



Tecnológico de Monterrey

Campus Estado de México

Revisión 3 - Avance al 60%

Materia:

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

Alumnos:

Giovanna Lorena Delgado Mendoza A01656039

Lauren Lissette Llauradó Reyes A01754196

José Alonso Segura De Lucio A01747872

Bernardo Alejandro Limón Montes de Oca A01736575

Carrera:

ITC

Profesores:

Jorge Adolfo Ramírez Uresti

Sergio Ruiz Loza

22 de noviembre de 2023

Revisión 3 - Avance al 60%

Medio ambiente

Características:

1. 100% accesible: Los agentes detectan en el ambiente la información que necesitan para actuar.
2. 80% determinista: El estado actual de cada agente determina qué harán los agentes que interactúan con este. Sin embargo, los semáforos inteligentes toman decisiones basadas en cálculos que hacen, por lo que no necesariamente una acción que haga un vehículo determina el estado de los semáforos.
3. No episódico: No existen episodios en la simulación.
4. 100% estático: Mientras un agente lleva a cabo sus acciones, los demás agentes se quedan esperando a que termine.
5. Discreto: El flujo de información está parametrizado por el orden en que el scheduler (en la librería Mesa) ejecuta las acciones de cada agente.

Elementos:

- Intersecciones de carreteras: Es el entorno principal donde ocurre la interacción entre vehículos y semáforos. En el ambiente existen intersecciones tipo T y glorietas.
- Señales de tráfico y marcas viales: Incluyen señales de “pare”, señales de “ceda el paso”, y marcas viales que indican carriles de giro, carriles para seguir recto, etc. Estas señales ayudan a los vehículos a navegar por la ciudad.
- Pasos de cebra: Los cruces peatonales estarán en las intersecciones donde haya semáforos. Los semáforos y los vehículos deben coordinar sus acciones para garantizar la seguridad de los peatones.
- Semáforos para peatones: En cada intersección donde haya un semáforo para vehículos, habrá un semáforo para los peatones, que será del color opuesto al de los vehículos.
- Estacionamientos: Están numerados y se encuentran en edificios de la ciudad. Los vehículos personales salen de estos y se dirigen a otros.

Agentes involucrados

- Semáforos inteligentes para vehículos: Agentes deliberativos.
 - P: Pueden cambiar de luz verde a amarilla o roja dependiendo de la situación del tráfico. Interactúan con los vehículos recibiendo señales sobre su aproximación y tiempo estimado de llegada. Además, ponen la luz en rojo cuando un peatón presiona el botón para cruzar la calle.
 - E: Se encuentran en las intersecciones donde hay cruces peatonales.
 - A: Luces (verde, roja y amarilla).

- S: Recepción de señales de los vehículos cuando están cerca; botón que presionan los peatones para pasar por el cruce peatonal.
- Vehículos personales: Agentes reactivos.
 - P: Cada vehículo envía una señal a los semáforos inteligentes cuando se acerca a la intersección, informando su ETA (estimated time of arrival). Dependiendo de la respuesta del semáforo, el vehículo puede continuar avanzando o detenerse. Los vehículos salen de un estacionamiento y se dirigen a otro. Se apartan cuando pasa una ambulancia.
 - E: Calles de la ciudad; estacionamientos.
 - A: Movimiento; envío de señal a los semáforos inteligentes cuando se acercan a la intersección.
 - S: Percepción del color de la luz del semáforo; percepción del ruido de la ambulancia; percepción de distancia entre ellos y otros agentes u objetos.
- Ambulancias: Agentes reactivos.
 - P: Salen de un hospital y circulan por las calles, emitiendo un ruido para que los coches se aparten y las dejen pasar. No respetan los colores de los semáforos, pero no atropellan a los peatones.
 - E: Calles de la ciudad.
 - A: Movimiento; emisión de ruido para poder pasar entre los coches.
 - S: Percepción de distancia entre ellas y otros agentes u objetos.
- Peatones: Agentes reactivos.
 - P: Simulan personas que cruzan las calles por medio de los pasos de cebra cuando el semáforo está en verde (para los peatones) o hacen solicitudes para cruzar cuando está en rojo. También pueden meterse a las estaciones del metro.
 - E: Aceras, cruces peatonales, estaciones del metro.
 - A: Movimiento; presionar el botón de los semáforos.
 - S: Percepción de distancia entre ellos y otros agentes u objetos; percepción del color de la luz de los semáforos para peatones.

Diagramas de agentes

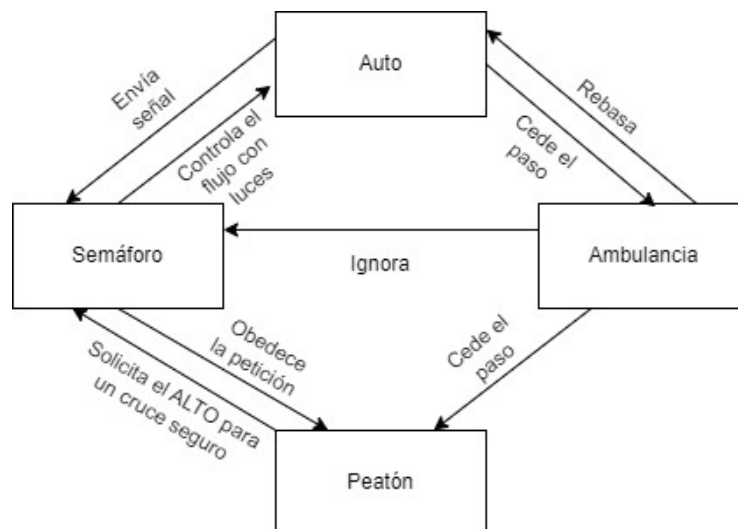
Ambulancia
Group: vehículos Role: servicio médico
Events: Vehículo detectado Peatón detectado
Actions: Vehículo detectado -> Emitir ruido y detenerse Peatón detectado -> Emitir ruido y detenerse

Vehículos personales
Group: vehículos Role: automóvil
Events: Detecta semáforo Semáforo en alto Semáforo en siga Se presenta una ambulancia Peatones cruzando Llega a estacionamiento destino
Actions: Detecta semáforo -> Envía señal con ETA Semáforo en alto -> Detenerse Semáforo en siga -> Avanzar Se presenta una ambulancia -> Le cede el paso apartándose Peatones cruzando -> Frena, cede el paso Llega a estacionamiento destino -> Entrar

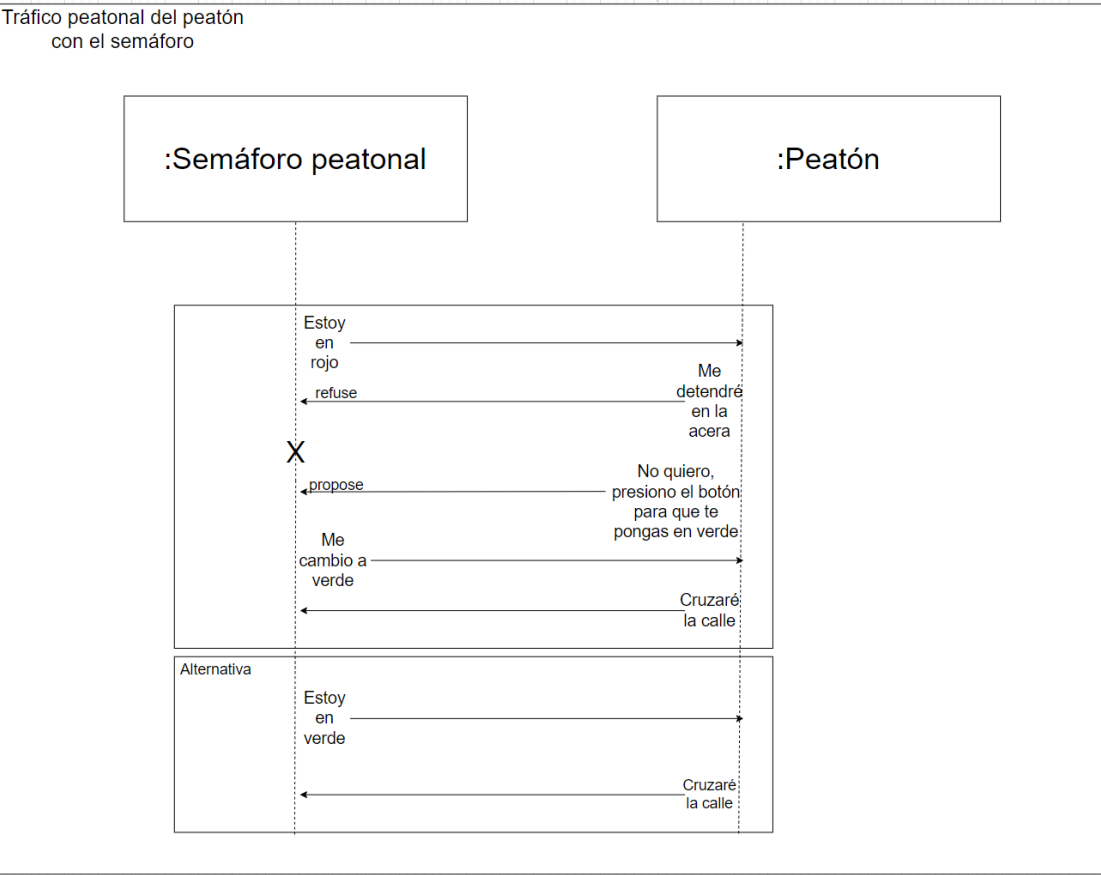
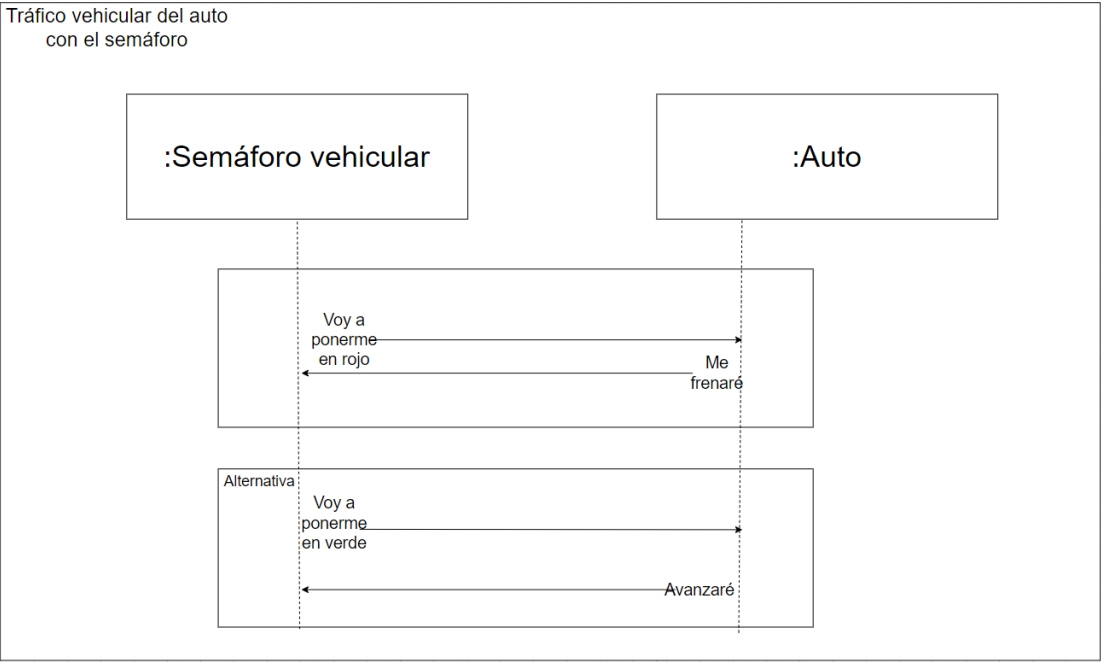
Semáforo
Group: señales Role: control de tránsito
Service: Controlar el flujo de los vehículos y peatones
Protocol: Control de flujo
Events: Solicitud del peatón Señal de vehículo Cambio de color de luz de otro semáforo
Goals: Mejorar el tráfico Plan: No hayplanes Actions: Solicitud del peatón -> Cambiar color a rojo Señal de vehículo -> Recibirla, evaluar tráfico y emitir luz correspondiente Cambio de color de luz de otro semáforo -> Cambiar color al correspondiente
Knowledge: Cantidad de vehículos en las calles

Peatón
Group: personas Role: peatón en tránsito
Events: Semáforo de peatones en rojo Semáforo de peatones en verde Estación de metro
Actions: Semáforo de peatones en rojo -> Presionar botón del semáforo/ esperar Semáforo de peatones en verde -> Cruzar la calle Estación de metro - Entrar

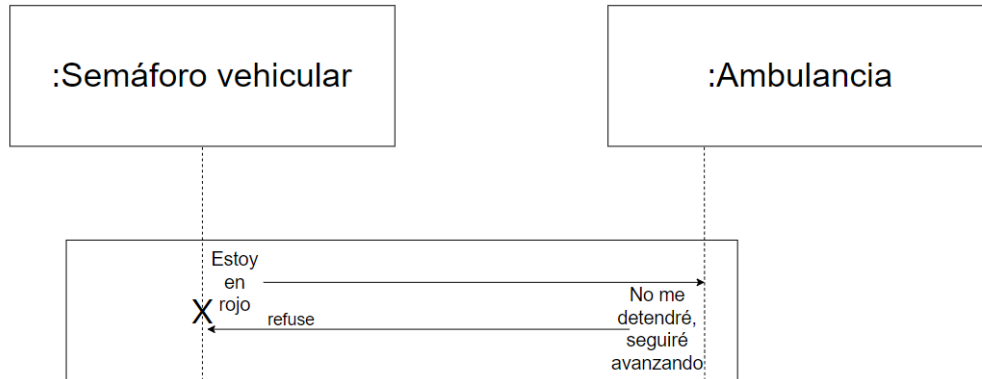
Diagrama Organización de SMA



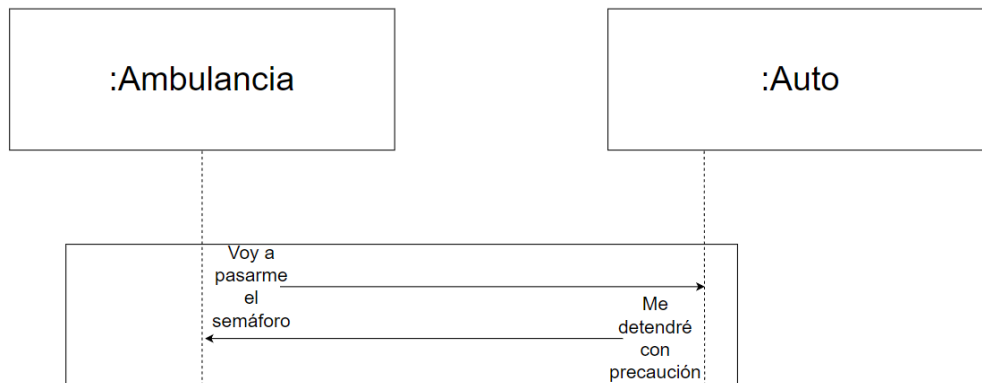
Diagramas de interacción entre agentes



Ambulancia en tráfico
vehicular



Ambulancia con autos



Plan de trabajo y aprendizaje adquirido

Plan de trabajo

Actividad	Fecha límite	Responsable	Esfuerzo estimado	Esfuerzo real	Diferencia
Conocer y aprender a utilizar la librería Mesa de Python	9 de noviembre	Todos	2 horas	4-5 horas	2-3 horas
Modelar coches en Blender o ProBuilder	12 de noviembre	Todos (1 coche cada uno)	2 horas	4 horas	2 horas
Hacer el boceto del mapa de la ciudad	12 de noviembre	Todos	30 minutos	2 horas	1 hora y media
Buscar y descargar assets para el modelo gráfico de la ciudad	12 de noviembre	Alonso (con aprobación del equipo)	30 minutos	1 hora	30 minutos
Modelar el agente “Coche” en Mesa	27 de noviembre	Lorena	3 horas	NA	NA
Modelar el agente “Semáforo” en Mesa	27 de noviembre	Bernardo	3 horas	NA	NA
Modelar el agente “Peatón” en Mesa	27 de noviembre	Lauren	2 horas	NA	NA
Modelar el agente “Ambulancia” en Mesa	27 de noviembre	Bernardo	1 hora	NA	NA
Modelar gráficamente la ciudad en Unity	27 de noviembre	Alonso	3 horas	NA	NA
Integrar agentes en un sistema múltiple	28 de noviembre	Lorena y Bernardo	3 horas	NA	NA
Hacer API del sistema modelado en Mesa	28 de noviembre	Lauren	3 horas	NA	NA
Modelar agentes en Unity	28 de noviembre	Alonso y Lorena	3 horas	NA	NA
Modelar el sistema en Unity	28 de noviembre	Alonso y Bernardo	5 horas	NA	NA
Hacer presentación para el proyecto final	29 de noviembre	Todos	1 hora	NA	NA

Aprendizaje adquirido

Aprendimos a modelar agentes y sus métodos de comunicación, profundizando en las técnicas y estrategias empleadas para facilitar la interacción efectiva entre diversos agentes en un sistema. Se exploró cómo se modelan estas comunicaciones, enfocándonos en la importancia de una estructura clara y coherente que garantice el intercambio eficiente de información. Además, se analizó la relevancia de la ontología en estos sistemas, discutiendo su rol esencial en la definición y clasificación de los conceptos y relaciones que constituyen la base del conocimiento del agente, y cómo una buena ontología puede mejorar significativamente la eficacia de la comunicación entre agentes.

En el apartado de gráficas computacionales, hemos aprendido sobre los métodos existentes para conectar el sistema multiagentes con simulaciones en plataformas como Unity. Se aprendieron diversas técnicas que permiten una integración efectiva, asegurando que los agentes puedan operar dentro de un entorno simulado de manera realista y eficiente. Uno de los aspectos más destacados fue el estudio de una técnica específica que permite renderizar únicamente los elementos que la cámara está visualizando en un momento dado. Esta técnica no solo optimiza el rendimiento al reducir la carga computacional, sino que también mejora la calidad visual de la simulación. Discutimos los beneficios potenciales de implementar esta técnica, como una mayor eficiencia en el procesamiento y una mejor experiencia de usuario, lo que podría tener implicaciones significativas en el manejo de desafíos complejos en el ámbito de la simulación y la visualización gráfica. Además, logramos modelar y personalizar la ciudad en Unity, así como hicimos individualmente un auto en ProBuilder agregándole diferentes materiales y texturas.