

# Proyectos de Simulación Agentes

Colectivo de Simulación

## Orientaciones Generales

Cada estudiante debe realizar la implementación de una solución para el marco de problema presentado (seleccionado por el estudiante y conociendo que los proyectos son individuales y que las soluciones deben ser diferentes en cada caso).

Esta implementación puede ser realizada en cualquier lenguaje de programación. El código debe estar publicado en Github y debe entregarse la URL del proyecto por correo electrónico al profesor de conferencia (yudy@matcom.uh.cu) antes del 30 de noviembre a las 12:00 de la noche. En el texto del correo deben quedar referidos los datos del estudiante (Nombre, Apellidos y Grupo) así como la mencionada URL del proyecto. Las excepciones a este método de entrega solo son autorizadas por el profesor de conferencia previa consulta con él.

En el repositorio en Github debe existir también un informe de trabajo (un documento solamente en formato pdf).

- Generales de los Estudiante
- Orden del Problema Asignado
- Principales Ideas seguidas para la solución del problema
- Modelos de Agentes considerados (por cada agente se deben presentar dos modelos diferentes)
- Ideas seguidas para la implementación
- Consideraciones obtenidas a partir de la ejecución de las simulaciones del problema (determinar a partir de la experimentación cuáles fueron los modelos de agentes que mejor funcionaron)

## 1. Marco General

El ambiente en el cual intervienen los agentes es discreto y tiene la forma de un rectángulo de  $N \times M$ . El ambiente es de información completa, por tanto todos los agentes conocen toda la información sobre el agente. El ambiente puede variar aleatoriamente cada  $t$  unidades de tiempo. El valor de  $t$  es conocido.

Las acciones que realizan los agentes ocurren por turnos. En un turno, los agentes realizan sus acciones, una sola por cada agente, y modifican el medio sin que este varíe a no ser que cambie por una acción de los agentes. En el

siguiente, el ambiente puede variar. Si es el momento de cambio del ambiente, ocurre primero el cambio natural del ambiente y luego la variación aleatoria. En una unidad de tiempo ocurren el turno del agente y el turno de cambio del ambiente.

Los elementos que pueden existir en el ambiente son obstáculos, suciedad, niños, el corral y los agentes que son llamados Robots de Casa. A continuación se precisan las características de los elementos del ambiente:

**Obstáculos:** estos ocupan una única casilla en el ambiente. Ellos pueden ser movidos, empujándolos, por los niños, una única casilla. El Robot de Casa sin embargo no puede moverlo. No pueden ser movidos ninguna de las casillas ocupadas por cualquier otro elemento del ambiente.

**Suciedad:** la suciedad es por cada casilla del ambiente. Solo puede aparecer en casillas que previamente estuvieron vacías. Esta, o aparece en el estado inicial o es creada por los niños.

**Corral:** el corral ocupa casillas adyacentes en número igual al del total de niños presentes en el ambiente. El corral no puede moverse. En una casilla del corral solo puede coexistir un niño. En una casilla del corral, que esté vacía, puede entrar un robot. En una misma casilla del corral pueden coexistir un niño y un robot solo si el robot lo carga, o si acaba de dejar al niño.

**Niño:** los niños ocupan solo una casilla. Ellos en el turno del ambiente se mueven, si es posible (si la casilla no está ocupada: no tiene suciedad, no está el corral, no hay un Robot de Casa), y aleatoriamente (puede que no ocurra movimiento), a una de las casillas adyacentes. Si esa casilla está ocupada por un obstáculo este es empujado por el niño, si en la dirección hay más de un obstáculo, entonces se desplazan todos. Si el obstáculo está en una posición donde no puede ser empujado y el niño lo intenta, entonces el obstáculo no se mueve y el niño ocupa la misma posición.

Los niños son los responsables de que aparezca suciedad. Si en una cuadrícula de 3 por 3 hay un solo niño, entonces, luego de que él se mueva aleatoriamente, una de las casillas de la cuadrícula anterior que esté vacía puede haber sido ensuciada. Si hay dos niños se pueden ensuciar hasta 3. Si hay tres niños o más pueden resultar sucias hasta 6.

Los niños cuando están en una casilla del corral, ni se mueven ni ensucian. Si un niño es capturado por un Robot de Casa tampoco se mueve ni ensucia.

**Robot de Casa:** El Robot de Casa se encarga de limpiar y de controlar a los niños. El Robot se mueve a una de las casillas adyacentes, las que decida. Solo se mueve una casilla sino carga un niño. Si carga un niño puede moverse hasta dos casillas consecutivas.

También puede realizar las acciones de limpiar y cargar niños. Si se mueve a una casilla con suciedad, en el próximo turno puede decidir limpiar o moverse. Si se mueve a una casilla donde está un niño, inmediatamente lo carga. En ese momento, coexisten en la casilla Robot y niño.

Si se mueve a una casilla del corral que esté vacía, y carga un niño, puede decidir si lo deja en esta casilla o se sigue moviendo. El Robot puede dejar al

niño que carga en cualquier casilla. En ese momento cesa el movimiento del Robot en el turno, y coexisten hasta el próximo turno, en la misma casilla, Robot y niño.

## 2. Objetivos

El objetivo del Robot de Casa es mantener la casa (a.k.a el ambiente) limpia. Se considera la casa limpia si el 60 % de las casillas vacías no están sucias.

Se sabe que si la casa llega al 60 % de casillas sucias el Robot es despedido e inmediatamente cesa la simulación. Si el Robot ubica a todos los niños en el corral y el 100 % de las casillas están limpias también cesa la simulación. Estos son llamados estados finales.

Debe programar el comportamiento del robot por cada turno así como las posibles variaciones del ambiente.

## 3. Ambiente inicial

Como ambiente inicial se especifica el tamaño del ambiente, el porcentaje de casillas que aparecen sucias, el porcentaje de obstáculos y el número de niños. El Robot de Casa parte de una posición aleatoria y es el que realiza el primer turno. Igual, se especifica el valor del tiempo de unidades de cambio ( $t$ ). Con estos datos se genera un ambiente inicial que cumpla las restricciones previamente planteadas en el Marco General. El ambiente inicial debe ser factible.

En caso de que no se logre uno de los estados finales del ambiente, la simulación debe detenerse cuando hayan transcurrido 100 veces  $t$ .

## 4. Experimentos

Para complementar el trabajo, deben realizarse un conjunto de simulaciones (30 por cada ambiente) partiendo de distintos escenarios iniciales (no menos de 10). Se debe reportar, por ambiente generado, el porcentaje de casillas sucias medio, el número de veces que el Robot fue despedido y el número de veces que ubicó a los niños en el corral y limpió toda la casa. Estos datos deben reportarse en el informe.