



Alumno: Luis Enrique Zamarripa Marín – A01379918

Materia: Modelación de sistemas multiagentes con gráficas computacionales

Profesor: Jorge Adolfo Ramírez Uresti, Sergio Ruiz Losa

Fecha de entrega: 23/11/2021

Actividad Integradora

Para este problema solamente se puede pensar en un solo tipo de agente: los robots. Los agentes son reactivos ya que deberán reaccionar a lo que se encuentra a su alrededor. También deberán de colaborar con los otros agentes para poder completar la tarea más eficientemente.

Los robots tienen que estar atentos a sus cuatro celdas adyacentes. En éstas, pueden encontrarse con varios objetos como una pared, una caja, otro robot, etc. Nuestro agente debería de poder ser lo suficientemente sofisticado para poder reaccionar a cada uno de estos eventos de manera correcta.

El objetivo de los robots es poder apilar todas las cajas para que estén en torres de 5 cajas y de esta manera este más organizado el almacén. Es importante recalcar que en esta implementación, se asume que los robots solo pueden cargar con una caja a la vez.

Estrategia de colaboración

La manera en la que se pensó la colaboración entre robots es marcando las pilas de cajas. Es decir, en cada momento habrá una torre designada para ser completada en ese momento. Todos los robots que encuentren una caja la llevarán a esa torre designada hasta que la torre ya no sea válida. De esta manera los robots sabrán a donde ir para seguir apilando cajas y terminar la tarea.

Esto es mejor a la manera no colaborativa. La estrategia no colaborativa consistiría en que cuando los robots tengan una caja, busquen aleatoriamente una pila de cajas para poder apilar. Esta estrategia es deficiente ya que hay tiempo desperdiciado buscando una torre de cajas. También es ineficiente ya que nunca podríamos estar seguros de que una torre llegaría a las 5 cajas. Podría ser que todas las torres terminaran con menos cajas.

La diferencia de la estrategia no colaborativa vs la colaborativa es que en la colaborativa, una vez que se encuentra la caja, ya se sabe a dónde dirigirse para apilar. Y también podremos estar seguros de que las torres quedarán de 5 cajas (la excepción siendo la última torre que podría ser de menos de 5 cajas).

Cuando no haya ninguna torre marcada como la actual (inicio de simulación y recién se completa una torre), la primera caja que sea encontrada será marcada como la pila de cajas actual para inicializar el proceso. El proceso de desmarcar una torre es llevada a cabo por los robots que apilan a la torre. Al terminar de apilar, se deberá contar el número de cajas en la torre. Si hay 5



cajas, se desmarca la torre. De esta manera, en cuanto la torre se completa, ya hay un robot que notificó a los demás que es hora de buscar una nueva torre (una nueva caja).

La manera en la que se tiene pensada la dinámica de los robots en el almacén es la siguiente:

1. Si no hay nada en las 4 celdas adyacentes, se mueve de celda
2. Si solo hay obstáculos, se moverá a una posición libre.
3. Si hay una caja, checa si ya hay una pila definida. En caso de que sí, se toma la caja y se lleva a la pila. En caso de que no, se marca esa caja como la nueva pila y se mueve para buscar más cajas.
4. Si la caja es llevada a una pila, se checa el tamaño de esta después de apilar su caja. Si la pila contiene 5 cajas, se desmarca esa pila debido a que ya está completada. Si la pila contiene menos de 5 cajas, no hace nada más que dejar su caja ahí.

Estas operaciones estarán mejor definidas en el diagrama de arquitectura más adelante.

La descripción PEAS del agente en este contexto es la siguiente:

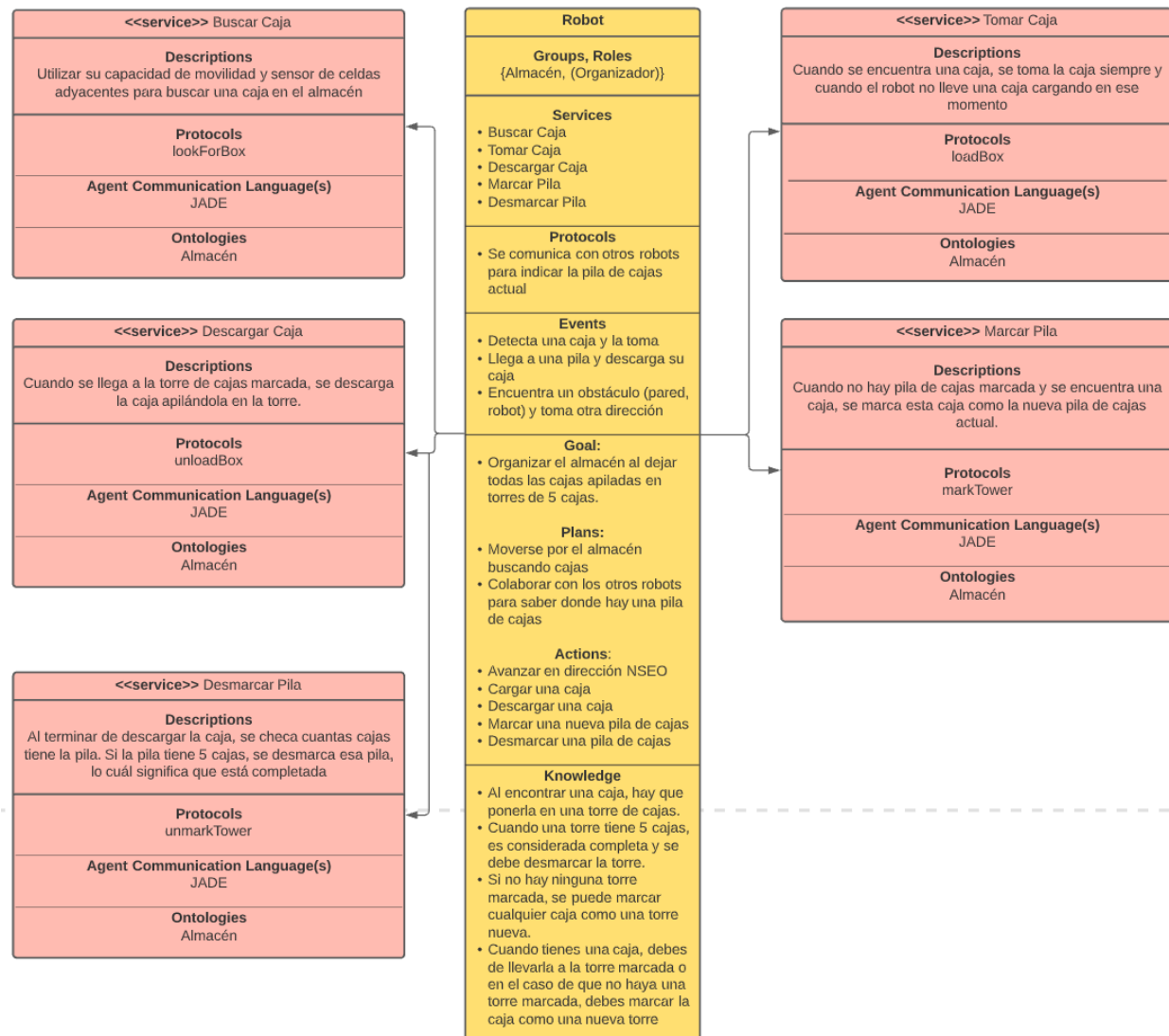
Robot

- **Performance:** Puede avanzar, dar vuelta, tomar una caja, soltar una caja y marcar una nueva pila.
- **Environment:** El ambiente pertinente a los robots son los otros robots, las cajas, las paredes y las pilas
 - Accesible: El robot puede detectar información del ambiente a través de sus sensores. Puede saber que hay en las 4 celdas adyacentes y también puede saber si lleva o no una caja.
 - No Determinista: Es imposible que un robot pueda conocer el siguiente estado del ambiente ya que hay otros 4 robots haciendo la misma tarea. En un momento puede que la pila actual tenga 4 cajas, y en el siguiente, puede que ya no haya pila marcada ya que otro compañero apiló la última caja. Ahora hay que buscar una nueva pila.
 - Episódico: Se podría considerar que un episodio podría ser la limpieza de una versión del almacén. Otra manera en la que se podría pensar del ambiente episódicamente consistiría en pensar en cada pila como un episodio nuevo ya que la pila debe de pasar de 1 a 5 cajas siempre.
 - Estático: Se considera estático ya que el número de robots y cajas nunca cambia. Solamente podría variar entre simulaciones. Las mismas cajas que empiezan son las mismas que terminan, lo único que cambia son sus posiciones.



- Continuo: Hay un número finito de acciones posibles
- **Actuators:** Manipuladores, ruedas omnidireccionales, sensores para celdas adyacentes, comunicación con los otros robots.
- **Sensors:** El robot obtiene información del ambiente a través de su sensor para celdas adyacentes y a través de la comunicación con los otros robots.

Diagrama de Clase de Robot



Diagramas de Interacción entre Agentes

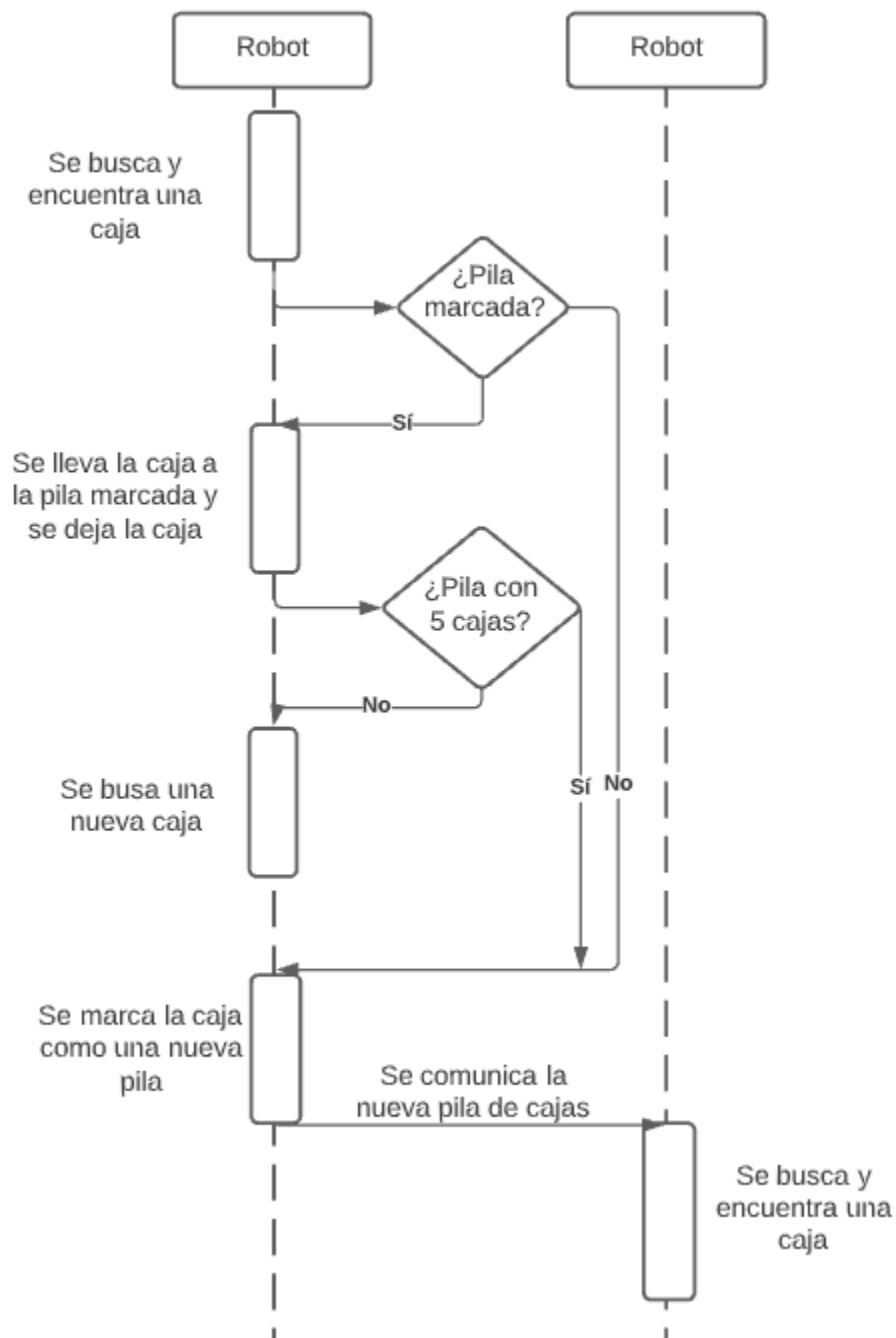




Diagrama de Arquitectura

9	No hay caja en las celdas adyacentes → Moverse a un lugar disponible (sin robots o pared)
8	Solo hay obstáculos a su alrededor → Esperar un step para que se ponga disponible alguna celda
7	Lleva una caja hacia la pila marcada y hay celdas libres → Se mueve a la celda que tenga la mejor posibilidad de llevarlo a la pila
6	Lleva una caja y la pila se desmarca, él no es el primero en reaccionar → Se cambia el destino a la nueva localización de la pila marcada
5	Lleva una caja y la pila se desmarca, él es el primero en reaccionar → Descarga la caja que lleva cargando y se marca como nueva pila.
4	Encuentra una caja y hay pila marcada → Tomar la caja y empezar a dirigirse a la localización de la pila
3	Encuentra una caja y no hay pila marcada → Marcar la localización de la caja como nueva pila
2	Acaba de descargar una caja y la pila tiene 5 cajas → Desmarcar la pila de cajas
1	Está cargando con una caja y llega a la pila marcada → Apila la caja en la pila de cajas

Ontología

La ontología de este agente consiste en la interacción que tendrá con los otros agentes en cuanto a marcar la ubicación de la torre de cajas debido a que esta es la única forma de interacción que tienen entre ellos.

Se puede decir que el contexto de la ontología es de almacenes ya que para marcar la localización se puede utilizar terminología específica al almacén. Ejemplo: Pasillo 4, isla 1.

Los agentes necesitan saber qué mensajes mandar cuando se marca y se desmarca una pila. Para este problema, se pensó que podría haber una variable de clase en la clase de Robot que contenga la coordenada de la pila o contenga None en caso de que no haya pila marcada. De esta manera, cuando los agentes quieran saber a donde ir, pueden ver a su variable de clase y de esta manera saber si hay algún lugar designado o si ellos tienen que designar el lugar.

Los agentes deben de saber lo que significa la coordenada de esa variable de clase. Por ejemplo, ellos deben saber el significado de una coordenada numérica (Ejemplo: 123), o la manera de interpretar un string que contenga la localización (Ejemplo: Pasillo 4, isla 1).

Por último, también es importante que sepan como marcar una localización en caso de que tengan que marcar una nueva torre. Tienen que saber poder dar una coordenada exacta de la celda donde se encuentra la nueva pila de cajas.

