

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de  
Monterrey



**Tecnológico  
de Monterrey**

**Reporte sobre los hallazgos de la actividad M1**

TC 2008 B: Modelación de sistemas multiagentes con  
gráficas computacionales  
Profesor: Edgar Covantes Osuna  
16 de agosto del 2021

El propósito de esta actividad fue crear un sistema multiagente de aspiradoras con la finalidad de limpiar una habitación por completo. Al usuario se le pide ingresar las dimensiones de la habitación, el número de aspiradoras, el porcentaje de las celdas que están sucias así como el tiempo máximo de ejecución de la simulación. Como salida, al final de la simulación el programa arroja el porcentaje de las celdas que se encuentran en estado limpio, la cantidad de movimientos necesarios para que las aspiradoras limpien la habitación completa o que se haya agotado el tiempo de ejecución y el tiempo de ejecución. Para elaborar este reporte decidí realizar una serie de diez casos de prueba y con ellos analizar la manera en la que la cantidad de aspiradoras impacta el tiempo de ejecución así como la cantidad de informes realizados. Para mantener un control sobre las pruebas, el tamaño de la habitación, el porcentaje de celdas sucias y el tiempo de ejecución se mantendrán constantes en todos los casos. El único parámetro que cambiará es el número de agentes aspiradora. La habitación será de tamaño 20 \* 20 (total de 400 celdas), el porcentaje de celdas sucias será de 50 (200 celdas) y el máximo tiempo de ejecución será de 0.12 segundos. Debido a que gran parte del programa funciona a base de valores aleatorios, decidí iniciar con 10 aspiradoras y cada dos casos incrementar el número por 10. A continuación presento los casos de prueba.

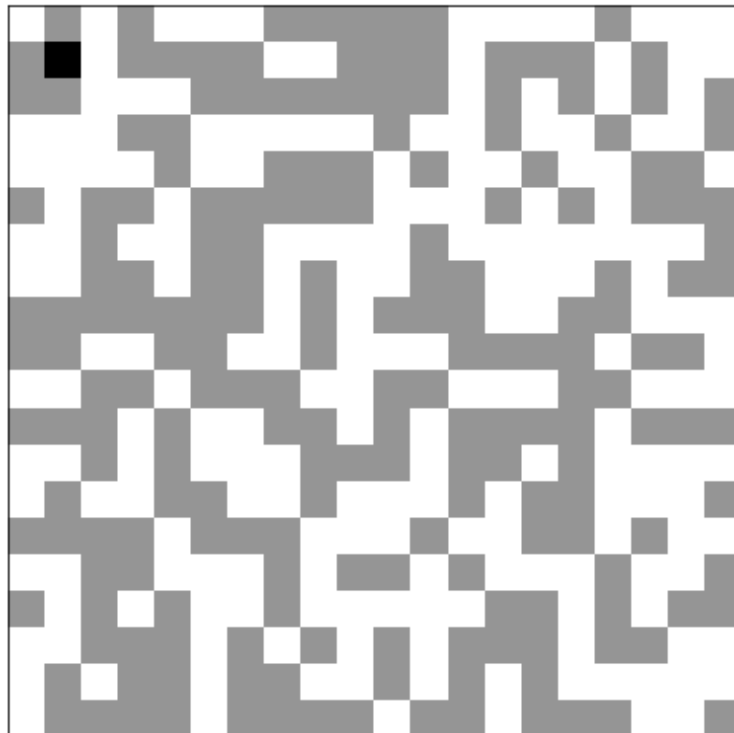
### Habitación:

#### Leyenda

Celdas blancas: Representan piso limpio

Celdas grises: Representan piso sucio

Celdas negras: Representan aspiradoras inteligentes



**Caso 1: 10 aspiradoras.**

Entrada:

Tamaño horizontal de la habitación: 20

Tamaño vertical de la habitación: 20

Número de aspiradoras: 10

Porcentaje de celdas sucias: 50

Tiempo máximo de ejecución (segundos): 0.12

Salida:

Ejecución completa.

Porcentaje de celdas limpias: 94.0%

Número movimientos: 1890

Tiempo de ejecución: 0:00:00.120700 segundos

**Caso 2: 10 aspiradoras.**

Entrada:

Tamaño horizontal de la habitación: 20

Tamaño vertical de la habitación: 20

Número de aspiradoras: 10

Porcentaje de celdas sucias: 50

Tiempo máximo de ejecución (segundos): 0.12

Salida:

Ejecución completa.

Porcentaje de celdas limpias: 95.75%

Número movimientos: 1830

Tiempo de ejecución: 0:00:00.120511 segundos

**Caso 3: 20 aspiradoras.**

Entrada:

Tamaño horizontal de la habitación: 20

Tamaño vertical de la habitación: 20

Número de aspiradoras: 20

Porcentaje de celdas sucias: 50

Tiempo máximo de ejecución (segundos): 0.12

Salida:

Ejecución completa.

Porcentaje de celdas limpias: 99.25%

Número movimientos: 3320

Tiempo de ejecución: 0:00:00.121450 segundos

**Caso 4: 20 aspiradoras.**

Entrada:

Tamaño horizontal de la habitación: 20

Tamaño vertical de la habitación: 20

Número de aspiradoras: 20

Porcentaje de celdas sucias: 50  
Tiempo máximo de ejecución (segundos): 0.12

Salida:  
Ejecución completa.  
Porcentaje de celdas limpias: 99.25%  
Número movimientos: 3040  
Tiempo de ejecución: 0:00:00.120447 segundos

#### **Caso 5: 30 aspiradoras.**

Entrada:  
Tamaño horizontal de la habitación: 20  
Tamaño vertical de la habitación: 20  
Número de aspiradoras: 30  
Porcentaje de celdas sucias: 50  
Tiempo máximo de ejecución (segundos): 0.12

Salida:  
Ejecución completa.  
Porcentaje de celdas limpias: 99.75%  
Número movimientos: 4380  
Tiempo de ejecución: 0:00:00.120596 segundos

#### **Caso 6: 30 aspiradoras.**

Entrada:  
Tamaño horizontal de la habitación: 20  
Tamaño vertical de la habitación: 20  
Número de aspiradoras: 30  
Porcentaje de celdas sucias: 50  
Tiempo máximo de ejecución (segundos): 0.12

Salida:  
Ejecución completa.  
Porcentaje de celdas limpias: 100.0%  
Número movimientos: 4140  
Tiempo de ejecución: 0:00:00.120052 segundos

#### **Caso 7: 40 aspiradoras.**

Entrada:  
Tamaño horizontal de la habitación: 20  
Tamaño vertical de la habitación: 20  
Número de aspiradoras: 40  
Porcentaje de celdas sucias: 50  
Tiempo máximo de ejecución (segundos): 0.12

Salida:  
Ejecución completa.  
Porcentaje de celdas limpias: 100.0%

Número movimientos: 4480  
Tiempo de ejecución: 0:00:00.106580 segundos

**Caso 8: 40 aspiradoras.**

Entrada:  
Tamaño horizontal de la habitación: 20  
Tamaño vertical de la habitación: 20  
Número de aspiradoras: 40  
Porcentaje de celdas sucias: 50  
Tiempo máximo de ejecución (segundos): 0.12

Salida:  
Ejecución completa.  
Porcentaje de celdas limpias: 100.0%  
Número movimientos: 4400  
Tiempo de ejecución: 0:00:00.113242 segundos

**Caso 9: 50 aspiradoras.**

Entrada:  
Tamaño horizontal de la habitación: 20  
Tamaño vertical de la habitación: 20  
Número de aspiradoras: 50  
Porcentaje de celdas sucias: 50  
Tiempo máximo de ejecución (segundos): 0.12

Salida:  
Ejecución completa.  
Porcentaje de celdas limpias: 100.0%  
Número movimientos: 4550  
Tiempo de ejecución: 0:00:00.095993 segundos

**Caso 10: 50 aspiradoras.**

Entrada:  
Tamaño horizontal de la habitación: 20  
Tamaño vertical de la habitación: 20  
Número de aspiradoras: 50  
Porcentaje de celdas sucias: 50  
Tiempo máximo de ejecución (segundos): 0.12

Salida:  
Ejecución completa.  
Porcentaje de celdas limpias: 60.0%  
Número movimientos: 500  
Tiempo de ejecución: 0:00:00.121095 segundos

Después de haber ejecutado los diez casos de prueba, tengo algunas observaciones importantes. El número de aspiradoras se incrementa paralelamente con el número de movimientos. Es decir, entre más aspiradoras, más movimientos. Esto tiene bastante lógica

ya que existen más agentes en la habitación por lo que se estarán moviendo con más frecuencia. A partir del caso número 6, el porcentaje de celdas limpias en 4/5 de los casos es del 100%. Es decir, en los casos 6, 7, 8 y 10 la habitación queda limpia antes de que concluya el tiempo máximo de ejecución (0.12 segundos). El caso número 10 es una excepción. Mi predicción es que esta excepción ocurre debido a que gran parte del programa funciona en base a movimientos y valores aleatorios. Esto significa que por la naturaleza del programa un número alto de aspiradoras no garantiza (al 100%) que la habitación quedará limpia. El caso 10 tuvo el número más alto de aspiradoras y el porcentaje más bajo de celdas limpias de toda la muestra. Por esta misma naturaleza del programa, no se observa una correlación entre el tiempo de ejecución y el número de agentes aspiradores. Sin embargo, si excluimos la excepción del caso 10, se observa que conforme va incrementando el número de aspiradoras, incrementa el porcentaje de celdas limpias. Utilizando mi muestra de diez pruebas con los parámetros de habitación y tiempo especificados anteriormente se puede concluir que para limpiar la habitación completa tiene que haber una proporción mínima de 3 aspiradoras por cada 20 celdas sucias (30 aspiradoras / 200 celdas sucias). Este número podría ser más preciso si se realizaran más casos de prueba en mi muestra ya que las posibilidades de ocurrencias como la del caso 10 son mayores. La actividad M1 me pareció sumamente interesante ya que es una introducción a la belleza de lo que son los multiagentes. En el mundo laboral se utilizan constantemente y me emociona presenciar el alcance que tiene este tipo de programación. Quedo sumamente satisfecho con mis aprendizajes.