



***TC2008B Modelación de sistemas multiagentes con gráficas computacionales (Gpo 1)***

**Reto**

Movilidad urbana

Profesores:

Luis Palomino Ramírez y Omar Mendoza Montoya

Manuel Ignacio Cota Casas	A01637477
Aldo Alejandro Degollado Padilla	A01638391
Abraham Mendoza Pérez	A01274857
Diego Velázquez Moreno	A01632240
Luis Alonso Martínez García	A01636255

Jueves 2 de diciembre del 2021

## **Introducción**

El transporte en la vida humana es indispensable para poder realizar la mayoría de las acciones, es imposible vivir en un mundo donde el transporte no existiera. La movilidad urbana es indispensable para el desarrollo económico y social global. Aunque hoy en día nos estamos enfrentando a un problema muy grave en cuestión del uso de automóviles, debido a que en los últimos años han aumentado la cantidad de vehículos que crean problemas como accidentes, smog, enfermedades respiratorias, problemas ambientales y embotellamientos de autos.

Es necesario cambiar esta situación que afecta a todos los miembros de la sociedad y nuestra manera de afrontarlo es creando un programa que nos permita simular calles transitadas creando distintos tipos de casos para encontrar soluciones para la vialidad. Por ejemplo, experimentar con el tiempo de los estados de los semáforos para conocer el comportamiento de las personas sin tener que experimentar en la vida real afectando el tráfico de la ciudad.

### **¿Por qué seleccionaron el modelo multiagentes utilizado?**

Por cuestiones de tiempo utilizamos el modelo de agentes reactivos simples porque nos permite programarlo de manera más sencilla sin tener que adentrarnos a definir distintos detalles que se tendrían que investigar más, además que actualmente nuestro modelo es capaz de representarnos de una manera muy acertada que es lo que pasa en las calles de la ciudad en cuestión de la movilidad urbana. Esto porque los agentes funcionan con un entorno observable por lo que pueden reaccionar a los estados del semáforo y a vehículos que tenga enfrente. Para los semáforos utilizamos un sistema de votaciones donde dependiendo el tráfico que tenga la calle es el semáforo que se activará.

## **¿Cuáles fueron las variables que se tomaron al momento de tomar la decisión?**

Las variables que contemplamos para la simulación y la decisión estaban directamente relacionadas con el caso que planteamos. De manera inicial planeábamos simular una calle que contará con coches, semáforos y calles a continuación.

Las situaciones en las que un conductor se podía encontrar son las siguientes:

- Tienen calle frente a ellos.
- Tienen un auto frente a ellos.
- Tienen un semáforo en frente con su estado.

El proyecto está elaborado de manera en que se pueda aumentar la complejidad del problema y este pueda ser evolucionado para que pueda resolverse.

## **¿Cuál es la interacción de esas variables con respecto al resultado de la simulación?**

Para cada situación el coche o conductor reaccionara de manera específica por ejemplo:

- La calle frente a ellos está libre: El vehículo continúa con su velocidad normal.
- Tienen un auto frente a ellos : El auto debe mantener una distancia de 3 metros entre sí mismo y el otro auto, por lo que aquí deberá reducir su velocidad de tal manera que no choque con él, o conservar su misma velocidad si está a una distancia adecuada.
- Hay un semáforo enfrente :
  - El semáforo se encuentra en rojo : El auto se debe detener (reducir velocidad a 0).
  - El semáforo se encuentra en amarillo : El auto debe ir reduciendo su velocidad.

- El semáforo se encuentra en verde : El auto puede continuar moviéndose sin problemas y aumenta su velocidad.

Existe un caso en las que se podrían combinar las dos y esto sucede con el semáforo y si un vehículo se encuentra frente a ellos, en este caso siempre el vehículo frente a ellos tendrá más importancia.

### **¿Por qué seleccionaron el diseño gráfico presentado?**

La selección del modelo de los autos fue por temas de rendimiento. En un principio los modelos seleccionados se veían mucho mejor al tener más polígonos, pero eso también hizo que fueran mucho más pesados al momento de mostrarse en pantalla, ya que se tenían que hacer muchísimos cálculos. Entonces optamos por usar modelos con menor cantidad de polígonos con los objetos que tendrían movimiento, pero utilizando los modelos que pudieran seguir siendo representativos.

Creamos una calle utilizando modelos de edificios a los cuales les agregamos colores, texturas y wireframes para poder manipularlos a nuestro gusto. En cuanto a los semáforos hicimos lo mismo pero los duplicamos para insertarlos en los 4 lados de la calle.

Finalmente todo lo que seleccionamos fue para poder representar de forma más realista la simulación, además de que pudiera ser más entendible y atractivo para los usuarios.

### **¿Cuáles son las ventajas que encuentras en la solución final presentada?**

Mediante la elaboración de una simulación somos capaces de visualizar el día a día de una avenida transitada. Las decisiones que se realizan en el simulador están hechas por agentes reactivos simples por lo que tienen un sustento científico y tecnológico, además que podemos modificar ciertas variables para cambiar el comportamiento de cada elemento de la simulación. El hecho de poder modificar variables nos abre un mundo infinito de posibilidades para poder probar casos y buscar casos de éxito donde podamos optimizar y agilizar la vialidad de nuestras calles en el mundo real.

## **¿Cuáles son las desventajas que existen en la solución presentada?**

Dentro de las principales desventajas que encontramos a la hora de ejecutar la simulación fue la vista, en específico con el rendimiento de nuestra simulación. La animación que desplegamos no corre a muy pocos frames que da como resultado una animación que se ve lenta o trabada en ciertos momentos. Esto puede ser desagradado para algunos usuarios externos que no cuenten con una computadora o ordenador potente como el que tienen los demás integrantes de mi equipo porque muy posiblemente no puedan ni ver la simulación. Otra desventaja que encontramos fue que el tipo de agente que utilizamos por el momento funciona de manera ideal, lo que quiere decir que reacciona respetando todas las reglas y esto puede ser un problema debido a que en el vida real existen muchos casos en donde no se respetan reglas o cambia el comportamiento de los vehículos.

## **¿Qué modificaciones podrías hacer para reducir o eliminar las desventajas mencionadas?**

Primeramente podríamos optimizar el algoritmo de nuestro código, buscando reducir la cantidad de polígonos que desplegamos en la cámara o buscando reducir la cantidad de texturas y opciones que son innecesarias. En cuanto al modelo de agentes se podría intentar entrenar a los agentes para que realicen acciones que un humano promedio haría en la calle, de esta manera podríamos representar de manera más fiel a la vida real.

**Link Video:** <https://youtu.be/6AI9OKX8ldI>

**Una reflexión individual sobre tu proceso de aprendizaje. Para ello, revisa el documento original que contiene tus expectativas al inicio del bloque y compáralo con las experiencias que viviste a lo largo de estas semanas.**

En estas cinco semanas que duró nuestro bloque, aprendí muchas cosas nuevas, como el modelar con THREE.js y reforcé algunos conocimientos que ya tenía, pero que estaban un poco oxidados, como los son los lenguajes de programación de JavaScript y Python.

Al principio me sentí un poco abrumado por el nuevo mundo que estaba siendo la modelación de escenarios ya que es la primera vez que lo hacía. Antes habíamos modelado un vaso con sólidos de revolución y algunas curvas específicas pero nada parecido a THREE.js. Ahora puedo decir que realmente me lo pasé bien, aunque, como a mí me interesa bastante el desarrollo de videojuegos, me sentí un poco bajoneado cuando me enteré que el grupo de la tarde estaba usando Unity.

Y en cuanto a la parte de multiagentes, puedo decir que no esperaba entender mucho dado que hacía mucho que no tocaba a Python, pero me sentí bastante satisfecho al darme cuenta de que logramos sacar adelante el proyecto. También aprecio bastante el haber aprendido al 100% a usar los jupyter notebooks y un poco sobre la teoría de juegos que es un tema que me llama mucho la atención.

En términos generales me voy contento con los conocimientos adquiridos en este bloque, siento que íbamos bastante rápido, pero a final de cuentas estoy satisfecho porque eso no me impidió aprender los temas.