

Simulación 3

Modelo de un Aeropuerto - Parte 2

Prácticas de Diseño de Modelos de Simulación

Alejandro Arroyo Loaisa

Prácticas de DMS

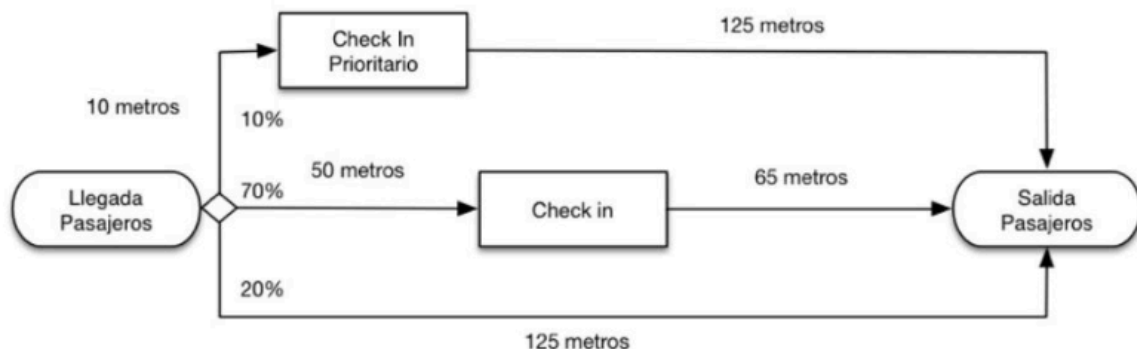
Universidad de Jaén - 2024

GUIÓN 3: Modelo de un Aeropuerto

En este gui3n se va a desarrollar en SIMIO el modelo de simulaci3n de un Aeropuerto, de manera b3sica como introducci3n al uso de este Software. El desarrollo del Modelo del Aeropuerto se completar3 en dos partes, durante este gui3n y el anterior. En esta nueva versi3n del aeropuerto, se va a incorporar elementos que lo har3n m3s realista al incorporar categor3as o tipos de pasajeros.

Sistema Real
En este modelo nos enfrentamos a un sistema real en el que tenemos a mucha gente que accede al aeropuerto y pasan por el proceso de registro. En la primera fase nos centraremos en los desplazamientos de los pasajeros desde los puntos de checkin a los puntos de control de seguridad, determinando el n3mero de operadores m3s adecuado.

El modelo de flujo del sistema real es el siguiente:



Como se puede observar, hay tres rutas en nuestro sistema:

- **Ruta 1: Check In prioritario.** Se ha simulado como si el pasajero hiciese el Check In en una m3quina y no en mostrador.
- **Ruta 2: Check In est3ndar.**
- **Ruta 3: Check In online.** Los pasajeros realizan la acci3n en l3nea y no deben recibir ning3n servicio en el aeropuerto.

Los clientes tomar3n uno u otro camino, seg3n la probabilidad especificada: 10%, 70% o 20%, respectivamente.

Atendiendo a esto, se ha construido el Modelo en el Aula de Prácticas siguiendo el Guión 03 con los siguientes pasos y partiendo del modelo de simulación del anterior guión:

1. Colocamos otro Servidor, que hará de máquina de check in.
2. Configuramos dos caminos más: Entrada-ServidorCheckInPrioritario-Salida y Entrada-Salida. Indicamos las distancias de estos nuevos caminos.
3. Configuramos en el nodo inicial de la bifurcación de los tres caminos, que se debe elegir uno u otro camino "By Link Weight". Y a cada camino, le indicamos un peso en su configuración, siguiendo los porcentajes indicados arriba.

Además, en un aeropuerto real la llegada de pasajeros no sigue una única distribución a lo largo del día. Suponemos que la entrada de pasajeros sigue una distribución exponencial cuya media cambia según la hora del día. Para ello, creamos una Rate Table y rellenamos el número de pasajeros que queremos que se generen siguiendo dicha distribución:

Rate Tables		
PasajerosRateTable		
Starting Offset	Ending Offset	Rate (events per hour)
Day 1, 00:00:00	Day 1, 01:00:00	10
Day 1, 01:00:00	Day 1, 02:00:00	5
Day 1, 02:00:00	Day 1, 03:00:00	5
Day 1, 03:00:00	Day 1, 04:00:00	5
Day 1, 04:00:00	Day 1, 05:00:00	0
Day 1, 05:00:00	Day 1, 06:00:00	10
Day 1, 06:00:00	Day 1, 07:00:00	5
Day 1, 07:00:00	Day 1, 08:00:00	5
Day 1, 08:00:00	Day 1, 09:00:00	30
Day 1, 09:00:00	Day 1, 10:00:00	50
Day 1, 10:00:00	Day 1, 11:00:00	40
Day 1, 11:00:00	Day 1, 12:00:00	15
Day 1, 12:00:00	Day 1, 13:00:00	35
Day 1, 13:00:00	Day 1, 14:00:00	10
Day 1, 14:00:00	Day 1, 15:00:00	10
Day 1, 15:00:00	Day 1, 16:00:00	25
Day 1, 16:00:00	Day 1, 17:00:00	20
Day 1, 17:00:00	Day 1, 18:00:00	15
Day 1, 18:00:00	Day 1, 19:00:00	30
Day 1, 19:00:00	Day 1, 20:00:00	30
Day 1, 20:00:00	Day 1, 21:00:00	40
Day 1, 21:00:00	Day 1, 22:00:00	25
Day 1, 22:00:00	Day 1, 23:00:00	20
Day 1, 23:00:00	Day 2, 00:00:00	15

Le damos un nombre y la asignamos al Source que genera los pasajeros, en su configuración:

Properties: EntradaPasajeros (Source)	
Entity Arrival Logic	
Entity Type	Pasajero
Arrival Mode	Time Varying Arrival Rate
Rate Table	PasajerosRateTable
Rate Scale Factor	1.0
Entities Per Arrival	1

También, vamos a concretar las prioridades de los pasajeros, para que el tiempo que se le tarde en atender sea distinto en los mostradores. Para ello, creamos una Data Table e indicamos las funciones de distribución de probabilidad que siguen el tiempo de atención para cada tipo de pasajero.

Passenger Priority	CurbsideCheckInTime (Minutes)	InsideCheckInTime (Minutes)
1	Random.Triangular(1,2,5)	Random.Uniform(2,5)
2	Random.Triangular(2,3,6)	Random.Uniform(3,5)
3	Random.Triangular(3,4,7)	Random.Uniform(4,6)

Le damos un nombre a esta tabla "TablePassengers". Y ahora, en ambos servidores, debemos especificar los tiempos de servicio en función del tipo de pasajero que demande el servicio. Esto se hace, modificando la característica "Processing Time" de cada uno de los servidores:

Properties: CheckIn (Server)	
Process Logic	
Capacity Type	Fixed
Initial Capacity	CheckInCapacity
Ranking Rule	First In First Out
Dynamic Selection Rule	None
Transfer-In Time	0.0
Process Type	Specific Time
Processing Time	TablePassengers[Pasajero.InitialPriority].CurbsideCheckInTime
Units	Minutes
Off Shift Rule	Suspend Processing

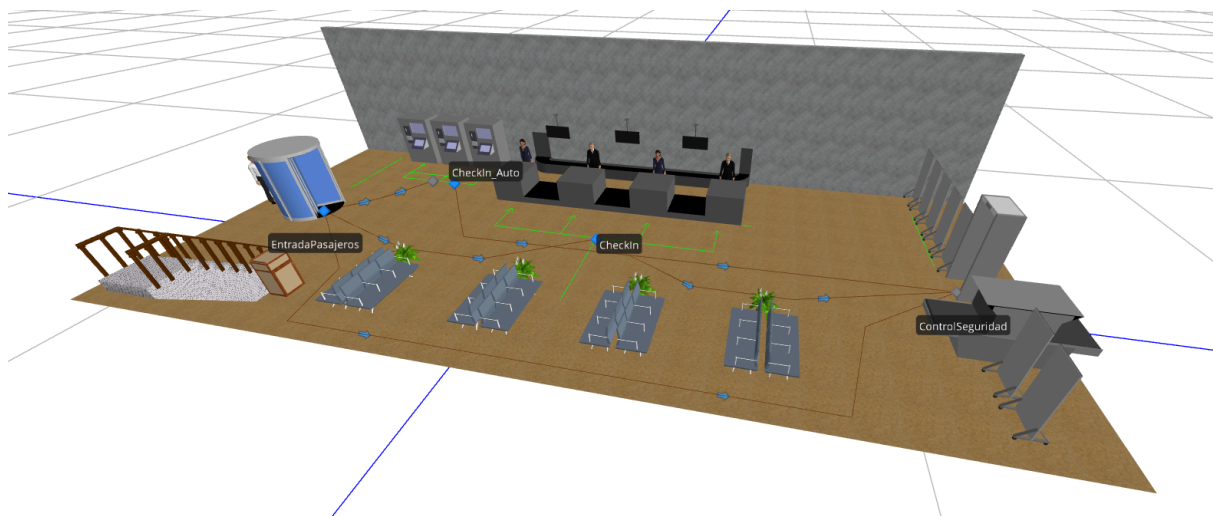
Properties: CheckIn_Auto (Server)	
Process Logic	
Capacity Type	Fixed
Initial Capacity	3
Ranking Rule	First In First Out
Dynamic Selection Rule	None
Transfer-In Time	0.0
Process Type	Specific Time
Processing Time	TablePassengers[Pasajero.InitialPriority].InsideCheckInTime
Off Shift Rule	Suspend Processing

Ahora, debemos asignar aleatoriamente una prioridad a los pasajeros. Esto es, en la característica "Initial Priority" del Model Entity del pasajero, donde indicamos una probabilidad del 33% para cada tipo de prioridad.

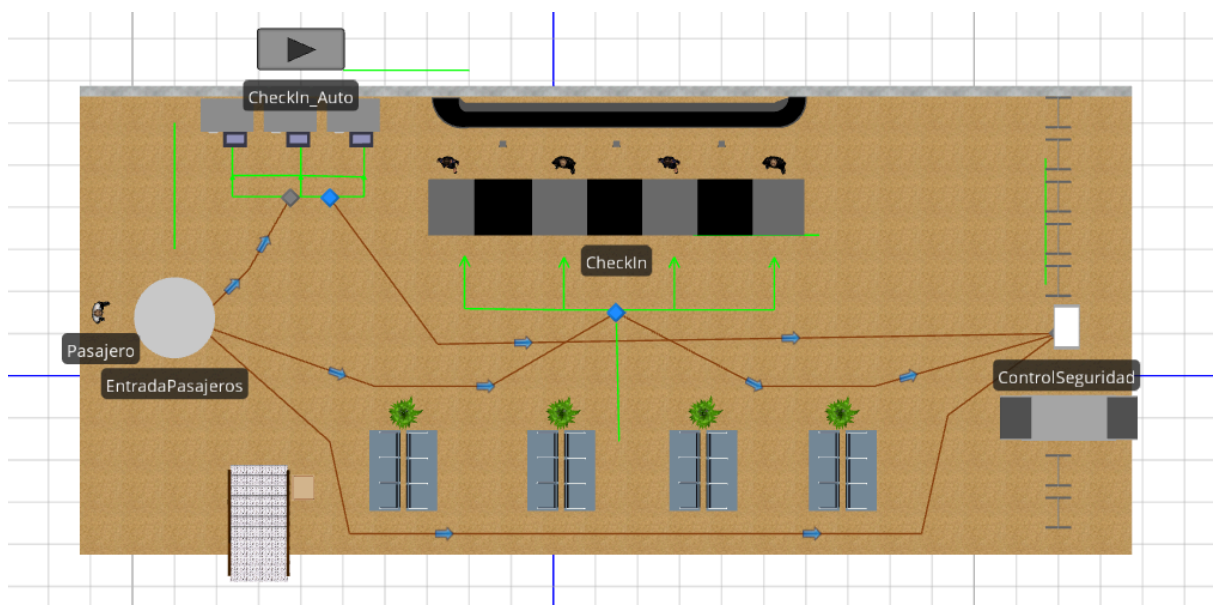
Properties: Pasajero (ModelEntity)	
Travel Logic	
Initial Desired Speed	Random.Uniform(2, 4)
Initial Travel Mode	Network If Possible
Initial Network	Global
Network Turnaround Method	Exit & Re-enter
Free Space Steering Behavior	Direct To Destination
Routing Logic	
Initial Priority	Random.Discrete(1,0.33,2,0.66,3,1.00)
Initial Sequence	

Si siguiendo estos pasos, tendríamos listo para ejecutar nuestro Modelo de Simulación. El resultado es el siguiente:

Modelo 3D del Aeropuerto



Modelo 2D del Aeropuerto



Como se puede observar, en el Check In de las máquinas hay siempre capacidad 3 (porque hay 3 máquinas) y los pasajeros se posicionan delante de ellas mientras se les da servicio. Después van hacia la salida.

Sin embargo, los pasajeros que hicieron su Check In en línea van directamente a la salida, y los pasajeros que buscan ser atendidos en mostrador hacen el recorrido estándar.

Después de ejecutar el modelo durante 24h:

- 454 pasajeros entraron al aeropuerto (la suma del total especificado en la Rate Table).
- De media, se ha tardado 3,636min en atender a los pasajeros en el CheckIn del mostrador. Siendo atendidos un total de 272 pasajeros.
- De media, se ha tardado 4,176min en atender a los pasajeros en el CheckIn de las máquinas. Siendo atendidos un total de 115 pasajeros.
- 65 pasajeros hicieron el check in online y fueron directamente a la salida.
- De media, cada pasajero ha tardado 4.062min en entrar, que le atiendan e irse.
- De media, ha habido 1.27 pasajeros a la vez dentro del Aeropuerto.

