

# INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY



**Tecnológico  
de Monterrey**

Modelación de sistemas multiagentes con gráficas  
computacionales

TC2008B      Grupo 102

## **INTEGRANTES**

José Elías Plascencia Cruz	A00832687
Nallely Lizbeth Serna Rivera	A00833111
Alejando Fuentes Martínez	A00833118
Ángel Gael García Rangel	A00834718

Monterrey, Nuevo León  
Viernes 1, 2023

**Modelen el sistema multiagentes necesario para simular tu proyecto reto. Detalla cuáles sería los agentes involucrados, qué tipo de agente sería y forma de interacción entre ellos. Desarrolla un documento PDF con los puntos antes mencionados.**

**Agentes de autos:** Estos agentes representan a los autos en la simulación. Podrían tener objetivos individuales, como llegar a su destino lo más rápido posible, y también podrían tener objetivos globales, como minimizar el tráfico en la intersección. Los agentes de autos podrían tomar decisiones basadas en su entorno, como la posición de otros autos y el estado de los semáforos, para determinar cuál es la mejor ruta para llegar a su destino.

Los autos tendrán diferentes acciones a realizar por individual: seguir adelante, dar vuelta a la izquierda, dar vuelta a la derecha y retorno. Por otra parte, también evaluarán el estado de los semáforos y la presencia de otros agentes dependiendo de la intención que tengan.

**Agentes de semáforos:** Estos agentes representan a los semáforos en la simulación. Su objetivo sería controlar el flujo de tráfico en la intersección para minimizar el tiempo de espera y maximizar la seguridad. Los agentes de semáforos podrían tomar decisiones basadas en el tráfico en la intersección, como cambiar el estado de los semáforos para permitir que más autos pasen.

Los estados que tendrá el semáforo serán las siguientes: verde (seguir), amarillo (precaución), rojo (detenerse) y verde con flecha (dar vuelta a la izquierda). Estos semáforos están sincronizados entre sí y son omniscientes, lo que significa que son conscientes de su entorno.

**Interacción entre agentes:** Los agentes de autos podrían interactuar con los agentes de semáforos para recibir información sobre cuándo pueden pasar por la intersección. También podrían interactuar entre sí para evitar colisiones y coordinar sus movimientos. Por ejemplo, un agente de auto podría comunicarse con otro agente de auto para coordinar su paso por la intersección y evitar colisiones.

- Semáforos entre semáforos: los semáforos de calles perpendiculares no pueden estar en verde al mismo tiempo, mientras que los semáforos de calles paralelas pueden dar pase al mismo tiempo con unas cuantas excepciones.
- Autos entre autos: un carro no puede avanzar si el coche que está en su camino no lo ha hecho, ya que de hacerlo colisionarán, además de considerar los autos que se encuentran en carriles a los que desean moverse.
- Autos con semáforos: los vehículos avanzan cuando el semáforo de su calle se encuentra en verde, comienzan a detenerse cuando está en amarillo y no se mueven cuando está en rojo.
- Autos con el entorno: en cada avenida, se puede encontrar un carril de cruce a la izquierda, al cual los autos cuyo objetivo es girar a la izquierda tomarán y

se quedarán ahí hasta que el semáforo muestre una flecha a la izquierda en verde.

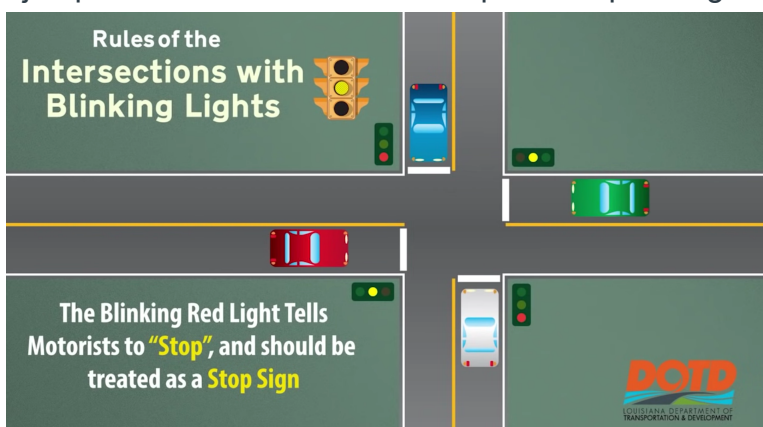
- Semáforos con autos: cuando un semáforo detecte que no hay coches en cierta avenida en ninguno de sus 2 sentidos, le dará luz verde a la avenida perpendicular hasta que llegue un carro al cruce que necesite pasar. Por otra parte, cuando detecte un coche en el carril de vuelta a la izquierda y su avenida tiene luz verde, cambiará temporalmente a luz roja el semáforo de la calle de dirección contraria para que este pueda pasar, esto puede suceder al mismo tiempo en ambas calles paralelas.

Ejemplo visual del cruce con vuelta a la izquierda

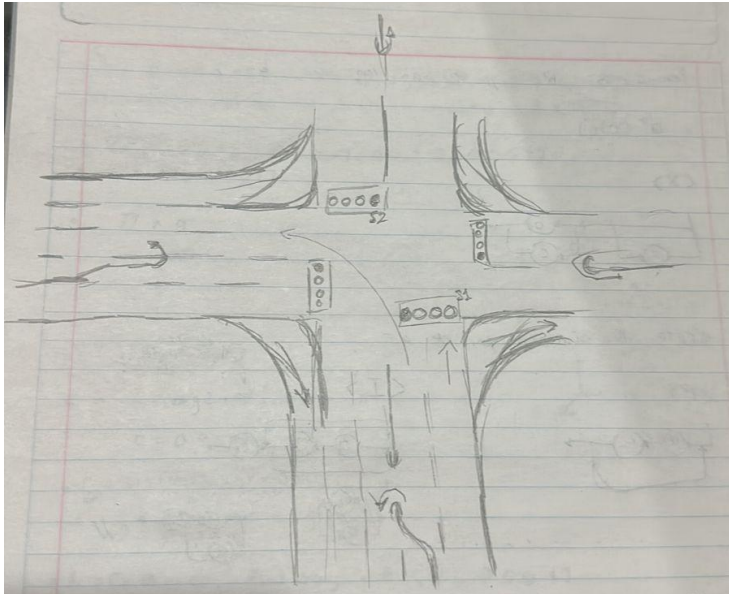


*Nota.* Adaptado de Left Hand Turn Demonstration, por Alberta Motor Association (2015)

Ejemplo visual mínimo del cruce que se espera lograr en los avances del reto:



Sin embargo, si las entregas y avances lo permite, esperamos alcanzar un modelo final como el siguiente:



En la revisión de avance 2 se modeló en Unity el cruce mínimo esperado, en él se implementaron las 4 calles con flechas que señalan el sentido en que los coches tendrán que moverse, además de los semáforos que son otro de nuestros agentes. De forma complementaria se agregaron elementos visuales como el color de los coches, las calles y el césped y árboles de los costados. Esta entrega, nos ayudó a visualizar en aplicación lo que se espera como resultado final.



Con este avance tuvimos el aprendizaje de poner sobre palabras cuáles serán los agentes que estarán involucrados en nuestro reto. Ciertamente, al principio, el equipo estaba dividido sobre la elección del tipo de cruce que se elegiría para implementar, sin embargo, tras intercambiar puntos de vista elegimos el de semáforos, con algunas implementaciones extra como retornos o giros a la derecha. Sin embargo, esos elementos los tenemos considerados como extra, en caso de cumplir con los requisitos mínimos que nosotros mismos pusimos sobre el proyecto.

ACTIVIDAD (Revisión de avance 2)	RESPONSABLE	FECHA	ESFUERZO
Detalle de los agentes involucrados	Jose, Nallely, Angel y Alejandro	1- 31/08/2023	1 hora
Ejemplos visuales	José y Nallely	1/09/2023	15 minutos
Modelación del sistema	Angel y Alejandro	1/09/2023	30 minutos

ACTIVIDADES PENDIENTES	RESPONSABLE	FECHA	ESFUERZO
Diagramas de clase y protocolos de interacción finales.	Gael	02/09/2023	
Código (al menos el 60%) de la implementación de los agentes.	Nallely y José	01/09/2023	
Código (al menos el 60%) de la implementación de la parte gráfica de la solución.	Alejandro y Gael	03/09/2023	

## Referencias:

DrivingTests. (s.f.). How to Keep Safe at 8 Popular Types of Road Intersections.

Retrieved 2 September 2023, from

<https://driving-tests.org/beginner-drivers/crossing-paths-keeping-yourself-and-others-safe-at-intersections/>

Alberta Motor Association (13 de marzo de 2015). Left Hand Turn Demonstration

[Video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=ZaX9Q6nvUK8>