

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey
Campus Estado de México



**Tecnológico
de Monterrey**

Modelación de sistemas multiagentes con gráficas computacionales (Gpo 301)

TC2008B.301

Revisión 1 - Arranque de proyecto

Abner Maximiliano Lecona Nieves | A01753179

Joahan Javier García Fernández | A01748222

10 de noviembre 2023

Profesor Jorge Adolfo Ramírez Uresti

Introducción	2
Metodología	2
Configuración de la Simulación	2
Proceso de Simulación	2
Recopilación de Datos	2
Resultados	3
Impacto de la Cantidad de Agentes	3
Tabla 1. Resultados otorgados con respecto al número de agentes con condiciones controladas.	3
Simulación 1	4
Simulación 2	4
Simulación 3	4
Simulación 4	5
Simulación 5	5
Simulación 6	6
Análisis	6
Conclusión	7

Introducción

Un sistema multiagente (SMA) es un sistema compuesto por múltiples agentes inteligentes que interactúan entre ellos. A continuación, se presenta un análisis detallado de la simulación de limpieza de una habitación utilizando agentes autónomos. La simulación se llevó a cabo con diferentes cantidades de agentes para evaluar cómo la variación en el número de agentes afecta el tiempo necesario para limpiar la habitación, el porcentaje de celdas limpias y el número total de movimientos realizados.

Metodología

Configuración de la Simulación

Se configuró una habitación de dimensiones $M \times N$ con un determinado porcentaje de celdas inicialmente sucias inicializadas con una posición aleatoria. Se estableció un tiempo máximo de ejecución para la simulación (en este caso hemos decidido utilizar pasos máximos de ejecución). Todos los agentes limpiadores comenzaron en la celda $[1,1]$.

Proceso de Simulación

En cada paso de tiempo, los agentes tomaron decisiones basadas en el estado actual de la habitación. Si una celda estaba sucia, el agente realizaba la acción de aspirar. Si la celda estaba limpia, el agente elegía una dirección aleatoria para moverse, tomando en cuenta las 8 celdas vecinas.

Recopilación de Datos

Durante la simulación, se recopilaron los siguientes datos:

- Tiempo necesario hasta que todas las celdas estuvieran limpias o se alcanzara el tiempo máximo.

- Porcentaje de celdas limpias después de la simulación.

- Número total de movimientos realizados por todos los agentes.

Resultados

Impacto de la Cantidad de Agentes

A continuación, se presentan los resultados obtenidos al variar la cantidad de agentes en una cuadrícula de 15x15, y 40% de celdas sucias a tres frames por segundo:

Número de Agentes	Tiempo de Limpieza Máximo (steps)	Porcentaje de Celdas Limpias (%)	Número de Movimientos	Steps ocurridos
1	30	63.1%	30	30
5	30	65.8%	150	30
10	30	69.3%	300	30
100	30	84.4%	3000	30
500	30	90.2%	15000	30
700	30	93.3%	21000	30

Tabla 1. Resultados otorgados con respecto al número de agentes con condiciones controladas.

Simulación 1

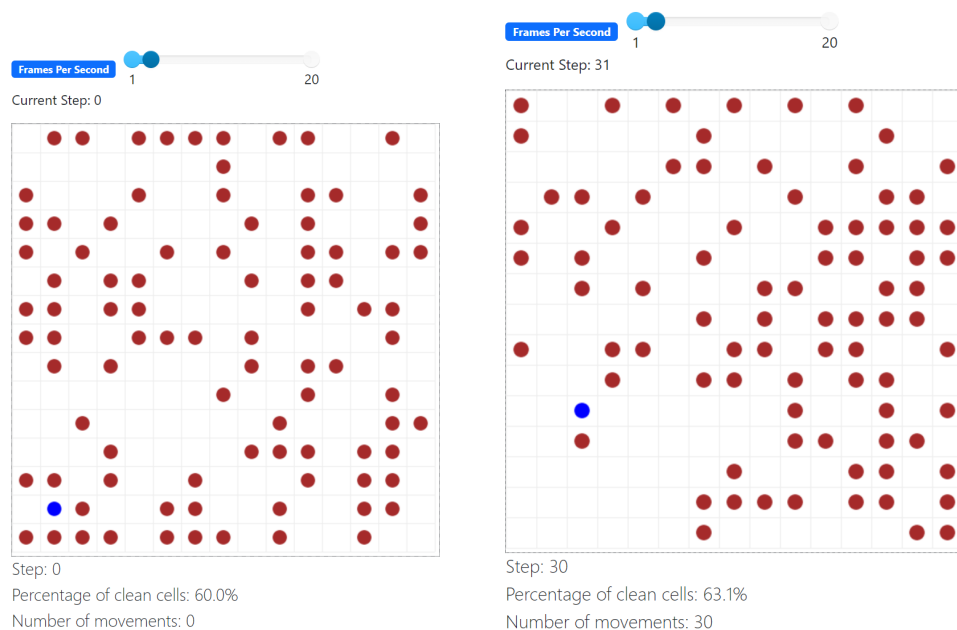


Imagen 1 y 2. Simulación con 1 agente limpiador al inicio y final respectivamente.

Simulación 2

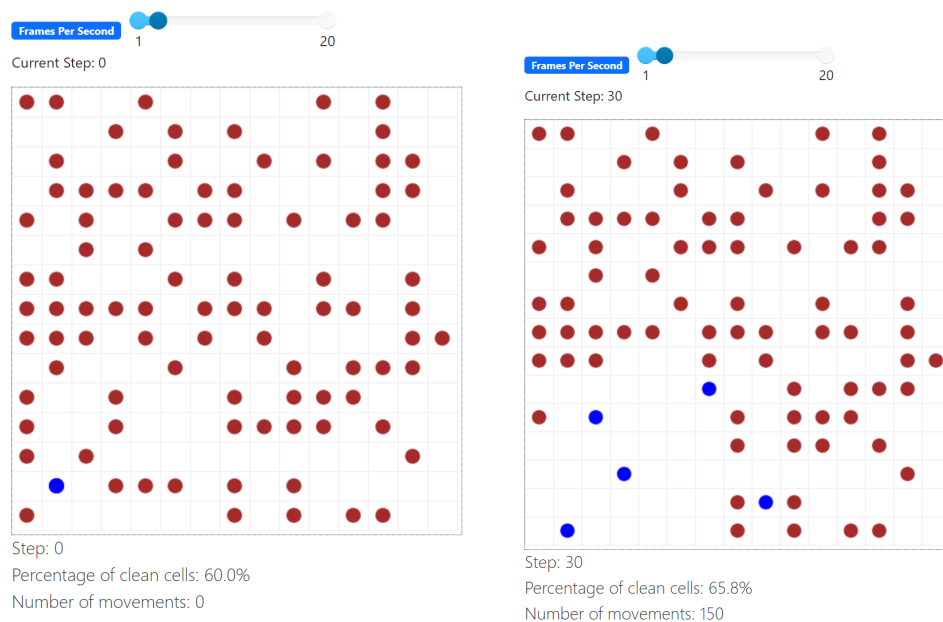


Imagen 3 y 4. Simulación con 5 agentes limpiadores al inicio y final respectivamente.

Simulación 3

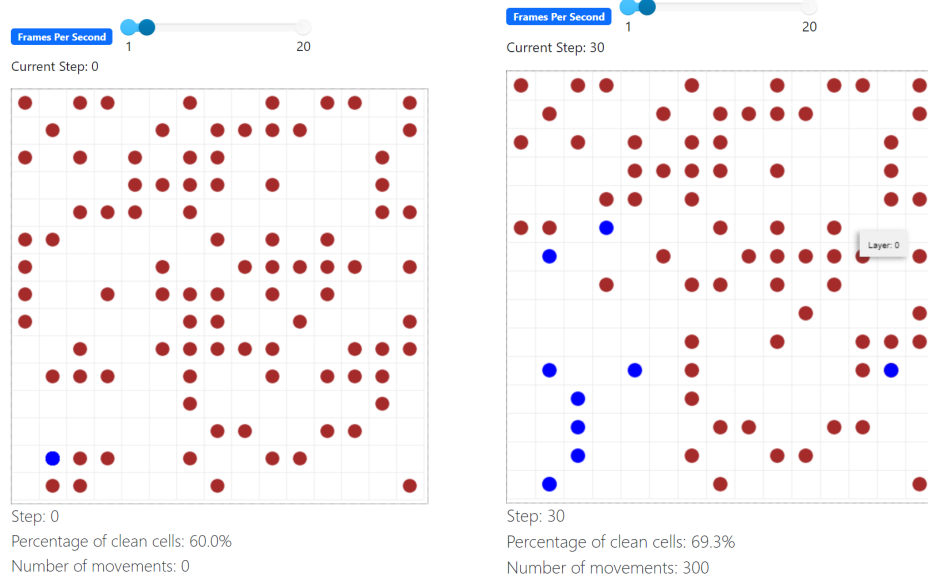


Imagen 5 y 6. Simulación con 10 agentes limpiadores al inicio y final respectivamente.

Simulación 4

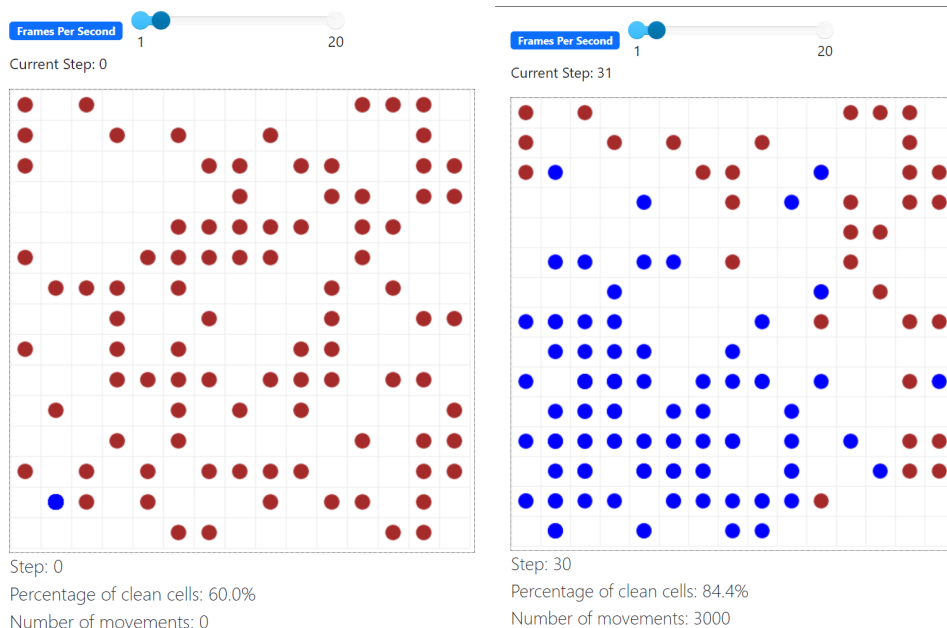


Imagen 7 y 8. Simulación con 100 agentes limpiadores al inicio y final respectivamente.

Simulación 5

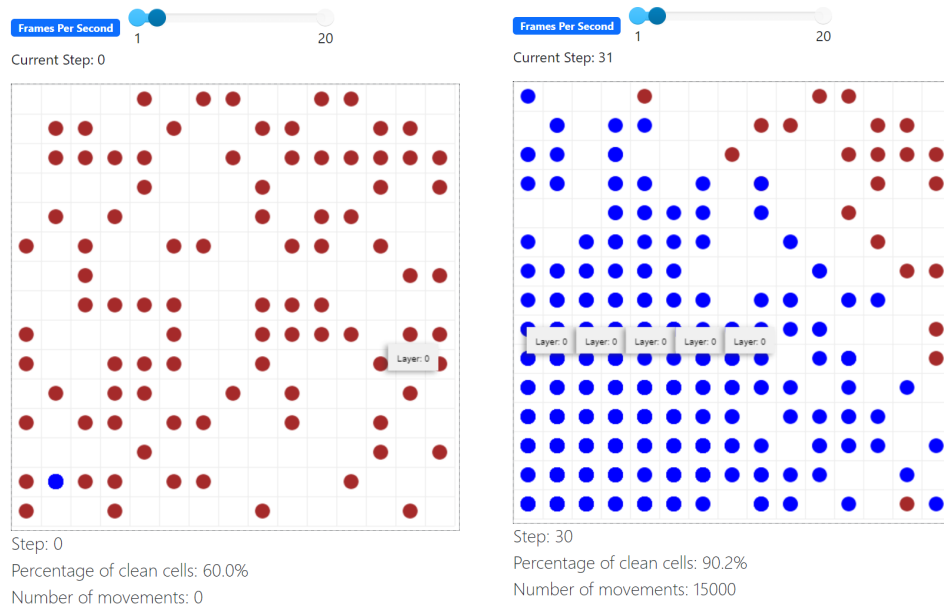


Imagen 9 y 10. Simulación con 500 agentes limpiadores al inicio y final respectivamente.

Simulación 6



Imagen 11 y 12. Simulación con 700 agentes limpiadores al inicio y final respectivamente.

Análisis

Tiempo de Limpieza:

- Se observa que el tiempo necesario para limpiar la habitación disminuye a medida que se aumenta el número de agentes indicando que la colaboración entre agentes acelera el proceso de limpieza. No

obstante, el número de pasos máximos afecta con un número de agentes limpiadores altos ya que a pesar de ser muchos se limitan muchos de estos a estar juntos en la esquina inferior izquierda y no alcanzan a desplazarse hasta objetivos más alejados.

Porcentaje de Celdas Limpias:

- A medida que se aumenta el número de agentes, el porcentaje de celdas limpias aumenta. Esto indica una mayor eficiencia en la limpieza cuando se emplean múltiples agentes. Sin embargo, a partir de cierto número grande de agentes, el sistema tiene una mejora menos significativa a lo esperado ya que se puede contar con un gran número de agentes en el mismo lugar.

Número de Movimientos:

- El número total de movimientos aumenta constantemente con la presencia de más agentes. La cooperación entre agentes permite cubrir un área mayor con menos movimientos individuales en un principio pero al no conocer los movimientos que harán puede tener en el peor de los casos haga el número de steps máximo por cada agente limpiador.

Conclusión

En conclusión, la simulación muestra que la cantidad de agentes tiene un impacto positivo en la eficiencia del proceso de limpieza. Sin embargo, se destaca que después de cierto punto, el sistema experimenta rendimientos menos significativos. Esto sugiere que hay un punto de saturación en el que agregar más agentes no proporciona mejoras sustanciales dependiendo del tamaño del grid proporcionado. La elección adecuada del número de agentes es crucial para optimizar el rendimiento sin incurrir en costos innecesarios. Se podría considerar la implementación de algoritmos de coordinación entre agentes para mejorar aún más la eficiencia del sistema.

ANEXO

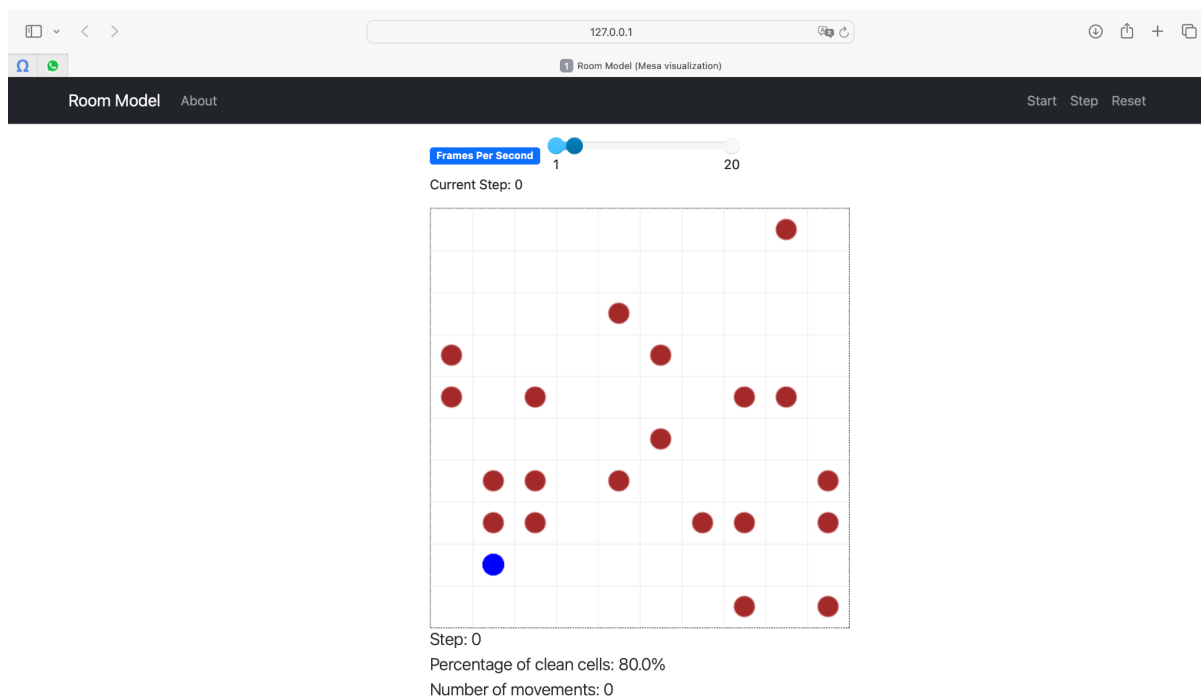


Imagen 13. Estado inicial con los agentes limpiadores(azules) y agentes basura(marrón).

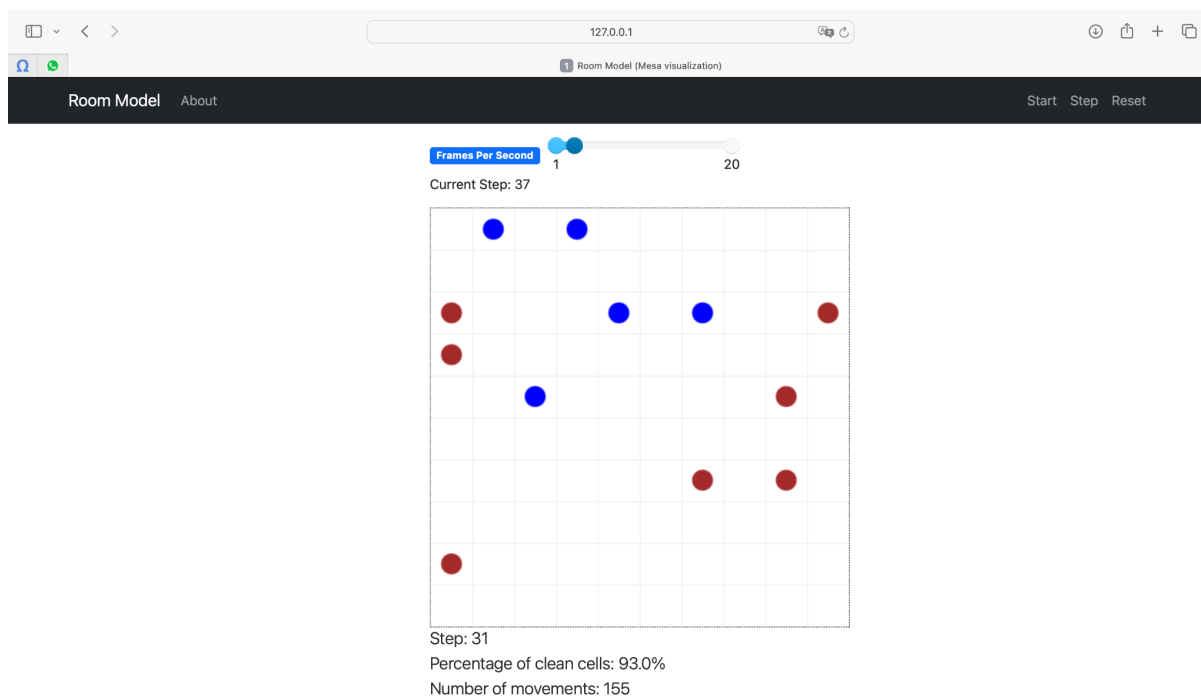


Imagen 14. Simulación donde el programa ha parado debido a que ha llegado al máximo de steps.

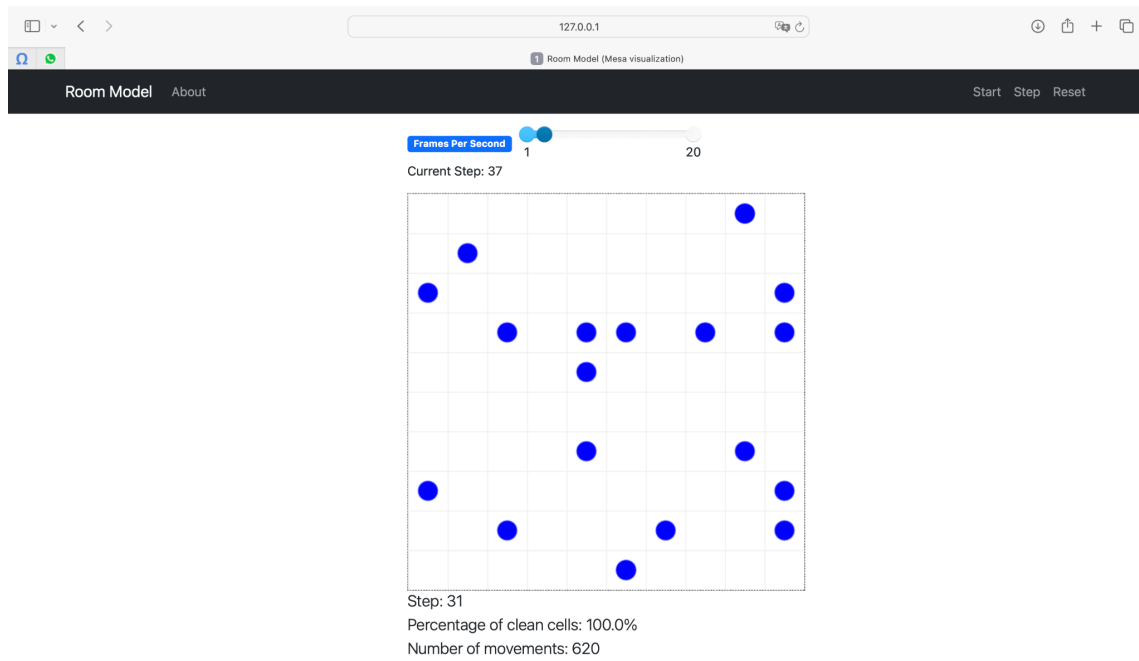


Imagen 15. Simulación donde el programa ha parado ya que el 100% de las celdas están limpias.

Repositorio en GitHub: <https://github.com/abner-lecona/SMA-Equipo-10>