

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey

Campus Estado de México

Fecha de entrega: Diciembre del 2022

Evidencia Final

Modelación de sistemas multiagentes con gráficas computacionales (Gpo 301)

Profesorado:

Octavio Navarro Hinojosa

Jorge Adolfo Ramírez Uresti

Alumnado:

Eduardo Joel Cortez Valente A01746664

David Damián Galán A01752785

Paulo Ogando Gulias A01751587

José Ángel García Gómez A01745865

- Descripción del medio ambiente

La movilidad urbana es fundamental para el desarrollo social, económico y de calidad de vida para los habitantes de cualquier ciudad, especialmente si hablamos de la zona metropolitana. Por tal motivo, en el presente trabajo buscaremos desarrollar una potencial solución al problema de movilidad urbana en México, a través de un sistema de multi agente simulado y representado gráficamente.

Lo primero a tener en cuenta es el mapa por el cual simularemos el tránsito de la ciudad. Este estará definido acorde a las pautas del siguiente croquis, donde las cuadrículas azules representan los obstáculos, las naranjas los destinos y y/o puntos de salida, los verdes y rojos los semáforos, los blancos la carretera y las flechas indican el sentido de movimiento de dichas carreteras.

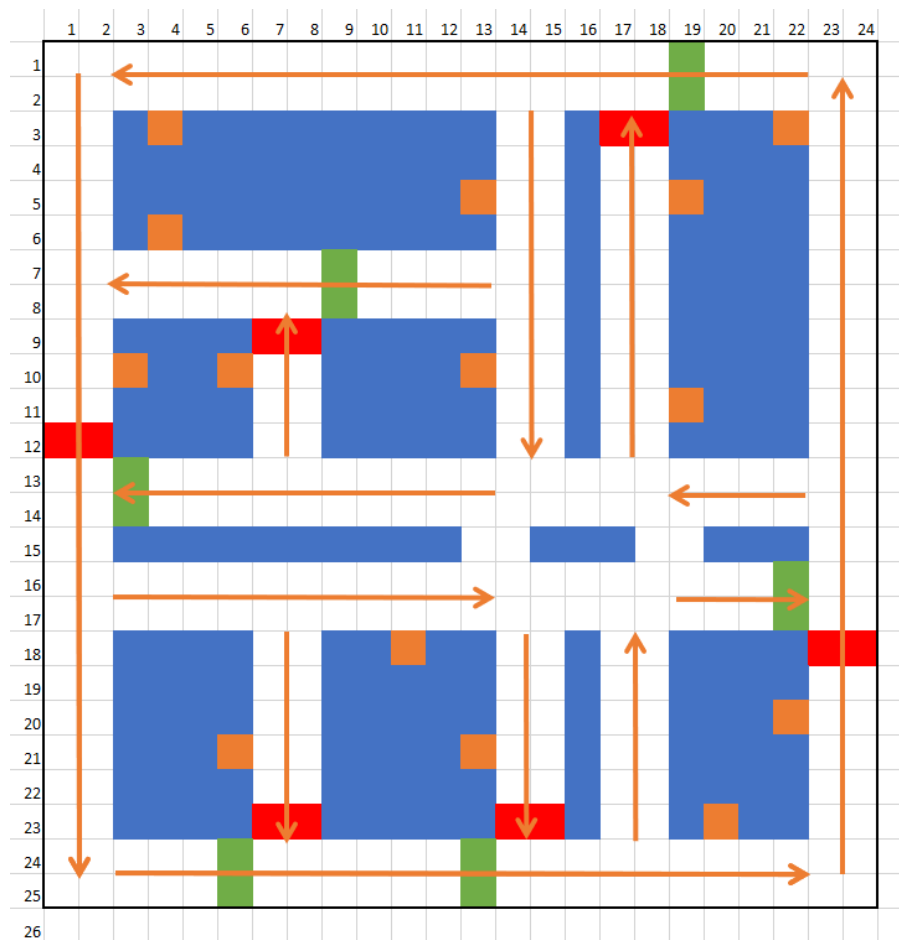


Imagen 1. Croquis de la ciudad

La razón detrás de la elección de dicha ciudad, es que nos permite ver la circulación de los vehículos de una manera relativamente realista, puesto que cuenta con la suficiente complejidad en términos de rutas, cruces, e intersecciones como para contemplar los flujos de

automóviles en distintas situaciones típicas en la ciudad de México. En este sentido, nuestro ambiente tiene las siguientes características en mente.

Primeramente, el comportamiento de los semáforos serán controlados por un agente externo que tendrá el conocimiento y el acceso a todos los semáforos de nuestra ciudad dividiéndolos en 2 grupos. Definimos estos dos grupos para mejorar la sincronización y que siempre que un grupo esté en un estado el otro grupo deberá estar en el estado contrario correspondiente. El estado de los grupos se define a partir de la comparación de la cantidad de carros que están en la vista de cada semáforo, esta cantidad se va sumando con todas las cantidades obtenidas por los semáforos de un mismo grupo y una vez que se tiene las dos cantidades totales se comparan; y aquel grupo que tenga más carros será el que tenga la luz verde. Los semáforos dentro de nuestro modelo solo tendrán 2 estados o luces, la primera será la luz verde la cual le indica a los automóviles que pueden circular, y la segunda, es la luz roja la cual indica que los automóviles deben de frenar y permanecer quietos. Además, definimos que los semáforos tendrán una visión constante de las 4 celdas anteriores, es decir; que podrán ver hasta 4 carros detrás del semáforo. Consideramos que para ésta etapa final el comportamiento de nuestros semáforos fuera más dinámico ya que nos dimos cuenta que era una de las formas más eficientes para poder reducir los embotellamientos dentro de una ciudad con alta densidad de población.

Ahora bien, los automóviles se moverán inteligentemente, siguiendo los flujos de movimiento y no yendo en un sentido contrario al que tendrán en un momento determinado. Ellos solo conocerán sus alrededores, es decir, izquierda, derecha y hasta dos casillas al frente. Al conocer su destino final, dentro de su rango de movimiento, elegirán moverse a la cuadrícula que más los acerque a su destino final, siempre evitando colisionar con algún otro vehículo. Si no se cumplen los estatutos para un movimiento válido en dicha casilla, se moverá a alguna de sus otras opciones de movimiento si le es posible. Si sus otras opciones de movimiento tampoco son sujetas a elegir, entonces permanecerá en su lugar hasta que la vialidad le permita moverse por la carretera. Dado que el flujo de automóviles puede llegar a ser un problema, también definimos que los automóviles sean capaces de distinguir cuando hay tráfico; en cuyo caso se moverán en una manera que les permita formar doble fila en las vialidades donde tengan el espacio suficiente como para hacerlo. Tomamos esas decisiones de diseño para crear agentes lo más parecidos posibles al comportamiento típico de un coche en la ciudad de México, asumiendo los comportamientos esperados en cualquier conductor respetuoso de la ley.

Así pues, con lo explicado hasta el momento, podemos decir que el medio ambiente al que se enfrentan nuestros agentes es:

- Accesible, ya que los automóviles saben en un primer momento cuales son los destinos a los cuales deben llegar y en base a ello se mueven buscando acercarse lo más posible. Los semáforos son conscientes de sus alrededores, la cual es la única información que requerirán para trabajar.
- Determinístico, debido al hecho que la secuencia de estados se define según las posiciones de los automóviles con respecto a su destino y a sus alrededores; así como los estados de los semáforos según los carros que estén haciendo fila.
- Es episódico, ya que estos dependen de que un automóvil encuentre una ruta que le permita acercarse a su destino sin que esta acción afecte a otros automóviles y respete los estatutos de vialidad. Los semáforos verán contrastantemente el flujo de vehículos a su alrededor.
- El medio ambiente es dinámico, ya que aunque la cantidad de automóviles se define al inicio, la manera en que estos se moverán en el ambiente es reactiva dependiendo del orden de prioridades que tienen en cada estado.
- No es continuo, ya que ocurre paso por paso y una vez todos los vehículos llegan a su destino el modelo finaliza. Igualmente, los semáforos se quedarán en un estado determinado una vez dejen de fluir carros a su alrededor.

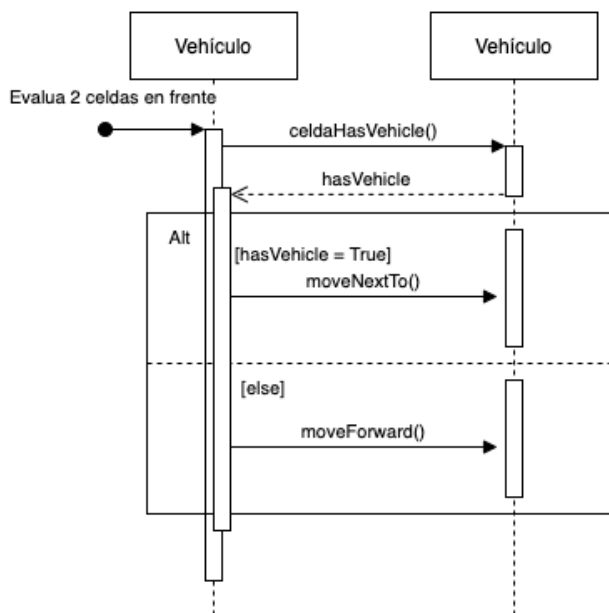
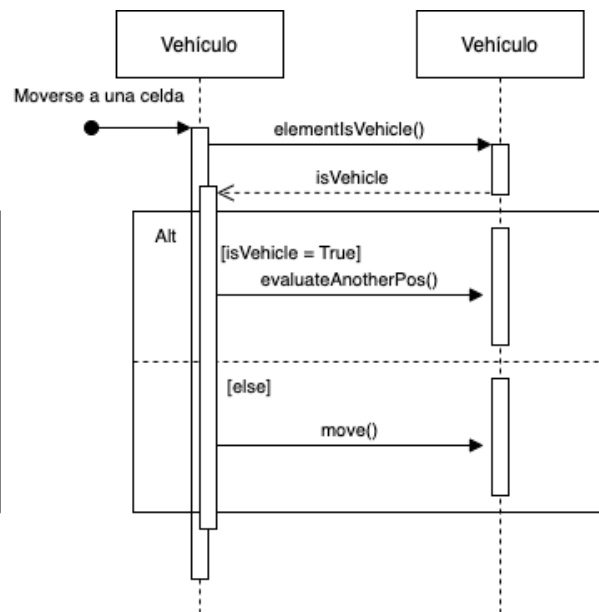
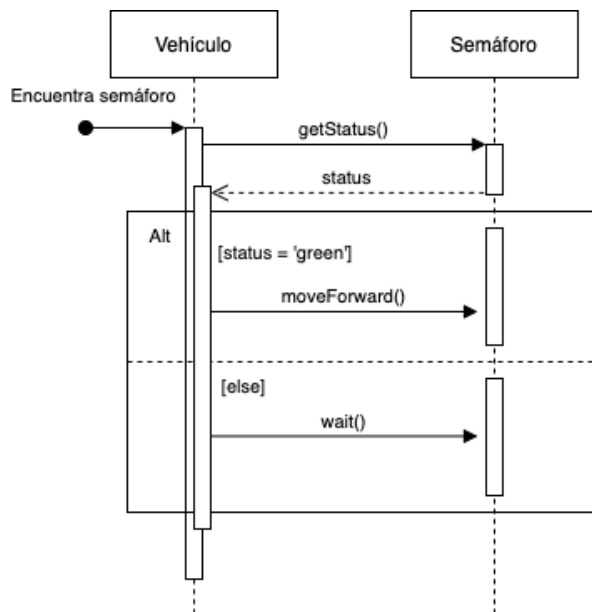
- Diagramas de agente (*de acuerdo a la especificación AUML*)

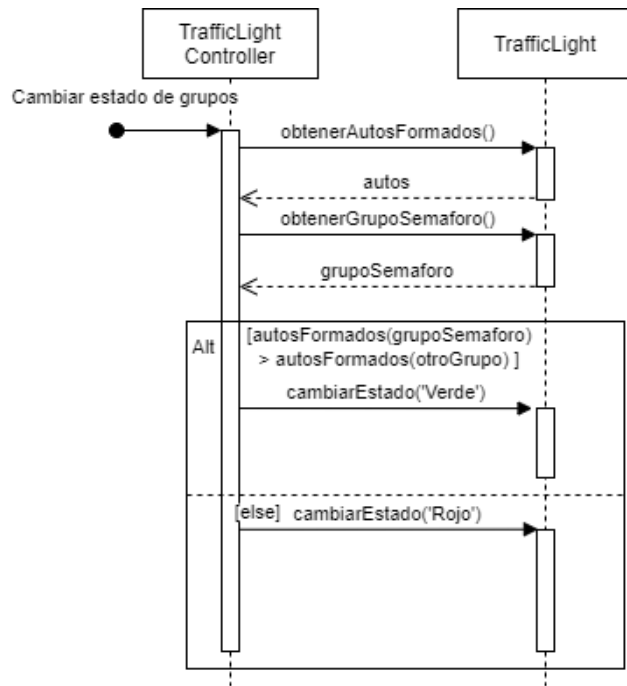
Semaforo Controller
Grupo: Semáforos Rol: Controlador
Servicio: Organizar los semáforos
Protocolo: Organizar-Semáforos
Eventos: CambiarEstadoDeGrupo ComunicarSemaforos
Metas: Controlar grupos de semáforos
Plan: no plans Acciones: Cambiar estado
Conocimiento: Semáforos que pertenecen a cada grupo

Semaforo
Grupo: Semáforos Rol: Agilizador
Servicio: Agilizar el tráfico
Protocolo: Organizar-Trafico
Eventos: ActualizacionVehiculos CambioDeEstado
Metas: Agilizar el tráfico Evitar accidentes
Plan: no plans Acciones: Cambiar estado
Conocimiento: Cantidad de vehiculos en su calle Orientación del semáforo

Vehiculo
Grupo: Vehiculos Rol: Transitador
Eventos: Luz Roja Detectada Luz Verde Detectada Coche Detectado
Evento - Accion LuzRoja -> Frenar LuzVerde -> Acelerar Coche -> Frenar, cambiar dirección

- Diagramas de protocolos de interacción finales.





- Código de la implementación de los agentes y la implementación gráfica de la solución.

<https://github.com/a01752785/multiagent-simulation>