

Instituto Tecnológico de Monterrey Campus Ciudad de México



Nombre: Luis Enrique Bojorquez Almazan

Matricula: A01336625

Profesores:

Sergio Ruiz Loza,

David Christopher Balderas Silva

TC2008B. Modelación de Sistemas Multiagentes con Gráficas  
Computacionales

Actividad Integradora

Fecha: 23 de Noviembre del 2021

## Actividad Integradora

### Parte 1. Sistemas multiagentes

Descripción del problema:

¡Felicidades! Eres el orgulloso propietario de 5 robots nuevos y un almacén lleno de cajas. El dueño anterior del almacén lo dejó en completo desorden, por lo que depende de tus robots organizar las cajas en algo parecido al orden y convertirlo en un negocio exitoso.

Cada robot está equipado con ruedas omnidireccionales y, por lo tanto, puede conducir en las cuatro direcciones. Pueden recoger cajas en celdas de cuadrícula adyacentes con sus manipuladores, luego llevarlas a otra ubicación e incluso construir pilas de hasta cinco cajas. Todos los robots están equipados con la tecnología de sensores más nueva que les permite recibir datos de sensores de las cuatro celdas adyacentes. Por tanto, es fácil distinguir si un campo está libre, es una pared, contiene una pila de cajas (y cuantas cajas hay en la pila) o está ocupado por otro robot. Los robots también tienen sensores de presión equipados que les indican si llevan una caja en ese momento.

Lamentablemente, tu presupuesto resultó insuficiente para adquirir un software de gestión de agentes múltiples de última generación. Pero eso no debería ser un gran problema ... ¿verdad? Tu tarea es enseñar a sus robots cómo ordenar su almacén. La organización de los agentes depende de ti, siempre que todas las cajas terminen en pilas ordenadas de cinco.

Redacta un documento con el diseño de la modelación para el sistema que se describe:

- Ejecución:

Inicializar las posiciones iniciales de las K cajas. Todas las cajas están a nivel de piso, es decir, no hay pilas de cajas.

Todos los agentes empiezan en posiciones aleatorias vacías.

Se ejecuta en el tiempo máximo establecido.

- Durante la ejecución, se recopiló la información siguiente:

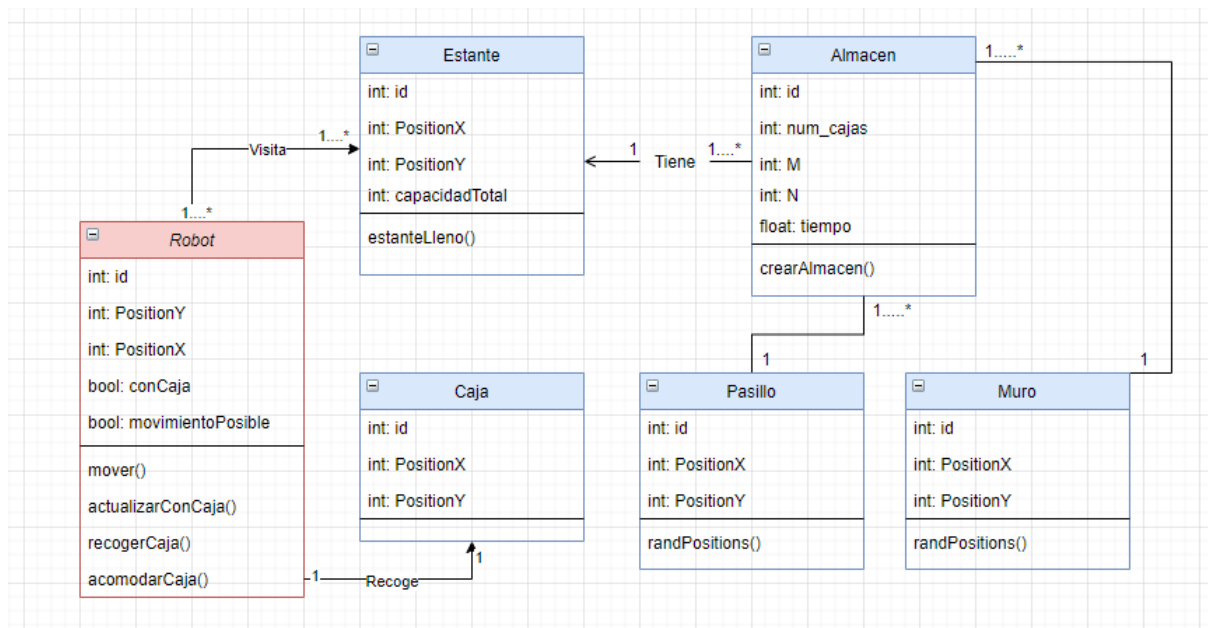
Tiempo necesario hasta que todas las cajas estén en pilas de máximo 5 cajas.

Número de movimientos realizados por todos los robots.

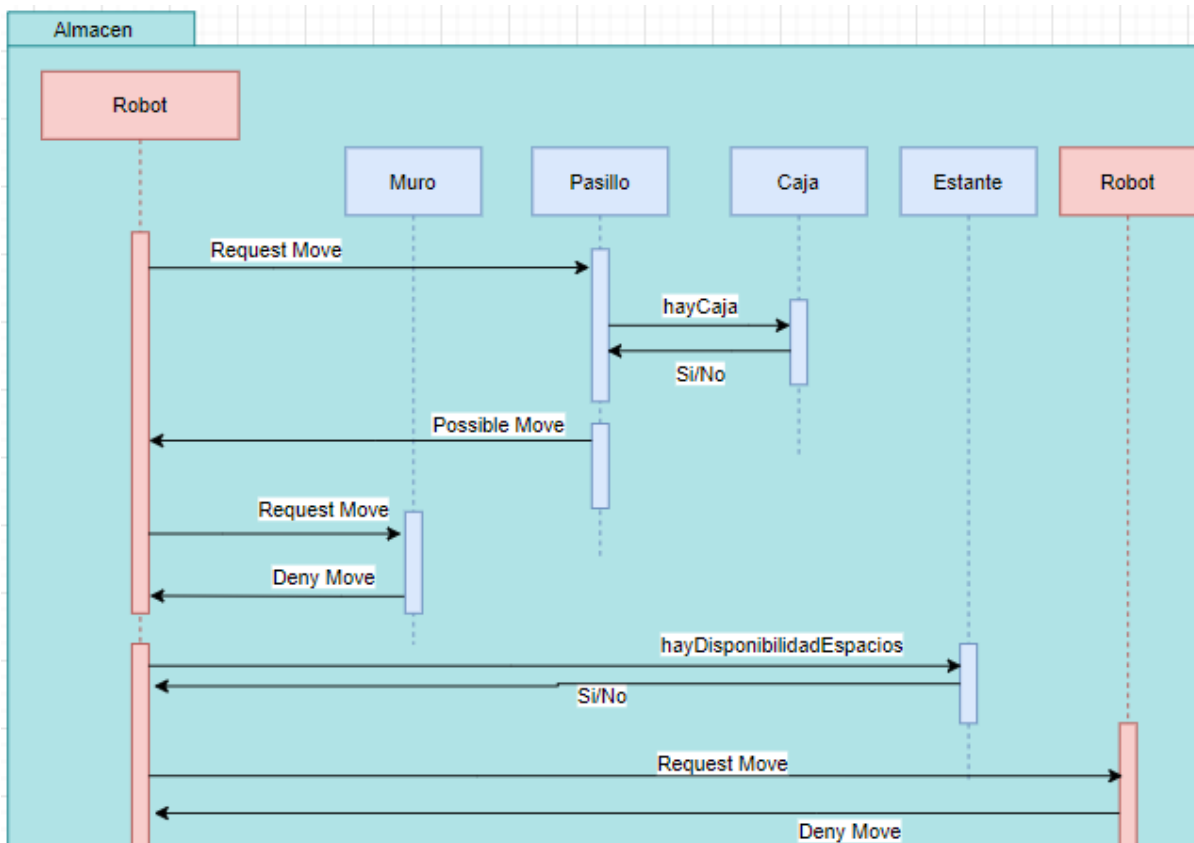
Analiza si existe una estrategia que podría disminuir el tiempo dedicado, así como la cantidad de movimientos realizados. ¿Cómo sería? Descríbela:

**R=** En este caso, se me ocurre que una manera de disminuir el tiempo dedicado a acomodar el almacén sería que los agentes, en este caso los robots, pudieran comunicarse entre ellos para determinar quién está más cerca de una caja y quien tiene más cerca un estante. De esta manera, se podrían pasar la caja de robot en robot para acomodar todas las cajas de manera más rápida y eficiente.

## ❖ Diagrama de clases



## ❖ Protocolo de agentes



## **Parte 2. Gráficas Computacionales**

Descripción del problema:

Aplica la misma descripción de la actividad en la Parte 1.

Tu trabajo consiste en modelar y desplegar la representación en 3D del mismo. El diseño y despliegue debe incluir:

- Modelos con materiales (colores) y texturas (usando mapeo UV):
- Estante (con repetición de instancias o prefabs por código).
- Caja (con repetición de instancias o prefabs por código).
- Robot (con repetición de instancias o prefabs por código, al menos 5 robots).
- Almacén (piso, paredes y puerta).

➤ Documentación del diseño y despliegue de la escena, Actividad Integradora:

Para el diseño de la bodega digital utilice prefabs que estaban gratis en la Unity Store. Todas las paredes, estantes, pisos los saque de la siguiente

liga: <https://assetstore.unity.com/packages/3d/environments/sci-fi/sci-fi-construction-kit-modular-159280>

Para la implementación de los robots, utilice otra liga para sacar el prefab del robot. En este caso del robot lo conseguí de la siguiente liga:

<https://assetstore.unity.com/packages/3d/characters/robots/attack-bot-15120>

Además, es importante mencionar que para poder mover al robot tuve que realizar unas cuantas modificaciones con la herramienta de ProBuilder. En este caso, el robot utilizado está modelado con diferentes piezas por lo que con la herramienta de ProBuilder seleccione todas estas piezas que conforman al robot y le di un Merge Objects para que la animación de movimiento se coloque dentro de un solo objeto. Además, a todos los robots les agregue una textura en todas las llantas, para lograr esto fue necesario agregar la foto de Normal Map.

Por otro lado, coloque 6 cajas creadas desde 0 y con la ayuda de la herramienta ProBuilder les di un diseño personalizado. Estas cajas tienen un material creado desde 0, es envolturaRegalo, la cual hice en base a una foto(.jpg) que descargue y con la ayuda del UV Editor, empecé a seleccionar las diferentes caras del cubo para poder asignarle qué es lo que quería que se vieran en esa cara desde el UV Editor.

- ★ Iluminación

- ★ Al menos una fuente de luz direccional.

- ★ Al menos una fuente de luz puntual sobre cada robot. Dicha luz se moverá con cada robot.

- Documentación de la implementación de los elementos de iluminación:

Para la implementación de la iluminación simplemente acomode en otra posición la luz direccional que existe dentro de la escena. Y además, para colocar las luces puntuales dentro de cada robot fue necesario abrir el prefab para ver lo que tiene dentro y se le agrega un nuevo atributo que es la luz puntual. Esto nos permitirá que si el robot se mueve dentro de la escena, la luz puntual que le designamos se moverá con él.

- ❖ Animación

- ❖ Los robots deberán desplazarse sobre el piso del almacén, en los pasillos que forman los estantes.

- ❖ Los robots se moverán en rutas predeterminadas.

- ❖ Los robots se moverá con velocidad predeterminada (aleatoria).

- ❖ Los robots comenzarán a operar en posiciones predeterminadas (aleatorias).

- Documentación de la implementación de los elementos de animación:

En este caso, opté por implementar una animación sencilla que no requiriera una conexión con un servidor. Como podemos ver dentro de la escena, los robots tienen un movimiento lineal, que se basa en ir de un punto "A", a un punto "B". Para lograr esto, cree 3 objetos vacíos nuevos los cuales se utilizarán para colocar el script de MiCoche, este script es el responsable de darle movimiento a los robots. Una vez asignado el script, es necesario asignarle el objeto que emplea las instrucciones de movimiento, en este caso, el objeto que se asignó fueron las armas del robot, ya que este componente sí tiene el Mesh Filter necesario para darle la funcionalidad del script.