

Proyectos de Simulación Agentes

Colectivo de Simulación

Orientaciones Generales

Cada estudiante debe resolver el proyecto de forma individual. La implementación se debe realizar en Prolog y debe entregarse por correo electrónico al profesor de conferencia de Simulación (yudy@matcom.uh.cu) con copia a la profesora de conferencia de Programación Declarativa (dafne@matcom.uh.cu) antes del viernes 26 de abril a las 12:00 de la noche. Junto a la implementación se debe enviar un informe de trabajo (un documento en formato pdf).

El informe de trabajo debe contener los siguientes elementos:

- Datos generales del estudiante.
- 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 $N \times M$. Ningún agente u objeto del ambiente puede salir del terreno (chocan contra las paredes que lo rodean). El ambiente es de información completa, por tanto todos los agentes conocen toda la información sobre el ambiente. El ambiente varía aleatoriamente cada t unidades de tiempo. El valor de t es conocido.

En una unidad de tiempo se realizan las acciones de los agentes por turno. Todos los agentes tienen un identificador diferente (números desde 1 hasta n).

Inicialmente cada agente toma una decisión de la acción que va a realizar. Se ordenan todos los agentes según sus identificadores. Luego uno a uno, los agentes realizan la acción determinada (esta puede modificar el ambiente).

Después de que todos los agentes realicen sus acciones pero antes de finalizar la unidad de tiempo k , si k es múltiplo de t se produce un cambio aleatorio 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. Solo pueden ser movidos hacia casillas vacías.

Suciedad: la suciedad es por cada casilla del ambiente. Solo puede aparecer en casillas que previamente estuvieron vacías. Esta aparece en el estado inicial o es creada por los niños. Los niños y los Robots de casa pueden caminar sobre la suciedad. La suciedad puede aparecer en las casillas donde estén los niños o los Robots de Casas pero no en la misma posición que los obstáculos.

Corral: Las casillas del corral forman una región conexas en el ambiente. (Para dos casillas cuales quiera que sean corral existe un camino moviéndose en las cuatro direcciones (arriba, abajo, izquierda, derecha) entre ambas casillas tales que todas las casillas intermedias son corral). Hay la misma cantidad de corrales que 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: Son agentes del ambiente. Los niños ocupan solo una casilla.

Un niño selecciona de forma aleatoria una de las 8 casillas adyacentes (no importa que esté en un borde del terreno). El niño intenta moverse en esa dirección. Si en la casilla a la que intenta moverse contiene un obstáculo, el obstáculo se mueve en esa misma dirección, si hay más obstáculos en dicha dirección todos se mueven. Si un obstáculo está en una casilla donde no puede ser empujado se considera como un intento fallido del niño y se mantiene en su misma posición. Si intenta moverse fuera del terreno también se considera como un intento fallido.

Los niños son los responsables de que aparezca la suciedad. Antes de realizar el movimiento en la casilla de 3x3 que contiene al niño como centro se ensucia según la siguiente regla: Si hay un niño en la cuadrícula de 3x3 se elige una casilla de forma aleatoria en dicha cuadrícula y si se puede ensuciar se ensucia. Si hay dos niños en la cuadrícula de 3x3 se eligen dos casillas de forma aleatoria en dicha cuadrícula y si se pueden ensuciar se ensucian. Si hay tres o más niños en la cuadrícula de 3x3 se eligen seis casillas de forma aleatoria en dicha cuadrícula y si se pueden ensuciar se ensucian.

Una casilla se puede ensuciar si está dentro de los límites del ambiente (en el rectángulo de $N \times M$), no está sucia y no contiene un obstáculo.

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 está vacía, y carga un niño, puede decidir si lo deja 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 él quien 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.