

Proyecto de Simulación Agentes

Eziel Christians Ramos Piñón c-411

e.ramos@estudiantes.matcom.uh.cu

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 ocurre el turno del agente y el turno de cambio del ambiente. Los elementos que pueden existir en el ambiente son obstáculos, suciedad, niños, corrales 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: **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: 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: 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: Ocupan solo una casilla. Ellos en el turno del ambiente se mueven, si es posible (si la casilla no está ocupada, es decir, no tiene suciedad, no está el corral, no hay un Robot de Casa), y aleatoriamente (puede que no ocurra movimiento), a una de las casilla adyacente. 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 la suciedad. Si en una cuadrícula de 3×3 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

tres celdas y si hay tres niños o más pueden resultar sucias hasta seis casillas. 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: 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 basura, 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 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 celda, robot y niño.

2. Objetivos

El objetivo del Robot de Casa es mantener la casa 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 celdas 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.

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 .

3. Principales ideas seguidas para la solución del problema

En el proyecto modelaremos el ambiente mediante la clase `Environment`, la cual representa el estado actual del ambiente y provee diferentes estadísticas acerca de la simulación. En el ambiente podemos encontrar distintos elementos de tipos como niños, obstáculos, basuras, corrales y agentes, estos últimos son los robots. Por cada turno, primeramente realizamos el movimiento del robot, según su política, luego se mueven los niños que pueden generar basuras y por último en caso de ser requerido aplica un cambio aleatorio del ambiente, esto consiste en tomar todos los elementos del ambiente y ubicarlos en una posición aleatoria. Luego de haber ejecutado todas las acciones del turno, se comprueba si se cumple alguna de los estados finales propuestos en la orden del problema y en consecuencia del resultado se procede al siguiente turno o se termina la simulación.

4. Modelos de agentes considerados

En el proyecto contamos con la implementación de dos agentes reactivos, el primero siguiendo una política totalmente aleatoria, y el otro usando un enfoque determinista.

Primer agente: Sigue un enfoque reactivo, basa su próxima acción en los datos obtenidos del ambiente actual y no tiene en cuenta para nada acciones pasadas o posibilidades futuras. El agente se mueve de forma aleatoria, recogiendo a su paso tanto a niños (que posteriormente son llevados a su corral) como basuras.

Segundo agente: Posee una política determinista ya que se mueve siempre en busca de basuras cercanas a sus casillas adyacentes sin importar de los cambios que puedan ocasionarse en el ambiente. Este agente, revisa por sus casillas adyacentes y en caso de encontrar suciedad la limpia, sino se mueve aleatoriamente.

5. Ideas seguidas para la implementación

5.1 Ambiente El ambiente es modelado mediante la clase Environment, esta se encarga dado los parámetros de inicio de crear el ambiente inicial colocando los elementos en el ambiente de manera aleatoria. Cabe mencionar que nuestra casa es un arrglo bidimensional del enum Elements. A cada elemento del enum le asociamos una cadena para una mejor visualizacion a lo hora de probar nuestros resultados.

Leyenda:

Leyenda	
<i>casillavacia</i>	.
<i>suciedad</i>	x
<i>obstaculo</i>	—
<i>robot</i>	r
<i>child</i>	c
<i>corral</i>	m
<i>corral – child</i>	M
<i>robot – child</i>	R
<i>robot – child – corral</i>	Q

Agentes

Los agentes fueron implementados mediante clases, donde su funcion mas importante es la funcion de movimiento. Estas interactuan estrechamente con la clase Enviroment para actualizar y proveer algunos datos.

6. Consideraciones obtenidas a partir de la ejecución de las simulaciones del problema

Se tomaron 10 ambientes distintos y se realizaron 60 simulaciones en cada uno (30 por cada agente). De cada par agente ambiente se contó la cantidad de veces que el agente fue despedido, la cantidad de veces que logró limpiar completamente la casa y que porcentaje del ambiente representaba la media de

casilla sucias al finalizar la simulacion. Podemos observar los datos obtenidos en las siguientes tablas.

filas	columnas	T	PO	PBI	niños	despedido	completado	PBF
10	10	100	5	5	4	3	0	40
8	10	50	5	10	4	1	0	15
7	7	200	0	0	1	0	15	3
10	5	120	10	8	2	5	1	10
5	5	100	0	0	0	0	17	7
5	6	95	2	3	1	4	12	2
9	8	103	5	5	3	0	0	12
11	11	301	1	5	4	0	0	50
4	5	151	0	1	1	0	13	3
10	9	50	10	10	5	0	0	33

Abreviaturas.T:Tiempo, PO:por ciento obstáculos, PBI:por ciento basura inicial, PB2:% basura final

Cuadro 1: Primer agente

filas	columnas	T	PO	PBI	niños	despedido	completado	PBF
10	10	100	5	5	4	3	0	23
8	10	50	5	10	4	1	0	11
7	7	200	0	0	1	0	18	2
10	5	120	10	8	2	5	2	10
5	5	100	0	0	0	0	30	0
5	6	95	2	3	1	4	23	2
9	8	103	5	5	3	0	1	7
11	11	301	1	5	4	0	2	31
4	5	151	0	1	1	0	25	0
10	9	50	10	10	5	0	2	16

Abreviaturas.T:Tiempo, PO:por ciento obstáculos, PBI:por ciento basura inicial, PB2:% basura final

Cuadro 2: Segundo agente

Después de 30 simulaciones pude observar que el segundo agente es más eficiente que el primer agente porque es despedido el robot con menos frecuencia, osea logra que nunca el 60% de las casillas estén sucias la mayoría de las simulaciones, lo cual no se logró con el primer agente.