

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY



Escuela de Ingeniería

Modelación de Sistemas Multiagentes con Gráficas Computacionales (Gpo 2)

Etapas Final: Despliegue

Presenta:

Team 4

Ana Cristina Munguía Romero, Matrícula A01740019

Andrés Olvera Rodríguez, Matrícula A01638192

Carlos Moisés Chávez Jiménez, Matrícula A01637322

Carlos Noel Ojeda Angulo, Matrícula A01741085

Luis Armando Salazar López, Matrícula A01114901

Guadalajara, Jal., 03 de Diciembre de 2021

Índice

| | |
|--|-----------|
| Nombre del proyecto | 2 |
| Introducción y descripción del reto a desarrollar | 3 |
| Alcance de Proyecto | 3 |
| Diagrama de Protocolos de Interacción | 4 |
| Protocolo de interacción de agentes | 4 |
| Diagrama de Clases | 5 |
| Proceso de instalación y ejecución | 5 |
| Pasos para descargar el archivo ejecutable | 6 |
| Enlace a videotutorial de instalación y ejecución de la simulación. | 6 |
| Anexos | 7 |
| URL al repositorio del proyecto | 7 |
| Plan de Actividades | 7 |
| Acceso al diagrama de Gantt (Plan de Actividades) | 7 |
| Conformación del equipo | 7 |
| Ana Cristina Munguía Romero | 7 |
| Andrés Olvera Rodríguez | 7 |
| Carlos Moisés Chávez Jiménez | 8 |
| Luis Armando Salazar López | 8 |
| Carlos Noel Ojeda Angulo | 8 |
| Expectativas del equipo en el bloque y compromisos | 9 |
| Aprendizaje adquirido como equipo | 9 |
| Referencias | 11 |

Simulación de sistema de sincronización y automatización de semáforos.

(Luces para el Tráfico)

A. Introducción y descripción del reto a desarrollar

La movilidad urbana, se define como la habilidad de transportarse de un lugar a otro, la cual es fundamental para el desarrollo económico y social, y la calidad de vida de los habitantes de una ciudad. Desde hace un tiempo, asociar la movilidad con el uso del automóvil ha sido un signo distintivo de progreso. Sin embargo, esta asociación ya no es posible hoy. El crecimiento y uso indiscriminado del automóvil —que fomenta políticas públicas erróneamente asociadas con la movilidad sostenible— genera efectos negativos enormes en los niveles económico, ambiental y social en México. Es por esta razón que nos

vemos en la necesidad de buscar soluciones con la finalidad de disminuir los impactos negativos del uso del automóvil. La respuesta que consideramos para esta problemática es la programación avanzada de semáforos. Esta idea consiste en semáforos que permitan cambiar de estado conforme el flujo de automóviles en un cruce. Esto se logra gracias a la sincronización de una red de semáforos, y a la programación de sensores que detectan el flujo de automóviles. Nosotros planeamos simular el funcionamiento y el impacto positivo que esta idea generará en México.

B. Alcance de Proyecto

Este proyecto está pensado para ser una simulación de la idea de programar los semáforos. Todo esto pensando en las necesidades ambientales, económicas y sociales de México. Por esta razón, nuestro alcance se basa únicamente en cubrir esas necesidades. La simulación será lo suficientemente específica y descriptiva como para acercarnos lo más posible a la idea planteada. Y, tomando en consideración esto, por el momento la simulación será de una calle con flujo automovilístico normal. No se toman en cuenta avenidas o calzadas con flujo alto o en hora pico. Tampoco se tomará en cuenta por el momento el uso de variables como peatones. Los semáforos tendrán

el tiempo suficiente para que los peatones puedan cruzar la calle y, que a la vez, el semáforo pueda acortar el tiempo de duración de los automóviles detenidos.

C. Diagrama de Protocolos de Interacción

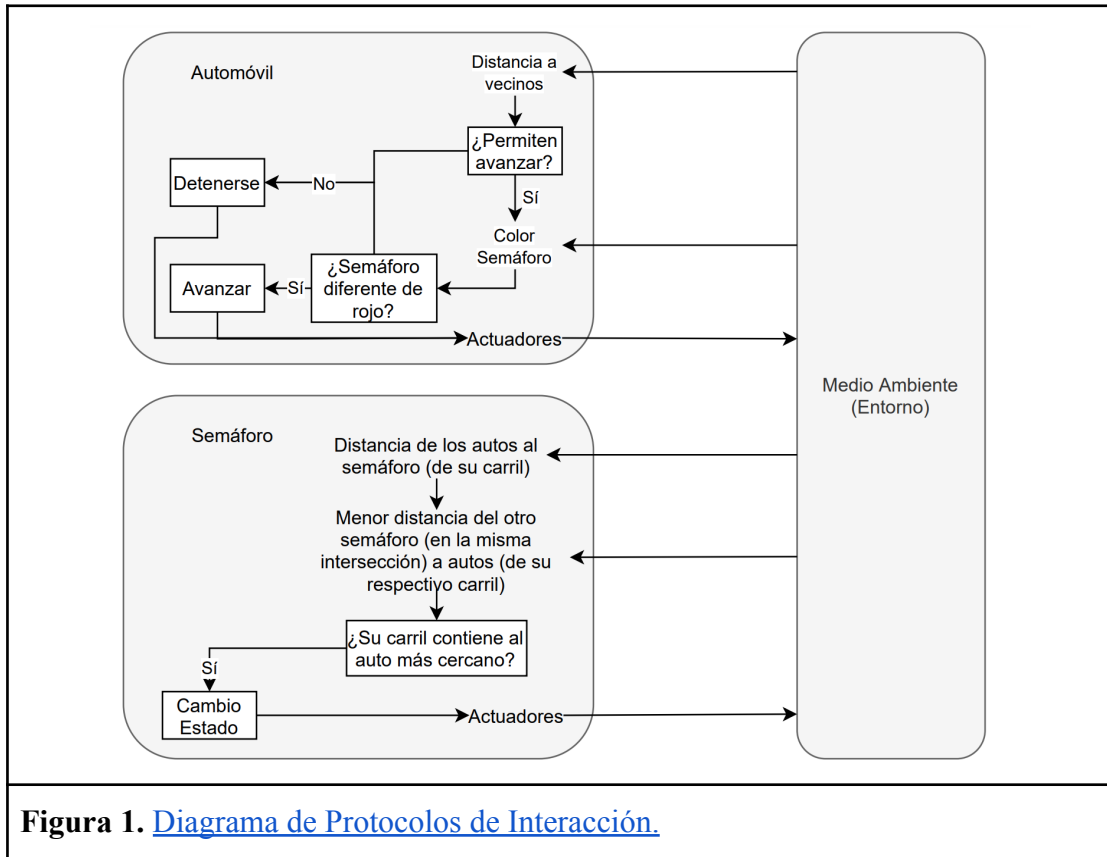


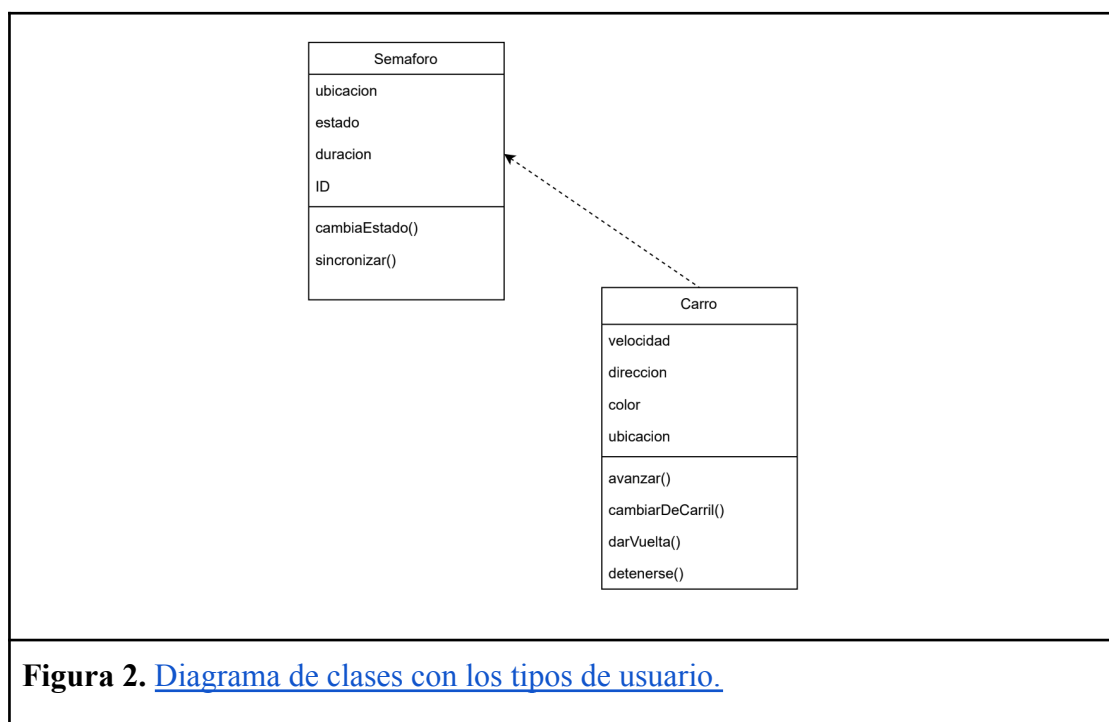
Figura 1. [Diagrama de Protocolos de Interacción.](#)

a. Protocolo de interacción de agentes

Fue necesario definir dos agentes dentro del modelo: los carros y los semáforos (cabe recalcar que las calles no son agentes en este modelo pues no realizan ninguna acción puntual). Ambos serían agentes reactivos simples, pues no generan un modelo del entorno ni cuentan con objetivos, simplemente toman decisiones en base a condiciones del entorno (if-else statements); por ejemplo, si un carro detecta a otro vehículo enfrente de sí, debe detenerse, de lo contrario debe checar el semáforo correspondiente para decidir si avanzar o no.

Los agentes del modelo interactúan entre sí de la manera que uno esperaría: un carro evalúa el estado del semáforo correspondiente a su carril para saber si detenerse o no, así como también evalúa las posiciones de sus vehículos vecinos para evitar choques; un semáforo debe comunicarse con el resto de los semáforos de la intersección para definir cuál de todos tiene al vecino carro a la menor distancia y así darle prioridad a ese semáforo de ponerse verde, dejando al resto en luz roja.

D. Diagrama de Clases



E. Proceso de instalación y ejecución

Para observar la simulación desde un dispositivo *Windows* solamente se necesita descargar y ejecutar un archivo llamado *Intersection Simulator_Team 4.exe*, el servidor que envía de forma periódica las posiciones de los autos y los estados de los semáforos ya se encuentra en un servidor de IBM, por lo que no es necesario instalar, configurar y/o ejecutar algo relacionado a ello. En este servidor la simulación se corre de forma indefinida, debido a que se manejan hilos, uno de ellos sobrescribe un archivo con las posiciones de los autos y los estados de los semáforos, mientras

que el otro se encarga de obtener los datos almacenados en ese archivo JSON y responder a la solicitud que el front-end está haciendo.

a. Pasos para descargar el archivo ejecutable

- i. Diríjase a GitHub, abra el repositorio del usuario *NoMolestar* llamado *Urban-Mobility-Simulation-in-Mexico*, y acceda a la carpeta *Ejecutable_Simulacion_Frontend*, o de click [aquí](#).
- ii. Acceda al archivo *Intersection Simulator_Team 4.exe*, y una vez ahí de click en *Download*, como se muestra en la siguiente imagen.

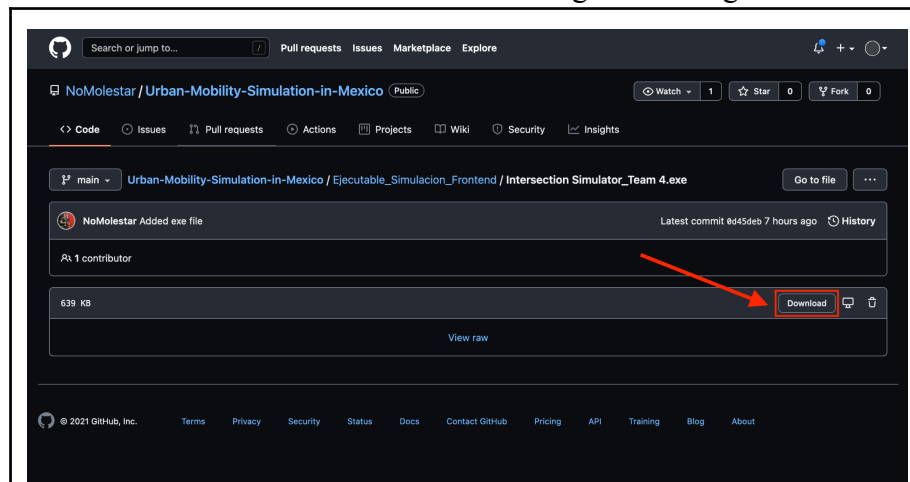


Figura 3. Apoyo ilustrativo para descargar *Intersection Simulator_Team 4.exe* desde GitHub.

- iii. Una vez descargado el archivo, de doble click en él.
- iv. El archivo cargará y podrá ver la simulación corriendo. No necesita de tarjeta gráfica dedicada o un procesador moderno. La simulación no requiere demasiados recursos para correr.

F. Enlace a videotutorial de instalación y ejecución de la simulación

- [Tutorial en Youtube](#) con el proceso para correr la simulación.

G. Anexos

a. URL al repositorio del proyecto

- i. [Repositorio en Github](#)

b. Plan de Actividades

- i. [Acceso al diagrama de Gantt \(Plan de Actividades\)](#)

c. Conformación del equipo

A continuación describiremos nuestras fortalezas, áreas de oportunidad y nuestras expectativas del bloque.

- i. Ana Cristina Munguía Romero

Mis principales fortalezas son el pensamiento crítico-analítico para definir y evaluar problemas, para relacionar datos y la organización de cargas de trabajo y de información, ya sea de forma visual o escrita. Mi mayor área de oportunidad es definitivamente el manejo del tiempo, pues soy muy propensa a procrastinar y dejar las cosas para después (lo que a veces provoca que se me junten demasiadas responsabilidades).

- ii. Andrés Olvera Rodríguez

Yo diría que mi principal fortaleza son mis ganas de profundizar más en el trabajo. Con esto me refiero a que cuando ya tengo el trabajo realizado o hecho en una fase estable siempre me gusta ver qué más se puede mejorar o qué más se puede agregar para al final tener un producto de calidad que refleje el esfuerzo y trabajo que se le puso al proyecto. Considero que mi principal área de oportunidad es el manejo del tiempo, me es difícil organizar las tareas y trabajos que tengo pendientes de tal manera que pueda hacerlo todo de manera tranquila, sin apresurarme y que al final tenga más tiempo para otras

cosas. Por eso me ayudan bastante cosas como las agendas o el diagrama de Gantt.

iii. Carlos Moisés Chávez Jiménez

Mi principal fortaleza pienso que es la forma en que organizo mi tiempo. Tiendo a poner horarios y tiempos desde la mañana para saber qué hacer en mi día. Eso me ayuda a ser más eficiente y a adelantar muchas cosas. Mi principal área de oportunidad es que, por lo mismo de lo anterior, tiendo a hacer cosas de más que no me corresponden a mí. Como tengo tiempo para adelantar muchas cosas, muchas veces llego a hacer la parte que le corresponde a otra persona. Esto está mal porque todos tenemos que ser parte de los proyectos, y todos tenemos que aprender. Estoy en proceso de mejora para resolver esta área de oportunidad.

iv. Luis Armando Salazar López

Considero que una de mis mayores fortalezas es que no dejo trabajo a medias, una vez que me concentro en realizar algo lo termino y hay ocasiones en la que no conozco cómo resolver algo, investigo hasta aprender y ser capaz de continuar con lo que estoy realizando. Aunque considero que esto es una fortaleza muy buena, también tiene sus áreas de oportunidad debido a que no suelo darme muchos descansos aun cuando estoy concentrado por horas, o al estar en horarios en los que debería de estar dormido.

v. Carlos Noel Ojeda Angulo

Personalmente creo que soy una persona que suele reflexionar mucho, y eso ayuda al desarrollo del proyecto. También, tengo que decir que necesito mejorar en algunas áreas, una de ellas es la administración del tiempo, aunque la he estado mejorando, hay mucho en qué trabajar. Otra área de oportunidad es la conexión que genero con los y la integrante del equipo, creo que si logro mejorarla podremos hacer mucho más como equipo.

Una de las expectativas que tenemos del bloque es mejorar nuestro entendimiento de Unity. Hasta ahora solo hemos tenido un semestre con contenido de ese entorno. Creemos que ese software tiene un mundo de posibilidades por lo profundo que es. Y pensamos que este semestre es una gran oportunidad para conocer más de la programación en Unity.

d. Expectativas del equipo en el bloque y compromisos

En el siguiente listado mostramos lo que esperamos lograr y obtener como equipo en el presente bloque, así como nuestros compromisos para ello.

1. Lo primero que nos gustaría lograr como equipo es un proyecto realizado como lo hemos estado planeando. Tenemos ya tiempo trabajando en equipo, y sabemos en lo que somos buenos y en lo que no. Creo que los objetivos que nos planteamos de inicio son alcanzables, y esperamos realizarlos en el tiempo establecido. Nos comprometemos a tener trabajo designado tanto fuera como dentro de las clases y a programar reuniones constantes para revisar avance. Creemos que en la organización, está la parte clave de este reto.
2. Aunado al punto anterior, necesitamos ser más responsables, para que esa organización que planeamos se vea reflejada en la elaboración del reto.

e. Aprendizaje adquirido como equipo

Los aprendizajes técnicos con los que cuenta el equipo y se relacionan más estrechamente con el proyecto son las bases para utilizar Unity que adquirimos durante el bloque del semestre pasado así como conocimiento relativamente básico de gráficas computacionales con matrices para describir cuerpos tridimensionales -para transformarlos, escalarlos y rotarlos- que adquirimos durante el inicio de este bloque.

Por otra parte, podemos decir que cada integrante tuvo apertura intelectual y un carácter positivo. Lo anterior se puede apreciar porque cada persona realizó una fracción del proyecto hasta esta etapa, siempre consultando lo elaborado con el equipo, con actitud positiva ante algún cambio o área de mejora, y sobre todo con responsabilidad y respeto. A medida que seguimos avanzando en el proyecto y necesitando de más herramientas para llegar a nuestro objetivo deseado, fuimos adquiriendo nuevos conocimientos acerca del funcionamiento de semáforos, Unity, Python (y acceder a él desde Unity) y librerías como agentpy y matplotlib, entre otros.

Específicamente, para trabajar con Unity, primero aprendimos acerca de transformaciones básicas en matrices, como es la traslación, rotación y escala, posteriormente las implementamos en Processing, también aprendimos acerca del funcionamiento de shaders, lighting, mapas UV y otros componentes de Unity y lo integramos. Para usar Python necesitamos de la comprensión de teoría detrás de sistemas multiagentes y su descripción en elementos visuales como diagramas de clase y protocolos, leímos la documentación de agentpy, y desarrollamos simulaciones con distintos agentes que interactúan en un mismo ambiente. Para finalizar aprendimos a unir Python y Unity al montar un servidor.

H. Referencias

- Albedo y Transparencia. (s. f.). Unity Documentation. Recuperado el 24 de noviembre del 2021, de
<https://docs.unity3d.com/es/2019.4/Manual/StandardShaderMaterialParameterAlbedoColor.html>
- Foramitti, J. (2021, 14 agosto). AgentPy - Agent-based modeling in Python — agentpy 0.1.5.dev0 documentation. Agentpy. Recuperado 24 de noviembre de 2021, de
<https://agentpy.readthedocs.io/en/latest/>
- Introduction to lighting and rendering. (2020, 2 abril). Unity Learn. Recuperado 24 de noviembre del 2021, de
<https://learn.unity.com/tutorial/introduction-to-lighting-and-rendering?signup=true#>
- Introduction to shaders in unity. (2020, 8 abril). Raywenderlich. Recuperado 24 de noviembre del 2021, de
<https://www.raywenderlich.com/5671826-introduction-to-shaders-in-unity>
- Peña, L. R. (2021). Agentes Inteligentes [Diapositivas]. tecmx-my.sharepoint.
https://tecmx-my.sharepoint.com/:p:/g/personal/luis_ricardo_pena_tec_mx/EY7XIRD_LdDJOGAwQsVOGRUUBtL7hIZ3IVW8-MOdvBMiKCg?e=cAgcP5
- Textures. (s. f.). Unity Documentation. Recuperado 24 de noviembre del 2021, de
<https://docs.unity3d.com/Manual/Textures.html>
- Traffic lights. (2021, 24 agosto). NSW Government. Recuperado 24 de noviembre de 2021, de
<https://www.nsw.gov.au/topics/roads-safety-and-rules/stopping-giving-way-turning/traffic-lights>