



## **Robot de limpieza reactivo**

Lourdes Badillo, A01024232

Profa. Raquel Landa y Prof. Luis Andrés Castillo

Modelación de sistemas multiagentes con gráficas computacionales

18 de enero de 2022

## Introducción

En esta actividad se realizó la implementación de un agente reactivo que simula un robot de limpieza con el objetivo de aspirar una habitación.

Para poder analizar cómo la cantidad de agentes impacta el tiempo dedicado y los movimientos realizados, se simularán diferentes ejemplos variando la cantidad de agentes de limpieza presentes en la habitación.

## Modelo

Se requirió de 2 agentes:

1. Celda: En cada celda se encuentra un agente de este tipo. Sus posibles estados son limpio (0) o sucio (1).
2. Agente de limpieza: Representa los robots de limpieza. Si una celda está sucia, la limpia (cambia el estado) y después de cada paso se mueve a alguna de las celdas vecinas.

## Simulación

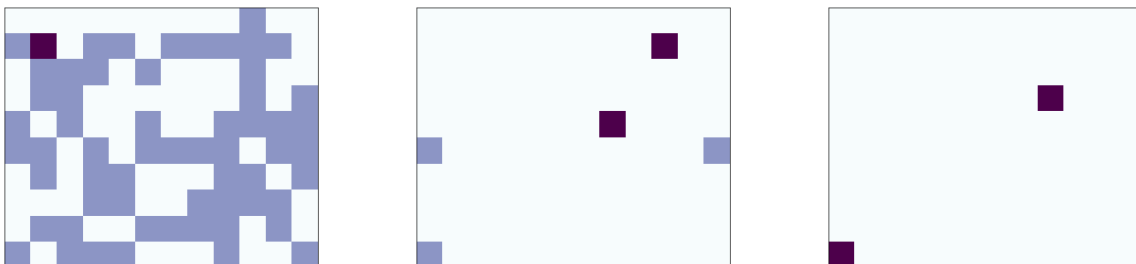
Para cada simulación se especificaron las siguientes condiciones:

- Dimensiones de la habitación (M x N): 10 x 12
- El porcentaje de celdas inicialmente sucias: 50
- Tiempo máximo de ejecución: 3 segundos

Realicé 6 simulaciones, cada una con el doble de agentes que la anterior, con el objetivo de analizar la relación entre la cantidad de agentes y el tiempo que les toma limpiar la habitación por completo.

### Resultado 1

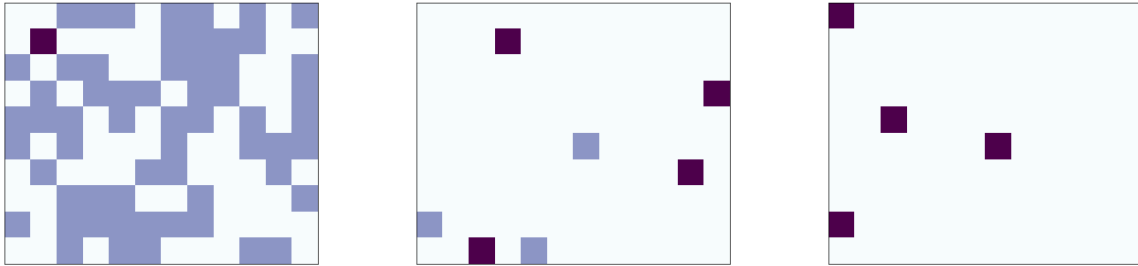
En esta simulación se utilizaron 2 agentes de limpieza, los cuales fueron suficientes para limpiar todas las celdas en menos del tiempo máximo establecido, así como en el resto de las simulaciones.



El tiempo de ejecución total fue de 0.349929 segundos y los agentes realizaron 1461 movimientos.

## Resultado 2

En esta simulación se utilizaron 4 agentes de limpieza.



El tiempo de ejecución total fue de 0.168393 segundos y los agentes realizaron 1153 movimientos.

## Resultado 3

En esta simulación se utilizaron 8 agentes de limpieza.



El tiempo de ejecución total fue de 0.097096 segundos y los agentes realizaron 728 movimientos.

## Resultado 4

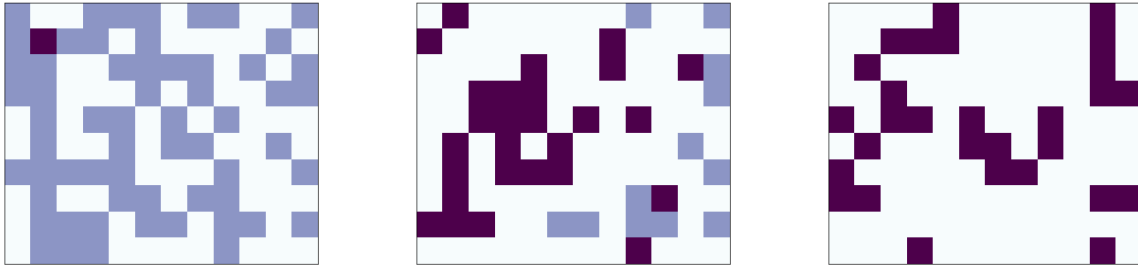
En esta simulación se utilizaron 16 agentes de limpieza.



El tiempo de ejecución total fue de 0.076535 segundos y los agentes realizaron 479 movimientos.

## Resultado 5

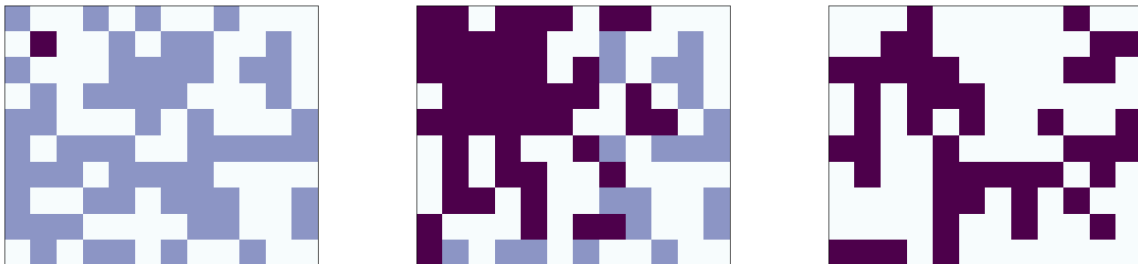
En esta simulación se utilizaron 32 agentes de limpieza.



El tiempo de ejecución total fue de 0.079921 segundos y los agentes realizaron 250 movimientos.

## Resultado 6

En esta simulación se utilizaron 64 agentes de limpieza.



El tiempo de ejecución total fue de 0.071385 segundos y los agentes realizaron 187 movimientos.

## Análisis

Al recopilar los resultados obtenidos de las 6 simulaciones, obtenemos la siguiente tabla:

Simulación	Cantidad de agentes	Tiempo de ejecución (s)	Movimientos
1	2	0.349929	1461
2	4	0.168393	1153
3	8	0.097096	728
4	16	0.076535	479
5	32	0.079921	250
6	64	0.071385	187

Tabla 1: Resultados de las simulaciones.

Lo primero que nos interesa es ver la cantidad de agentes v.s el tiempo, por lo que podemos graficar la relación y obtenemos la siguiente figura:

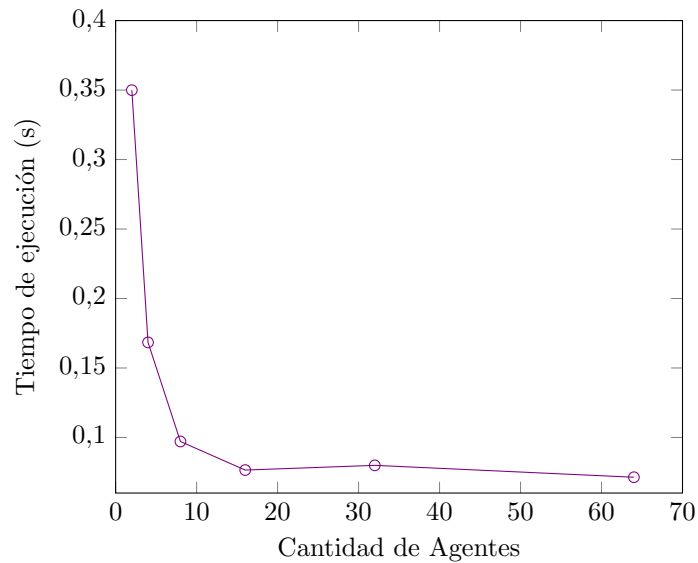


Figura 1: Tiempo de ejecución en relación con cantidad de agentes.

De igual forma nos interesa la cantidad de agentes v.s la cantidad de movimientos realizados. Para esto, graficamos la relación y obtenemos la siguiente figura:

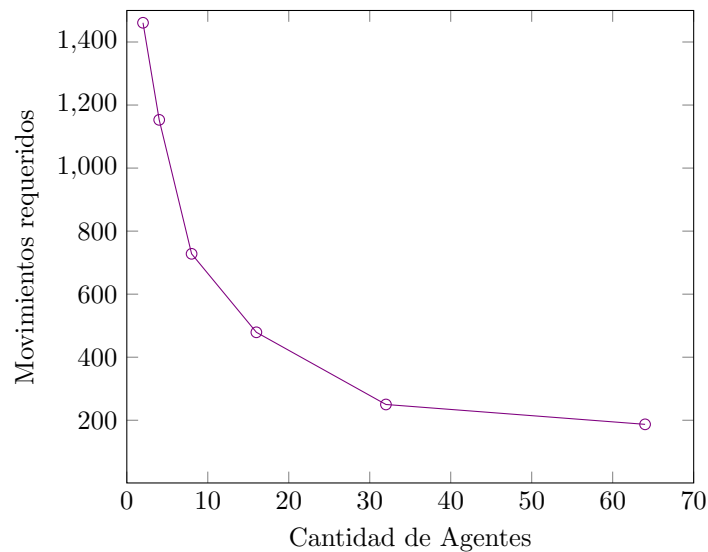


Figura 2: Movimientos requeridos en relación con cantidad de agentes.

En la figura 1, la línea de tendencia tiene la siguiente fórmula:

$$y = \frac{1}{x^2} + 0,075$$

Por lo que, se puede determinar que hay una relación inversa potencial. Por lo que el tiempo disminuye de manera potencial, conforme se aumenta la cantidad de agentes.

En la figura 2, la línea de tendencia tiene la fórmula:

$$y = 2532,4x^{-0,63}$$

De esta forma podemos determinar que la relación es inversa potencial de igual forma. Por lo que la cantidad de movimientos requeridos disminuye, conforme la cantidad de agentes aumenta.

## Conclusión

En conclusión, a través de la simulación de distintos escenarios, pudimos determinar que al aumentar la cantidad de agentes presentes en una habitación, el tiempo de ejecución y movimientos necesarios disminuyen de manera potencial.