

Instituto Tecnológico Superior de Zapopan.



Manual de Prácticas de Simulación.

Elaborado por:

Ing. Víctor Manuel Arredondo Rivera.

Contenido.

I.	Introducción.....	4
i.	Datos de la asignatura.....	5
ii.	Carrera.....	5
iii.	Temario general.....	5
II.	Objetivo general de la asignatura de simulación.....	6
III.	Prácticas de la primera unidad.....	7
i.	Práctica 1. Elementos de un modelo de simulación.....	7
ii.	Práctica 2. Introducción a Promodel: Locaciones con capacidad infinita, entidades múltiples	9
iii.	Práctica 3. Posiciones con capacidades finitas.....	13
iv.	Práctica 4. Reglas de rutina. Función First & Turn (Asignación por orden y por turnos.....	16
v.	Práctica 5. Contadores mediante la función variable global	20
vi.	Práctica 6. Repaso antes de evaluación	23
IV.	Prácticas de la segunda unidad.	
i.	Práctica 7. Generando incertidumbre en la rutina.....	26
ii.	Práctica 8. Agrupando y desagrupando entidades iguales (Group & Ungroup).....	30
iii.	Práctica 9. Combinando entidades iguales (Sin separación).....	33
iv.	Práctica 10. Combinando dos entidades diferentes (Join).....	36
v.	Práctica 11 Combinando dos entidades diferentes en forma temporal (Load & Unload)	39
vi.	Práctica 12. División de una entidad en n partes (Split).....	43
vii.	Práctica 13. Toma de decisiones con condicional (If).....	46
viii.	Práctica 14. Repaso antes de evaluación.....	49

V.	Prácticas de la tercera unidad.	
i.	Práctica 15. Hacer mientras se cumpla una condición (Do While).....	52
ii.	Práctica 16. Redes y Recursos.....	55
iii.	Práctica 17. Acumular entidades (Accum).....	58
iv.	Práctica 18. Función Go to & If	61
v.	Proyecto Integrador.....	64
VI.	Formato de reporte de prácticas.....	65
VII.	Bibliografía.....	67

I. Introducción.

El presente manual de prácticas integra un conjunto de ejercicios sugeridos y que corresponden a las tres unidades de aprendizaje de la materia.

Se inicia desde la identificación de elementos, atributos, variables e interacciones de un sistema hasta la elaboración de un proyecto final a través del software Promodel mediante el cual los alumnos aplicarán las herramientas estudiadas durante el curso dando solución o presentando mejoras a situaciones reales en la industria.

El objetivo de este manual es ser un instrumento que proporciones a los alumnos las herramientas necesarias para diseñar, implementar y mejorar sistemas de producción, de servicios, de distribución en forma sustentable.

Se incluyen en el presente manual formatos para la elaboración de reporte de prácticas, así como las guías para el desarrollo de cada una de estas. Al final el alumno presentará una antología del trabajo elaborado durante el semestre.

Este manual es producto de un proyecto docente, avalado por la coordinación de la licenciatura en Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico Superior de Zapopan. Su finalidad es didáctica y pensando siempre en la formación de las educandos.

- i. Datos de la asignatura.
Simulación, clave INC – 1027, otorga 4 créditos y pertenece al plan de estudios 2010.

- ii. Carrera.
Licenciatura en Ingeniería Industrial.

- iii. Temario general.
 - a. Introducción a la simulación de eventos discretos.
 - b. Generación de números aleatorios.
 - c. Generación de variables aleatorias.
 - d. Lenguajes de simulación.
 - e. Proyecto integrador.

II. Objetivo general de la asignatura de Simulación.

Analizar, modelar y experimentar sistemas productivos y de servicios, a través de la simulación discreta, con el fin de detectar problemas tales como cuellos de botella, retrasos, sobredimensionamiento, entre otros, aplicando los resultados obtenidos para la generación de alternativas de mejora, incluyendo aspectos económicos y con enfoques de sustentabilidad.

Tomar decisiones que permitan mejorar los sistemas bajo estudio, elaborando propuestas de mejora e innovación de estaciones de trabajo o de servicio, de procesos, de procedimientos, de distribución física de instalaciones, de logística, con base en los resultados de la simulación analítica.

III. Prácticas de la primera unidad.

i. Práctica 1. Elementos de un modelo de simulación.

	Nombre del documento: Formato para la Elaboración de Practicas	Código:
	Manual de Prácticas de Simulación.	Revisión: 0
		Página 1 de 2

Nombre del Práctica	Asignatura		
Práctica 1. Elementos de un modelo de simulación.	Simulación		
	Fecha Inicio de la Práctica		
	Programada	Semana 1	
	Reprogramada	Semana 1	

Unidad o Tema de la Asignatura	Lugar
Introducción a la simulación de eventos discretos	Laboratorio computación LC0 / LC1

Introducción

Para poder realizar un buen estudio de simulación es necesario entender los conceptos básicos que componen un modelo de simulación. En esta práctica se analizarán las definiciones analizadas en clase anterior, mediante el análisis de diversas situaciones de la vida cotidiana en donde es posible emplear la simulación.

Objetivo general de la práctica

Identificar los elementos de los sistemas para ser representados en un Modelo de Simulación.

Objetivo específicos

Entender la relación que existe entre los diversos actores involucrados en un sistema, y traducir estos en términos de elementos de un modelo de simulación.

Material y equipos utilizado en la práctica

- Computadora con procesador de textos y/o hoja de cálculo para el desarrollo de un ejercicio identificando componentes de la simulación.
- Presentación proporcionado por el profesor disponible en <http://victormarredondor.jimdo.com/simulaci%C3%B3n/1-introducci%C3%B3n/>

Procedimiento de la práctica

Los alumnos construirán una tabla (en Word o Excel) en donde identificarán en diversos escenarios, los siguientes elementos: Sistema, entidad, estado del sistema, evento, localizaciones, recursos, atributos y variables. Los sistemas a analizar son los siguientes:

1. La sala de emergencia de un hospital.
2. Un banco mercantil.
3. Una línea telefónica de atención a clientes.
4. La recepción de un hotel.
5. Un taller de tornos.
6. El proceso de Pintura de un automóvil.
7. Un aeropuerto.
8. Una bodega de distribución de productos.
9. Una línea embotelladora de refrescos.

Desarrollo de la práctica

Durante la sesión de clase los alumnos desarrollarán una tabla en donde colocarán los sistemas a analizar en la primera columna, y en la primera fila colocarán como encabezados los elementos a definir en cada sistema. De esta forma se construirá una matriz en donde los estudiantes tendrán que identificar en cada situación los elementos de simulación. La tabla es de la siguiente forma:

	Sistema	Entidad	Edo. Sistema	...
Sala emergencia				
Banco mercantil				
...				

Víctor Manuel Arredondo Rivera

Nombre y firma del Docente

Nombre y firma del Encargado del Taller o Laboratorio

ii. *Práctica 2. Introducción a Promodel: Locaciones con capacidad infinita, entidades múltiples.*

	Nombre del documento: Formato para la Elaboración de Practicas	Código:
	Manual de Prácticas de Simulación.	Revisión: 0
		Página 1 de 4

Nombre del Práctica	Asignatura	
Práctica 2. Introducción a Promodel: Locaciones con capacidad infinita, entidades múltiples.	Simulación	
	Fecha Inicio de la Práctica	
	Programada	Semana 2
	Reprogramada	Semana 2

Unidad o Tema de la Asignatura	Lugar
Generación de variables aleatorias	Laboratorio computación LC0 / LC1

Introducción

Una simulación en Promodel, inicia con el entendimiento de los cuatro módulos principales que lo conforman: locaciones, entidades, llegadas y proceso. Más adelante se integrarán los módulos de variables globales, recursos y redes. En esta práctica se manejará la interface principal del programa con lo cual ya se puede modelar la primera práctica.

Objetivo general de la práctica

Identificar los cuatro módulos generales del software Promodel para realizar el primer modelado.

Objetivo específicos

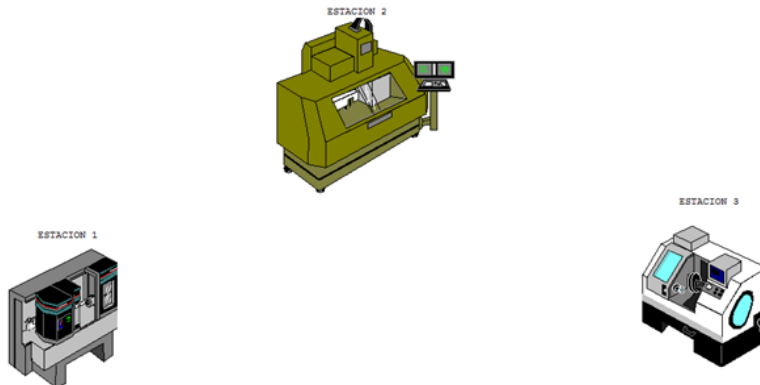
- Identificar las características necesarias para desarrollar el Layout de una simulación de eventos discretos.
- Aprender a definir llegada de productos y asignación de procesos en Promodel.

Material y equipos utilizado en la práctica

- Computadora con el software de simulación Promodel debidamente instalado. Consultar metodología de instalación con el docente.
- El alumno se puede apoyar en las siguientes bibliografías para complementar su aprendizaje:
 - a. Simulación y análisis de sistemas con Promodel, Eduardo García Dunna. Editorial Pearson.
 - b. Simulation using Promodel, Charles Harrell. Editorial Mc Graw Hill.

Procedimiento de la práctica

El alumno, guiado por el docente, elaborará el siguiente problema en Promodel. Posteriormente se dará un análisis de resultados. Finalmente se darán las pautas para que el estudiante desarrolle su reporte de práctica.



Problema: En una electrónica, tres tipos de tarjetas electrónicas son ensambladas. Cada tarjeta es encaminada por tres áreas de ensamble. El orden de rutina es diferente para cada una de las tarjetas. El modelo de simulación que se requiere diseñar, deberá determinar el tiempo necesario para ensamblar 500 tarjetas de cada tipo. El tiempo de ensamble para cada tarjeta está dado por los tiempos mostrados en la siguiente tabla:

Tarjeta 1		Tarjeta 2		Tarjeta 3	
Área	Tiempo (min)	Área	Tiempo (min)	Área	Tiempo (min)
1	10	1	5	1	12
2	12	2	6	2	14
3	15	3	8	3	15

Defina tres posiciones, área 1, área 2 y área 3 donde se efectuarán los trabajos de ensamble. Asuma que todas las posiciones tienen capacidad infinita. Finalmente defina tres entidades llamadas tarjeta 1, tarjeta 2 y tarjeta 3.

Defina los procesos y rutinas para todas las tarjetas de circuitos, de acuerdo con la siguiente tabla. En este paso recibirá orientación del docente. Asuma que los 500 circuitos están en stock (reserva) cuando las operaciones de ensamble comienzan. Corra el modelo de simulación. Note que el total de tarjetas, 1,500 son ensambladas en un tiempo de 41 minutos aproximadamente.

Desarrollo de la práctica

Entidad	Locación	Operación	Salida	Destino	Regla
PRODUCTO_A	ESTACION_1	WAIT 10	PRODUCTO_A	ESTACION_2	FIRST 1
PRODUCTO_A	ESTACION_2	WAIT 12	PRODUCTO_A	ESTACION_3	FIRST 1
PRODUCTO_A	ESTACION_3	WAIT 15	PRODUCTO_A	EXIT	FIRST 1
PRODUCTO_B	ESTACION_2	WAIT 5	PRODUCTO_B	ESTACION_1	FIRST 1
PRODUCTO_B	ESTACION_1	WAIT 6	PRODUCTO_B	ESTACION_3	FIRST 1
PRODUCTO_B	ESTACION_3	WAIT 8	PRODUCTO_B	EXIT	FIRST 1
PRODUCTO_C	ESTACION_3	WAIT 15	PRODUCTO_C	ESTACION_2	FIRST 1
PRODUCTO_C	ESTACION_2	WAIT 14	PRODUCTO_C	ESTACION_1	FIRST 1
PRODUCTO_C	ESTACION_1	WAIT 12	PRODUCTO_C	EXIT	FIRST 1

Para finalizar analicemos resultados y para que pueda responder las siguientes preguntas:

¿Por qué el tiempo de simulación de las 1,500 tarjetas fue de 41 minutos?

¿Es congruente este resultado?

¿Qué significa que una locación o centro de trabajo tenga una capacidad infinita?

Describa para qué sirve la función WAIT.

Con esto hemos terminado la práctica dos. Ahora se dará una revisión de los lineamientos que debe seguir para elaborar su reporte de práctica. Para ello le pido que se dirija al apartado “formato de reporte de práctica” en la página 65.

Víctor Manuel Arredondo Rivera

Nombre y firma del Docente

Nombre y firma del Encargado del Taller o Laboratorio

iii. *Práctica 3. Posiciones con capacidades finitas.*

	Nombre del documento: Formato para la Elaboración de Practicas	Código:
		Revisión: 0
	Manual de Prácticas de Simulación.	Página 1 de 3

Nombre del Práctica	Asignatura	
Práctica 3. Posiciones con capacidades finitas.	Simulación	
	Fecha Inicio de la Práctica	
	Programada	Semana 2
	Reprogramada	Semana 2

Unidad o Tema de la Asignatura	Lugar
Generación de variables aleatorias	Laboratorio computación LC0 / LC1

Introducción

Dentro de un proceso, es importante identificar los flujos que sigue la entidad, así como sus tiempos de ejecución y movimientos. En la presente práctica se analizará un pequeño modelo en donde trabajaremos con las capacidades de los centros de trabajo y los flujos que sigue la entidad. Analizaremos como se introducen los tiempos dentro de Promodel.

Objetivo general de la práctica

Desarrollar un modelo de simulación, lo más cercano a la realidad, trabajando con datos reales dentro de un proceso sencillo.

Objetivo específicos

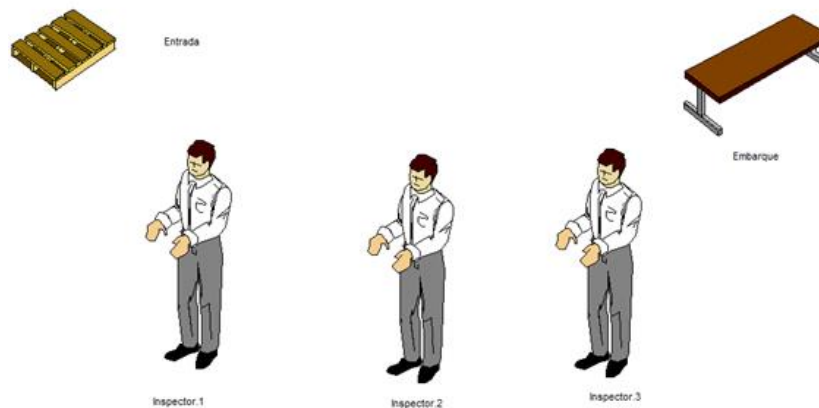
- Identificar las principales distribuciones de probabilidad empleadas en Promodel.
- Identificar la diferencia entre una locación finita de una infinita.

Material y equipos utilizado en la práctica

- Computadora con el software de simulación Promodel debidamente instalado. Consultar metodología de instalación con el docente.
- El alumno se puede apoyar en las siguientes bibliografías para complementar su aprendizaje:
 - a. Simulación y análisis de sistemas con Promodel, Eduardo García Dunna. Editorial Pearson.
 - b. Simulation using Promodel, Charles Harrell. Editorial Mc Graw Hill.

Procedimiento de la práctica

El alumno, guiado por el docente, elaborará el siguiente problema en Promodel. Posteriormente se dará un análisis de resultados. Finalmente se darán las pautas para que el estudiante desarrolle su reporte de práctica.



Problema: En una estación de inspección, se recibe un producto el cual puede llegar a tres centros idénticos de inspección. Los productos llegan de uno en uno cada 12 minutos siguiendo una distribución exponencial. La regla dice que el primer centro es seleccionado, y si ésta no está disponible entonces se selecciona el segundo centro, y de estar ocupado se utiliza el tercer centro. El tiempo de revisión en cada máquina es de 10 minutos +/- 3 minutos. Una vez revisado el producto por cualquiera de los tres centros de inspección, pasa a la estación de empaque donde el servicio toma 5 minutos +/- 2 minutos. Ambos centros de trabajo, siguen una distribución normal. Después de ser empacados, los productos abandonan el sistema. Corra la simulación por un total de 160 horas.

Defina una posición con capacidad infinita llamada entrada para el arribo de productos. Después coloque una posición llamada inspector y asigne la cantidad de tres en el espacio de "unidades". Al final agregue una mesa con el nombre de empaque con capacidad uno.

La entidad que circulará por el sistema se llamará producto.

Desarrollo de la práctica

Entidad	Locación	Operación	Salida	Destino	Regla
Pieza	Entrada	-----	Pieza	Inspector	FIRST 1
Pieza	Inspector	WAIT N(10,3)	Pieza	Embarque	FIRST 1
Pieza	Embarque	WAIT N(5,2)	Pieza	EXIT	FIRST 1

Para finalizar analicemos resultados y para que pueda responder las siguientes preguntas:

- ¿Cuál fue la cantidad total de piezas que ingresaron al sistema?
- ¿Cuántas se quedaron cargadas dentro del sistema y en qué lugar?
- ¿Cuál es el % de utilización de cada centro de trabajo?
- ¿Cuál fue el cuello de botella?
- ¿Cuál fue el tiempo total que permaneció una pieza en el sistema? Desglose
- ¿Es conveniente quitar un inspector? Justifique

Con esto hemos terminado la práctica tres. Ahora puedes iniciar a desarrollar tu reporte de práctica.

Víctor Manuel Arredondo Rivera

Nombre y firma del Docente

Nombre y firma del Encargado del Taller o Laboratorio

iv. *Práctica 4. Reglas de rutina. Función First & Turn*

	Nombre del documento: Formato para la Elaboración de Practicas	Código:
	Manual de Prácticas de Simulación.	Revisión: 0
		Página 1 de 4

Nombre del Práctica	Asignatura	
Práctica 4. Reglas de rutina. Función First & Turn	Simulación	
	Fecha Inicio de la Práctica	
	Programada	Semana 3
	Reprogramada	Semana 3

Unidad o Tema de la Asignatura	Lugar
Generación de variables aleatorias	Laboratorio computación LC0 / LC1

Introducción

Hasta este momento, ya tenemos claro cómo desarrollar una simulación sencilla, considerando solo flujos, capacidades y tiempos de proceso. Sin embargo, dentro de la industria tenemos un sinnúmero de operaciones. Para ello el programa Promodel cuenta con una serie de instrucciones y herramientas que iremos estudiando a partir de esta práctica y hasta la elaboración del proyecto final.

Objetivo general de la práctica

Identificar la diferencia entre la función First y la función Turno, mediante la simulación de un proceso de atención por parte de los cajeros de una institución bancaria.

Objetivo específicos

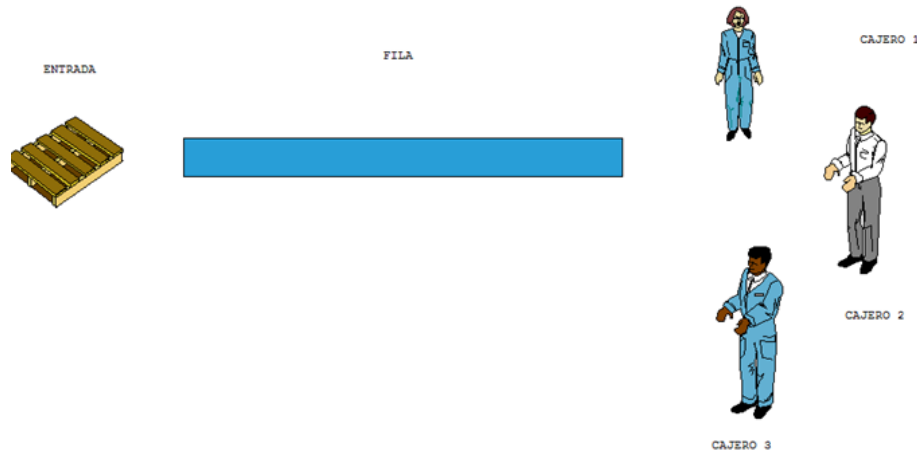
- Desarrollar una tabla comparativa entre la función First y la función Turn.

Material y equipos utilizado en la práctica

- Computadora con el software de simulación Promodel debidamente instalado. Consultar metodología de instalación con el docente.
- El alumno se puede apoyar en las siguientes bibliografías para complementar su aprendizaje:
 - a. Simulación y análisis de sistemas con Promodel, Eduardo García Dunna. Editorial Pearson.
 - b. Simulation using Promodel, Charles Harrell. Editorial Mc Graw Hill.

Procedimiento de la práctica

El alumno, guiado por el docente, elaborará el siguiente problema en Promodel. Posteriormente se dará un análisis de resultados. Finalmente se darán las pautas para que el estudiante desarrolle su reporte de práctica.



Problema: Carlos, Luis y Antonio son tres cajeros en un banco. Considere que los clientes llegan al banco de uno en uno siguiendo una distribución uniforme con una media de 5 minutos y una desviación estándar de 4 minutos. Los cajeros atienden a los clientes siguiendo una distribución uniforme con una media de 10 minutos y una desviación estándar de 6 minutos. Sin embargo, debido a la antigüedad y servicio de los cajeros, los clientes prefieren más Carlos que a Luis, y a Luis más que a Antonio. Si el cajero preferido está ocupado, los clientes escogen al primer cajero disponible. Simule el sistema para la atención de 200 clientes.

Defina una posición con capacidad uno denominada entrada. A continuación coloque una fila con capacidad infinita. Use Queue para dicha fila. Por último defina tres cajeros independientes con los nombres Carlos, Luis y Antonio. La entidad que se atenderá en este sistema se llamará cliente.

Desarrollo de la práctica

Entidad	Locación	Operación	Salida	Destino	Regla
CLIENTE	ENTRADA		CLIENTE	FILA	FIRST 1
CLIENTE	FILA		CLIENTE	CAJERO_1	FIRST 1
CLIENTE			CLIENTE	CAJERO_2	FIRST
CLIENTE			CLIENTE	CAJERO_3	FIRST
CLIENTE	CAJERO_1	WAIT U(10,6)	CLIENTE	EXIT	FIRST 1
CLIENTE	CAJERO_2	WAIT U(10,6)	CLIENTE	EXIT	FIRST 1
CLIENTE	CAJERO_3	WAIT U(10,6)	CLIENTE	EXIT	FIRST 1

Para finalizar analicemos resultados y para que pueda responder las siguientes preguntas:

¿Cuánto tiempo llevo atender a 200 clientes?

¿Cuánto tiempo lleva atender un cliente?

Ahora con la misma práctica, cambio en regla la instrucción First por la instrucción Turn.

Entidad	Locación	Operación	Salida	Destino	Regla
CLIENTE	ENTRADA		CLIENTE	FILA	FIRST 1
CLIENTE	FILA		CLIENTE	CAJERO_1	TURN 1
CLIENTE			CLIENTE	CAJERO_2	TURN
CLIENTE			CLIENTE	CAJERO_3	TURN
CLIENTE	CAJERO_1	WAIT U(10,6)	CLIENTE	EXIT	FIRST 1
CLIENTE	CAJERO_2	WAIT U(10,6)	CLIENTE	EXIT	FIRST 1
CLIENTE	CAJERO_3	WAIT U(10,6)	CLIENTE	EXIT	FIRST 1

Elabore una tabla comparativa con los porcentajes de utilización empleando FIST y TURN.

Describa para qué sirve la función TURN

Dados los tiempos de utilización, ¿Será conveniente quitar un cajero?

Con esto hemos terminado la práctica cuatro. Ahora puedes iniciar a desarrollar tu reporte de práctica.

Víctor Manuel Arredondo Rivera

Nombre y firma del Docente

Nombre y firma del Encargado del Taller o Laboratorio

v. *Práctica 5. Contadores mediante la función variable global*

	Nombre del documento: Formato para la Elaboración de Practicas	Código:
		Revisión: 0
	Manual de Prácticas de Simulación.	Página 1 de 3

Nombre del Práctica	Asignatura	
Práctica 5. Contadores mediante la función variable global.	Simulación	
	Fecha Inicio de la Práctica	
	Programada	Semana 3
	Reprogramada	Semana 3

Unidad o Tema de la Asignatura	Lugar
Generación de variables aleatorias	Laboratorio computación LC0 / LC1

Introducción

En las últimas prácticas, ya hemos desarrollado modelos para simular procesos sencillos, en donde hemos analizado cuellos de botella, tiempos y porcentajes de utilización, tiempos muertos, demoras, esperas, entre otros datos. En esta práctica, introduciremos contadores que se visualizarán en el Layout como tableros en donde se indica la producción e inventario del sistema simulado.

Objetivo general de la práctica

Identificar y aprender los pasos necesarios para introducir variables globales en un sistema simulado.

Objetivo específicos

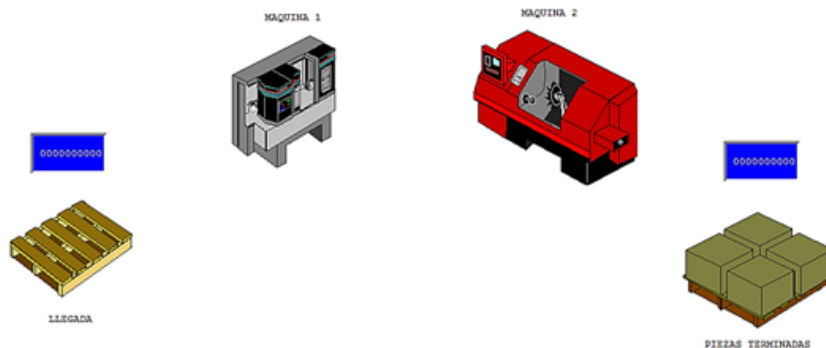
- Comparar los resultados obtenidos mediante variables globales con los obtenidos en el reporte general de resultados.
- Valorar la utilidad de emplear contadores en distintas partes del proceso.

Material y equipos utilizado en la práctica

- Computadora con el software de simulación Promodel debidamente instalado. Consultar metodología de instalación con el docente.
- El alumno se puede apoyar en las siguientes bibliografías para complementar su aprendizaje:
 - a. Simulación y análisis de sistemas con Promodel, Eduardo García Dunna. Editorial Pearson.
 - b. Simulation using Promodel, Charles Harrell. Editorial Mc Graw Hill.

Procedimiento de la práctica

El alumno, guiado por el docente, elaborará el siguiente problema en Promodel. Posteriormente se dará un análisis de resultados. Finalmente se darán las pautas para que el estudiante desarrolle su reporte de práctica.



Problema: En un cuarto de maquinado, llegan unidades de material para ser procesadas. Estas llegan en montos de 10 unidades cada 20 minutos. El material es enviado de la estación de llegada a la máquina uno, donde la operación de molienda toma un tiempo de 5 minutos \pm 3 minutos siguiendo una distribución normal. De ahí los materiales se dirigen a la máquina dos en donde el tiempo de servicio es de 15 minutos \pm 5 siguiendo también una distribución normal. Al final las piezas procesadas van a la estación de piezas terminadas. Corra la simulación por 100 horas. Hay que incluir durante la corrida de simulación un par de tableros que muestren el inventario de trabajo en proceso (WIP) y la cantidad de producto terminado (PT).

Defina una posición denominada llegada con capacidad de 150. A continuación coloque las máquinas uno y dos. Por último defina una posición llamada piezas terminadas. Estas tres posiciones tendrán capacidad 1. Para definir los contadores, utilizaremos la instrucción variable global. Para ello es necesario seguir la instrucción del docente durante la práctica.

Desarrollo de la práctica

Entidad	Locación	Operación	Salida	Destino	Regla
PIEZA	LLEGADA	TEP=TEP+1	PIEZA	MAQUINA_1	FIRST 1
PIEZA	MAQUINA_1	WAIT N(5,3)	PIEZA	MAQUINA_2	FIRST 1
PIEZA	MAQUINA_2	WAIT U(15,5)	PIEZA	PIEZAS_TERMINADAS	FIRST 1
PIEZA	PIEZAS_TERMINADAS	TEP=TEP-1 CP=CP+1	PIEZA	EXIT	FIRST 1

Variable Global	
TEP	Total en Proceso
CP	Cantidad Producida

Para finalizar analicemos resultados y para que pueda responder las siguientes preguntas:

¿Cuántas piezas se quedaron dentro del sistema (TEP)?

¿Cuántas piezas fueron producidas (CP)?

¿Por qué tuvimos piezas rechazadas en la entrada?

¿Cuál es el cuello de botella en el sistema?

¿Cómo podemos mejorar su desempeño?

Defina la mecánica para agregar una variable global al proceso de simulación.

Con esto hemos terminado la práctica cinco. Ahora puedes iniciar a desarrollar tu reporte de práctica.

Víctor Manuel Arredondo Rivera

Nombre y firma del Docente

Nombre y firma del Encargado del Taller o Laboratorio

vi. *Práctica 6. Repaso antes de evaluación.*

	Nombre del documento: Formato para la Elaboración de Practicas	Código:
		Revisión: 0
	Manual de Prácticas de Simulación.	Página 1 de 3

Nombre del Práctica	Asignatura	
Práctica 6. Repaso antes de evaluación.	Simulación	
	Fecha Inicio de la Práctica	
	Programada	Semana 4
	Reprogramada	Semana 4

Unidad o Tema de la Asignatura	Lugar
Generación de variables aleatorias	Laboratorio computación LC0 / LC1

Introducción

Hemos llegado al final de la unidad I. Por ello es importante hacer una pausa en la adquisición de contenidos nuevos. A cambio se tendrá una práctica de repaso tipo evaluación, para que los alumnos pueden medir su aprendizaje, y reforzar áreas de oportunidad previo a la realización de la primera evaluación parcial.

Objetivo general de la práctica

Identificar el nivel de aprendizaje durante la unidad I a través de una práctica tipo evaluación.

Objetivo específicos

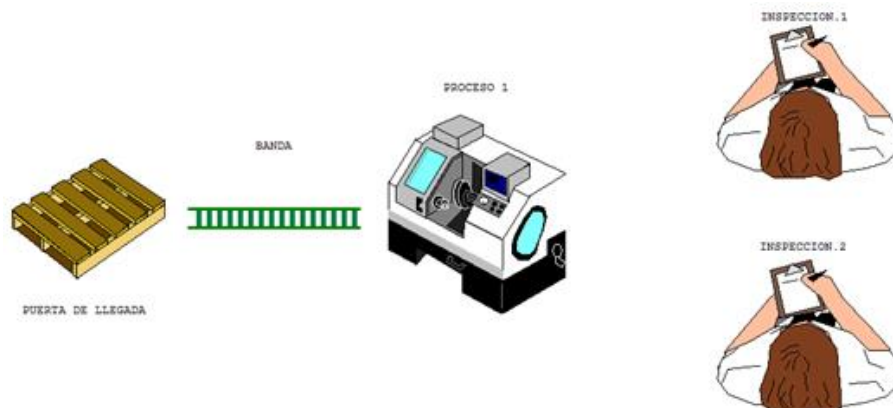
- Identificar áreas de oportunidad previo al cierre de la primera unidad.
- Valorar el nivel de dominio de los conceptos estudiados en la unidad uno.

Material y equipos utilizado en la práctica

- Computadora con el software de simulación Promodel debidamente instalado. Consultar metodología de instalación con el docente.
- El alumno se puede apoyar en las siguientes bibliografías para complementar su aprendizaje:
 - a. Simulación y análisis de sistemas con Promodel, Eduardo García Dunna. Editorial Pearson.
 - b. Simulation using Promodel, Charles Harrell. Editorial Mc Graw Hill.

Procedimiento de la práctica

El alumno, a través de los conocimientos adquiridos, elaborará el siguiente problema en Promodel. Posteriormente se dará un análisis de resultados. Finalmente se darán las pautas para que el estudiante desarrolle su reporte de práctica. El docente solo asesorará al estudiante en caso de que este último lo solicite.



Problema: Al sistema mostrado en el Layout ingresan piezas al puerto de llegada en grupos de 2, cada 10 minutos siguiendo una distribución exponencial. La capacidad del puerto de llegada es de 300 unidades. Después las piezas pasan a una banda con capacidad infinita (use Queue). Una vez que recorren la banda, son conducidos al proceso uno, donde el tiempo de servicio es de 6 minutos con una desviación estándar de un minuto siguiendo una distribución normal. Finalmente son conducidos a cualquiera de las dos mesas de inspección (use la instrucción Turn) en donde el tiempo de servicio es 4 minutos +/- 2 minutos normalmente distribuido. Al ser revisadas las piezas, abandonan el sistema. Corra la simulación por 40 horas.

Desarrollo de la práctica

El alumno deberá desarrollar la programación para esta práctica.

Para finalizar analicemos resultados y para que pueda responder las siguientes preguntas:

¿Cuántas piezas se quedan cargadas en la banda al finalizar las 40 horas?

¿Cuál es el cuello de botella? Justifique con datos

¿Cuál es el tiempo muerto de cada inspección?

Con esto hemos terminado la práctica seis. Ahora puedes iniciar a desarrollar tu reporte de práctica.

La semana 5 será de evaluación según la instrumentación de esta asignatura.

Víctor Manuel Arredondo Rivera

Nombre y firma del Docente

Nombre y firma del Encargado del Taller o Laboratorio

IV. Prácticas de la segunda unidad.

i. Práctica 7. Generando incertidumbre en la rutina.

	Nombre del documento: Formato para la Elaboración de Practicas	Código:
	Manual de Prácticas de Simulación.	Revisión: 0
		Página 1 de 4

Nombre del Práctica	Asignatura		
Práctica 7. Generando incertidumbre en la rutina	Simulación		
	Fecha Inicio de la Práctica		
	Programada	Semana 6	
	Reprogramada	Semana 6	

Unidad o Tema de la Asignatura	Lugar
Lenguajes de Simulación.	Laboratorio computación LC0 / LC1

Introducción

El segundo parcial de esta asignatura, ya no tendrá por objetivo el generar números y variables aleatorias para trabajar con las prácticas. Nos enfocaremos reforzar aún más los comandos o instrucciones con los cuales se puede trabajar en el simulador Promodel, para adquirir paso a paso herramientas que nos permitan cerrar con un proyecto integrador.

Objetivo general de la práctica

Desarrollar un proceso de simulación el cual tenga diversas alternativas de salida en base a regla de porcentajes.

Objetivo específicos

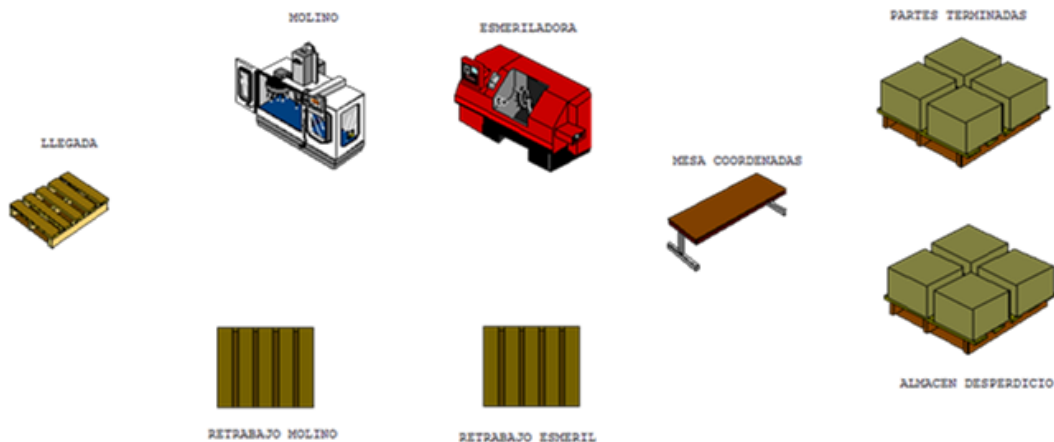
- Desarrollar un proceso con cuatro distintas salidas previamente asignadas por el usuario.
- Conocer la regla de porcentaje como una alternativa más a First & Turn.

Material y equipos utilizado en la práctica

- Computadora con el software de simulación Promodel debidamente instalado. Consultar metodología de instalación con el docente.
- El alumno se puede apoyar en las siguientes bibliografías para complementar su aprendizaje:
 - a. Simulación y análisis de sistemas con Promodel, Eduardo García Dunna. Editorial Pearson.
 - b. Simulation using Promodel, Charles Harrell. Editorial Mc Graw Hill.

Procedimiento de la práctica

El alumno, guiado por el docente, elaborará el siguiente problema en Promodel. Posteriormente se dará un análisis de resultados. Finalmente se darán las pautas para que el estudiante desarrolle su reporte de práctica.



Problema: En un cuarto de maquinado, llegan unidades de material para ser procesadas. Estas llegan en montos de 10 unidades cada 20 minutos. El material es enviado de la estación de llegada a la estación molino, donde la operación de molienda toma un tiempo de 5 minutos \pm 3 minutos siguiendo una distribución normal. De ahí los materiales se dirigen a la estación esmeriladora en donde el tiempo de servicio es de 15 minutos \pm 5 siguiendo también una distribución normal. Posterior al proceso de esmerilado se cuenta con una mesa de coordenadas, donde cada pieza será inspeccionada. Como producto de la revisión se tiene que un 30% de los materiales son devueltos al molino para reproceso y un 10% son regresados a esmerilado para reproceso también. Además un 5% de los productos se van a la estación de desperdicio y un 55% pasa la inspección a la primera y se van a la estación de partes terminadas. La inspección sigue una distribución triangular con un tiempo mínimo de 10 minutos, normal de 15 y máximo de 20 minutos. Todos los materiales para reproceso vuelven a la misma cola que los

materiales nuevos, por lo que es necesario agregar dos estaciones para colocar las unidades en espera de reproceso. Corra la simulación por 100 horas.

Defina una posición denominada llegada con capacidad de 3,000. A continuación coloque las máquinas molino y esmeriladora. Después agregue la mesa de coordenadas (inspección). Todas estas tienen capacidad de uno. Finalmente agregue cuatro centros: partes terminadas, almacén de desperdicio, reproceso molino y reproceso esmeril. Las 4 estaciones tendrán capacidad infinita.

Las estaciones de reproceso serán necesarias para colocar ahí las piezas que son devueltas de la mesa de coordenadas y que están en espera de ingresar de nuevo a la máquina correspondiente.

Desarrollo de la práctica

Entidad	Locación	Operación	Salida	Destino	Regla
PIEZA	LLEGADA		PIEZA	MOLINO	FIRST 1
PIEZA	MOLINO	WAIT N(5,2)	PIEZA	ESMERILADORA	FIRST 1
PIEZA	ESMERILADORA	WAIT N(15,5)	PIEZA	MESA_COORDENADAS	FIRST 1
PIEZA	MESA_COORDENADAS	WAIT T(10,15,20)	PIEZA	PARTES_TERMINADAS	0.55 1
			PIEZA	ALMACEN_DESPERDICIO	0.05
			PIEZA	RETRABAJO_MOLINO	0.30
			PIEZA	RETRABAJO_ESMERIL	0.10
PIEZA	PARTES_TERMINADAS		PIEZA	EXIT	FIRST 1
PIEZA	ALMACEN_DESPERDICIO		PIEZA	EXIT	FIRST 1
PIEZA	RETRABAJO_MOLINO		PIEZA	MOLINO	FIRST 1
PIEZA	RETRABAJO_ESMERIL		PIEZA	ESMERILADORA	FIRST 1

Para finalizar analicemos resultados y para que pueda responder las siguientes preguntas:

¿Cuántas piezas terminadas y defectuosas se obtuvieron?

¿Cuántas piezas fueron reprocesadas en el molino y en la esmeriladora?

Desglose el tiempo que permanece una pieza en el sistema
¿Qué sugiere para mejorar el tiempo anterior?

Con esto hemos terminado la práctica siete. Ahora puedes iniciar a desarrollar tu reporte de práctica.

Víctor Manuel Arredondo Rivera

Nombre y firma del Docente

Nombre y firma del Encargado del Taller o Laboratorio

ii. *Práctica 8. Agrupando y desagrupando entidades iguales (Group & Ungroup).*

	Nombre del documento: Formato para la Elaboración de Practicas	Código:
		Revisión: 0
	Manual de Prácticas de Simulación.	Página 1 de 3

Nombre del Práctica	Asignatura	
Práctica 8. Agrupando y desagrupando entidades iguales (Group & Ungroup)	Simulación	
	Fecha Inicio de la Práctica	
	Programada	Semana 6
	Reprogramada	Semana 6

Unidad o Tema de la Asignatura	Lugar
Lenguajes de Simulación.	Laboratorio computación LC0 / LC1

Introducción

El segundo parcial de esta asignatura, ya no tendrá por objetivo el generar números y variables aleatorias para trabajar con las prácticas. Nos enfocaremos reforzar aún más los comandos o instrucciones con los cuales se puede trabajar en el simulador Promodel, para adquirir paso a paso herramientas que nos permitan cerrar con un proyecto integrador.

Objetivo general de la práctica

Desarrollar un proceso de simulación el cual agruparemos entidades del mismo tipo para desarrollar un proceso en forma simultánea. Al finalizar el proceso, las entidades serán desagrupadas.

Objetivo específicos

- Desarrollar un proceso en donde se apliquen los comandos Group & Ungroup.
- Establecer una sintaxis para el uso de estos comandos.

Material y equipos utilizado en la práctica

- Computadora con el software de simulación Promodel debidamente instalado. Consultar metodología de instalación con el docente.
- El alumno se puede apoyar en las siguientes bibliografías para complementar su aprendizaje:
 - a. Simulación y análisis de sistemas con Promodel, Eduardo García Dunna. Editorial Pearson.
 - b. Simulation using Promodel, Charles Harrell. Editorial Mc Graw Hill.

Procedimiento de la práctica

El alumno, guiado por el docente, elaborará el siguiente problema en Promodel. Posteriormente se dará un análisis de resultados. Finalmente se darán las pautas para que el estudiante desarrolle su reporte de práctica.



Problema: Una empresa recibe órdenes para fabricar partes aeroespaciales que pasan a través de los procesos de corte, resinado y horneado. Los tiempos de cada proceso son de 20 minutos \pm 5, 30 minutos \pm 10 y 100 minutos \pm 10, respectivamente. Los tiempos siguen una distribución uniforme.

Las piezas llegan a la fila de órdenes de una en una cada 60 minutos, siguiendo una distribución exponencial. De ahí pasan a la cortadora, resinadora y al horno. Para efectuar el horneado, las piezas se deben de agrupar en bloques de 5 piezas, es decir, hasta que se juntan 5 piezas son ingresadas al horno. Una vez que se les da tratamiento, se separan y pasan a una fila de envío para ser conducidas a inspección, proceso que toma un tiempo de 20 minutos \pm 5 siguiendo una distribución normal.

Defina una posición denominada llegada fila de órdenes con capacidad infinita (use Queue). A continuación coloque la máquina cortadora, resinadora y el horno. El horno tendrá capacidad 5, mientras que la cortadora y la resinadora capacidad 1. Finalmente agregue una fila de envío con capacidad infinita (use Queue) que conducirá las piezas al inspector con capacidad 1. Agregue una variable global para calcular el inventario en proceso dentro del sistema. Corra la simulación por 1000 horas.

Desarrollo de la práctica

Entidad	Locación	Operación	Salida	Destino	Regla
MATERIAL	FILA_DE_ORDENES	WIP=WIP+1	MATERIAL	CORTADORA	FIRST 1
MATERIAL	CORTADORA	WAIT U(20,5)	MATERIAL	RESINADORA	FIRST 1
MATERIAL	RESINADORA	WAIT U(30,10)	MATERIAL	HORNO	FIRST 1
MATERIAL	HORNO	GROUP 5 AS GRUPO_DE_MATERIALES			
GRUPO_DE_MATERIALES	HORNO	WAIT U(100,10) UNGROUP			
MATERIAL	HORNO		MATERIAL	FILA_DE_ENVIO	FIRST 1
MATERIAL	FILA_DE_ENVIO		MATERIAL	INSPECTOR	FIRST 1
MATERIAL	INSPECTOR	WAIT N(20,5) WIP=WIP-1	MATERIAL	EXIT	FIRST 1

Para finalizar analicemos resultados y para que pueda responder las siguientes preguntas:

¿Cuántos grupos de materiales y cuantas piezas fueron procesadas?

Describa con sus palabras la forma de utilizar la función Group / Ungroup.

Ahora elabore una sintaxis para la función Group / Ungroup.

Con esto hemos terminado la práctica ocho. Ahora puedes iniciar a desarrollar tu reporte de práctica.

Víctor Manuel Arredondo Rivera

Nombre y firma del Docente

Nombre y firma del Encargado del Taller o Laboratorio

iii. *Práctica 9. Combinando entidades iguales (Sin separación).*

	Nombre del documento: Formato para la Elaboración de Practicas	Código:
	Manual de Prácticas de Simulación.	Revisión: 0
		Página 1 de 3

Nombre del Práctica	Asignatura	
Práctica 9. Combinando entidades iguales (Sin separación).	Simulación	
	Fecha Inicio de la Práctica	
	Programada	Semana 7
	Reprogramada	Semana 7

Unidad o Tema de la Asignatura	Lugar
Lenguajes de Simulación.	Laboratorio computación LC0 / LC1

Introducción

El segundo parcial de esta asignatura, ya no tendrá por objetivo el generar números y variables aleatorias para trabajar con las prácticas. Nos enfocaremos reforzar aún más los comandos o instrucciones con los cuales se puede trabajar en el simulador Promodel, para adquirir paso a paso herramientas que nos permitan cerrar con un proyecto integrador.

Objetivo general de la práctica

Desarrollar un proceso de simulación el cual agruparemos entidades del mismo en forma definitiva. Al hacer esto se estará creando una nueva entidad.

Objetivo específicos

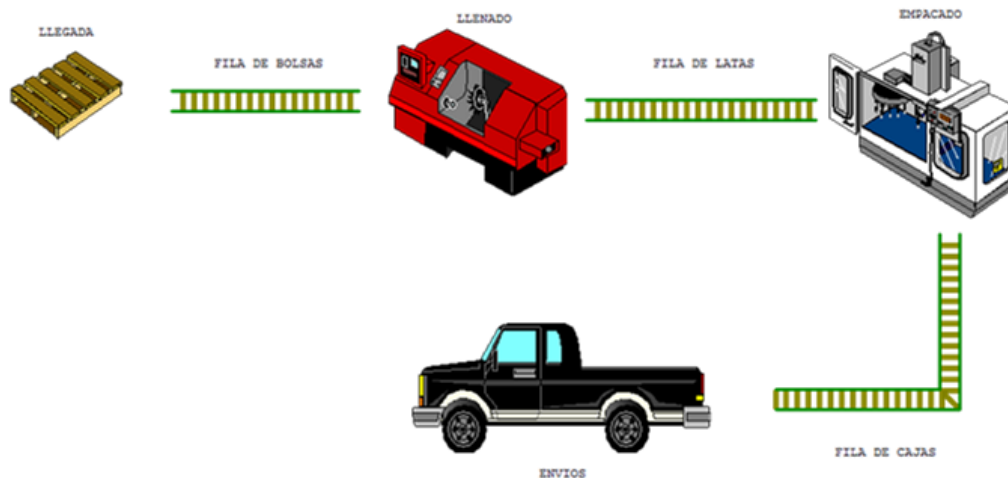
- Desarrollar un proceso en donde se apliquen el comando Combine.
- Establecer una sintaxis para el uso del comando Combine.
- Diferenciar el uso del comando Group y el comando Combine.

Material y equipos utilizado en la práctica

- Computadora con el software de simulación Promodel debidamente instalado. Consultar metodología de instalación con el docente.
- El alumno se puede apoyar en las siguientes bibliografías para complementar su aprendizaje:
 - a. Simulación y análisis de sistemas con Promodel, Eduardo García Dunna. Editorial Pearson.
 - b. Simulation using Promodel, Charles Harrell. Editorial Mc Graw Hill.

Procedimiento de la práctica

El alumno, guiado por el docente, elaborará el siguiente problema en Promodel. Posteriormente se dará un análisis de resultados. Finalmente se darán las pautas para que el estudiante desarrolle su reporte de práctica.



Problema: En una planta de Té, se analiza el proceso de empaque de sobrecitos de té. Los sobrecitos ingresan de uno en uno cada segundo siguiendo una distribución exponencial a la estación denominada llegada (capacidad infinita). De ahí pasan a la fila de bolsas (capacidad infinita, uses Queue) y son conducidos a la máquina de llenado en donde se agrupan 50 bolsitas de té en dentro de una lata. El tiempo de llenado de la lata es de 1 segunda +/- 0.5 segundo siguiendo una distribución uniforme. De ahí pasan a la fila de latas (capacidad infinita, uses Queue) y son conducidos a la máquina de empacado en donde se agrupan 20 latas dentro de una caja. Esta operación toma un tiempo de 20 segundos +/- 10 segundos. La caja ingresa a la fila de cajas (capacidad infinita, uses Queue) y finalmente pasa a la envío para ser despachada. Corra la simulación por 24 horas.

Considere que las filas y la llegada tienen capacidad infinita, la estación de llenado capacidad 20, la estación de empaque capacidad 50. Envíos tiene capacidad 1.

Desarrollo de la práctica

Entidad	Locación	Operación	Salida	Destino	Regla
BOLSA	LLEGADA	-	BOLSA	FILA_DE_BOLSAS	FIRST 1
BOLSA	FILA_DE_BOLSAS	-	BOLSA	LLENADO	FIRST 1
BOLSA	LLENADO	COMBINE 50 WAIT U(1,0.5) SEC	LATA	FILA_DE_LATAS	FIRST 1
LATA	FILA_DE_LATAS	-	LATA	EMPACADO	FIRST 1
LATA	EMPACADO	COMBINE 50 WAIT U(1,0.5) SEC	CAJA	FILA_DE_CAJAS	FIRST 1
LATA	FILA_DE_CAJAS	-	CAJA	ENVIOS	FIRST 1
LATA	ENVIOS	-	CAJA	EXIT	FIRST 1

Para finalizar analicemos resultados y para que pueda responder las siguientes preguntas:

Elabore con sus palabras una descripción de cómo se usa la función Combine.

Defina la sintaxis para el uso de Combine.

¿Cuál es la diferencia fundamental entre la función Group vs. la función Combine.

Con esto hemos terminado la práctica nueve. Ahora puedes iniciar a desarrollar tu reporte de práctica.

Víctor Manuel Arredondo Rivera

Nombre y firma del Docente

Nombre y firma del Encargado del Taller o Laboratorio

iv. Práctica 10. Combinando dos entidades diferentes (Join).

	Nombre del documento: Formato para la Elaboración de Practicas	Código:
	Manual de Prácticas de Simulación.	Revisión: 0
		Página 1 de 3

Nombre del Práctica	Asignatura	
Práctica 10. Combinando dos entidades diferentes (Join).	Simulación	
	Fecha Inicio de la Práctica	
	Programada	Semana 7
	Reprogramada	Semana 7

Unidad o Tema de la Asignatura	Lugar
Lenguajes de Simulación.	Laboratorio computación LC0 / LC1

Introducción

El segundo parcial de esta asignatura, ya no tendrá por objetivo el generar números y variables aleatorias para trabajar con las prácticas. Nos enfocaremos reforzar aún más los comandos o instrucciones con los cuales se puede trabajar en el simulador Promodel, para adquirir paso a paso herramientas que nos permitan cerrar con un proyecto integrador.

Objetivo general de la práctica

Desarrollar un proceso de simulación el cual agruparemos dos entidades distintas con la finalidad de crear una nueva entidad.

Objetivo específicos

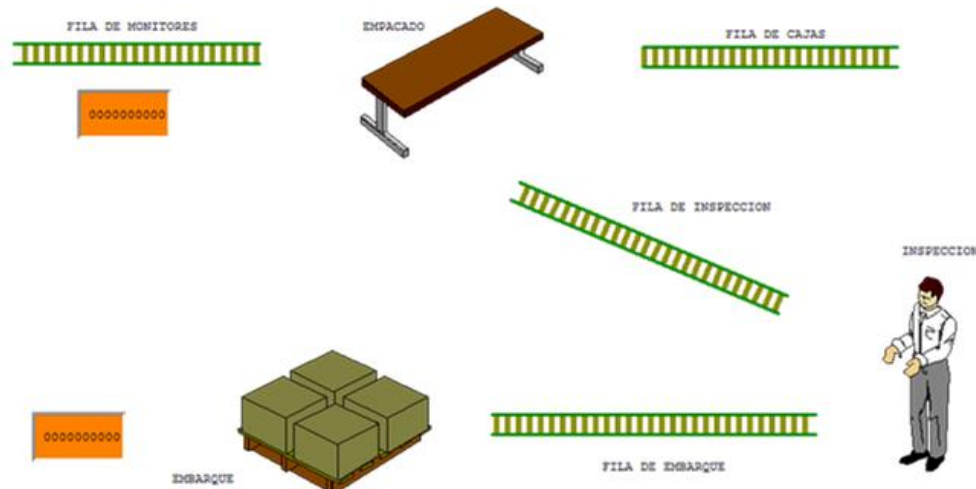
- Desarrollar un proceso en donde se aplique el comando Join.
- Establecer una sintaxis para el uso del comando Join.

Material y equipos utilizado en la práctica

- Computadora con el software de simulación Promodel debidamente instalado. Consultar metodología de instalación con el docente.
- El alumno se puede apoyar en las siguientes bibliografías para complementar su aprendizaje:
 - a. Simulación y análisis de sistemas con Promodel, Eduardo García Dunna. Editorial Pearson.
 - b. Simulation using Promodel, Charles Harrell. Editorial Mc Graw Hill.

Procedimiento de la práctica

El alumno, guiado por el docente, elaborará el siguiente problema en Promodel. Posteriormente se dará un análisis de resultados. Finalmente se darán las pautas para que el estudiante desarrolle su reporte de práctica.



Problema: En una fábrica de monitores, se elabora un análisis del proceso final de empacado. Se tiene una mesa de empacado que es abastecida por dos filas. La primera es una fila de monitores (capacidad infinita, uses Queue) que abastece monitores a razón de un monitor cada 5 minutos siguiendo una distribución exponencial. La segunda es una fila de cajas (capacidad infinita, uses Queue) que abastece cajas a razón de una caja cada 4 minutos siguiendo una distribución exponencial. En la mesa de empacado se guarda el monitor dentro de la caja. Este proceso lleva un tiempo de 5 minutos +/- 1 minuto siguiendo una distribución normal. Lo que sale de aquí es un monitor empacado que es conducido a la fila de inspección (capacidad infinita, uses Queue). Una vez que arriba a inspección, el tiempo de servicio es de 4 minutos +/- 2 minutos siguiendo una distribución normal. Ya revisados, los monitores empacados son colocados en la fila de embarque (capacidad infinita, uses Queue). Al llegar a embarque toma un tiempo

de 6 minutos +/- 4 minutos su tratamiento para ser despachado del sistema. Simule el proceso durante 10 horas. Agregue contadores (variables globales) para rastrear el número total de monitores empacados (PT) y el inventario en proceso (WIP) de monitores en el sistema.

Considere las indicaciones ya descritas para la capacidad de las filas. La mesa de empaque, el inspector y el centro de embarque tienen capacidad 1.

Desarrollo de la práctica

Entidad	Locación	Operación	Salida	Destino	Regla
MONITOR	FILA_DE_MONITORES	WIP=WIP+1	MONITOR	EMPACADO	JOIN 1
CAJA	FILA_DE_CAJAS		CAJA	EMPACADO	FIRST 1
CAJA	EMPACADO	JOIN 1 MONITOR WAIT N(5,1)	MONITOR_EMPACADO	FILA_DE_INSPECCION	FIRST 1
MONITOR_EMPACADO	FILA_DE_INSPECCION		MONITOR_EMPACADO	INSPECCION	FIRST 1
MONITOR_EMPACADO	INSPECCION	WAIT N(4,2)	MONITOR_EMPACADO	FILA_DE_EMBARQUE	FIRST 1
MONITOR_EMPACADO	FILA_DE_EMBARQUE		MONITOR_EMPACADO	EMBARQUE	FIRST 1
MONITOR_EMPACADO	EMBARQUE	WIP=WIP-1 ME=ME+1	MONITOR_EMPACADO	EXIT	FIRST 1

Para finalizar analicemos resultados y para que pueda responder las siguientes preguntas:

¿Cuántos monitores se quedaron dentro del sistema?

¿Cuántos fueron embarcados?

Escriba una sintaxis para el uso de Join.

Con esto hemos terminado la práctica diez. Ahora puedes iniciar a desarrollar tu reporte de práctica.

Víctor Manuel Arredondo Rivera

Nombre y firma del Docente

Nombre y firma del Encargado del Taller o Laboratorio

v. *Práctica 11 Combinando dos entidades diferentes en forma temporal (Load & Unload).*

	Nombre del documento: Formato para la Elaboración de Practicas	Código:
		Revisión: 0
	Manual de Prácticas de Simulación.	Página 1 de 3

Nombre del Práctica	Asignatura	
Práctica 11 Combinando dos entidades diferentes en forma temporal (Load & Unload).	Simulación	
	Fecha Inicio de la Práctica	
	Programada	Semana 8
	Reprogramada	Semana 8

Unidad o Tema de la Asignatura	Lugar
Lenguajes de Simulación.	Laboratorio computación LC0 / LC1

Introducción

El segundo parcial de esta asignatura, ya no tendrá por objetivo el generar números y variables aleatorias para trabajar con las prácticas. Nos enfocaremos reforzar aún más los comandos o instrucciones con los cuales se puede trabajar en el simulador Promodel, para adquirir paso a paso herramientas que nos permitan cerrar con un proyecto integrador.

Objetivo general de la práctica

Desarrollar un proceso de simulación el cual agruparemos dos entidades distintas con la finalidad de crear entidad temporal, que después de ser utilizada se puede separar.

Objetivo específicos

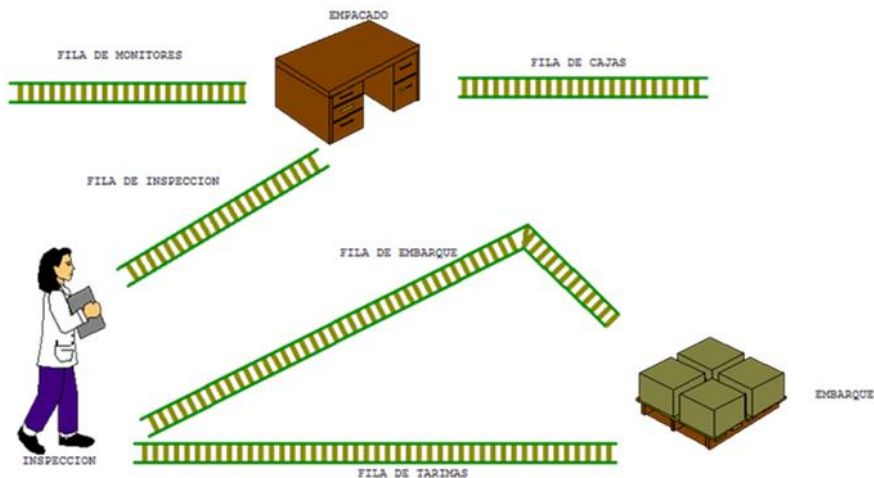
- Desarrollar un proceso en donde se aplique los comandos Load / Unload.
- Establecer una sintaxis para el uso de los comandos Load / Unload.
- Diferenciar el uso del comando Join y el comando Load.

Material y equipos utilizado en la práctica

- Computadora con el software de simulación Promodel debidamente instalado. Consultar metodología de instalación con el docente.
- El alumno se puede apoyar en las siguientes bibliografías para complementar su aprendizaje:
 - a. Simulación y análisis de sistemas con Promodel, Eduardo García Dunna. Editorial Pearson.
 - b. Simulation using Promodel, Charles Harrell. Editorial Mc Graw Hill.

Procedimiento de la práctica

El alumno, guiado por el docente, elaborará el siguiente problema en Promodel. Posteriormente se dará un análisis de resultados. Finalmente se darán las pautas para que el estudiante desarrolle su reporte de práctica.



Problema: En una fábrica de monitores, se elabora un análisis del proceso final de empaquetado. Se tiene una mesa de empaquetado que es abastecida por dos filas. La primera es una fila de monitores (capacidad infinita, uses Queue) que abastece monitores a razón de un monitor cada 5 minutos siguiendo una distribución exponencial. La segunda es una fila de cajas (capacidad infinita, uses Queue) que abastece cajas a razón de una caja cada 4 minutos siguiendo una distribución exponencial. En la mesa de empaquetado se guarda el monitor dentro de la caja. Este proceso lleva un tiempo de 5 minutos +/- 1 minuto siguiendo una distribución normal. Lo que sale de aquí es un monitor empaquetado que es conducido a la fila de inspección (capacidad infinita, uses Queue). Una vez que arriba a inspección, el tiempo de servicio es de 4 minutos +/- 2 minutos siguiendo una distribución normal. Ya revisados, cada monitor empaquetado es colocado sobre una tarima a la que denominaremos tarima varía, y una vez que se une el monitor empaquetado con la tarima vacía se denominará tarima llena. Esto es necesario definirlo así, por la forma en

que se desarrolla la simulación en Promodel. Obviamente que en clase se explicará a detalle cómo llevar a cabo este procedimiento, que será a través de la función Load. La tarima llena es transportada mediante la fila de embarque (capacidad infinita, uses Queue). Al llegar al centro de embarque, se separa la tarima vacía del monitor empacado (usaremos Unload). El embarque del monitor empacado toma un tiempo de 6 minutos +/- 4 minutos su tratamiento para ser despachado del sistema. La tarima vacía es devuelta a la fila de tarimas para volver a ser utilizada (capacidad infinita, use Queue). Simule el proceso durante 10 horas. Agregue contadores (variables globales) para rastrear el número total de monitores empacados (PT) y el inventario en proceso (WIP) de monitores en el sistema. Finalmente falta comentar que arribarán dos tarimas vacías al centro de inspección, evento que ocurrirá solo una vez.

Considere las indicaciones ya descritas para la capacidad de las filas. La mesa de empaque y el centro de embarque tienen capacidad 1. El inspector tiene capacidad 2.

Desarrollo de la práctica

Entidad	Locación	Operación	Salida	Destino	Regla
MONITOR	FILA_DE_MONITORES		MONITOR	EMPACADO	JOIN 1
CAJA	FILA_DE_CAJAS		CAJA	EMPACADO	FIRST 1
CAJA	EMPACADO	JOIN 1 MONITOR WAIT N(5,1)	MONITOR_EMPACADO	FILA_DE_INSPECCION	FIRST 1
MONITOR_EMPACADO	FILA_DE_INSPECCION		MONITOR_EMPACADO	INSPECCION	LOAD 1
TARIMA_VACIA	INSPECCION	WAIT N(4,2) RENAME AS TARIMA_LLENA	TARIMA_LLENA	FILA_DE_EMBARQUE	FIRST 1
TARIMA_LLENA	INSPECCION		TARIMA_LLENA	FILA_DE_EMBARQUE	FIRST 1
TARIMA_LLENA	FILA_DE_EMBARQUE		TARIMA_LLENA	EMBARQUE	FIRST 1
TARIMA_LLENA	EMBARQUE	UNLOAD 1 WAIT N(5,1)	TARIMA_VACIA	FILA_DE_TARIMAS	FIRST 1
MONITOR_EMPACADO	EMBARQUE		MONITOR_EMPACADO	EXIT	FIRST 1
TARIMA_VACIA	FILA_DE_TARIMAS		TARIMA_VACIA	INSPECCION	FIRST 1

Para finalizar analicemos resultados y para que pueda responder las siguientes preguntas:

Describa la función Load / Unload con sus palabras.

Describa la sintaxis para el uso de Load / Unload

¿Cuál es la diferencia fundamental entre el comando Join y el comando Load?

Con esto hemos terminado la práctica once. Ahora puedes iniciar a desarrollar tu reporte de práctica.

Víctor Manuel Arredondo Rivera

Nombre y firma del Docente

Nombre y firma del Encargado del Taller o Laboratorio

vi. *Práctica 12. División de una entidad en n partes (Split).*

	Nombre del documento: Formato para la Elaboración de Practicas	Código:
		Revisión: 0
	Manual de Prácticas de Simulación.	Página 1 de 3

Nombre del Práctica	Asignatura	
Práctica 12. División de una entidad en n partes (Split).	Simulación	
	Fecha Inicio de la Práctica	
	Programada	Semana 8
	Reprogramada	Semana 8

Unidad o Tema de la Asignatura	Lugar
Lenguajes de Simulación.	Laboratorio computación LC0 / LC1

Introducción

El segundo parcial de esta asignatura, ya no tendrá por objetivo el generar números y variables aleatorias para trabajar con las prácticas. Nos enfocaremos reforzar aún más los comandos o instrucciones con los cuales se puede trabajar en el simulador Promodel, para adquirir paso a paso herramientas que nos permitan cerrar con un proyecto integrador.

Objetivo general de la práctica

Desarrollar un proceso de simulación el cual agrupares en el cual dividiremos una entidad en n partes en con lo que se formará una nueva entidad.

Objetivo específicos

- Desarrollar un proceso en donde se aplique el comando Split.
- Establecer una sintaxis para el uso del comando Split.

Material y equipos utilizado en la práctica

- Computadora con el software de simulación Promodel debidamente instalado. Consultar metodología de instalación con el docente.
- El alumno se puede apoyar en las siguientes bibliografías para complementar su aprendizaje:
 - a. Simulación y análisis de sistemas con Promodel, Eduardo García Dunna. Editorial Pearson.
 - b. Simulation using Promodel, Charles Harrell. Editorial Mc Graw Hill.

Procedimiento de la práctica

El alumno, guiado por el docente, elaborará el siguiente problema en Promodel. Posteriormente se dará un análisis de resultados. Finalmente se darán las pautas para que el estudiante desarrolle su reporte de práctica.



Problema: La cafetería de una escuela recibe 20 rejas de leche de un proveedor todos los días antes del almuerzo. Esto se da en un solo momento. Después de recibir las rejas son separadas en cartones individuales (30 cartones por reja) y pasan a refrigeración para distribuirse a los estudiantes a la hora de comer. La separación de la cada reja de leche se da justo antes de refrigerar y toma un tiempo de 6 minutos con una desviación estándar de un minuto. La distribución a los estudiantes toma un tiempo mínimo de 0.1 minutos, un tiempo normal de 0.15 y un tiempo máximo de 0.20 minutos, siguiendo una distribución triangular. El movimiento de las rejas de la recepción a refrigeración toma un tiempo de 5 minutos por reja; y mover los cartones de refrigeración a distribución toma 0. Minuto por cartón.

Defina tres posiciones recepción (capacidad 20), refrigeración (capacidad 600) y distribución (capacidad 600).

Desarrollo de la práctica

Entidad	Locación	Operación	Salida	Destino	Regla	
CAJA_LECHE	RECEPCION		CAJA_LECHE	REFRIGERACION	FIRST 1	
CAJA_LECHE	REFRIGERACION	SPLIT 30 AS LECHE	WAIT U(6,1)	LECHE	REFRIGERACION	FIRST 1
LECHE	REFRIGERACION		LECHE	DISTRIBUCION	FIRST 1	
LECHE	DISTRIBUCION	WAIT T(0.1.0.15.0.20)	LECHE	EXIT	FIRST 1	

Para finalizar analicemos resultados y para que pueda responder las siguientes preguntas:

¿Cuánto tiempo duró la simulación? ¿A qué se debió?

Describe con sus palabras para qué sirve la función Split.

Describe la sintaxis para usar Split.

Con esto hemos terminado la práctica doce. Ahora puedes iniciar a desarrollar tu reporte de práctica.

Víctor Manuel Arredondo Rivera

Nombre y firma del Docente

Nombre y firma del Encargado del Taller o Laboratorio

vii. *Práctica 13. Toma de decisiones con condicional (If).*

	Nombre del documento: Formato para la Elaboración de Practicas	Código:
		Revisión: 0
	Manual de Prácticas de Simulación.	Página 1 de 3

Nombre del Práctica	Asignatura	
Práctica 13. Toma de decisiones con condicional (If).	Simulación	
	Fecha Inicio de la Práctica	
	Programada	Semana 9
	Reprogramada	Semana 9

Unidad o Tema de la Asignatura	Lugar
Lenguajes de Simulación.	Laboratorio computación LC0 / LC1

Introducción

El segundo parcial de esta asignatura, ya no tendrá por objetivo el generar números y variables aleatorias para trabajar con las prácticas. Nos enfocaremos reforzar aún más los comandos o instrucciones con los cuales se puede trabajar en el simulador Promodel, para adquirir paso a paso herramientas que nos permitan cerrar con un proyecto integrador.

Objetivo general de la práctica

Desarrollar un proceso de simulación el cual tengamos que tomar decisiones con respecto al seguimiento o continuidad de un proceso.

Objetivo específicos

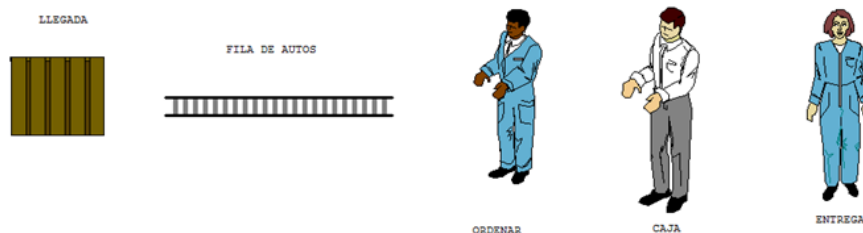
- Desarrollar un proceso en donde se aplique el comando If
- Establecer una sintaxis para el uso del comando If.

Material y equipos utilizado en la práctica

- Computadora con el software de simulación Promodel debidamente instalado. Consultar metodología de instalación con el docente.
- El alumno se puede apoyar en las siguientes bibliografías para complementar su aprendizaje:
 - a. Simulación y análisis de sistemas con Promodel, Eduardo García Dunna. Editorial Pearson.
 - b. Simulation using Promodel, Charles Harrell. Editorial Mc Graw Hill.

Procedimiento de la práctica

El alumno, guiado por el docente, elaborará el siguiente problema en Promodel. Posteriormente se dará un análisis de resultados. Finalmente se darán las pautas para que el estudiante desarrolle su reporte de práctica.



Problema: Una estación de comida china, ofrece platillos solo para llevar a través de un auto servicio. Los clientes llegan en promedio en bloque de 6 autos por hora siguiendo una distribución exponencial. Ellos se forman en la fila de autos (capacidad infinita, use Queue) hasta que tienen la oportunidad de realizar su orden. Esto toma en promedio un tiempo de 5 minutos con una desviación estándar de 2 minutos siguiendo una distribución normal. Posteriormente se dirigen hacia la caja para pagar donde el tiempo es de 7 minutos +/- 2 siguiendo también una distribución normal y finalmente recogen su alimento en la estación de entrega cuyo tiempo de servicio es de 10 minutos +/- 2 normalmente distribuido. Al final abandonan la estación.

Defina una estación denominada llegada, un fila de autos con capacidad para 8 vehículos (use Queue), tres estaciones, ordenar, caja y espera con capacidad 1.

La variante de esta práctica consiste en que si hay 6 o más automóviles esperando en la fila, los clientes no ingresarán a la misma y abandonarán en ese momento el sistema. Para ello siga las instrucciones del docente en el manejo de la función If.

Desarrollo de la práctica

Entidad	Locación	Operación	Salida	Destino	Regla
CLIENTE	LLEGADA	IF CONTENTS(FILA_DE_AUTOS)<=6 THEN ROUTE 1 ELSE BEGIN ROUTE 2 END	CLIENTE	FILA_DE_AUTOS	FIRST 1
			CLIENTE	EXIT	FIRST 2
CLIENTE	FILA_DE_AUTOS		CLIENTE	ORDENAR	FIRST 1
CLIENTE	ORDENAR	WAIT N(5,1)	CLIENTE	CAJA	FIRST 1
CLIENTE	CAJA	WAIT N(7,2)	CLIENTE	ENTREGA	FIRST 1
CLIENTE	ENTREGA	WAIT N(10,2)	CLIENTE	EXIT	FIRST 1

Para finalizar analicemos resultados y para que pueda responder las siguientes preguntas:

¿Cuál fue el total de autos que decidieron no ingresar a la fila?

¿Cuántos se quedaron en la fila?

Describe con sus palabras para qué sirve la función IF

Describe la sintaxis para IF

Con esto hemos terminado la práctica trece. Ahora puedes iniciar a desarrollar tu reporte de práctica.

Víctor Manuel Arredondo Rivera

Nombre y firma del Docente

Nombre y firma del Encargado del Taller o Laboratorio

viii. *Práctica 14. Repaso antes de evaluación.*

	Nombre del documento: Formato para la Elaboración de Practicas	Código:
		Revisión: 0
	Manual de Prácticas de Simulación.	Página 1 de 3

Nombre del Práctica	Asignatura	
Práctica 14. Repaso antes de evaluación.	Simulación	
	Fecha Inicio de la Práctica	
	Programada	Semana 10
	Reprogramada	Semana 10

Unidad o Tema de la Asignatura	Lugar
Lenguajes de Simulación.	Laboratorio computación LC0 / LC1

Introducción

Hemos llegado al final de la unidad II. Por ello es importante hacer una pausa en la adquisición de contenidos nuevos. A cambio se tendrá una práctica de repaso tipo evaluación, para que los alumnos pueden medir su aprendizaje, y reforzar áreas de oportunidad previo a la realización de la segunda evaluación parcial.

Objetivo general de la práctica

Identificar el nivel de aprendizaje durante la unidad I a través de una práctica tipo evaluación.

Objetivo específicos

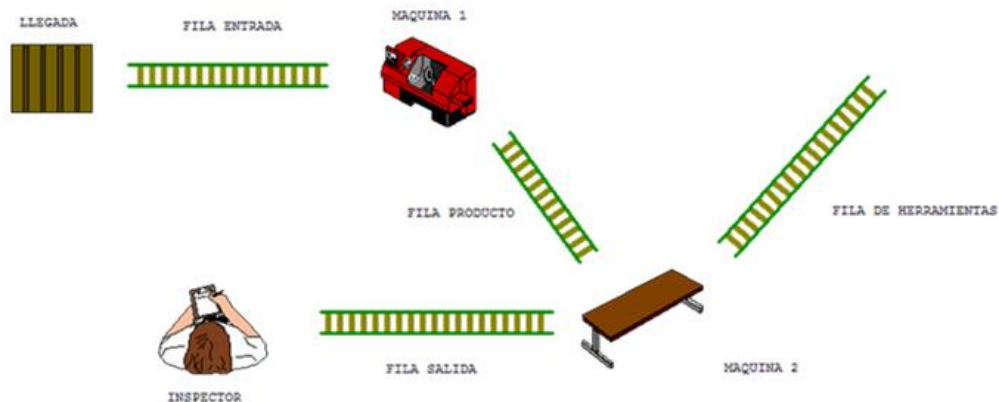
- Identificar áreas de oportunidad previo al cierre de la segunda unidad.
- Valorar el nivel de dominio de los conceptos estudiados en la unidad dos.

Material y equipos utilizado en la práctica

- Computadora con el software de simulación Promodel debidamente instalado. Consultar metodología de instalación con el docente.
- El alumno se puede apoyar en las siguientes bibliografías para complementar su aprendizaje:
 - a. Simulación y análisis de sistemas con Promodel, Eduardo García Dunna. Editorial Pearson.
 - b. Simulation using Promodel, Charles Harrell. Editorial Mc Graw Hill.

Procedimiento de la práctica

El alumno, guiado por el docente, elaborará el siguiente problema en Promodel. Posteriormente se dará un análisis de resultados. Finalmente se darán las pautas para que el estudiante desarrolle su reporte de práctica.



Problema: Defina una estación de llegada con capacidad infinita. A este centro arriban herramientas tipo uno (a la llegada) de una en una cada 4 minutos siguiendo una distribución exponencial. De ahí son conducidas a la fila de entrada (capacidad infinita, use Queue) para ser procesadas en la primera máquina cuyo tiempo de servicio es de 4 minutos \pm 1 normalmente distribuido. Después del tratamiento, son ahora transportados mediante la fila de producto (capacidad infinita, use Queue) para ser llevadas a la máquina dos. En este lugar se unirán a herramientas tipo dos para formar un kit de herramientas. Las herramientas tipo dos llegan a este lugar cada 6 minutos exponencialmente distribuidos. El tiempo de servicio de la máquina dos es de 6 minutos \pm 2 siguiendo una distribución normal. Recuerde que para esta unión se utilizará Join, a ser una unión permanente de entidades. El kit formado sale mediante la fila de salida (capacidad infinita, use Queue) y es conducido al área de inspección donde se atiende en tiempo de 3 minutos \pm 0.5 normalmente distribuido. Al finalizar el kit abandona el sistema.

Desarrollo de la práctica

Entidad	Locación	Operación	Salida	Destino	Regla
HERRAMIENTA_1	LLEGADA		HERRAMIENTA_1	FILA_ENTRADA	FIRST 1
HERRAMIENTA_1	FILA_ENTRADA		HERRAMIENTA_1	MAQUINA_1	FIRST 1
HERRAMIENTA_1	MAQUINA_1	WAIT N(4,1)	HERRAMIENTA_1	FILA_PRODUCTO	FIRST 1
HERRAMIENTA_1	FILA_PRODUCTO		HERRAMIENTA_1	MAQUINA_2	JOIN 1
HERRAMIENTA_2	MAQUINA_2		HERRAMIENTA_2	MAQUINA_2	FIRST 1
HERRAMIENTA_2	FILA_SALIDA	JOIN 1 HERRAMIENTA_1	KIT	FILA_SALIDA	FIRST 1
		WAIT N(6,2)			
KIT	INSPECTOR		KIT	INSPECTOR	FIRST 1
KIT	FILA_DE_HERRAMIENTAS	WAIT N(3,0.5)	KIT	EXIT	FIRST 1

Para finalizar analicemos resultados y para que pueda responder las siguientes preguntas:

¿Cuántos KITS se formaron en 16 has?

¿Cuántas herramientas de cada tipo quedaron dentro del sistema?

Con esto hemos terminado la práctica catorce. Ahora puedes iniciar a desarrollar tu reporte de práctica.

La semana 11 será de evaluación según la instrumentación de esta asignatura.

Víctor Manuel Arredondo Rivera

Nombre y firma del Docente

Nombre y firma del Encargado del Taller o Laboratorio

V. Prácticas de la tercera unidad.

i. Práctica 15. Hacer mientras se cumpla una condición (Do While)

	Nombre del documento: Formato para la Elaboración de Practicas	Código:
	Manual de Prácticas de Simulación.	Revisión: 0
		Página 1 de 3

Nombre del Práctica	Asignatura		
Práctica 15. Hacer mientras se cumpla una condición (Do While).	Simulación		
	Fecha Inicio de la Práctica		
	Programada	Semana 12	
	Reprogramada	Semana 12	

Unidad o Tema de la Asignatura	Lugar
Lenguajes de Simulación.	Laboratorio computación LC0 / LC1

Introducción

En este tercer parcial analizaremos las últimas cuatro comandos, antes de iniciar la preparación de nuestro proyecto final. Quedan seis semanas de las cuales destinaremos dos para prácticas, dos para la elaboración y preparación de proyecto final, una semana para presentaciones y la última semana para cierre de la materia y entrega de calificaciones finales.

Objetivo general de la práctica

Desarrollar un proceso de simulación el cual tengamos que tomar decisiones mientras se cumpla o no una condicionante en el sistema.

Objetivo específicos

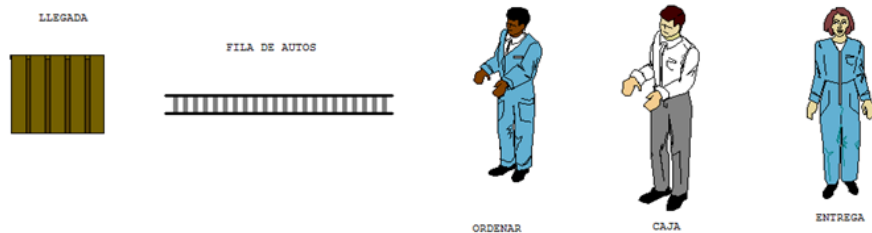
- Desarrollar un proceso en donde se aplique el comando While Do.
- Establecer una sintaxis para el uso del comando Whiel Do.

Material y equipos utilizado en la práctica

- Computadora con el software de simulación Promodel debidamente instalado. Consultar metodología de instalación con el docente.
- El alumno se puede apoyar en las siguientes bibliografías para complementar su aprendizaje:
 - a. Simulación y análisis de sistemas con Promodel, Eduardo García Dunna. Editorial Pearson.
 - b. Simulation using Promodel, Charles Harrell. Editorial Mc Graw Hill.

Procedimiento de la práctica

El alumno, guiado por el docente, elaborará el siguiente problema en Promodel. Posteriormente se dará un análisis de resultados. Finalmente se darán las pautas para que el estudiante desarrolle su reporte de práctica.



Problema: Una estación de comida china, ofrece platillos solo para llevar a través de un auto servicio. Los clientes llegan en promedio en bloque de 6 autos por hora siguiendo una distribución exponencial. Ellos se forman en la fila de autos (capacidad infinita, use Queue) hasta que tienen la oportunidad de realizar su orden. Esto toma en promedio un tiempo de 5 minutos con una desviación estándar de 2 minutos siguiendo una distribución normal. Posteriormente se dirigen hacia la caja para pagar donde el tiempo es de 7 minutos +/- 2 siguiendo también una distribución normal y finalmente recogen su alimento en la estación de entrega cuyo tiempo de servicio es de 10 minutos +/- 2 normalmente distribuido. Al final abandonan la estación.

Defina una estación denominada llegada, un fila de autos con capacidad para 8 vehículos (use Queue), tres estaciones, ordenar, caja y espera con capacidad 1.

La variante de esta práctica consiste en que si hay 6 o más automóviles esperando en la fila, los clientes no ingresarán a la misma y abandonarán en ese momento el sistema. Para ello siga las instrucciones del docente en el manejo de la función If.

Desarrollo de la práctica

Entidad	Locación	Operación	Salida	Destino	Regla
CLIENTE	LLEGADA	IF CONTENTS(FILA_DE_AUTOS)<=6 THEN ROUTE 1 ELSE BEGIN ROUTE 2 END	CLIENTE	FILA_DE_AUTOS	FIRST 1
			CLIENTE	EXIT	FIRST 2
CLIENTE	FILA_DE_AUTOS		CLIENTE	ORDENAR	FIRST 1
CLIENTE	ORDENAR	WAIT N(5,1)	CLIENTE	CAJA	FIRST 1
CLIENTE	CAJA	WAIT N(7,2)	CLIENTE	ENTREGA	FIRST 1
CLIENTE	ENTREGA	WAIT N(10,2)	CLIENTE	EXIT	FIRST 1

Para finalizar analicemos resultados y para que pueda responder las siguientes preguntas:

¿Cuál fue el total de autos que decidieron no ingresar a la fila?

¿Cuántos se quedaron en la fila?

Describe con sus palabras para qué sirve la función IF

Describe la sintaxis para IF

Con esto hemos terminado la práctica quince. Ahora puedes iniciar a desarrollar tu reporte de práctica.

Víctor Manuel Arredondo Rivera

Nombre y firma del Docente

Nombre y firma del Encargado del Taller o Laboratorio

ii. *Práctica 16. Redes y Recursos.*

	Nombre del documento: Formato para la Elaboración de Practicas	Código:
	Manual de Prácticas de Simulación.	Revisión: 0
		Página 1 de 3

Nombre del Práctica	Asignatura	
Práctica 16. Redes y Recursos.	Simulación	
	Fecha Inicio de la Práctica	
	Programada	Semana 12
	Reprogramada	Semana 12

Unidad o Tema de la Asignatura	Lugar
Lenguajes de Simulación.	Laboratorio computación LC0 / LC1

Introducción

En este tercer parcial analizaremos las últimas cuatro comandos, antes de iniciar la preparación de nuestro proyecto final. En esta ocasión, la práctica tiene que ver con el manejo de redes y recursos, los cuales nos apoyarán en el movimiento de entidades durante un sistema simulado.

Objetivo general de la práctica

Desarrollar un proceso de simulación el cual tengamos que implementar redes y recursos de apoyo para el flujo de entidades en el sistema.

Objetivo específicos

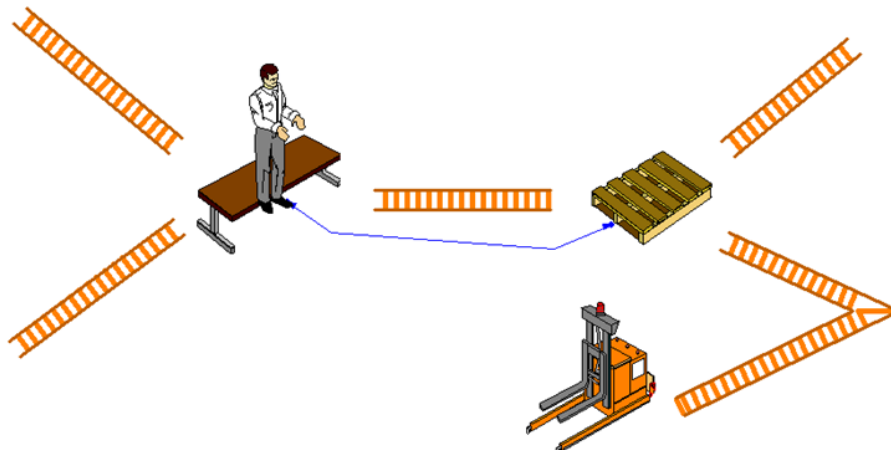
- Desarrollar un proceso en donde se aplique la función de Redes y Recursos.
- Establecer una sintaxis para el uso de la función Redes y Recursos.

Material y equipos utilizado en la práctica

- Computadora con el software de simulación Promodel debidamente instalado. Consultar metodología de instalación con el docente.
- El alumno se puede apoyar en las siguientes bibliografías para complementar su aprendizaje:
 - a. Simulación y análisis de sistemas con Promodel, Eduardo García Dunna. Editorial Pearson.
 - b. Simulation using Promodel, Charles Harrell. Editorial Mc Graw Hill.

Procedimiento de la práctica

El alumno, guiado por el docente, elaborará el siguiente problema en Promodel. Posteriormente se dará un análisis de resultados. Finalmente se darán las pautas para que el estudiante desarrolle su reporte de práctica.



Problema: Estamos en una fábrica en donde existen dos filas, una de monitores y otra de cajas (capacidad infinita, use Queue, en las dos filas). Ambas llegan a una mesa de empaque (capacidad 1), donde se inserta un monitor por caja. Esto toma un tiempo de 4 minutos. Después se pasan a una fila de embarques (capacidad infinita, use Queue) para llegar a una zona de cargas (capacidad 1), donde son puestos sobre una tarima, que previamente ingresó por la fila de tarimas. Esta operación toma 1 minuto. Una vez que se tiene la caja sobre la tarima, pasan a la banda de embarques (capacidad infinita, use Queue), donde se dirige precisamente al área de embarques (capacidad 1).

En el sistema existe una persona que realiza las funciones de empaque y de zona de carga. Para ello utilizaremos la función Get al momento de definir estas operaciones. Junto con la instrucción Get, estaremos utilizando las opciones de Redes y Recursos. Además volveremos a usar las funciones Join y Load. Esto se realizará directamente en la práctica, para que esté atento a las indicaciones del docente.

Finalmente las llegadas de materiales son las siguientes: Ingresan monitores al sistema en bloques de 5 unidades cada 20 minutos a la fila de monitores. Ingresan cajas en bloques de 5 unidades cada 20 minutos a la fila de cajas. Ingresan 3 tarimas de una en una, cada 2 minutos.

Desarrollo de la práctica

Entidad	Locación	Operación	Salida	Destino	Regla
MONITOR	FILA_DE_MONITORES		MONITOR	MESA_DE_TRABAJO	JOIN 1
CAJA	FILA_DE_CAJAS		CAJA	MESA_DE_TRABAJO	FIRST 1
CAJA	MESA_DE_TRABAJO	GET OPERADOR JOIN 1 MONITOR WAIT 4 FREE OPERADOR	CAJA_LLENA	FILA_DE_EMBARQUES	FIRST 1
CAJA_LLENA	FILA_DE_EMBARQUES		CAJA_LLENA	ZONA_DE_CARGA	LOAD 1
TARIMA	FILA_DE_TARIMAS		TARIMA	ZONA_DE_CARGA	FIRST 1
TARIMA	ZONA_DE_CARGA	GET OPERADOR LOAD 1 WAIT 1 FREE OPERADOR	TARIMA_LLENA	BANDA_DE_EMBARQUES	FIRST 1
TARIMA_LLENA	BANDA_DE_EMBARQUES		TARIMA_LLENA	EMBARQUE	FIRST 1
TARIMA_LLENA	EMBARQUE	UNLOAD 1	TARIMA	FILA_DE_TARIMAS	FIRST 1
CAJA_LLENA	EMBARQUE		CAJA	EXIT	FIRST 1

Para finalizar analicemos resultados y para que pueda responder las siguientes preguntas:

¿Cuántas veces se utilizó el recurso?

Con esto hemos terminado la práctica dieciséis. Ahora puedes iniciar a desarrollar tu reporte de práctica.

Víctor Manuel Arredondo Rivera

Nombre y firma del Docente

Nombre y firma del Encargado del Taller o Laboratorio

iii. *Práctica 17. Acumular entidades (Accum)*

	Nombre del documento: Formato para la Elaboración de Practicas	Código:
	Manual de Prácticas de Simulación.	Revisión: 0
		Página 1 de 3

Nombre del Práctica	Asignatura	
Práctica 17. Acumular entidades (Acum).	Simulación	
	Fecha Inicio de la Práctica	
	Programada	Semana 13
	Reprogramada	Semana 13

Unidad o Tema de la Asignatura	Lugar
Lenguajes de Simulación.	Laboratorio computación LC0 / LC1

Introducción

En este tercer parcial analizaremos las últimas cuatro comandos, antes de iniciar la preparación de nuestro proyecto final. En esta ocasión, la práctica tiene que ver la función accum, cuya función es retener entidades bajo cierta condición y liberarlas para ser procesadas.

Objetivo general de la práctica

Desarrollar un proceso de simulación el cual tengamos que implementar la función accum.

Objetivo específicos

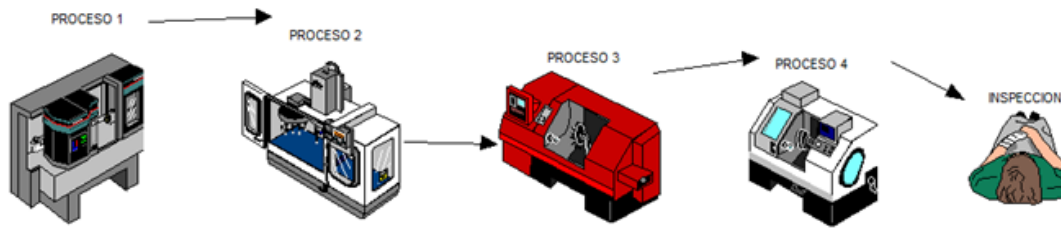
- Desarrollar un proceso en donde se aplique la función Accum
- Establecer una sintaxis para el uso de la función Accum.

Material y equipos utilizado en la práctica

- Computadora con el software de simulación Promodel debidamente instalado. Consultar metodología de instalación con el docente.
- El alumno se puede apoyar en las siguientes bibliografías para complementar su aprendizaje:
 - a. Simulación y análisis de sistemas con Promodel, Eduardo García Dunna. Editorial Pearson.
 - b. Simulation using Promodel, Charles Harrell. Editorial Mc Graw Hill.

Procedimiento de la práctica

El alumno, guiado por el docente, elaborará el siguiente problema en Promodel. Posteriormente se dará un análisis de resultados. Finalmente se darán las pautas para que el estudiante desarrolle su reporte de práctica.



Problema: Al proceso 1 (capacidad 50) ingresa botellas, las cuales llegan de dos en dos cada minuto. Este proceso dura en promedio 15 segundos. De ahí son conducidas al proceso dos (capacidad 30) donde el tiempo de servicio es de 20 segundos. Terminado esto, pasan al proceso tres (capacidad 30), donde las botellas se combinan en grupos de 12, para formar una entidad nueva llamada grupo. Esto toma un total de 2 minutos El grupo se dirige al proceso cuatro (capacidad 30) en donde se va a guardar en una caja, esto tomará un tiempo de 0.5 minutos. De aquí se forma la entidad llamada producto terminado que es conducida al proceso de inspección. Antes de ser evaluado, se deben acumular tres productos terminados para poder ser revisados. Aquí utilizaremos la función Accum.

Las cajas llegan directamente al proceso cuatro a razón de 1 caja cada 6 minutos.

Desarrollo de la práctica

Entidad	Locación	Operación	Salida	Destino	Regla
BOTELLA	PROCESO_1	WAIT 15 SEC	BOTELLA	PROCESO_2	FIRST 1
BOTELLA	PROCESO_2	WAIT 20 SEC	BOTELLA	PROCESO_3	FIRST 1
BOTELLA	PROCESO_3	COMBINE 12 WAIT 2	GRUPO	PROCESO_4	JOIN 1
CAJA	PROCESO_4	JOIN 1 GRUPO WAIT 0.5	PRODUCTO_TERMINADO	INSPECCION	FIRST 1
PRODUCTO_TERMINADO	INSPECCION	ACCUM 3 WAIT 1	PRODUCTO_TERMINADO	EXIT	FIRST 1

Para finalizar analicemos resultados y para que pueda responder las siguientes preguntas:

¿Para qué sirve la función Accum?

Con esto hemos terminado la práctica diecisiete. Ahora puedes iniciar a desarrollar tu reporte de práctica.

Víctor Manuel Arredondo Rivera

Nombre y firma del Docente

Nombre y firma del Encargado del Taller o Laboratorio

iv. *Práctica 18. Función Go to & If*

	Nombre del documento: Formato para la Elaboración de Practicas	Código:
	Manual de Prácticas de Simulación.	Revisión: 0
		Página 1 de 3

Nombre del Práctica	Asignatura	
Práctica 18. Función Go to & If.	Simulación	
	Fecha Inicio de la Práctica	
	Programada	Semana 13
	Reprogramada	Semana 13

Unidad o Tema de la Asignatura	Lugar
Lenguajes de Simulación.	Laboratorio computación LC0 / LC1

Introducción

En este tercer parcial analizaremos las últimas cuatro comandos, antes de iniciar la preparación de nuestro proyecto final. En esta ocasión, la práctica tiene que ver la función if pero en combinación con el comando Go To que apoyo en la toma decisiones en un proceso.

Objetivo general de la práctica

Desarrollar un proceso de simulación el cual tengamos que implementar la función accum.

Objetivo específicos

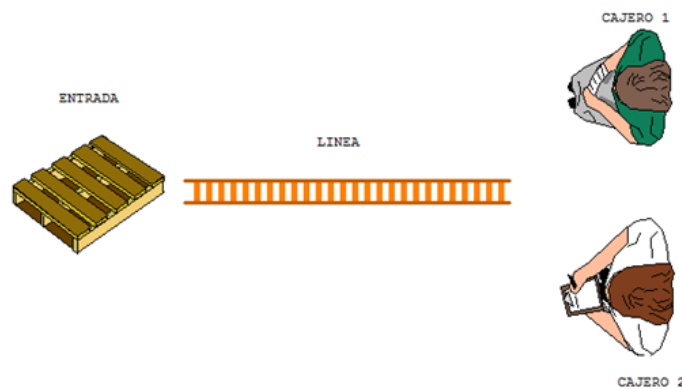
- Desarrollar un proceso en donde se aplique la función Go To
- Establecer una sintaxis para el uso de la función Go To.

Material y equipos utilizado en la práctica

- Computadora con el software de simulación Promodel debidamente instalado. Consultar metodología de instalación con el docente.
- El alumno se puede apoyar en las siguientes bibliografías para complementar su aprendizaje:
 - a. Simulación y análisis de sistemas con Promodel, Eduardo García Dunna. Editorial Pearson.
 - b. Simulation using Promodel, Charles Harrell. Editorial Mc Graw Hill.

Procedimiento de la práctica

El alumno, guiado por el docente, elaborará el siguiente problema en Promodel. Posteriormente se dará un análisis de resultados. Finalmente se darán las pautas para que el estudiante desarrolle su reporte de práctica.



Problema: Un banco buscando optimizar su fuerza laboral, ha proporcionado capacitación a sus cajeros, para que disminuyan el tiempo de servicio cuando exista una cierta cantidad de clientes en la fila. Defina una posición de entrada (capacidad 1) para los clientes. De ahí pasarán a formarse a la línea de espera (capacidad infinita, use Queue) para ser atendido por cualquiera de los dos cajeros. El tiempo de servicio de esto, es de 10 minutos con una desviación estándar de 6 minutos. Sin embargo, si en la fila existen más de tres clientes, estos reducen su tiempo de servicio a 5 minutos con una desviación estándar de 2 minutos. El proceso está uniformemente distribuido. Al final, el cliente abandona el sistema. Mediante la función IF & Go To, es como daremos soporte a esta restricción.

Los clientes llegan al banco de uno en uno cada 5 minutos +/- 4 siguiendo una distribución uniforme. Corra la simulación para 200 clientes.

Desarrollo de la práctica

Entidad	Locación	Operación	Salida	Destino	Regla
CLIENTE	ENTRADA		CLIENTE	FILA	FIRST 1
CLIENTE	LINEA		CLIENTE	CAJERO_1	FIRST 1
			CLIENTE	CAJERO_2	FIRST
CLIENTE	CAJERO_1	IF CONTENTS (LINEA)>3 THEN GOTO L1 WAIT U(10,6) L1: WAIT N(3,1)	CLIENTE	EXIT	FIRST 1
CLIENTE	CAJERO_2	IF CONTENTS (LINEA)>3 THEN GOTO L1 WAIT U(10,6) L1: WAIT N(3,1)	CLIENTE	EXIT	FIRST 1

Para finalizar analicemos resultados y para que pueda responder las siguientes preguntas:

¿Para qué sirve la función GOTO?

¿Qué ocurre cuando la frecuencia cambia a U (3,1)?

Con esto hemos terminado la práctica dieciocho. Ahora puedes iniciar a desarrollar tu reporte de práctica.

Víctor Manuel Arredondo Rivera

Nombre y firma del Docente

Nombre y firma del Encargado del Taller o Laboratorio

iv. *Proyecto Integrador*

Los alumnos deberán presentar un proyecto que demuestre la adquisición de las competencias establecidas al inicio del curso, así como los conocimientos producto de las prácticas a lo largo del semestre.

Proyecto:

- Deberá ser elaborado en equipos de 2 personas.
- Utilizar 15 locaciones como mínimo en el Layout.
- Definir entidades y legadas, las que sean necesarias.
- Utilizar por lo menos 4 instrucciones de las que se vieron en el semestre (Wait / Turn no se consideran instrucciones).
- La aplicación tiene que ser alguna área de operaciones o servicios, pero se debe justificar el porqué de la simulación.
- Se deberá de entregar un CD por equipos c/portada y dentro del mismo deberá de estar el archivo de Promodel y una presentación del proyecto.
- La fecha de elaboración de los proyectos será en las semanas 14 y 15.

Presentación:

- La presentación deberá de incluir los siguientes puntos:
 - a. Introducción.
 - b. Objetivo.
 - c. Explicar caso de estudio.
 - d. Desarrollo de la simulación.
 - e. Resultados.
 - f. Conclusiones.
- Las presentación debe ser máximo en 10 minutos y máximo 10 diapositivas.
- Fechas de exposición semanas 16 y 17.

La semana 17 será de evaluación según la instrumentación de esta asignatura, el proyecto se considera como examen en la tercera unidad.

VI. Formato de reporte de prácticas.

Nombre del Alumno

Práctica No.

Simulación.

1. Layout.

--

2. Programación.

Localizaciones.

Locaciones	Capacidad	Unidades

Entidades

Entidades

Llegadas

Llegadas	Localización	Cantidad	1er Tiempo	Ocurrencia	Frecuencia

Proceso

Entidad	Locación	Operación	Salida	Destino	Regla

3. Preguntas

- a) Pregunta 1
- b) Pregunta 2
- c) Pregunta n

4. Conclusiones.

VII. Bibliografía.

1. Simulación y análisis de sistemas con Promodel”, Eduardo García Dunna. Editorial Pearson, México, 2006.
2. Simulation using Promodel, Charles Harrell. Editorial Mc Graw Hill, México, 2011.