



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

Escuela de ingeniería y ciencias.

**Modelación de sistemas multiagentes con gráficas
computacionales**

Actividad Integradora

Alumno:

Jorge Chávez Badillo A01749448

Profesor:

Jorge Adolfo Ramírez Uresti

Sergio Ruiz Loza

Fecha:

23 de noviembre de 2021

Parte 1. Sistemas Multiagentes

- Diagrama de clases de los agentes involucrados:

Diagrama de clases de los agentes involucrados

Ambiente:

El ambiente de este sistema de multiagentes, es un almacén que cuenta con paredes, estantes y también está lleno de cajas que se encuentran desordenadas, además de que se cuenta con 5 robots nuevos, los cuales se encargan de recoger cada una de las cajas para posteriormente ser acomodadas en una pila de máximo 5 cajas.

Accesible: El ambiente es accesible debido a que los diferentes sensores con los que cuenta el robot, permiten detectar información que ayuda a la toma de decisiones y al desarrollo del sistema de multiagentes.

Deterministic: Ya que el estado en el que se encuentra el robot, permite saber si una celda está ocupada, libre, ocupada por otro robot, etc y dicho estado se determina a partir del estado actual.

Non-episodic: Dado que las posiciones de las cajas se definen de manera aleatoria, los siguientes episodios no dependen de los anteriores.

Dynamic: Debido a que el ambiente se mantiene activo mientras que el agente actúa y realiza sus tareas.

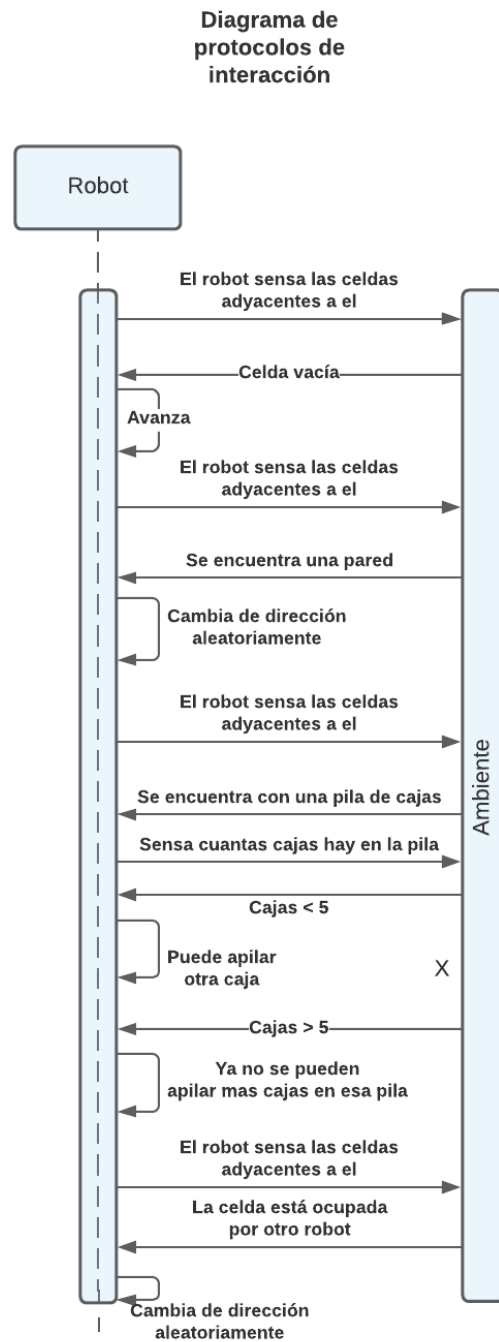
Continuous: Ya que es posible que exista una interacción de los agentes al mismo tiempo durante la ejecución del sistema.

Robot

PEAS

- **Performance:** El agente tiene la capacidad de moverse en las 4 direcciones y detenerse cuando sea necesario.
- **Environment:** El agente se encuentra expuesto a otros robots, los estantes del almacén, cajas y paredes.
- **Actuators:** El agente puede moverse dentro del almacén y puede recoger cajas dependiendo si su estado se encuentra libre u ocupado.
- **Sensors:** El agente cuenta con sensores que le permiten, conocer información sobre las cuatro celdas adyacentes, como saber si un campo está libre, si es una pared, si contiene una pila de cajas y cuantas se encuentran en dicha pila o si está ocupada por otro robot.

- Diagrama de protocolos de interacción:



Link; https://lucid.app/lucidchart/227e059a-f7a7-45c6-a6ed-f417c1c58602/edit?invitationId=inv_ae177388-fa06-42a3-b08f-655e78458af8

- Estrategia cooperativa para la solución del problema:

Personalmente creo que una estrategia viable para disminuir el tiempo dedicado, así como una reducción importante de los movimientos realizados por el robot es lograr que exista un ambiente cooperativo en el sistema de multiagentes para que cada uno de los robots de alguna forma pueda comunicarse con los otros para poder dar aviso sobre en qué celdas existen o no cajas por recoger o si existen pilas y si es así, que compartan con los demás cuantas cajas más pueden colocar antes de que se cumplan las 5 por pila y de esta manera sería posible que el sistema se ejecutara de una forma más eficiente y en menor tiempo y logrando una menor cantidad de movimientos totales.

Parte 2. Gráficas Computacionales

Del lado de gráficas computacionales, se aplicó todo lo aprendido a lo largo de estas semanas, como por ejemplo, el escenario de almacén fue realizado por medio de figuras 3d que posteriormente se les añadió un material dependiendo si la zona del almacén era una pared o piso, logrando así texturizar ambos elementos por medio de imágenes png que con ayuda de probuilder fue posible hacer el mapeo uv de cada una de ellas para ajustar la textura, de igual forma, a cada imagen se le proceso como mapeo para poder ser agregada al material y de esta forma poder obtener una textura mucho más acercada a la realidad.

Ahora, siguiendo con los elementos que conforman a la escena, los estantes fueron descargados directamente de diferentes páginas que permiten utilizar los modelos 3d libremente gracias a las licencias con las que se cuentan, de igual forma, a estos elementos se les creó un material y con el archivo mtl y los archivos que venían directamente de los assets, fue posible generar e implementar texturas que asemejan a materiales de la vida real como lo es la madera, metal rojo un poco oxidado y metal rojo, además de ello, se realizaron algunos ajustes en los colores de los materiales para lograr el acabado deseado, finalmente se hicieron prefabs para poder modelar la escena de una forma mucho más rápida y eficiente, de forma similar, se realizaron dichos procesos a la realización de las cajas, sin embargo, se agregaron cajas directamente del asset store, pero además, se creó una caja completamente desde cero utilizando probuilder para poder realizar correctamente el mapeo uv de la textura en las caras del cubo y también se hizo otra caja utilizando una textura de madera, adquirida directamente de una imagen de internet.

Finalmente, en la página de turbosquid, se utilizó un modelo 3d de un robot, el cual con el archivo obj y mtl fue posible extraer las texturas y materiales del robot para poder ser implementado en la escena, posteriormente se hicieron ajustes la escala del modelo, se le asignaron los materiales y se le realizaron cambios

estéticos para tener una mejor apariencia como el color del robot, brillo, etc; ya con ello, se procedió a realizar el movimiento de cada uno de los robots por los pasillos que forman los estantes, esto se logró por medio de la implementación de la interpolación lineal, logrando así un movimiento recto en la escena, de igual forma, un elemento importante fue agregar a cada robot una luz puntual sobre él y que conforme el robot se moviera, la luz siempre los siguiera y esto se logró al hacer algunos cambios en la posición de la luz con respecto al movimiento del robot, cabe mencionar que también se agregó una luz direccional que se encuentra en todo el escenario del almacén.