

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey

Campus Puebla



**Modelación de Sistemas Multiagentes
con Gráficas Computacionales**

TC2008B.402

Evidencia 2

Profesor: Dr. Luciano García Bañuelos

Estudiantes:

Daniel Francisco Acosta Vázquez / A01736279

Diego García de los Salmones Ajuria / A01736106

Oskar Adolfo Villa López / A01275287

Raúl Díaz Romero / A01735839

Periodo Agosto - Diciembre 2023

5 / Octubre / 2023

Revisión 1

I. Conformación del equipo

A. Integrantes del equipo:

1. Daniel Francisco Acosta Vázquez

- a) Fortalezas: Resiliencia, Adaptabilidad, Comunicación e Ingenio
- b) Áreas de oportunidad: Responsabilidad y Organización
- c) Expectativas: Espero poder entender e implementar un sistema multiagentes para simulaciones complejas al igual que reforzar los conocimientos de graficación mediante OpenGL al igual que su uso en diferentes áreas.

2. Diego García de los Salmones Ajuria

- a) Fortalezas: Responsabilidad, Cumplimiento y Ganas de Aprender y Mejorar.
- b) Áreas de oportunidad: Organización y Participación Activa.
- c) Expectativas: Resolver el problema que plantea este proyecto por medio de las herramientas, técnicas y habilidades tecnológicas y computacionales que hemos adquirido y desarrollado a lo largo del curso.

3. Oskar Adolfo Villa López

- a) Fortalezas: Responsabilidad, experiencia en áreas de robótica.
- b) Áreas de oportunidad: Planeación inicial.
- c) Expectativas: Espero que nuestro modelo pueda realizarse de forma sencilla y que pueda modelar correctamente una situación real.

4. Raúl Díaz Romero

- a) Fortalezas: Comunicación Activa, Responsabilidad, Organización y Adaptabilidad.
- b) Áreas de Oportunidad: Enfocarse demasiado en pequeños detalles e Indecisión
- c) Expectativas: Espero poder dominar la implementación de sistemas multiagentes para proyectos complejos, tales como el proyecto a completar en este bloque. Además, espero aprender más profundamente la implementación de videojuegos desde su apartado gráfico. Finalmente, anhelo que esta materia sea mucho más práctica que otras, priorizando el aprendizaje a través de proyectos y actividades fructíferas.

B. Logros y Compromisos esperados como Equipo de Trabajo:

1. Logros:

- a) Crear un modelo de sistema multiagente que simula de manera precisa y realista la interacción de carros en una intersección.
- b) Implementar algoritmos de coordinación que permitan a los carros cruzar la intersección de manera segura y eficiente.
- c) Proponer enfoques novedosos y creativos para resolver los desafíos de tráfico en intersecciones.
- d) Programar la solución de manera efectiva, utilizando la librería 'Mesa' y técnicas de programación avanzadas para lograr una simulación y coordinación de carros precisa y fluida.

2. Compromisos:

- a) Establecer reuniones regulares para revisar el progreso, identificar obstáculos y ajustar el plan según sea necesario.
- b) Familiarizarse con la librería 'Mesa' y 'OpenGL', comprendiendo sus características y funcionalidades para su implementación eficaz.
- c) Distribuir tareas según las fortalezas individuales, asegurando una distribución equitativa de la carga de trabajo.
- d) Implementar el código de manera modular y bien documentada, siguiendo las mejores prácticas de programación para facilitar la colaboración y el mantenimiento.
- e) Realizar pruebas exhaustivas en diferentes escenarios de tráfico para verificar la precisión y robustez del sistema multiagente.
- f) Documentar adecuadamente el proceso de diseño, implementación y pruebas, incluyendo explicaciones detalladas de los algoritmos y la lógica utilizada.
- g) Mantener una comunicación abierta y constante entre los miembros del equipo, compartiendo actualizaciones y resolviendo problemas de manera colaborativa.

II. Github: https://github.com/RaulDiazR/MultiAgent_Intersection

III. Descripción del reto a desarrollar.

El proyecto consiste en la creación de un sistema multiagente que emule el comportamiento de múltiples carros al atravesar una intersección. Este proyecto implica el desarrollo de

algoritmos avanzados para coordinar la interacción entre los carros, ajustando sus velocidades con el propósito de evitar colisiones. Además, se requiere una gestión eficiente y efectiva de varios agentes, ya que se contempla la incorporación de varios carros que buscarán cruzar la intersección simultáneamente.

En última instancia, el proyecto engloba la creación del entorno donde interactúan los carros. Para llevar a cabo tanto el desarrollo del sistema como la implementación de los carros, se planea utilizar la librería 'Mesa' a través del lenguaje de programación 'Python', dicha librería facilita la creación, manipulación e interacción tanto de la intersección (modelo) como de los carros (agentes).

IV. Descripción de Modelo y Agentes involucrados

A. Agente y Modelo a utilizar:

1. Carro (Agente)
2. Cruce (Modelo)

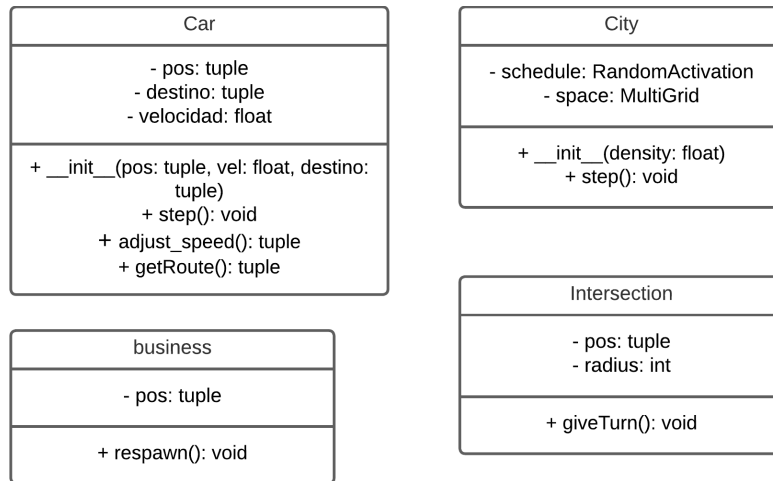
B. Relación entre agentes:

En el proyecto, la relación entre el agente "Carro" y el modelo "Cruce" se establecerá mediante la librería MESA en Python. Cada carro se modelará como un agente individual, con su propio comportamiento y decisiones. El modelo de cruce actuará como el entorno en el que estos agentes interactúan. Los carros (agentes) estarán programados para detectar y reaccionar a la presencia de otros carros en el cruce, ajustando su velocidad para evitar colisiones y cruzar de manera segura. La librería MESA proporcionará las herramientas para definir las interacciones, actualizaciones y eventos en el entorno del cruce durante cada paso de la simulación, permitiendo que los carros interactúen y tomen decisiones basadas en su entorno dinámico.

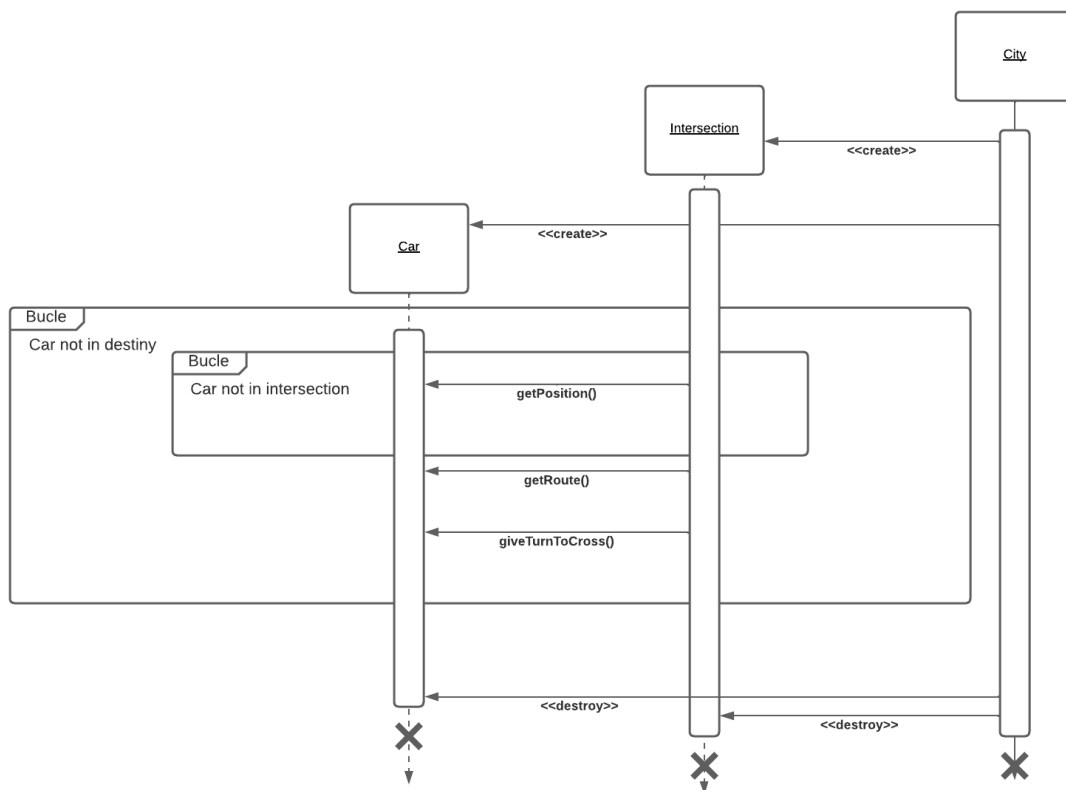
C. Diagrama de clase presentando los distintos agentes involucrados.

Link de LucidChart:

https://lucid.app/lucidchart/c94515f0-5335-46ee-aa3e-4d3b04cd8552/edit?view_items=rMypwTKdzM2C&invitationId=inv_0e690c61-fa72-413c-9408-77d80e37e626



D. Diagrama de Secuencia de protocolos de interacción.



V. Plan de trabajo

A. Actividades pendientes:

- Construir el mapa de la ciudad. Semana 2

- Construir las clases para cada agente. Semana 2
 - Construir el modelo en mesa. Semana 3
 - Construir el ambiente gráfico en OpenGL. Semana 3
 - Conectar el modelo con el ambiente. Semana 4
- B. Actividades planeadas para la primera revisión:**
- Diagrama de secuencia. Responsable: Raúl. Intervalo de esfuerzo estimado: Bajo.
 - Diagrama de clases. Responsable: Daniel. Intervalo de esfuerzo estimado: Bajo.
 - Secciones de texto del documento. Responsable: Todo el equipo. Intervalo de esfuerzo estimado: Bajo.

VI. Aprendizaje adquirido.

- A. Programación y Algoritmos Avanzados:** Se requerirá aprendizaje en estas áreas para la implementación de algoritmos para coordinar el movimiento de múltiples agentes de manera eficiente, lo que incluye la optimización de rutas, la detección de colisiones, la sincronización de semáforos virtuales, etc.
- B. Simulación y Modelado:** Para crear un entorno realista para la simulación se requerirá modelar el comportamiento de los carros y su interacción con la intersección y otros carros.
- C. Coordinación y Colaboración:** A medida que los carros interactúan en la intersección, aprenderemos sobre la importancia de la coordinación y colaboración entre agentes para evitar colisiones y maximizar la eficiencia en la intersección.
- D. Diseño de Sistemas Complejos:** En este proyecto tendremos que considerar cómo los diferentes componentes interactúan entre sí, cómo gestionar la comunicación y la toma de decisiones entre los agentes, y cómo mantener la estabilidad del sistema.
- E. Programación Orientada a Objetos:** Al modelar carros y la intersección como agentes, trabajaremos con conceptos de programación orientada a objetos, como el diseño de clases, propiedades y métodos, y la lógica de los agentes en objetos.
- F. Optimización y Eficiencia:** Al trabajar con varios agentes al mismo tiempo requeriremos trabajar en la optimización y la eficiencia de nuestra simulación con el fin de una simulación correcta.