

Proyecto de Simulación y Programación Declarativa

Agentes

Sandra Martos Llanes C412

Problema:

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 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 la 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, la 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 limpia. Se considera la casa limpia si el 60 % de las casillas vacías no están sucias.

Ideas para la solución:

El ambiente comienza con una cantidad especificada de niños, obstáculos, robots, un corral que va a tener tamaño igual que la cantidad de niños, y suciedad en la mitad del número de casillas del tablero.

El robot tiene como función limpiar la suciedad y llevar a los niños al corral, por cada turno se moverá el robot y limpiará suciedad o recogerá un niño, en la solución implementada el robot decidirá por cercanía. Mientras el robot esté cargando un niño no realizará su función de limpiar hasta que este no esté en el corral, como dice la orden en este tiempo se podrá mover dos casillas a la vez.

Cada un cierto número de turnos se desarrollará un cambio de ambiente, esto no es más que una acción del niño que decide si moverse o no, en caso que lo haga puede realizarlo a cualquier casilla adyacente que este vacía u ocupada por un objeto, ya que puede empujar al objeto adyacente y a una fila de objetos que se encuentren en esa dirección.

Durante la simulación en cada turno se comprueba cuanta suciedad hay en el tablero, si el 60% de las casillas están limpias entonces se detiene la simulación pues se logró el objetivo, si este no es el caso entonces el robot realizará una acción para cambiar su entorno, a no ser que el turno coincida con un momento de variación de ambiente, en el cual cambiará el ambiente y luego el robot se moverá.

Modelos de agentes

Para la solución se consideró el modelo de agente reactivo, pues este decide sus acciones basado en los cambios del ambiente.

El agente realiza desde su posición un BFS para percatarse de los elementos que están accesibles y más cercanos, y con esta información actúa. Por ejemplo si lo más cercano es una casilla con suciedad entonces procederá a limpiarla, si por el contrario, es un niño entonces lo cargará y se convertirá en su objetivo llevarlo al corral.

Implementación

Para la implementación de la solución se utilizó stack, el proyecto está constituido por los siguientes módulos:

- EnvironmentElements : Encontramos la definición de los elementos del ambiente.
- EnvironmentFunction: Encontramos algunas funciones necesarias para trabajar con el ambiente (tablero)
- ChildrenActions : Encontramos todas las funciones que tienen que ver con la variación del ambiente debido a la acción de un niño.
- RobotActions : Encontramos la lógica del comportamiento de los robots.
- Utils : Encontramos funciones para la salida del tablero en la consola, así como funciones relacionadas con el random.
- Lib : Encontramos la simulación.
- Main: Método principal del programa.

El tablero fue representado como una lista de elementos, cada uno con sus coordenadas y en el caso del niño y el robot una variable booleana que representaba su estado cargado o cargando respectivamente.

Algunos elementos del lenguaje que se verán son los types, Datatypes, el Pattern Matching entre otros.

Resultados

Luego de realizar varias simulaciones con distintos escenarios(tamaño de tablero, número de niños, cantidad de robots), se llega a la conclusión que el agente reactivo cumple con el objetivo, pues fue capaz de alcanzar el 60% de limpieza en tiempos bastante rápidos.