



# Tecnológico de Monterrey

## **Revisión 1**

### **Integrantes:**

Lesly Citlaly Gallegos Acosta - A01563036

Cared Nicolle Castaños Manjarrez - A01742620

Sergio Jiawei Xuan - A01784695

David Alonso Chang Ortega - A01658631

### **Docentes:**

Ivan Axel Dounce Nava

Mauricio Bezares Peñúñuri

### **Curso:**

Modelación de sistemas multiagentes con gráficas computacionales  
(Grupo 570)

### **Datos de la Institución:**

Escuela de Ingeniería y Ciencias

18 de febrero del 2025

## Conformación del equipo

- **Cared Nicolle Castaños Manjarrez**

- Fortalezas: Entiendo más el lado de modelado 3D y del desarrollo dentro de Unity, y aunque no me considero con mucha experiencia en ellas, estas áreas me gustan, y me interesa aprenderlas
- Áreas de oportunidad: El área del desarrollo del sistema multiagentes, pues es la primera vez que me topo con el tema
- Expectativas: Aprender más sobre desarrollo en Unity, modelado 3D y aprender sobre el funcionamiento de un sistema multiagentes, su desarrollo, y como este puede ser implementado en una simulación/videojuego

- **Lesly Citlaly Gallegos Acosta**

- Fortalezas: Siento que se me facilita más la parte de programar, aunque estos temas son totalmente nuevos, me podría adaptar más fácil a programar.
- Áreas de oportunidad: Programar agentes.
- Expectativas: Aprender a modelar cosas en unity y profundizar en la programación de agentes.

- **Sergio Jiawei Xuan**

- Fortalezas: Siento que soy una persona resiliente con lo que hago, aunque puede ser un poco flojo también soy bastante minucioso revisando todo para asegurar que esté en orden.
- Áreas de oportunidad: Mejorar y revisar el temario de clase ya que esto es bastante nuevo para mi y necesito adaptarme
- Expectativas: Aprender a modelar mejor y profundizar en el tema de los multiagentes.

- **David Alonso Chang Ortega**

- Fortalezas: Tengo mejores aptitudes en el caso de diseño 3D, utilizando en mayor parte la plataforma de desarrollo, Unity. Igualmente, han existido

proyectos anteriores donde se implementa una funcionalidad por código y que sea interpretado dentro de la misma plataforma de Unity.

- Áreas de oportunidad: Mejorar la capacidad de los agentes autónomos.
- Expectativas:
  - Tener mejor conocimiento de Unity, aprendiendo sobre las prácticas que mejoren el realismo y rendimiento de una simulación.
  - Entender sobre la adaptabilidad y el mejoramiento de los agentes autónomos de acuerdo con reglas planteadas en un ambiente.

## **Propuesta formal del reto**

### ***Descripción del reto a desarrollar***

Simulación de tráfico realizada gráficamente en Unity con agentes codificados en Python con la ayuda del framework AgentPy. Esta simulación se realizará con la finalidad de usar a los agentes para simular las decisiones que cada carro tomaría dentro del tráfico, así encontrando maneras de reducirlo y fomentar el rápido transporte. Además, la representación visual con modelos 3D dentro de Unity servirá para ilustrar mejor el flujo del tráfico.

Esto podría servirles a aquellos que se mueven por las calles en vehículo y para aquellos haciendo la planificación urbana, ya que se puede ver cómo se pueden descongestionar las calles, evadir rutas concurridas, ver dónde se generan más problemas, etcétera.

### ***Identificación de los agentes involucrados***

#### **Agentes principales**

1. Vehículos:
  - Autos particulares, transporte público, bicicletas, motos.
  - Deciden rutas según tráfico y semáforos.
2. Semáforos:
  - Regulan el flujo vehicular y pueden ser estáticos o adaptativos.
3. Infraestructura vial:
  - Calles, intersecciones, carriles y zonas de estacionamiento.

- Afecta la movilidad y el tiempo de viaje.
4. Peatones:
- Influyen en los tiempos de cruce y semáforos.

### **Relación entre ellos**

- Los autos responden a los semáforos.
- Peatones afectan los tiempos de semáforos.
- La infraestructura define rutas y congestión.

### ***Definición de PEAS***

1. Performance: ¿Cómo medirán el desempeño de sus agentes?

El desempeño de los agentes se medirá a través de varias métricas, incluyendo el tiempo promedio de viaje de los vehículos, la tasa de congestión en las vías, la eficiencia de los semáforos, el número de accidentes o incidentes, y la reducción en el consumo de combustible.

2. Environment: ¿Cómo está compuesto su ambiente? ¿Qué objetos son relevantes para sus agentes?

El ambiente está compuesto por la infraestructura vial, que incluye calles, intersecciones y carriles. También se consideran los semáforos, que tienen ubicaciones y estados, además, el ambiente incluye estacionamientos, donde se pueden ver los espacios disponibles y su ocupación, así como los peatones, que afectan la movilidad en las intersecciones, y otros vehículos, como autos, buses y bicicletas.

3. Actuators: ¿Cuáles son los actuadores que ejecutarán las acciones en cada agente?

Los actuadores de los agentes incluyen los vehículos, que pueden ejecutar acciones como cambiar de dirección, modificar la velocidad, frenar o acelerar, los semáforos son actuadores que cambian su estado según la lógica de control.

4. Sensors: ¿Qué sensores tendrán los agentes para adquirir información del ambiente?

Los vehículos tendrán sensores de navegación para determinar su posición y velocidad, así como sensores para detectar la proximidad de otros vehículos, los semáforos contarán con sensores de tráfico que medirán la densidad vehicular y el tiempo de espera de los vehículos, los peatones tendrán sensores de cruce para detectar su presencia y comportamiento, como el uso de un botón de cruce.

### ***Plan de trabajo y aprendizaje adquirido***

- Etapa 1: Modelación de Agentes y Gráficos 3D
  - 1.1 Modelación de Agentes
    1. Investigar modelos de circulación vehicular - Semana 2.
    2. Definir las reglas de comportamiento de cada agente - Semana 2.
    3. Diseñar un ambiente codificado para simular el entorno en donde interactúan los agentes involucrados - Semana 2.
    4. Implementar agentes en Python con el uso de AgentPy para simular decisiones de conducción y reglas viales - Semana 2, Semana 3.
    5. Realizar pruebas de comportamiento de cada agente y confirmar su funcionalidad dentro del ambiente - Semana 3 y Semana 4.
    6. Obtener datos y gráficas de acuerdo a las variables reconocidas por los agentes - Semana 2, Semana 3 y Semana 4.
    7.
      - a. 1.2 Modelación Gráfica en 3D

Investigar herramientas para representar datos de movimiento vehicular en 3D - Semana 1 y Semana 2.

Diseñar una representación visual del tráfico en Unity, incluyendo agentes y su entorno (calles, semáforos, cruces, vehículos, entre otros) - Semana 2, Semana 3 y Semana 4.

Implementar la comunicación entre Python y Unity para importar los datos de simulación - Semana 3, Semana 4 y Semana 5.

Probar la integración básica de datos en Unity - Semana 4 y Semana 5.

Etapa 2: Interacción Avanzada y Animación en 3D

2.1 Interacción entre Agentes

Analizar cómo se negocia el espacio vehicular en México y definir reglas de interacción.

Diseñar algoritmos para simular estas interacciones.

Implementar y ajustar modelos en AgentPy para reflejar negociaciones de espacio en el tráfico.

Evaluar la simulación y ajustar parámetros según resultados obtenidos.

## 2.2 Animación Gráfica en 3D

Duración: 1 semana

Diseñar e implementar un sistema de animación para representar el movimiento vehicular en Unity.

Sincronizar los datos de simulación con la animación en Unity.

Aplicar efectos visuales como cambios de velocidad y colisiones.

Optimizar la representación visual para mejorar la comprensión del tráfico.

Validar la animación con pruebas y ajustar parámetros según los resultados.

### Asignación de Responsabilidades

Cada miembro del equipo se encargará de una área específica, colaborando en integraciones:

Modelado de agentes y simulación en AgentPy

Diseño de entorno 3D y representación visual en Unity

Integración de datos entre Python y Unity

Optimización y validación de resultados

Entregables:

Revisión 1 - Documento propuesta formal del reto y organización del equipo.

Revisión 2 - Integración de sistema multiagentes y la creación de cada agente involucrado en la simulación de tráfico

Revisión 3 - Simulación avanzada con interacción entre agentes.

Presentación final - Versión final con muestra visual y conclusiones.