

Tercer Proyecto de Simulación.

TEMA: Simulación de Agentes.



Autor: Harold Rosales Hernández.

Grupo: C411.

Facultad de Matemática y Computación. Universidad de La Habana.

Orden del problema:

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 ambiente. 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:

Obstacle: 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 este 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.

Kid: 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 casilla 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 este 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.

Principales ideas en la solución del problema:

Se definió un entorno o ambiente en el cual el agente pueda realizar todas sus tareas teniendo total información del mismo, dicho ambiente cumple las condiciones impuestas por el problema en cuestión. Dado que el ambiente varía cada t turnos entonces fue necesario implementar una reorganización del mismo (*reset*) donde se cambia el orden en que puedan estar distribuidos los objetos en el mismo, respetando la relación que exista entre estos, la aparición de nueva basura etc. En cada turno el agente realizará una acción o bien a consecuencia de la secuencia de cambios acontecidos en el turno o de la previa estrategia seguida, esto claro está varía según el agente en cuestión. Se tienen dos tipos de agentes, estos se diferencian en su forma de interactuar con el ambiente, o mejor dicho de interpretarlo y determinar las prioridades en función de lograr sus objetivos. Estos agentes tendrán funciones básicas comunes, pero que definirán el comportamiento de los mismos y sus diferentes estrategias de triunfo. Estas acciones son observar y ejecutar, o sea dado un turno específico el agente observa el ambiente y actúa en consecuencia de lo observado. Ambos agentes limpiarán una casilla en la que se encuentren lo cual siempre va a ser más factible que dejarla para limpiarla en otro momento, con esto se consigue también avanzar en uno de los objetivos principales del agente que es lograr que no lo despidan. Nuestros agentes primeramente intentarán limpiar la casilla en la que se encuentra si esta está sucia, si está cargando un niño y está en un corral, se deja el niño, si se detecta un niño es que es porque el robot no tiene carga, entonces lo recoge para disminuir la cantidad de basura en el ambiente, si se ve un corral o una casilla sucia se llegará hasta estas utilizando el camino más corto posible.

Modelos de agentes:

La diferencia entre los modelos implementados está en sus prioridades establecidas para lograr su objetivo.

- **Modelo #1(Reactivo):**

Este realizara sus acciones en función de la que le quede más cercana, esta acción se hará en consecuencia de los movimientos y cambios del ambiente, nunca tendrá en cuenta las consecuencias de una acción por lo que sigue una concepción similar a la de los modelos reactivos. Como este agente no tiene memoria se considera un agente puro.

- **Modelo #2(Proactivo)**

Este modelo es más ambicioso, enfocado en una estrategia ganadora. En principio prioriza buscar los niños y ubicarlos en el corral, esta estrategia lo acercará a lograr su objetivo principal, aunque lo hemos catalogado encima como *Proactivo* cabe destacar que aunque tome iniciativa para lograr limpiar toda la casa no considera la posibilidad del despido por lo que no se tomaría ninguna acción directa para evitarlo a menos que su estrategia lo propicie, por lo que el modelo propuesto no sería totalmente proactivo.

Consideraciones:

Para las pruebas sobre los modelos propuestos, se generaron 10 ambientes y por cada uno se repitió la prueba 30 veces con cada modelo. Se garantiza que los ambientes en los cuales se realizan las pruebas para ambos modelos es inicialmente idéntico para poder comparar mejor los resultados.

Test Reactive

i: 0 Env 11x10

Turn time: 7 Garbage: 0.0% Objects: 12 Kids: 3

i: 1 Env 7x7

Turn time: 8 Garbage: 88.0% Objects: 5 Kids: 6

i: 2 Env 11x11

Turn time: 5 Garbage: 60.0% Objects: 13 Kids: 4

i: 3 Env 6x5

Turn time: 5 Garbage: 81.0% Objects: 4 Kids: 5

i: 4 Env 8x10

Turn time: 8 Garbage: 0.0% Objects: 11 Kids: 3

i: 5 Env 8x7

Turn time: 5 Garbage: 60.0% Objects: 8 Kids: 5

i: 6 Env 12x7

Turn time: 8 Garbage: 0.0% Objects: 8 Kids: 2

i: 7 Env 11x8

Turn time: 6 Garbage: 69.0% Objects: 10 Kids: 5

i: 8 Env 5x6

Turn time: 6 Garbage: 0.0% Objects: 3 Kids: 2

i: 9 Env 5x10

Turn time: 8 Garbage: 60.0% Objects: 7 Kids: 5

-----Agent Reactive-----

Results env: 0
{'Fired': 0, 'Clean': 30, 'Garbage': 0.0 % }
Results env: 1
{'Fired': 30, 'Clean': 0, 'Garbage': 24.17 % }
Results env: 2
{'Fired': 30, 'Clean': 0, 'Garbage': 62.37 % }
Results env: 3
{'Fired': 30, 'Clean': 0, 'Garbage': 12.8 % }
Results env: 4
{'Fired': 0, 'Clean': 30, 'Garbage': 0.0 % }
Results env: 5
{'Fired': 30, 'Clean': 0, 'Garbage': 25.17 % }
Results env: 6
{'Fired': 0, 'Clean': 30, 'Garbage': 0.0 % }
Results env: 7
{'Fired': 30, 'Clean': 0, 'Garbage': 45.37 % }
Results env: 8
{'Fired': 0, 'Clean': 30, 'Garbage': 0.0 % }
Results env: 9
{'Fired': 30, 'Clean': 0, 'Garbage': 23.0 % }

-----Agent Proactive-----

Results env: 0
{'Fired': 0, 'Clean': 30, 'Garbage': 0.0 % }
Results env: 1
{'Fired': 30, 'Clean': 0, 'Garbage': 20.9 % }
Results env: 2
{'Fired': 1, 'Clean': 29, 'Garbage': 2.07 % }
Results env: 3
{'Fired': 30, 'Clean': 0, 'Garbage': 12.1 % }
Results env: 4
{'Fired': 0, 'Clean': 30, 'Garbage': 0.0 % }
Results env: 5
{'Fired': 21, 'Clean': 9, 'Garbage': 18.17 % }
Results env: 6
{'Fired': 0, 'Clean': 30, 'Garbage': 0.0 % }
Results env: 7
{'Fired': 30, 'Clean': 0, 'Garbage': 51.63 % }
Results env: 8
{'Fired': 0, 'Clean': 30, 'Garbage': 0.0 % }
Results env: 9
{'Fired': 30, 'Clean': 0, 'Garbage': 22.37 % }

Analizando los resultados anteriores podemos concluir que nuestro Segundo modelo fue más eficiente en cuanto a su capacidad de resolver la tarea propuesta, se puede observar un menor número de despidos, y se observa también una ventaja en cuanto al porcentaje de basura promediado en cada simulación. Si bien influye mucho la disposición del ambiente, pudiera darse el caso en que fuera más eficiente el modelo #1 pero no lo sería para la mayoría. Sería factible la realización de agentes que variaran su estrategia en dependencia de las características del ambiente, esto sin dudas daría un salto de calidad en los resultados pero sería un poco más complejo de lograr.

Referencias:

- [1] Dr. Luciano García Garrido, Lic. Luis Martí Orosa, Lic. Luis Pérez Sánchez. Temas de Simulación.
- [2] Stuart Russell, Peter Norvig. Artificial Intelligence a modern approach. 4th Edition.