

TP 4 de Laboratorio

Fecha de Presentación: 30/10/2024

El 15/10/2024 se debe presentar un archivo con el punto A y el diseño del Vector de Estados en Excel con su encabezado y por lo menos 10 filas de simulación de ejemplo.

A) Entregar un documento con el análisis y las definiciones del sistema asignado para el TP 4. 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. En esta fila no es necesario mostrar los objetos temporales.
- 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	Peluquería VIP
2	Relojería
3	Polideportivo General Paz
4	Biblioteca
5	Polideportivo Colón
6	Playa de Estacionamiento
7	Inscripción a exámenes
8	Biblioteca UTN
9	Municipalidad de Río Cuarto
10	Playa de estacionamiento Privada
11	Relojería B
12	Biblioteca
13	Inscripción a exámenes UTN

Inscripción a exámenes

Sea un lugar de **inscripción a exámenes** para alumnos de la UNVM, existen **6** 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 entre **3'** y **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 el tiempo promedio de espera de los alumnos (considere solo los alumnos que hicieron cola).

Inscripción a exámenes UTN

Sea un lugar de **inscripción a exámenes** para alumnos de la UNVM, existen **5** 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 entre **3'** y **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 el tiempo promedio de espera de los alumnos (considere solo los alumnos que hicieron cola).

Determine el promedio de tiempo ocioso del personal de sistemas por vez que va a la sala de inscripción a realizar su tarea.

Polideportivo General Paz

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. Los grupos ingresan a la cancha de a uno por vez.

Cuando es el turno de un grupo de Basket este accede a la cancha si no hay algún grupo de otra disciplina 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. Después de cada jugada se limpia la cancha, tarea que demora 10 minutos.

Disciplina	Llegadas	Ocupación de cancha
Fútbol	Exp. Neg. 10 hs	Uniforme (80,100) min
Hand Ball	Uniforme(10,14) hs	Uniforme (60,100) min
Basket Ball	Uniforme (6,10) hs	Uniforme (70,130) min

Si un grupo llega y hay 5 grupos esperando se retira.

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

Determine la tasa de ocupación del personal de limpieza.

Polideportivo Colón

A un polideportivo llegan grupos de deportistas a practicar tres disciplinas: Fútbol, Hand Ball y Basket Ball. El polideportivo está abierto 7 x 24 y 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. Los grupos ingresan a la cancha de a uno por vez.

Cuando es el turno de un grupo de Hand Ball este accede a la cancha si no hay algún grupo de otra disciplina 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.

Después de cada jugada se limpia la cancha, tarea que demora 10 minutos.

Disciplina	Llegadas	Ocupación de cancha
Fútbol	Exp. Neg. 10 hs	Uniforme (80,100) min
Hand Ball	Uniforme(10,14) hs	Uniforme (60,100) min
Basket Ball	Uniforme (6,10) hs	Uniforme (70,130) min

Si un grupo llega y hay 5 grupos esperando se retira.

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

Determine el promedio de tiempo libre diario de la cancha.

Laboratorio

Se desea simular el funcionamiento de un laboratorio electrónico dedicado al de arreglo de computadores. Las a ser arregladas llegan con una distribución uniforme entre 30 minutos y 1 hora y media. Existen un técnico que arregla equipos. El laboratorio tiene capacidad para 10 equipos en sus mesas de trabajo y estanterías, cuando llega un equipo y es superada esta capacidad 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
Probabilidad	0.3	0.25	0.25	0.2
Tiempo	2 hs.	1 h.	3 hs.	1 h.

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. No se interrumpe la tarea del técnico.

Determinar:

- a) Promedio de permanencia en el laboratorio de un equipo.
- b) Porcentaje de ocupación del técnico.

Laboratorio B

Se desea simular el funcionamiento de un **laboratorio** electrónico dedicado al de arreglo de computadores. Las a ser arregladas llegan con una distribución uniforme entre 30 minutos y 1 hora y media. Existen un técnico que arregla equipos. El laboratorio tiene capacidad para 10 equipos en sus mesas de trabajo y estanterías, cuando llega un equipo y es superada esta capacidad 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
Probabilidad	0.3	0.25	0.25	0.2
Tiempo	2 hs.	1 h.	3 hs.	1 h.

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. No se interrumpe la tarea del técnico.

Determinar:

- a) Promedio de permanencia en el laboratorio de un equipo.
- b) Promedio de tiempo de espera de los equipos por cualquier motivo.

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. Y luego ocupa 5 minutos en ordenar su lugar de trabajo antes de comenzar con otro reloj.

Inicialmente hay 3 relojes en espera de ser retirados.

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.

Relojería B

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. Al finalizar su tarea el 10% de las veces el relojero se toma un cafecito que demora 5 minutos.

Inicialmente hay 3 relojes en espera de ser retirados.

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 \$2500 por corte de pelo y el novato solo \$1800.

¿Cuál es el porcentaje de tiempo libre del aprendiz?

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

¿Cuál es la probabilidad de que algún día haya más de 3 personas esperando (en cualquier momento del día) ?

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

Simular N días de trabajo.

Peluquería Centro

En una **peluquería del centro de la ciudad** 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 \$12500 por corte de pelo y el novato solo \$8000.

¿Cuál es el porcentaje de tiempo libre del aprendiz?

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

¿Cuál es la probabilidad de que un día cierre la peluq y quedan 3 o más personas esperando?

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

Simular N días de trabajo.

Peluquería VIP

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' la peluquería le ofrece un refrigerio que tiene un costo de \$ 1500 (cerveza o licuado). Si mientras están consumiendo el peluquero esperado se desocupa pasan a ser atendidos con su bebida en la mano.

Los peluqueros veteranos cobran \$12500 por corte de pelo y el novato solo \$8000.

¿Cuál es el promedio de recaudación diaria de la peluquería?

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

¿Cuál es la probabilidad de que un día se le entregue refrigerio a 5 o más personas?

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 y cerrar la misma cuando en su interior se encuentren 20 personas. Luego, se vuelve a abrir.

Plantear una fórmula (cuyos datos se extraerían de vector de estado) para establecer:

- el promedio de permanencia de las personas en la biblioteca.
- qué porcentaje de personas llegan y encuentran la biblioteca cerrada por tener su capacidad completa?

Biblioteca UTN

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 y cerrar la misma cuando en su interior se encuentren 20 personas. Luego, se vuelve a abrir.

Plantear una fórmula (cuyos datos se extraerían de vector de estado) para establecer:

- el promedio de permanencia de las personas en la biblioteca.
- qué porcentaje de personas llegan y encuentran la biblioteca cerrada por tener su capacidad completa?

- Tiempo ocioso de los empleados.

Playa de estacionamiento

Una **playa de estacionamiento** tiene 8 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 \$500 c/hora, un auto grande \$1500 y un utilitario \$3000?
- ¿Cuál sería la recaudación de la playa si tuviera 10 lugares de estacionamiento?
- Porcentaje de utilización de la playa durante todo el tiempo simulado. (solo considerar los sectores de estacionamiento).

Playa de estacionamiento Privada

Una **playa de estacionamiento** tiene 8 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. En la zona de cobro pueden permanecer dos vehículos (el que llega primero es atendido y el otro espera) Si un auto está en zona de cobro pueden ingresar otros autos a la playa.

Si un auto terminó su periodo de estacionamiento pero la zona de cobro está completa permanece en su lugar.

- ¿Cómo determinaría la recaudación de la playa si un auto pequeño paga \$500 c/hora, un auto grande \$1500 y un utilitario \$3000?
- Porcentaje de utilización de la playa durante todo el tiempo simulado. (solo considerar los sectores de estacionamiento).
- Promedio de tiempo que los autos esperan por el cobro ocupando un lugar de estacionamiento.

Municipalidad de Rio Cuarto

La gestión municipal de Rio Cuarto ha solicitado a todos sus empleados realizar el registro de huellas dactilares para implementar control de accesos próximamente.

A tal fin se han dispuesto 4 terminales con los lectores de huella en una oficina y los empleados realizan allí su registro que demora **5 a 8** minutos uniformemente distribuidos.

Un profesional técnico se presenta en el lugar para realizar mantenimiento de los lectores de huella empezando por la primera que esté libre (si hay varias, elige cualquiera), luego a otra y así sucesivamente, demorando un tiempo en cada equipo entre **3'** y **10'**. Tiene prioridad sobre los empleados pero no interrumpe el registro. El técnico regresa a hacer el mantenimiento en **1 hora \pm 3'** desde que finalizo el mantenimiento de la última terminal.

Los empleados llegan para registrarse con un promedio de tiempo entre llegadas de distribución exponencial negativa de media **2'**

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

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

Determine el tiempo promedio de espera de los empleados (considere todos los empleados que estuvieron en el sistema).