



Tecnológico de Monterrey

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey

Semáforos que coordinen sus tiempos y reduzcan la congestión de un cruce

Reto: Movilidad Urbana

Profesor Sergio Ruiz Loza

Profesor David Christopher Balderas Silva

Marcia Lechuga López A01652732

Equipo 3

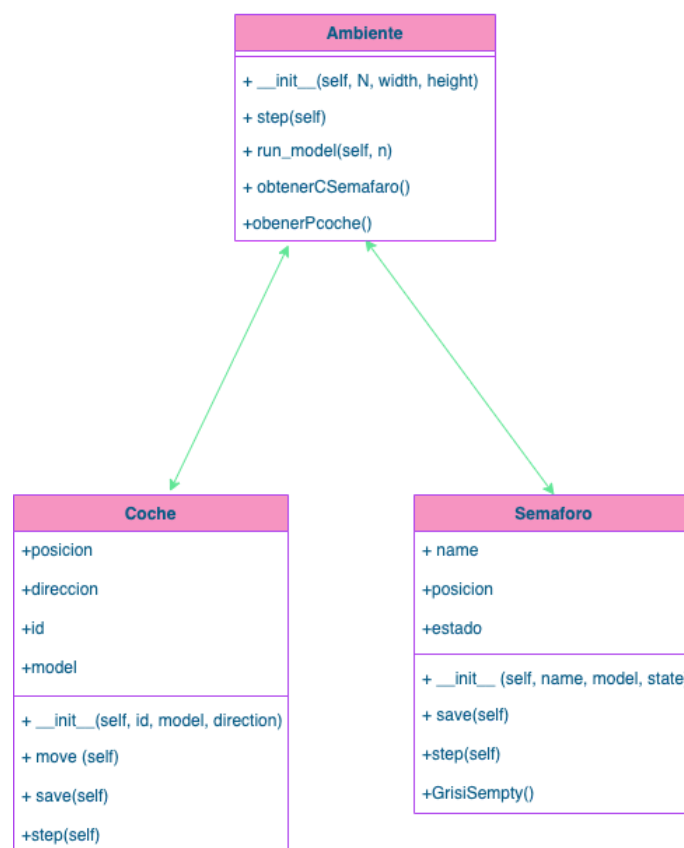
1 de diciembre de 2021

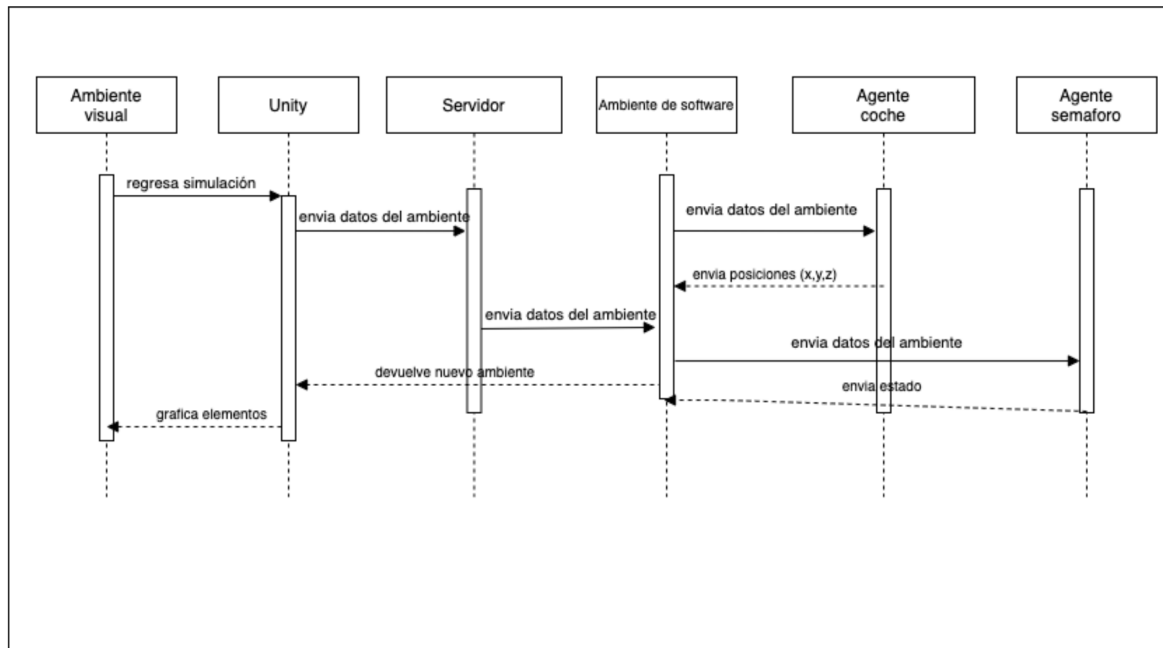
Para este proyecto de Movilidad Urbana, teníamos la situación problema de proponer una solución al problema de movilidad urbana en México, mediante un enfoque que reduzca la congestión vehicular al simular de manera gráfica el tráfico, representando la salida de un sistema multi agentes. Nosotros como equipo decidimos escoger la solución que permitiera a los semáforos coordinar sus tiempos y, así, reducir la congestión de un cruce. Indicando en qué momento un vehículo va a cruzar una intersección y que de esta forma, el semáforo puede determinar el momento y duración de la luz verde.

Para realizar este proyecto se presentó en 2 partes: Unity donde representamos toda la escena con los movimientos de los carros (gráficas computacionales) y utilizamos Python para el uso de mesa junto con IBM cloud para poder guardar la información en la nube y se pudiera mostrar la simulación hecha de estos dos.

Para poder implementar los códigos, primero tuvimos que realizar los diagramas de clase y protocolos de agente. En donde en el primero mostramos quiénes eran los principales agentes que se iban a utilizar en el reto.

Diagrama de clases presentes en los distintos agentes





1.- ¿Por qué seleccionaron el modelo multiagentes utilizado?

Como equipo concluimos que era la mejor opción nuestro modelo era tener nuestros 2 semáforos que ya tienen su tiempo establecido en donde se cambia el color de la luz, siempre y cuando que si de un lado había “tráfico” se le daba prioridad.

2.- ¿Cuáles fueron las variables que se tomaron al momento de tomar la decisión?

Nuestros 3 agentes: ambiente, coches y semáforo. La posición, dirección y estado de cada uno pues dependemos de las variables para poder tomar alguna decisión de implementación nueva.

3.- ¿Cuál es la interacción de esas variables con respecto al resultado de la simulación?

Cada agente se está comunicando con nuestro ambiente, o sea los movimientos que tiene, posiciones, direcciones, necesitamos esto para que se pudieran mostrar los coches que esperan al otro para ser 3. Sin embargo, en la presentación se tuvo

la observación de que si no llegaran a estar los 3 carros, los restantes estarían esperando un tiempo innecesario, lo cual no sería un ambiente ideal en un cruce.

4.- ¿Por qué seleccionaron el diseño gráfico presentado?

La escena que graficamos en Unity, la consideramos la mejor opción pues consideramos que representaba de una manera correcta los cruces, semáforos y en cómo se moverían normalmente los coches. Que eso mismo era la solución principal del reto, queríamos ver una simulación de eficiencia en los cruces con semáforos.

5.- ¿Cuáles son las ventajas que encuentras en la solución final presentada?

Más que nada en el tráfico que se tendría, esto ayudaría a que los cruces fueran más eficientes a la hora de implementarse y esto evitaría que se tenga un “embotellamiento”. También, la manera en la que implementamos la optimización, pues esta misma la luz cambia a color verde cuando ya se tienen 3 vehículos, lo cual hace más rápida la circulación.

6.- ¿Cuáles son las desventajas que existen en la solución presentada?

La desventaja que pudimos identificar fue el tiempo que esperarían los coches en el caso de que no se tenga ningún coche en las otras calles (intersecciones), aquí sería que tendrían que esperar un tiempo máximo del semáforo otra vez para que estos puedan avanzar.

7.- ¿Qué modificaciones podrías hacer para reducir o eliminar las desventajas mencionadas?

Cambiar el tiempo de los dos semáforos, así necesariamente como mencionamos, no se necesitan los 3 coches para que estos puedan avanzar. Sería el caso de hacer una prueba en cuanto a los tiempos de los semáforos y ver como los coches se mueven aleatoriamente.

Aquí observamos la simulación del movimiento de los coches en cuanto a optimización, si hay 4 coches formados el semáforo se pone verde.

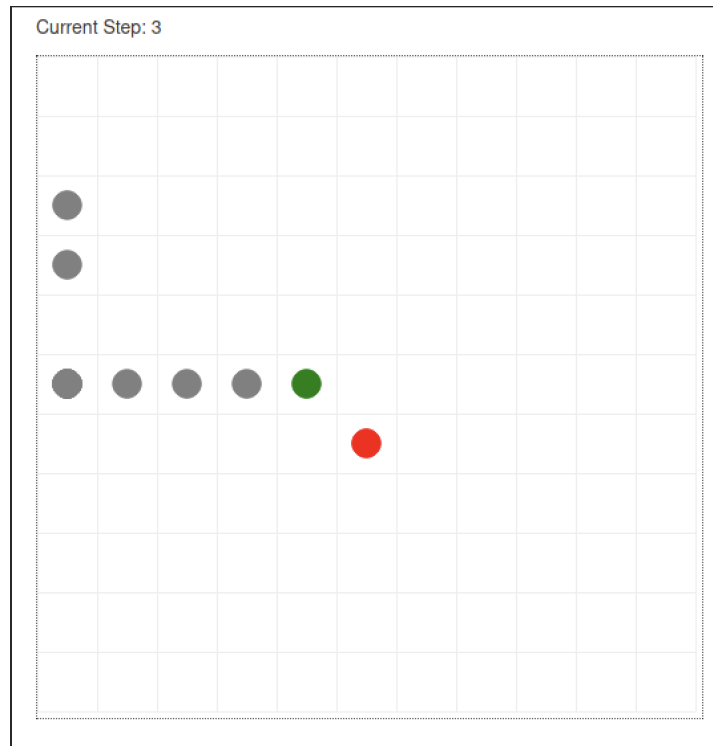


Figura 1. Carros formados

Aquí se observa como cada carro va avanzando conforme está verde

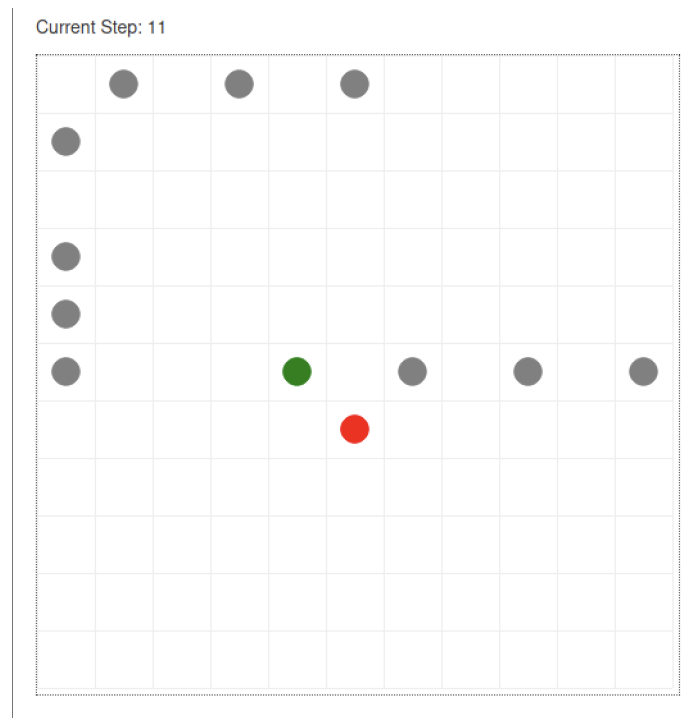


Figura 2. Carros/agentes en movimiento

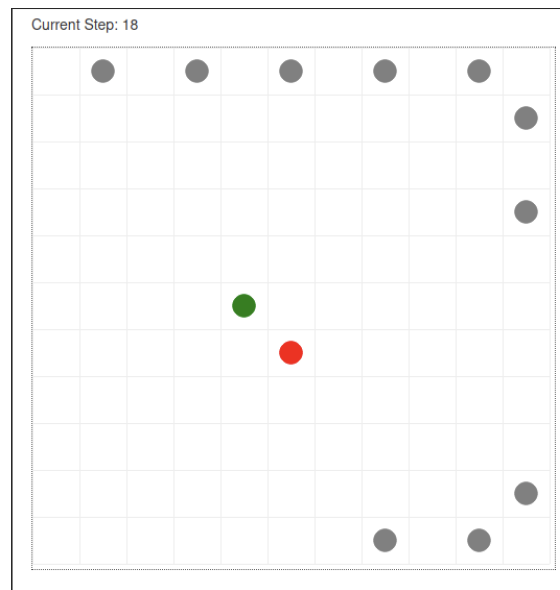


Figura 3. Vuelta de cada carro

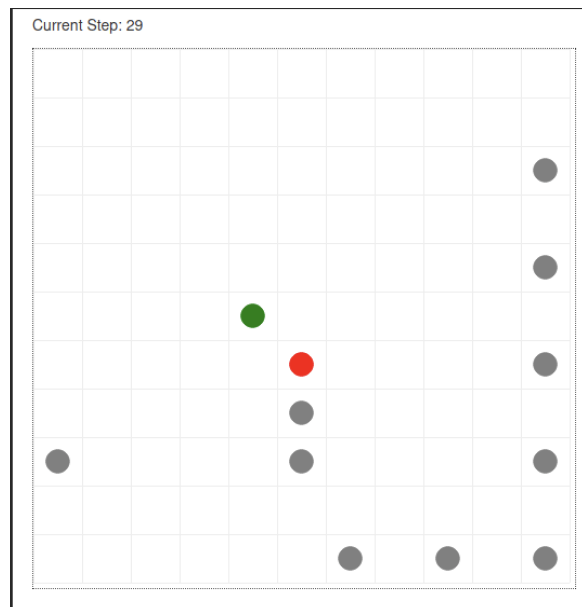


Figura 4. Intersección/ los agentes sin movimiento hasta que estén formados

Unity

Para la representación gráfica de la simulación, utilizamos Unity. Para este no descargamos como tal un asset completo, sino lo que hicimos fue hacer las partes de la escena por partes para de igual manera seguir con la práctica del uso de herramientas como Maya y ProBuilder. Los elementos como el coche, árboles y edificios se descargaron de TurboSquid como objetos para así poderlos hacer en modelado UV.



Finalizando estas 5 semanas, para el desarrollo de nuestro proyecto puedo concluir que se trabajó de manera continua y bastante comprometida. Las expectativas que tenía al principio del bloque se cumplieron exitosamente y también de una manera satisfactoria, como había mencionado al principio del proyecto, lo que yo esperaba es que junto con mi equipo pudiéramos crear e implementar diferentes estrategias para que los semáforos pudieran coordinar sus tiempos y, así, reducir la congestión de un cruce en la Ciudad de México, algo que me sigue pareciendo sumamente interesante ya que en nuestro país el tráfico y el hecho de estar siempre en el tráfico por culpa de los semáforos y cruces siempre ha sido un gran problema pues nos quita nuestro tiempo y genera un estrés mayor.

Me gusta mucho hacer este tipo de proyectos pues realmente no solo quieres dar una solución simple o ver cuál es el camino más fácil para resolverlo, sino, es realmente pensar cuál es el tipo de codificación que se tiene que emplear, como debemos de realizar nuestros diagramas para saber quién se comunica con quién, con quién estamos trabajando, quienes serán nuestros agentes, cómo tienes que trabajar, que necesitas aprender, etc. Igualmente, me gustó que nuestro socio formador fuera IBM, la verdad es que entre más pronto podamos colaborar en este tipo de proyectos y empresas en la carrera, nos dará un impulso y ventaja para nuestra vida profesional futura. Lo único “malo” o en desventaja que puedo comentar fue la poca presencia del socio formador, sabemos que a veces poder agendar una cita con este tipo de personas/empresas es complicado porque cada segmento puede estar muy ocupado o simplemente es imposible encontrar un punto medio, pero me gustaría comentar que si tienes un compromiso con una escuela y proyecto, se le pueda dar al menos un poco más de interés para que los alumnos no sientan que es un trabajo sin un objetivo concreto o que de una idea errónea.

De igual manera, toda esta adrenalina de 5 semanas nos dio motivo para sacar al máximo nuestro potencial, pues sabíamos que contábamos con muy poco tiempo para lograr el reto que exitosamente pudimos terminar, me hubiera gustado que este bloque tuviera un poco más de tiempo para aprender un poco más sobre unity, sistemas multiagentes, seguir con ejercicios de python y de igual forma ver que más se hubiera podido sacar o implementar en el proyecto con más tiempo. Puedo concluir en que ahora puedo decir que tengo más experiencia en Unity, Maya, mesa, pero más que nada que salí de mi zona de confort en cuanto a los temas vistos en clase por su complejidad y manera de poner entender el cómo funcionan.

Referencias:

- CANVAS. (2021). *Reto Movilidad Urbana*. Recuperado de:
<https://experiencia21.tec.mx/courses/166296>
- Urban Mobility Index. (2021). *Mexico City mobility*. Recuperado de:
https://urbanmobilityindex.here.com/city/mexico_city/
- Wikipedia.(2021). *Traffic Flow*. Recuperado de:
https://en.wikipedia.org/wiki/Traffic_flow