

Práctica 2 – SMA

JORGE JUAN GONZÁLEZ Y JOSÉ JAVIER CALVO MORATILLA

ENERO 2022

ÍNDICE

Introducción	2
Modelado e implementación.....	2
Monitorización	2
Diseño de los experimentos.....	3
Resultados.....	3

Introducción

En esta práctica hemos utilizado NetLogo para modelar y simular la evacuación de un aula a través de un sistema multiagente. Hemos evaluado cómo afecta el número de alumnos y profesores en el aula a la efectividad de la evacuación.

Modelado e implementación

En este sistema participan 3 tipos de agentes principales:

- **Fuego:** Este agente no se mueve, pero se reproduce. Si una casilla aleatoria es contigua a otra donde hay un fuego, se creará un nuevo agente de tipo fuego, propagándose así el incendio.
- **Profesor:** Este agente es el encargado de combatir el incendio y estará inicialmente en la mesa del profesor (casillas rojas). Este agente se dirigirá al fuego más cercano y en cuanto haya un fuego en su casilla este desaparecerá, apagando así el incendio.
- **Estudiante:** Este agente debe salir con éxito del aula. Estará inicialmente en los pupitres (casillas azules) y después se moverá al centro del aula. A partir de ahí irá a la salida más cercana.

Si un estudiante roza una casilla gris (humo) o si alcanza una salida cerrada, saltará a una casilla blanca cercana y se dirigirá a otra salida. Si todas las salidas resultan inalcanzables buscará de nuevo salidas que ya comprobó antes.

Inicialmente los estudiantes, al quedarse sin salidas disponibles, se dirigían a la salida a la que se dirigía el estudiante más cercano. Si el estudiante más cercano tampoco tenía una salida a dónde ir, entonces el estudiante se limitaba a saltar a casillas blancas en cuanto volviese a entrar en contacto con el humo. Sin embargo, en base a las pruebas realizadas, esta implementación provocaba que los estudiantes tomaran caminos erróneos con más frecuencia por lo que se decidió volver a comprobar salidas previamente visitadas.

Los estudiantes tienen un valor de vida que va de 0.0 a 1.0. Cada vez que el estudiante contacta con un fuego activo, su vida se reduce en un cierto valor (*fire-damage*). Cuando su vida llega a 0, el estudiante cambia a color negro y dejará de moverse. Los profesores, en cambio, son inmunes al fuego.

El número de focos al inicio de la simulación (*fires-at-start*) y la velocidad a la que se propaga el fuego (*fire-speed*) también son parámetros que se pueden controlar desde NetLogo.

Las salidas se pueden bloquear con un interruptor simulando puertas que están cerradas.

Monitorización

Se han añadido las gráficas con el número de fuegos activos, número de estudiantes en peligro (vivos, pero no a salvo), número de víctimas y número de estudiantes que han logrado escapar.

También se han añadido monitores para mostrar el porcentaje de estudiantes vivos, muertos, en peligro y a salvo, así como el número de fuegos activos.

Para tareas de debugging, se han añadido monitores que muestran el valor de algunas variables del estudiante con Id 0: salida objetivo, salidas inaccesibles y detección de humo.

Por último, se ha añadido un interruptor para mostrar, o no, el trayecto que sigue este estudiante.

Diseño de los experimentos

Utilizando el analizador de comportamientos de NetLogo, hemos buscado evaluar cómo afecta el número de profesores y alumnos a la efectividad de la evacuación, midiendo esta última en base al número de estudiantes que consigues salir del aula y el número de estudiantes que mueren.

Hemos ejecutado 10 veces cada una de las combinaciones de la siguiente tabla.

Profesores	1	1	1	5	5	5	10	10	10
Estudiantes	10	50	100	10	50	100	10	50	100

El resto de las variables se han mantenido fijas con los valores que se muestran en la siguiente tabla.

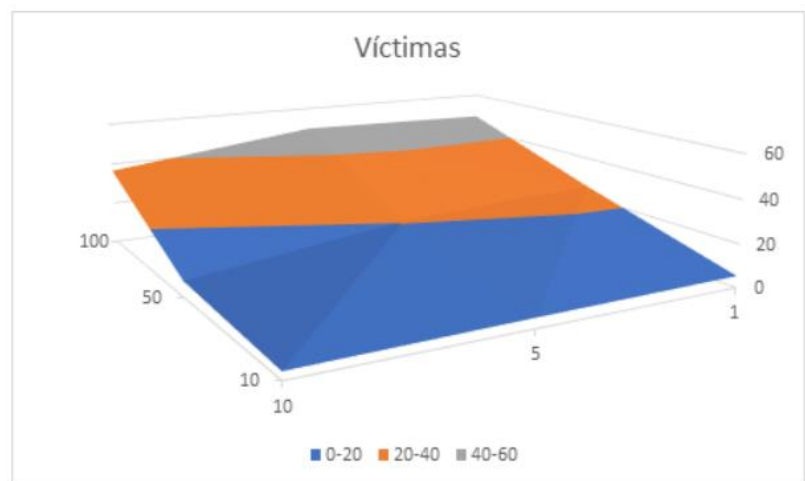
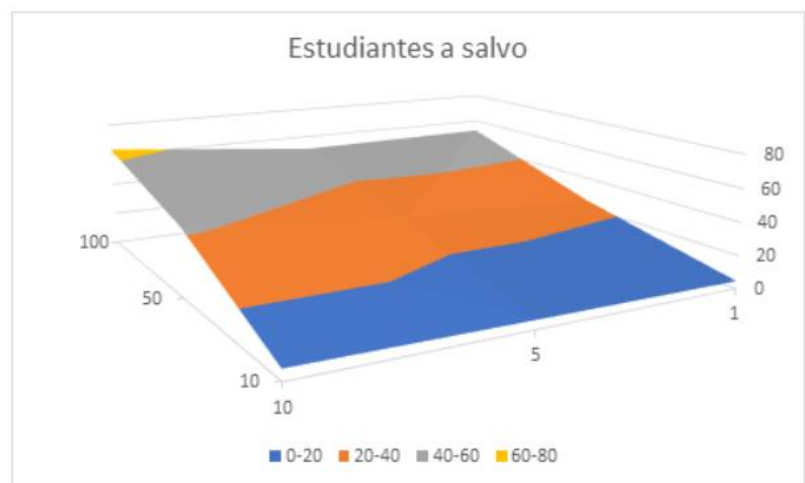
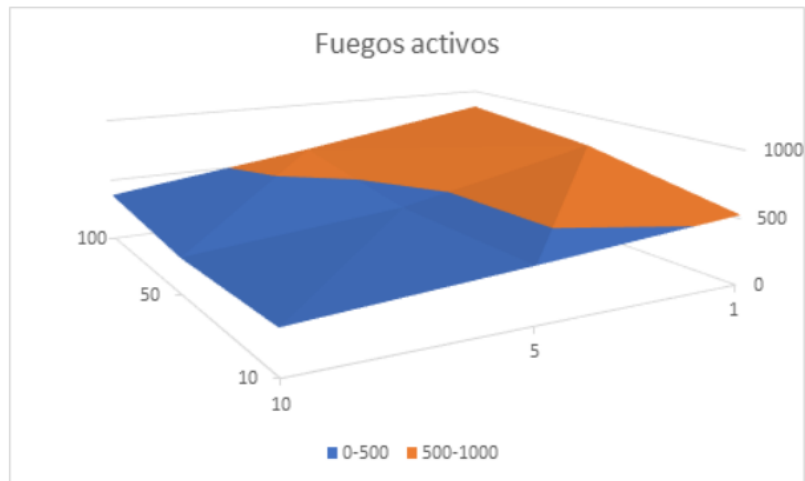
Variable	Daño del fuego	Velocidad del fuego	Fuegos al inicio	Salida 1	Salida 2	Salida 3	Salida 4
Valor	0.1	6	3	Abierta	Abierta	Abierta	Abierta

Resultados

La salida de estos experimentos contiene el estado de la evacuación al final de la misma. En concreto, para cada ejecución, conocemos el número de fuegos que todavía había activos, el número de estudiantes que lograron escapar y el número de víctimas. Al promediar los resultados para cada grupo de ejecuciones hemos obtenidos los valores que se muestran en la siguiente tabla.

Profesores	Estudiantes	Fuegos activos	Supervivientes	Víctimas
1	10	527,6	4,6	5,4
	50	749,8	24,6	25,4
	100	851	52,5	47,5
5	10	414,1	5,4	4,6
	50	424,6	29,5	20,5
	100	595,7	51	49
10	10	310,9	6,5	3,5
	50	276,3	42,5	7,5
	100	371,9	63,5	36,5

Las siguientes figuras muestran cómo varía el número de fuegos activos, supervivientes y víctimas en función del número de estudiantes y profesores en el aula.



De estos resultados podemos extraer que tener más profesores en el aula combatiendo el incendio resulta en menor número de víctimas y mayor número de supervivientes. Sin embargo, en contra de lo esperado, esta variación es muy leve llegando a producir una media de 36,5 víctimas incluso habiendo 10 profesores en el aula.