



Tecnológico
de Monterrey

TC2008B.302

Modelación de sistemas multiagentes con gráficas computacionales

Modelación Agentes

Luis Fernando De León Silva - A01754574

Carlos Ernesto Soto Alarcón - A01747990

Ernesto Juarez Torres - A01754887

Juan Carlos Carro Cruz - A01748640

14 de Noviembre del 2023

Problemática Inicial

Dentro de nuestra solución al reto, implementada con carpooling, es necesario comprender algunas ciertas características en el cual, puedan comprender a todos los agentes involucrados y su relación entre ellos.

En nuestra etapa 1, se puede citar lo siguiente: “Proponemos una iniciativa integral de carpooling que busca no solo reducir la cantidad de vehículos en circulación, sino también armonizar el tráfico mediante un ecosistema de señalización avanzada y semáforos inteligentes coordinados por zonas cardinales y vías principales. Además, la incorporación de vehículos autónomos con la capacidad de operación manual brinda una dualidad funcional que se adapta a las condiciones variables del entorno urbano, ejemplificando un salto hacia la movilidad autodirigida.”

Ahora, la pregunta es, ¿Cómo vamos a adaptar nuestra solución a un modelo en el cual, tendríamos que adecuar un sistema multiagentes para un cruce vehicular? Las características son las siguientes (mencionadas en las instrucciones del modelo):

- Mientras no haya un vehículo cercano, el semáforo estará en luz amarilla.
- Cuando un vehículo se acerque a la intersección, enviará un mensaje con el tiempo estimado de arribo.
- El semáforo dará luz verde al semáforo más cercano y establecerá un programa de luces entre los semáforos de la intersección para permitir la circulación de los vehículos.

Para responder esta pregunta, podemos basarnos en otra cita mencionada en nuestra etapa 1: “Este enfoque multifacético apunta a desenredar el nudo de la congestión, reduciendo tiempos de viaje, emisiones, contaminantes y accidentes, mientras se edifica un horizonte de desplazamiento fluido y sostenible para la ciudad.”. Al hacer carpooling, podemos adaptar al agente de control vial para que se muestre en amarillo si no hay un agente vehicular a su paso. El agente vehicular tendrá una relación directa tanto con el agente de control vial como el agente peatón. Estos 2 agentes, como se definieron en nuestro reto, podrán también tener relación al mostrar los datos en el semáforo y verificar si ya no hay agentes vehiculares para hacer que los agentes de control vial puedan comunicarse entre sí. Sin embargo, son varios detalles a afinar, por lo que se van a ir mostrando a continuación.

Análisis del Medio Ambiente

Dadas las características y la introducción inicial a nuestra problemática actual previamente presentadas, se necesitan tener al menos 5 características del medio ambiente en el cual, los agentes van a tener interacción. Como se mencionó previamente, existirán 3 agentes dentro de nuestro reto, por lo que podemos discutir cuales son las características que conformarán nuestro medio ambiente:

- ¿Accesible o no accesible?

Podemos considerar que la información al alcance es accesible. ¿Cómo en este caso, los semáforos tendrían que mantenerse en luz amarilla si no hay algún vehículo? Los semáforos tendrían que tener acceso a la información externa en tiempo real (distancia entre el vehículo y el semáforo más cercano, etc..) y tratar de actuar de manera eficiente en base a ellos. Estas reacciones son o bien, mantener el semáforo en amarillo o la relación entre semaforos cuando uno debe ser verde y los demás en rojo. Esto es crucial dentro de nuestro reto, ya que las condiciones pueden cambiar de manera drástica.

- ¿Determinístico vs. No determinístico?

Como se mencionó anteriormente, las condiciones pueden cambiar drásticamente. Esto quiere decir que no existirá un movimiento uniforme fijo en la afluencia de vehículos y/o autonomía de los agentes peatones. Si bien, realizar una acción determinada en base a una acción previa tiene un carácter determinístico, el ambiente tiende a ser más no determinístico debido a la imprevisibilidad del comportamiento de los agentes.

- ¿Episódico vs. No episódico?

Episódico. Los agentes de control vial (semáforos) juegan un papel fundamental a la hora de considerar su sistema. El ciclo de luz (rojo, amarillo y verde) es episódico ya que su funcionamiento depende de acciones actuales. Dado que el comportamiento va a variar, es claro que no existirá un episodio que dependa de otros episodios anteriores. También, podemos considerarlo como un sistema

episódico debido a la relación entre agentes de control vial a la hora de mantener un programa de control vial entre cruces (que bien, es uno de los requerimientos para esta nueva entrega).

- ¿Estático vs. Dinámico?

Como se ha comentado en múltiples ocasiones, la afluencia de tráfico y la interacción entre agentes es dinámica, ya que puede ir variando y en algunos casos, de manera drástica. Por esta razón, el ambiente es dinámico. Si bien, el sistema de las alertas de aproximación son estáticos ya que no desaparecen, es bien sabido que los agentes son los que caracterizan al entorno y como se mencionó anteriormente, son dinámicos.

- ¿Discreto vs. Continuo?

El ambiente es discreto si es propenso a fallos. No se puede denotar con un ojo humano cuando un semáforo detecta un vehículo, o un cambio entre luces de los semáforos. El número de percepciones es finito (detección de peatones, vehículos, etc.). Está pensado que nuestro reto tenga un ambiente discreto para que a la hora de tomar decisiones, puedan ser más eficientes y, en base a estados definidos con anterioridad.

Identificación de PEAS

Agente Peatón:

Performance measure (Medida de rendimiento):

Eficiencia en el desplazamiento: La capacidad del agente peatón para moverse de un lugar a otro de manera rápida y sin obstáculos.

Seguridad: La habilidad para evitar situaciones peligrosas, como cruces de calles congestionadas o interacciones con vehículos.

Comodidad: La experiencia general del peatón en términos de comodidad durante el desplazamiento.

Environment (Entorno):

Calles y aceras: Donde ocurre la movilidad peatonal.

Interacción con otros peatones y vehículos: Factores que pueden afectar el desplazamiento, como la densidad de personas y la presencia de vehículos.

Actuators (Actuadores):

Piernas y capacidad física: Medio principal de desplazamiento del peatón.

Sensors (Sensores):

Sentidos humanos: Visión y oído para percibir el entorno y tomar decisiones seguras.

Agente de Control Vial:**Performance measure (Medida de rendimiento):**

Eficiencia del flujo vehicular: La capacidad para optimizar el movimiento de vehículos en intersecciones y cruces.

Reducción de la congestión: La habilidad para minimizar la acumulación de vehículos y mejorar el flujo del tráfico.

Minimización de tiempos de espera: El objetivo es reducir el tiempo que los vehículos y peatones deben esperar en los semáforos.

Environment (Entorno):

Intersecciones y cruces de calles: Lugares donde se requiere la regulación del tráfico.

Interacción con vehículos y peatones: Coordinación eficiente para garantizar la seguridad y el flujo constante.

Actuators (Actuadores):

Control de semáforos: Capacidad para regular el flujo de tráfico y peatones.

Sensors (Sensores):

Detectores de presencia: Sensores que identifican la presencia de vehículos y peatones para ajustar el control del semáforo.

Sistemas de monitoreo del tráfico: Para recopilar datos sobre la densidad vehicular y las condiciones del tráfico.

Agente Vehicular:

Performance measure (Medida de rendimiento):

Eficiencia en la conducción autónoma: La capacidad del vehículo para desplazarse de manera autónoma y segura.

Seguridad del pasajero: La capacidad para proteger a los ocupantes del vehículo durante el viaje.

Reducción de emisiones: El objetivo de minimizar la contaminación ambiental.

Environment (Entorno):

Carreteras y calles de la ciudad: Donde ocurre la movilidad vehicular.

Interacción con otros vehículos, peatones y señalización vial: Factores que afectan la conducción y la seguridad.

Actuators (Actuadores):

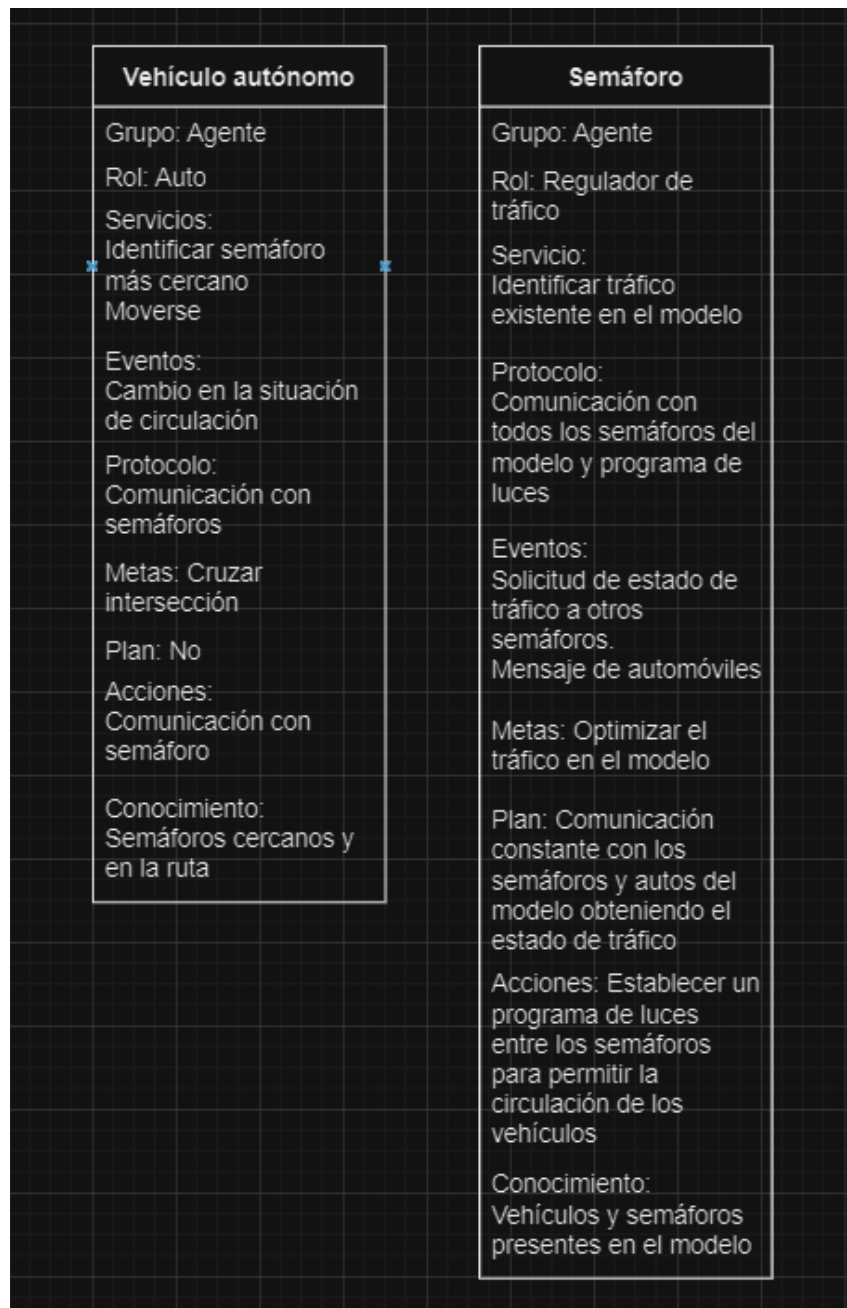
Sistema de conducción autónoma: Tecnología que permite al vehículo desplazarse sin intervención humana.

Capacidad de cambio entre modos autónomo y manual: Flexibilidad para adaptarse a diferentes condiciones de conducción.

Sensors (Sensores):

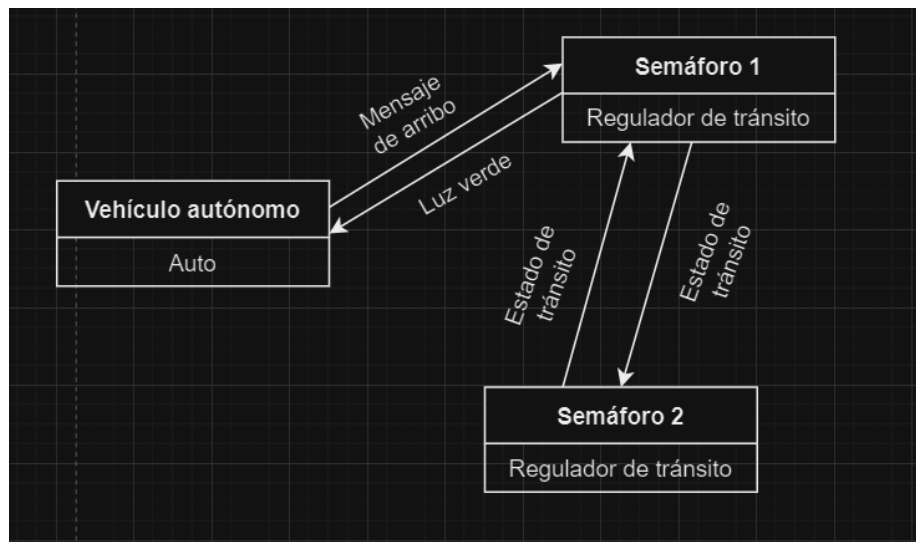
Sensores de proximidad, cámaras y radares: Dispositivos para percibir el entorno y tomar decisiones seguras.

Diagrama AUML



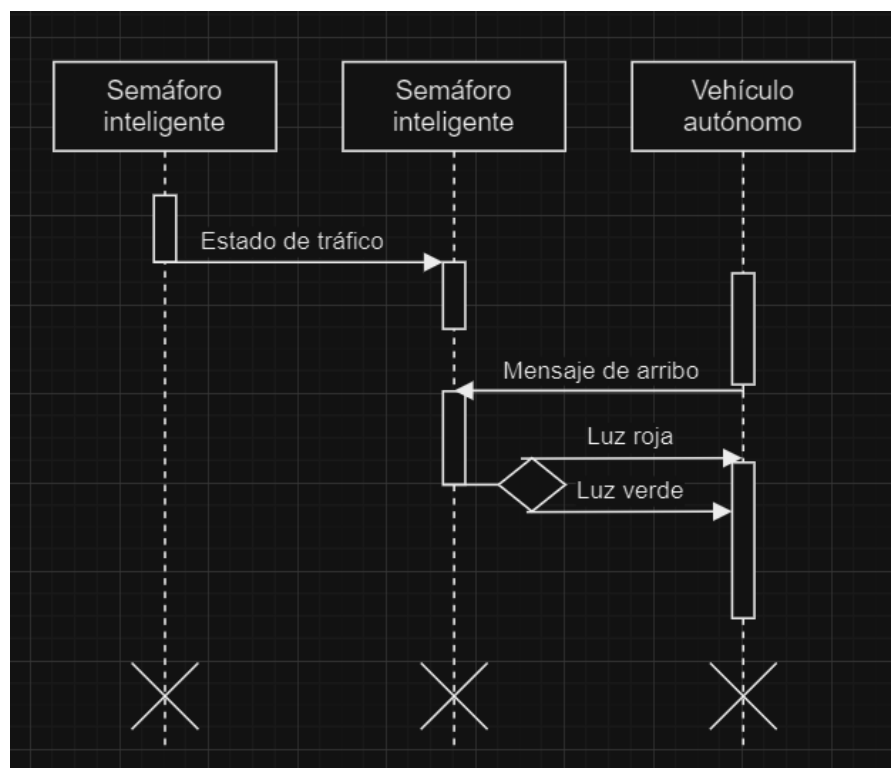
1.0 Diagrama de agentes AUML.

Diagrama de organización Multiagentes



2.0 Diagrama de organización de SMA.

Diagrama de Interacción de Agentes

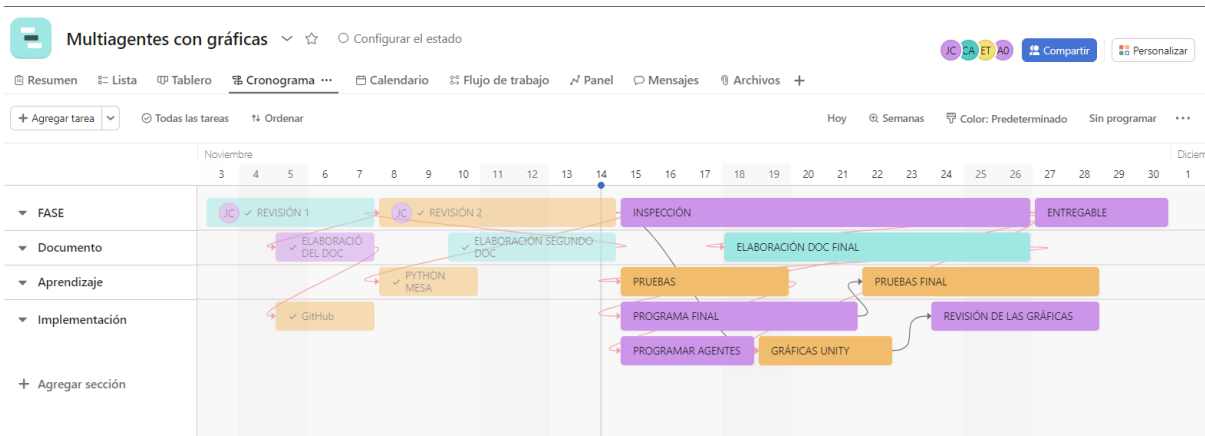


3.0 Diagrama de interacción de agentes.

Conclusión

En conclusión, el documento presenta una solución al reto de la movilidad urbana, centrada en la implementación de un sistema de carpooling integrado con tecnologías de semáforos inteligentes y vehículos autónomos. Este enfoque propone un modelo de cruce vehicular multiagente que responde en tiempo real a la proximidad de vehículos, optimizando así el flujo de tráfico y mejorando la seguridad. La identificación detallada de las características del ambiente y la función de los agentes involucrados (peatones, control vial y vehículos) destaca la complejidad y la naturaleza dinámica del sistema propuesto. Este sistema busca no solo reducir la congestión y los tiempos de viaje, sino también avanzar hacia un futuro más sostenible y eficiente en el transporte urbano.

Diagrama de Trabajo Actualizado



4.0 Diagrama de GANTT