

# Proyecto Simulog

Laura Tamayo  
Grupo C411

LAURA.TAMAYO@ESTUDIANTES.MATCOM.UH.CU

## Orientación 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:

**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, 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. 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.

## Ejecutar el proyecto

Para la solución de este problema se utilizó el lenguaje funcional Haskell con el compilador Hugs en ubuntu, para ejecutarlo es necesario abrir una consola en el directorio del proyecto se utiliza el comando `hugs -l System.Random` el cual activa el modo interactivo del compilador, una vez ahí se ejecuta el comando `:load board.hs` y ya se está listo para ejecutar la simulación llamando a la función `start`.

## Una simulación

Para el ambiente se creó una clase `Env` la cuál tiene las posiciones de todos los elementos así como un tablero y el camino hasta la posición objetivo del robot. El programa comienza la simulación con un ambiente creado aleatoriamente y realiza cambios en el mismo por turnos en una función que con el uso de pattern matching decide si es momento de los cambios de ambiente o de mover a los robots y a los niños.

Cuando el robot va a decidir para donde moverse en un turno de movimiento escoge la suciedad más cercana a menos que tenga un niño cargado en cuyo caso busca el corral vacío más cercano. Como el robot tiene un camino prefijado que podría demorar varios turnos en completar es posible que ocurran cambios en el ambiente que afecten dicho camino, a continuación se explica que pasa en dependencia del tipo de objeto encontrado:

- **Niños:** Si se encuentra un niño el robot va a cargarlo y llevarlo consigo hasta la suciedad que desea limpiar moviéndose dos casillas en lugar de una para avanzar más rápido. Una vez que se limpió la suciedad se busca el corral más cercano y se considera ese como el próximo objetivo del robot.
- **Suciedad:** Este caso solo es posible si un niño dejó la suciedad en lo que el robot llegaba a esa posición. Dada esta situación el robot se queda en esa suciedad para limpiarla en el próximo turno y luego sigue a su objetivo.
- **Obstáculo:** Este caso es el más complicado porque implica recalcular la ruta al mismo objetivo pues la que se tenía ya no es factible. En caso de ya no existir una ruta hacia la posición deseada se busca el próximo objetivo del mismo tipo que sea alcanzable en la distribución del tablero dada.

En cada turno de cambio de ambiente se revisa si ya se cumplió el objetivo de mantener la casa limpia y en caso afirmativo se detiene la simulación, en caso negativo se procede a hacer los cambios ambientales pertinentes( los niños ensucian en este momento) y se revisa si han ocurrido  $t$  unidades de tiempo para hacer el cambio aleatorio(aparece una nueva suciedad en una posición vacía).

## Enlace al proyecto

<https://github.com/LauTB/Simulog>