

# Proyecto de Simulación y Programación Declarativa

## Agentes

- **Generales del estudiante:**

Yadiel Felipe Medina  
C-411

- **Orden del Problema Asignado:**  
**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 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.

### **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.

- **Principales ideas seguidas para la solución del problema:**

Lo primero a realizar para la resolución del problema es la generación del ambiente en el que se va a desarrollar la simulación. Después de haber generado el ambiente paso a generar los elementos que pueden existir en el mismo, estos son: obstáculos, suciedad, niños, el corral y los agentes que son llamados Robots de Casa.

Los obstáculos y la suciedad se generan en cualquier posición del ambiente. Para generar el corral tomo una posición aleatoria en el ambiente y voy guardando los adyacentes de cada posición, de esta forma voy guardando todas las casillas que van a formar parte del corral

hasta llegar a la cantidad máxima de casillas permitidas en el corral que a su vez es la cantidad de niños.

Cada turno implica el movimiento de los niños que están en el ambiente, el cual estos dejan suciedad en una de las casillas vacías y adyacentes al niño. En caso que los niños se muevan hacia una casilla en la que existe un obstáculo este se mueve como dice la orientación. Los niños dejan de ensuciar en el momento que son cargados por los robots, siendo llevados luego hacia el corral.

- **Modelos de Agentes considerados:**

**Agente1:**

El primero busca siempre al niño más cercano. En esta búsqueda, siempre que el agente se encuentra una suciedad en el camino la limpia y sigue su camino hacia el niño en cuestión, al tener el niño se lleva hacia el corral y se ubica posición por posición en la misma forma que se fue generando el corral, y así con los restantes niños del corral. Al terminar con todos los niños su labor es encontrar las suciedades en el ambiente (siempre comenzando por la más cercana) y limpiarla.

**Agente2:**

El segundo agente realiza la labor inversa al primero, busca primero las suciedades para eliminarlas, si en el camino de búsqueda hacia las suciedades se encuentra un niño lo lleva hacia el corral, después de terminar de limpiar las suciedades en el ambiente, lleva a los niños restantes hacia el corral.

- **Ideas seguidas para la implementación:**

Para generar la ubicación de los elementos (obstáculos, suciedad, niños y robots) en el ambiente se usaron dos listas de elementos aleatorios, de las mismas se extrae un elemento de cada una formando el par (x, y), el cual va a ser la posición donde se va a ubicar el elemento generado, siempre verificando que la casilla sea válida y no esté ocupada por otro elemento.

Para crear el corral se comienza a partir de la primera casilla del ambiente. Después de tomar esta primera casilla se guardan sus casillas adyacentes verticalmente (o sea hacia abajo en la misma columna), cuando se acaba esta primera columna se pasa a la siguiente y así sucesivamente. De esta forma se va formando el corral de tal forma que tenga un tamaño permitido para poder ubicar a los niños presentes en el ambiente.

En el movimiento de los agentes, los mismos usan un método BFS para encontrar tanto a las suciedades como a los niños, para llevar a los niños se lleva guardando la posición en que toca poner al próximo niño en el corral, y realizo un BFS para llegar desde la posición del robot hasta la casilla del corral donde se va a ubicar.

**Para ejecutar el proyecto desde una terminal:**

-hugs Generar.hs

-main n m cantN cantR cantO cantS t

**n:** cantidad de columnas del ambiente

**m:** cantidad de filas del ambiente

**cantN:** cantidad de niños del ambiente

**cantR:** cantidad de robots del ambiente

**cantO:** cantidad de obstáculos del ambiente

**cantS:** cantidad de suciedad del ambiente

**t:** tiempo

- **Consideraciones a partir de la ejecución de las simulaciones del problema:**

En el instante de finalización del tiempo el proyecto imprime el ambiente final. En la línea 390 en Generar.hs aparece comentada la instrucción “mover”, la cual si se descomenta implica que al acabarse los instantes t de tiempo se sigan variando aleatoriamente el ambiente.

Mediante la ejecución pude percatarme que el primer agente cuando hay poca suciedad ya que guarda a los niños en el corral primeramente lo que provoca que estos sigan generando suciedad, en caso que el ambiente tenga una gran cantidad de suciedad entonces el segundo agente es más eficiente ya que prioriza la limpieza del ambiente.