

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey



**Tecnológico
de Monterrey**

**Modelación del sistema multiagente para simular una intersección controlada por
señales de semáforos inteligentes**

TC 2008 B: Modelación de sistemas multiagentes con gráficas computacionales

Profesor: Edgar Covantes Osuna

18 de agosto del 2021

Integrantes:

Fernando Doddoli Lankenau

A00827038

Cristóbal Alberto Escamilla Sada

A00827074

Juan Manuel Gómez Ortiz

A00828010

Andrés Guerra Ochoa

A00828452

Modelo

Situación Problema

En este modelo, diseñaremos un sistema multiagente necesario para simular una intersección controlada por señales de semáforos inteligentes.

El problema nos dice que las siguientes tres condiciones son necesarias para modelar el sistema:

- 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 a partir de ese punto para el resto de los vehículos.

Dicho esto, se necesitarán tres agentes reactivos simples diferentes para modelar el sistema: Carro, Semáforo, y CarrilIntersección, los cuales operarán en la siguiente simulación:

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0					A	↑				
1					↓	↑				
2					↓	↑				
3				S1	↓	↑	S3			
4	←	←	←	←			←	←	←	C
5	D	→	→	→			→	→	→	→
6				S4	↓	↑	S2			
7					↓	↑				
8					↓	↑				
9					↓	B				

Imagen #1: Representación gráfica del modelo.

En este gráfico representativo, las celdas rosas son semáforos, las grises son carriles, y las negras-grises son agentes de carrilIntersección.

Adicionalmente, en la intersección existen cuatro carriles con direcciones diferentes: ‘A’, ‘B’, ‘C’ y ‘D’. Existe un semáforo por carril. El semáforo ‘S1’ controla el flujo de los carros en el carril ‘A’, el semáforo ‘S2’ controla el flujo de los carros en el carril ‘B’, el semáforo ‘S3’ controla el flujo de los carros en el carril ‘C’ y el semáforo ‘S4’ controla el flujo de los carros en el carril ‘D’. Al llegar al cruce, los carros tienen dos posibles direcciones independientemente del carril en el que se encuentren. La primera posibilidad es seguir derecho en su carril y la segunda posibilidad es dar vuelta a la derecha (perspectiva del carro). Esta lógica se expresa en la siguiente tabla:

Carril Actual	Semáforo Responsable	Posible siguiente carril	Posible siguiente carril
A	S1	A (seguir derecho)	C (vuelta a la derecha)
B	S2	B (seguir derecho)	D (vuelta a la derecha)
C	S3	C (seguir derecho)	B (vuelta a la derecha)
D	S4	D (seguir derecho)	A (vuelta a la derecha)

Dicho esto, los agentes interactúan de la siguiente manera para modelar el sistema. El agente de tipo carro se moverá en uno de los cuatro carriles de la intersección y al llegar al cruce, si el estado del semáforo es verde y no hay carros enfrente avanzará. El CarrilDeIntersección determinará la cómo se moverá el carro al estar en la intersección (vuelva a la derecha o seguir derecho). Finalmente, el modela utilizará una variable de

semáforosActivos que guardará el valor de 0 y 1 dependiendo de en qué carril se puso el carro. Esta variable se utilizará para cambiar del estado de los semáforos con valorParSincronizado igual al semáforosActivos. Lo cual permitirá cambiar la luz del semáforo de forma correcta y mantener un programa eficiente que permita a los semáforos sincronizarse correctamente.

A continuación, se muestra gráficamente el funcionamiento de los diferentes tipos de agentes involucrados a través del uso de diagramas UML de clase.

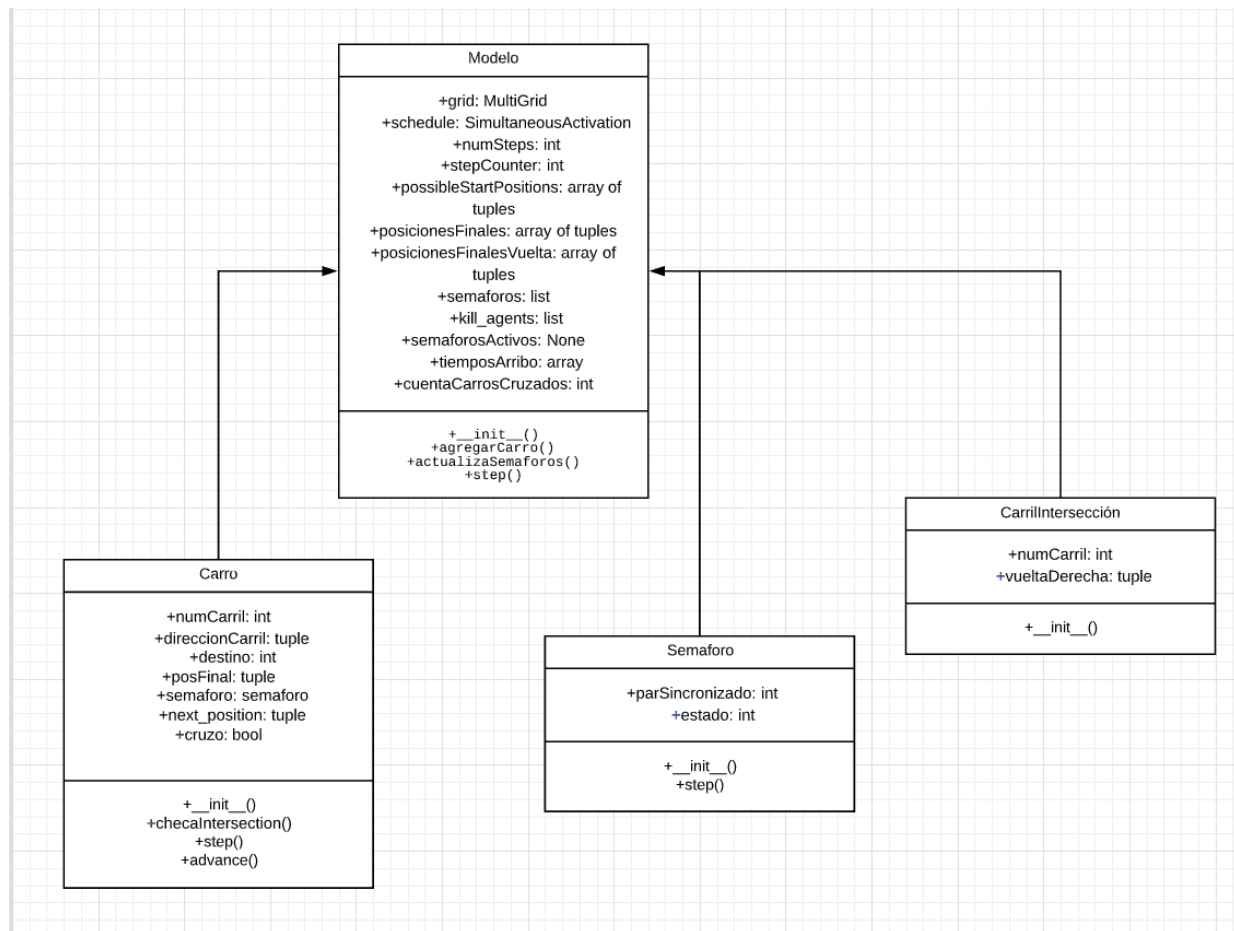


Imagen #2: Diagramas de Clase para los Agentes Involucrados

Para que el modelo funcione correctamente, es necesario que cada uno de estos agentes tenga un comportamiento de involucramiento grupal. Cada agente tiene un tipo de repercusión en otro agente, y esto es lo que trae como consecuencia un modelo real y coordinado. Para representar este tipo de interacciones, utilizaremos un diagrama de secuencia UML

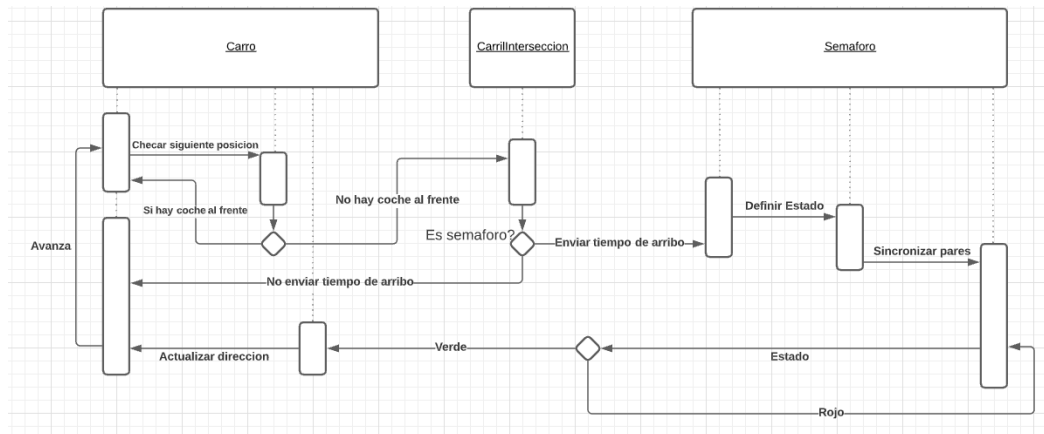


Imagen #3: Diagrama de Secuencia entre agentes.

En este diagrama (Imagen #3) podemos observar cómo se comportan los agentes del modelo, cuáles son los mensajes que se envían entre sí, y cuales son las respuestas que obtienen de sus solicitudes correspondientes. El carro por ejemplo, necesita estar constantemente consultando si su casilla de enfrente es una intersección, para que de esa forma pueda analizar cuál es el estado del semáforo y poder decidir si avanzar o no. Estos comportamientos suceden de manera simultánea e iterativa, por lo que esta representación aplica para cada agente, ya sea del mismo tipo o no, que hace parte del modelo.

Liga a Simulación Codificada:

https://colab.research.google.com/drive/1BtwhqYF_EixFgIjUecDIjjxFR2-tlry6?usp=sharing