



# **Tecnológico de Monterrey**

**Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de  
Monterrey, Campus Estado de México.**

**Escuela de Ingeniería y Ciencias.**

**Modelación de sistemas multiagentes con gráficas  
computacionales (Gpo 301)**

**Actividad integradora**

**Alumno:**

Ariadna Jocelyn Guzmán Jiménez

A01749373

**Profesores:**

Jorge Adolfo Uresti Ramírez

Sergio Ruiz Loza

**Fecha:**

23/11/2021

## 1. Diseño de la modelación del sistema

- **Link de diagramas**

[https://lucid.app/lucidchart/c81f496d-df05-47c1-9abf-175f05baec95/edit?viewport\\_loc=-136%2C-105%2C2483%2C1506%2C0\\_0&invitationId=inv\\_ec97e8bb-8085-446b-b00c-b15dc06f48e5](https://lucid.app/lucidchart/c81f496d-df05-47c1-9abf-175f05baec95/edit?viewport_loc=-136%2C-105%2C2483%2C1506%2C0_0&invitationId=inv_ec97e8bb-8085-446b-b00c-b15dc06f48e5)

- **Diagrama de clases de agentes involucrados**

**Ambiente:**  
Almacén con cajas y 5 robots nuevos, los cuáles, organizan dichas cajas. Los robots cuentan con ruedas omnidireccionales y cuatro direcciones y recogen hasta 5 cajas en celdas de cuadrícula adyacentes.

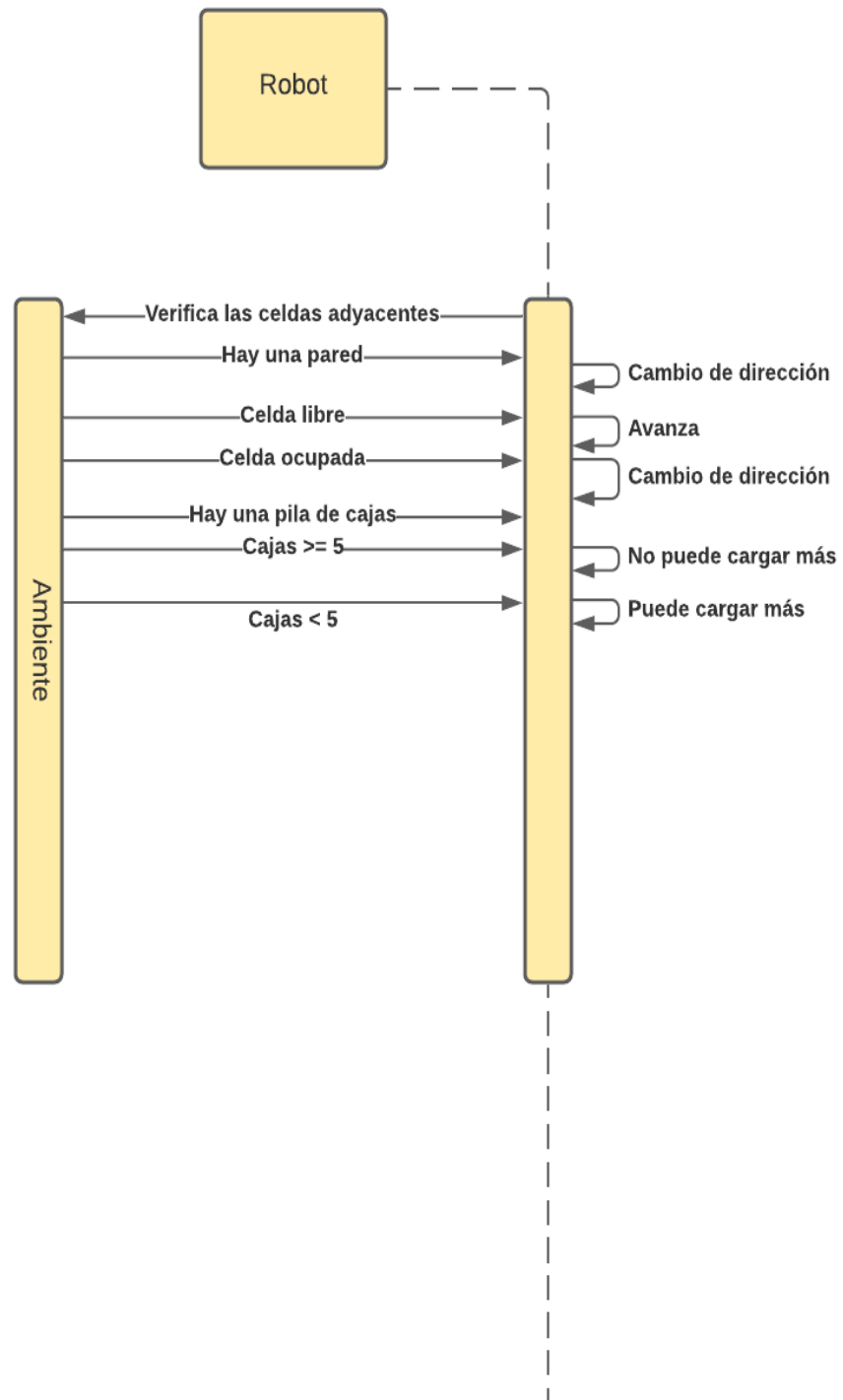
- \* **Accesible:** Ya que los sensores reciben datos de las celdas adyacentes y de presión.
- \* **Deterministic:** Se establecen estados "libres y ocupados" de acuerdo a la posición actual del robot.
- \* **Non - episodic:** La cantidad de cajas y carga de cada robot es variable, por lo que no se sujeta a anteriores.
- \* **Dynamic:** El ambiente preserva mediante la actuación del agente.
- \* **Continuous:** Hay posibilidades de relaciones entre agentes.

**Robot**

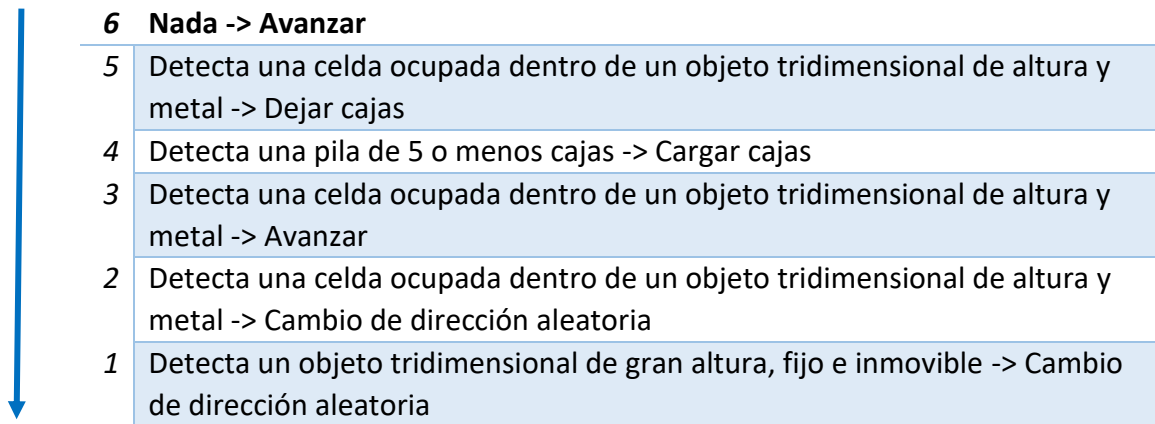
**PEAS**

- **Performance:** El agente tiene la oportunidad de avanzar en cuatro direcciones, así como detenerse al momento de encontrar la ubicación deseada.
- **Environment:** El agente puede estar en contacto con otros robots, celdas (estantes), cajas y paredes dentro del almacén.
- **Actuators:** El agente puede cargar cajas en función del estado en el que se encuentre (libre u ocupado).
- **Sensors:** Tiene la capacidad de detectar si un camino está libre, si hay una pared, si hay una pila de cajas y su cantidad, y de comunicarse con otros robots.

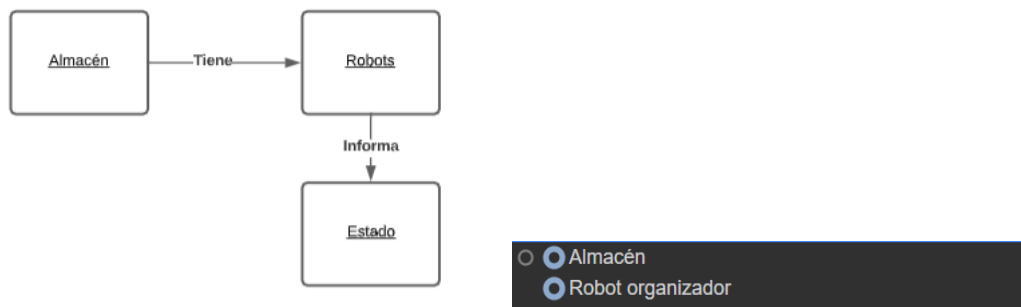
• Diagrama de protocolos de interacción



- **Arquitectura reactiva**



- **Ontologías**

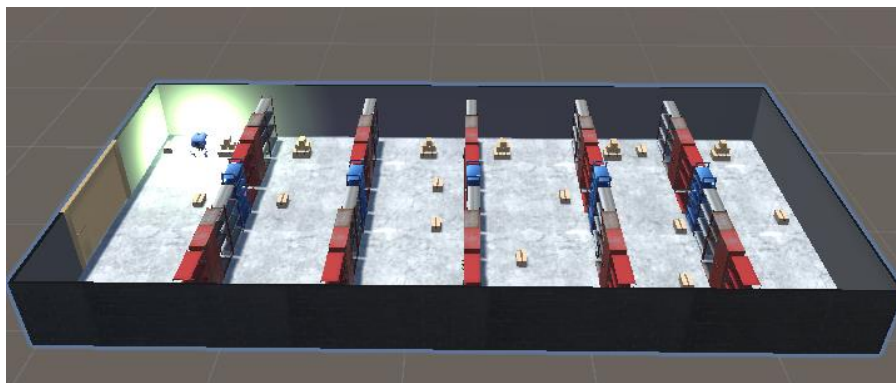


- **Estrategia para la solución del problema**

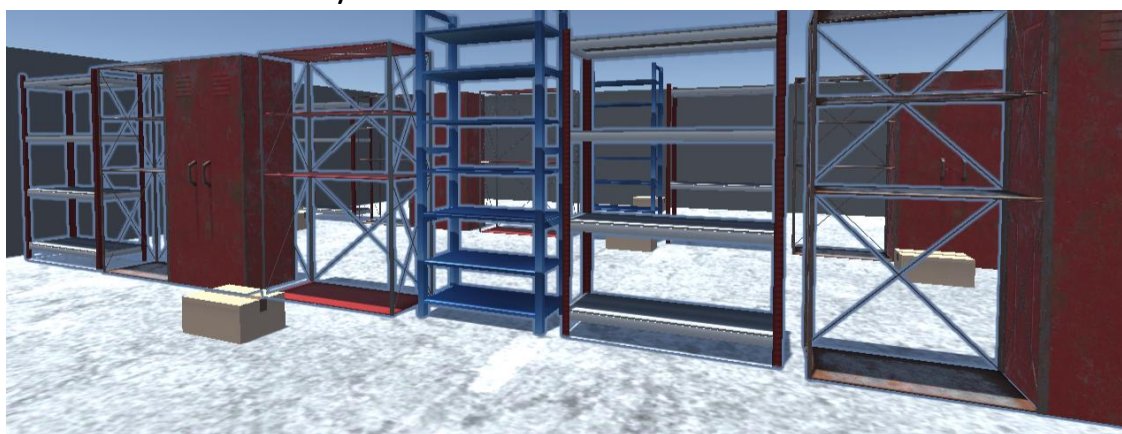
La estrategia, puede comenzar a visualizarse desde el momento en el que no se cuenta con un presupuesto suficiente para adquirir un software de agentes múltiples. Con ello, a través de la determinación de clases, objetos primarios, secundarios y terciarios en una taxonomía, podemos estructurar y planificar una optimización y afluencia de los robots ya existentes para tener la capacidad de ordenar de manera rápida y eficiente, de manera que, se realice en menores tiempos y movimientos, para que así, se evite la presencia de un software a aplicar durante un buen plazo.

## 2. Gráficas computacionales

Durante la realización de esta parte de la actividad, aplicamos conceptos de gráficas que nos han sido de ayuda para poder modelar y representar a cada uno de los agentes con los que nos estaremos encontrando.



Para el modelado del almacén, se realizó un diseño con ayuda del software SH3D, el cual nos ayudó a implementar un escenario con los requerimientos, además de texturas y colores que se integraron como materiales al archivo resultante (obj) para poder importarlo exitosamente en Unity.

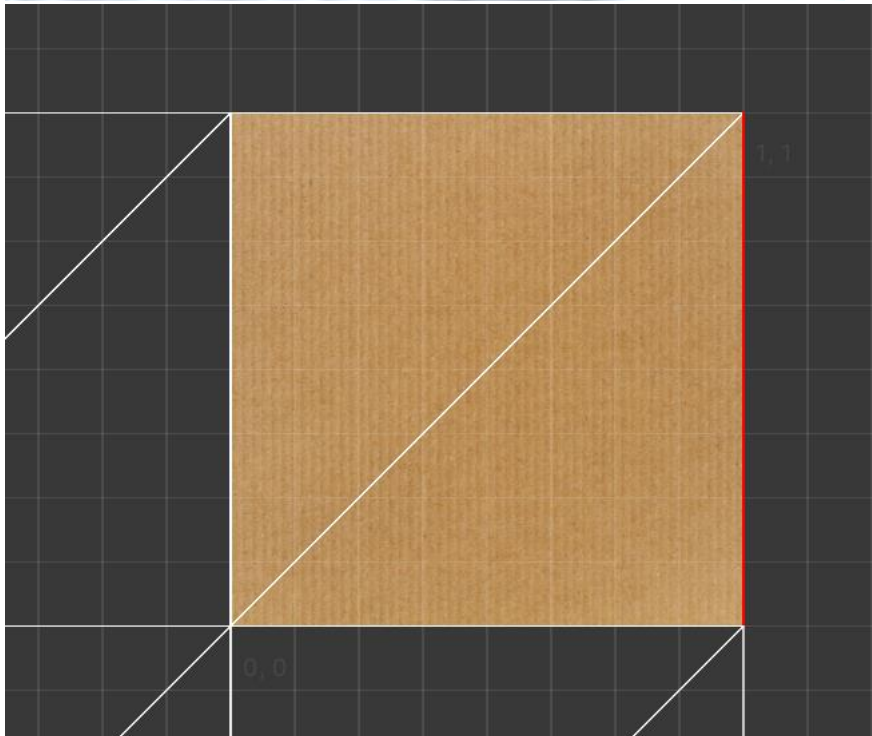
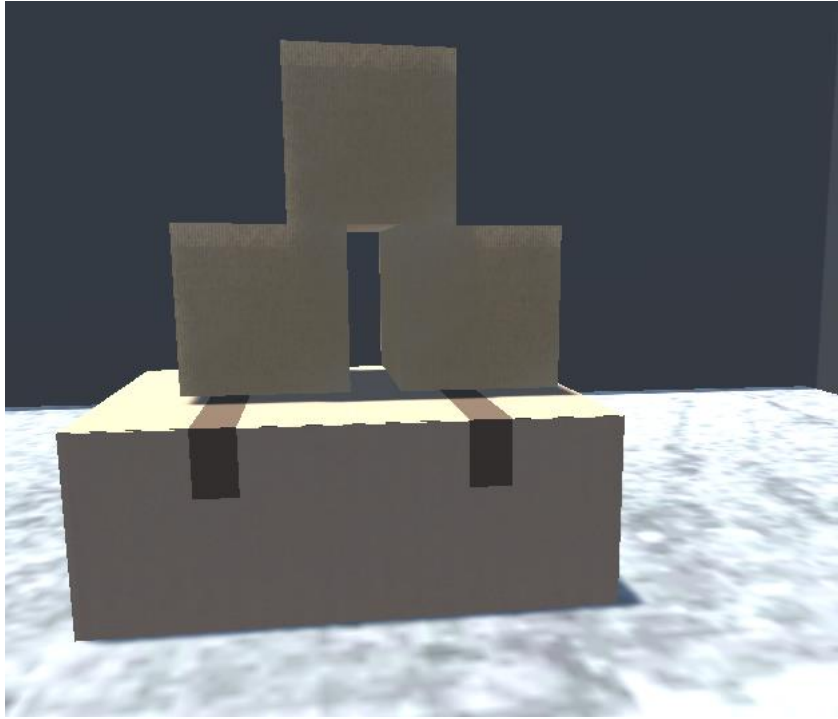


Por otro lado, para la representación de las celdas adyacentes, se utilizaron diferentes ejemplos de estantes importados igualmente de SH3D y Asset Store, tienda de Unity. Con ellos, se hicieron cambios de textura a través de mapeo uv, donde se definían las posiciones en vectores para las imágenes para buscar que nuestros modelos se visualizarán de forma real, donde en un archivo txt, se puede demostrar la escala y vectores de contornos en cada una de las caras

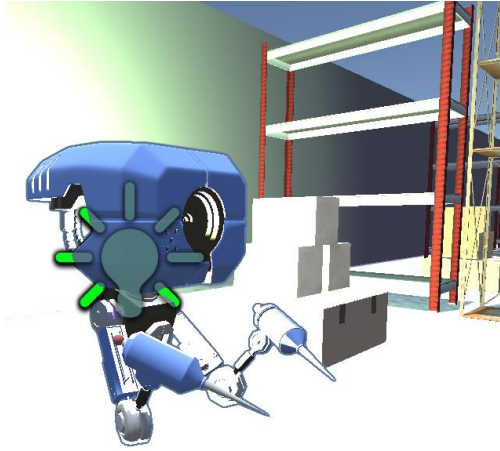
de la figura que nos ayuda a reflejar cuales son las posiciones de las imágenes para tener un buen modelado.

vt 1 1 1  
d 1

Además de realizar un prefab para cada una de las filas, donde se pueden distinguir de mejor manera.



Los modelos de caja fueron dos distintos: uno con texturas importadas de SH3D y otra, realizada con la librería Probuilder, que nos ayudó con el diseño de cubos y texturas de imágenes PNG en alto contraste para tener una mejor apreciación de la figura, además de, normalizar dicha imagen para darle efecto realista y detallará a través de mapeo uv.



Finalmente, y nuestros actores más importantes, fueron los robots, a quienes además de colocarles sus respectivos materiales, colores y texturas, se les realizó una animación a través de un servidor en Python WebClient que realiza la movilidad de agentes y sus componentes, en este caso, una luz puntual que nos ayuda a iluminar e identificar cada uno de nuestros agentes.