

Campus Estado de México



**Tecnológico
de Monterrey**

M1 Actividad

Informe de simulación de robot de limpieza reactivo

Lorena Abigail Solís de los Santos A01746602

Ian Alexei Martínez Armendariz A01753288

TC2008B.301 Modelación de sistemas multiagentes con gráficas computacionales

8 de noviembre del 2024

Informe de simulación de robot de limpieza reactivo

Introducción

La simulación realizada hace uso de un sistema multiagente para replicar un modelo de limpieza en un entorno controlado. Esto se realiza por medio de un conjunto de agentes reactivos que tienen la tarea de limpiar una cuadrícula de $N \times M$ (la cantidad de ambos se modifican en el código) donde celdas aleatorias están sucias.

El objetivo es observar el desempeño de los agentes al realizar su tarea, analizando la eficiencia de estos en función del número de agentes y de las celdas sucias.

Descripción del Modelo

Parámetros Iniciales:

Son los parámetros que usa el simulador, los cuales se definen dentro del código, tales como:

- dimensiones de la habitación ($M \times N$)
- número de agentes
- porcentaje inicial de suciedad
- tiempo máximo de simulación

Comportamiento de los Agentes:

Los agentes son definidos por una clase, en la cual se establecen reglas respecto a su comportamiento reactivo por medio de funciones y métodos.

Los agentes se mueven de manera aleatoria a cualquiera de las 8 celdas vecinas que tiene a su alrededor, siendo que si la celda se encuentra sucia (lo cual detecta hasta que se encuentra en esa celda) la limpiará, si no es así, seguirá con la siguiente celda en el siguiente paso.

Lógica de Movimiento:

Detalla cómo los agentes eligen a cuál celda moverse (aleatoriamente a una de las celdas vecinas) y qué sucede cuando el agente no puede moverse a la celda seleccionada.

Por medio del método *get_neighborhood*, devuelve la lista de posiciones vecinas alrededor de la celda donde se encuentra el agente (*self.pos*). Al establecer *moore=True* el agente puede moverse a cualquiera de las 8 celdas alrededor de él y por medio *include_center = False* se descarta como opción para celda destino la celda actual.

Metodología

Inicialización:

La distribución de suciedad en las celdas se genera de manera aleatoria de acuerdo con el porcentaje de suciedad indicado

Ejecución de la Simulación:

La simulación inicia con la creación de la cuadrícula con la cantidad de celdas y de agentes definidos, junto con la distribución del porcentaje de suciedad ingresado y el tiempo empieza a correr. En cada paso los agentes limpian (en caso de que esté sucia) y se mueven a otra celda de manera aleatoria. Esto ocurre hasta que uno de los dos objetivos se cumpla: que el total de las celdas hayan sido limpiadas o que el tiempo se acabe.

Recopilación de Datos:

Explica cómo se recopilan las estadísticas clave durante la simulación: tiempo necesario hasta limpiar todas las celdas, porcentaje de celdas limpias al terminar, y el número total de movimientos de los agentes.

Resultados

Datos Recopilados:

La recopilación de la cantidad de celdas limpias y el número de movimientos de cada agente, se realizan por medio de un DataCollector en cada paso de la simulación, se van almacenando en el transcurso de la simulación.

Al finalizar la simulación se extraen las estadísticas finales de todos los datos recopilados, tales como: tiempo necesario para limpiar todas las celdas, porcentaje de celdas limpias al finalizar, número total de movimientos de los agentes.

Se realizaron 6 pruebas, variando la cantidad de agentes y con los mismos datos de tamaño de la cuadrícula, porcentaje de suciedad, tiempo máximo y tiempo entre cada paso; obteniendo los siguientes resultados:

Prueba	Cantidad de agentes	Tiempo necesario/máximo	Porcentaje de celdas limpias	Número de movimientos realizados por los agentes
1	7	15.21 segundos	99%	343
2	6	15.17 segundos	97%	294
3	3	15.18 segundos	91%	147
4	2	15.10 segundos	91%	98
5	10	8.52 segundos	100%	280
6	9	15 segundos	93%	441

Análisis de Resultados

En los resultados se muestra una clara variación en la efectividad de limpieza respecto a la cantidad de agentes, sin embargo debido a que la asignación de celdas sucias es de forma aleatoria, no es una variación consistente en todos los aspectos, por ejemplo en el tiempo y en la cantidad de movimientos realizados de los agentes.

Conclusiones

A pesar de que se mostró una clara diferencia de la efectividad dependiendo de la cantidad de agentes, no es constante en todos los ámbitos, esto debido a que tanto la asignación de celdas sucias como el movimiento de los agentes es de forma aleatoria.

El comportamiento reactivo de los agentes si es el adecuado, ya que es eficiente en la limpieza de las cuadrículas, sin embargo, es deficiente en la detección temprana de las cuadrículas sucias para ir directamente a ellas, lo cual influye de gran manera en el tiempo y la cantidad de datos para terminar de limpiar.