiz demora  $U(20; 30)$  en efectuar un corte de pelo y atiende al 15% de los clientes. El veterano A demora  $U(11; 13)$  y atiende el 45% de los clientes. El veterano B demora  $U(12; 18)$  y atiende los restantes clientes. Todos los tiempos de servicio de los peluqueros responden a distribuciones uniformes.

Los clientes llegan a la peluquería a razón de uno cada  $U(2; 12)$ . Si los clientes esperan más de 30' se cansan y se van.

Los peluqueros veteranos cobran \$500 por corte de pelo y el novato solo \$300.

¿Cuál es el porcentaje de ocupación del aprendiz?

¿Qué cantidad de sillas son necesarias para que en ningún momento se encuentre un cliente de pie?.

Los clientes se receptan durante 8 horas y se trabaja hasta que no quedan más clientes por ese día.

Simular N días de trabajo.

### Biblioteca

A una **biblioteca** pública llegan personas cada 4 minutos.

En el mostrador de atención al público hay dos empleados, ambos se dedican a recibir libros o a prestarlos, según lo que necesite la persona que se presenta. De las personas que vienen al mostrador,

un 45% viene a pedir libros, un 45 % a devolverlos y un 10 % a consultar las condiciones para hacerse socio.

Las consultas son resueltas entre 2 y 5 minutos.

Cualquiera de los empleados demora una cantidad de tiempo que responde a una EXP(-) de media 6' en buscar un libro, tomar los datos de la persona que lo pide y entregárselo. Además se sabe que demoran un tiempo de  $2' \pm 0,5'$  en recibir un libro que se devuelve y registrar que la persona que lo había llevado ya lo devolvió.

De las personas que piden libros prestados, el 60% se retira de la biblioteca, y el resto se queda a leer el libro en las instalaciones de la misma.

Las personas que utilizan las instalaciones, se quedan en promedio 30' y luego devuelven el libro, antes de retirarse (haciendo cola si es necesario)

Es política de la biblioteca prestar solo un libro por persona.

Plantear una fórmula (cuyos datos se extraerían de vector de estado) para establecer el promedio de permanencia de las personas en la biblioteca.

### **Playa de estacionamiento**

Una **playa de estacionamiento** tiene 10 sectores para estacionar (todos de igual dimensión). Los coches llegan a la playa con un índice entre llegadas de 13'. El 45% de los coches son automóviles pequeños, el 25% automóviles grandes y el 30% utilitarios. Independientemente del tipo de coches, el 50% estaciona 1 hora, el 30% 2 horas, el 15% por 3 horas y el resto 4 horas. Si la playa se llena, los autos que llegan no ingresan, siguen de largo y no regresan (un cartel indica el estado de la playa). La calle es angosta y muy transitada, por lo que ningún auto puede detenerse en la misma. El cobro se efectúa al final del período de estacionamiento. El tiempo de cobro es de 2'.

Una vez que el auto abandona la zona de cobro, abandona la playa, solo después de esto, otro auto puede ubicarse en la zona de cobro para abonar el importe del estacionamiento. Si un auto está en zona de cobro pueden ingresar otros autos a la playa.

- ¿Cómo determinaría la recaudación de la playa si un auto pequeño paga \$80 c/hora, un auto grande \$100 y un utilitario \$150?.
- Cantidad de autos q no pudieron ingresar
- Porcentaje de utilización de la playa (solo considerar los sectores de estacionamiento).