



Tecnológico
de Monterrey

TC2008B.302

Modelación de sistemas multiagentes con gráficas computacionales

Arranque del proyecto

Luis Fernando De León Silva - A01754574

Carlos Ernesto Soto Alarcón - A01747990

Ernesto Juarez Torres - A01754887

Juan Carlos Carro Cruz - A01748640

07 de Noviembre del 2023

Conformación del equipo:

- Juan Carro

Áreas de Oportunidad: Comunicación es una de las áreas que noto que puedo mejorar. También en comentar código ya que es algo que se me pasa o hago de manera incorrecta. Además últimamente he estudiado muy poco acerca de trigonometría lo cual en los días que han pasado, es algo importante a tener en cuenta para generar imágenes.	Fortalezas: En general ya para 5to semestre saber programar es algo que es más fácil, también tengo bastante motivación para aprender lo de gráficas ya que lo poco que hemos visto en la semana me ha llamado mucho la atención puesto que parece divertido.
Expectativas del bloque: La verdad estoy muy interesado en el desarrollo de agentes y toda la explicación que nos dieron, ver el torneo de robots de verdad me dan ganas de aprender más. Acerca de las gráficas y los videojuegos es algo en lo que me quisiera especializar con el tiempo. Siento que es una buena iniciación al machine learning y quisiera tener las bases para seguir aprendiendo de manera correcta.	

- Ernesto Juarez:

Áreas de Oportunidad: Una de mis principales áreas de oportunidad es administrar mi tiempo ya que es fundamental por mi bienestar y la de los demás, otra oportunidad que estoy aprendiendo actualmente es la comunicación en cuanto a dudas y problemas que tengo en cualquier aspecto, el trabajo en equipo es para	Fortalezas: Reconozco mis áreas de oportunidad, lo que indica un alto nivel de autoconciencia. Este es un rasgo valioso que puede ayudarme a crecer y mejorar continuamente. Estoy trabajando activamente para mejorar mis habilidades de comunicación y administración del
---	--

<p>mi lo más importante ya que sin esto no obtendría buenos resultados</p>	<p>tiempo. Mi disposición para aprender y crecer es una gran fortaleza.</p> <p>Entiendo la importancia del trabajo en equipo para lograr buenos resultados. Esta es una fortaleza crucial en muchos entornos, especialmente en el lugar de trabajo.</p> <p>Entiendo que la administración del tiempo no solo afecta mi productividad, sino también mi bienestar y el de los demás. Esta es una perspectiva equilibrada y saludable.</p>
<p>Expectativas del bloque: Mi principal expectativa del bloque es que me enseñen y me expliquen correctamente lo que son agentes sin importar el tipo de dudas que tenga ya que considero que a veces no explican correctamente las clases debido a que esa explicación se requiere para desarrollo de proyecto, otra expectativa es aprender a desarrollar multiagentes y como los puedo utilizar para la vida cotidiana en caso de que se pueda y si no pues para tener ese conocimiento necesario para mi futuro</p>	

- Carlos Soto:

<p>Áreas de Oportunidad: Considero que mis áreas de oportunidad en cuanto al proyecto están sobretodo en el área de servidores en cuanto a su manejo y conexión, ya que ha sido lo que más se me ha dificultado y a lo que menos he dedicado tiempo en los proyectos, sin embargo también considero que,</p>	<p>Fortalezas: Considero que dentro de mis mayores fortalezas están el poder adaptarme a cualquier situación o problemática que se presente en un proyecto para poder encontrar soluciones efectivas lo más rápido</p>
--	--

<p>de ser necesario, puedo organizarme lo suficiente para aprender todo lo que necesite el proyecto en cuanto a esta área y que se lleve a cabo de manera correcta. Otra área de oportunidad, que se presentó en el último proyecto es la de comunicación con las otras áreas del mismo, esto en cuanto a la coordinación con mis compañeros de equipo para que el proyecto sea coherente en todas sus partes y que sea lo más completo posible. Al igual que en la primera área de oportunidad, este problema ha sido bien identifica</p>	<p>posible y que el proyecto se realice de la mejor manera posible.</p>
<p>Expectativas del bloque: Mis expectativas del bloque son principalmente en cuanto al área de agentes inteligentes, ya que la considero como un buen acercamiento al área de inteligencia artificial, la cual estoy considerando para mi especialidad y para lo que me quisiera dedicar en un futuro, por lo tanto, de este bloque espero aprender lo más posible del área para tomar la mejor decisión posible, además de que me parece un tema muy interesante.</p>	

- Luis De León:

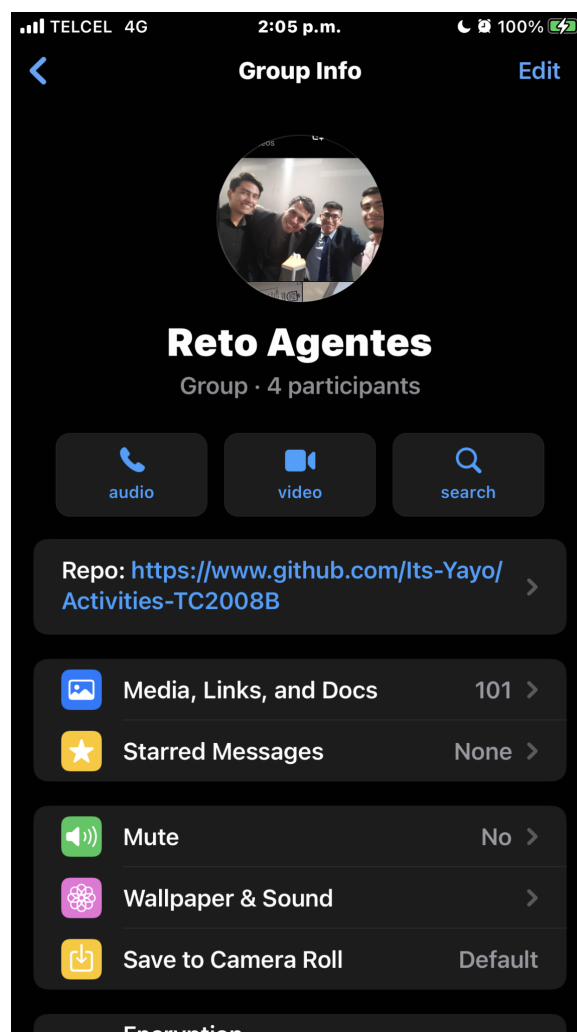
<p>Áreas de Oportunidad: Soy una persona que se exige mucho de sí misma. Considero ampliamente que eso es un gran punto a favor. Sin embargo, un área de oportunidad es el manejo de este recurso, ya que tiendo fácilmente a forzar demasiado un esfuerzo cuando no es necesario y/o cuando no es el momento adecuado.</p>	<p>Fortalezas: Una de mis grandes fortalezas es la capacidad de mantener a un equipo unido a pesar de las dificultades. Es un gran reto mantener a un equipo unido cuando todo no está saliendo como debería salir. Una organización estructural basada en sprints y pequeñas actividades que conforman un</p>
---	--

<p>Esto llega a afectar mi productividad ya que no solo no hago el trabajo, sino también se empiezan a detener muchos aspectos de mi vida. Considero que el área de oportunidad radica en el manejo adecuado de este recurso. Esta área de oportunidad se relaciona directamente con el aprendizaje de recursos técnicos. Cuando estoy aprendiendo un nuevo recurso (ya sea un nuevo framework, lenguaje de programación, etc.), es muy común que ponga un esfuerzo extra en aprenderlo de una forma diferente. Sin embargo, en varias de las ocasiones me sucede lo que mencioné previamente: Mi aprendizaje se detiene y no puedo avanzar. Es claro que esto me afecta directamente como persona y afecta la relación de trabajo que tengo con cualquier compañero. Esto ya lo estoy tratando como persona y ser humano. Estoy totalmente convencido que si esto lo mejoro y realizo algunos cambios, podré avanzar y aprender de muchos errores.</p>	<p>proyecto es mi fortaleza, por lo que puedo organizar a mi equipo para llevarlos al éxito. Esto también se relaciona directamente con mi trabajo, porque soy una persona que tiene una obsesión con el éxito. Esto me permite aprender cosas más rápido y eficientemente. Puedo aprender a realizar un simple servicio web de manera autodidacta. Tengo una gran capacidad de razonamiento algorítmico y matemático que me permite resolver problemas de una manera más eficiente. Por lo tanto, creo firmemente que una fortaleza es conjuntar mi capacidad de liderazgo con mi capacidad de razonamiento lógico para solucionar un problema de manera eficiente.</p>
<p>Expectativas del bloque: Yo soy un gran fanático de la Inteligencia Artificial, los métodos de aprendizaje como Machine y Deep Learning, etc. Para este curso espero sentar unas bases básicas de esta área mediante el reconocimiento de agentes y de patrones que se presentan en la vida diaria. Los agentes puedo identificarlos como objetos autónomos y a su vez, puedo relacionarlos con hábitos de la vida diaria. En este bloque espero pueda ampliar dichos conocimientos para profundizar más en el tema.</p>	

Repositorio de GitHub y herramientas extras:

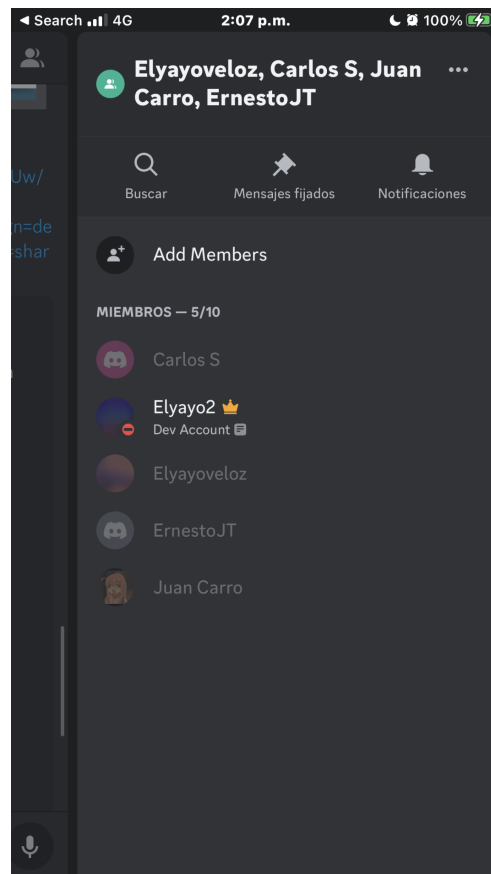
Liga del repositorio: <https://github.com/Its-Yayo/Activities-TC2008B>

Herramientas de comunicación: De primera instancia, WhatsApp es una herramienta que empleamos como equipo de trabajo para la comunicación únicamente por texto. Es una excelente herramienta en dado caso que se necesite una comunicación más rápida y/o de emergencia. Los avisos también son dados en WhatsApp.



También, nosotros como equipo de trabajo, contamos con Discord. Discord es una aplicación de mensajería general que consiste en la creación de canales y servidores en el cual, pueden interactuar uno o más usuarios, al grado de llegar a

ser una enorme comunidad. Discord también cuenta con opción para llamadas de voz, así como videollamadas grupales. Eso nos permite a nosotros crear un grupo en llamada de voz y/o videoconferencia de una manera más eficiente. Decidimos usar Discord en vez de Zoom debido a la rapidez y eficacia de las reuniones en equipo, sin tener la necesidad de comentar que Discord no cuenta con un límite de tiempo por reunión. Eso maximiza la productividad en grupo y nos permite avanzar y resolver todas las problemáticas que se presenten. A su vez, preferimos Discord sobre Slack debido también a que Slack cobra una suscripción mensual para su uso. Discord también cuenta con ventajas sobre Slack más aparte que tiene un modo gratuito y una suscripción mensual que otorga ventajas sobre los usuarios que emplean Discord gratuitamente. Nosotros no necesitamos la suscripción mensual para la comunicación entre todo el equipo,



Propuesta inicial del reto

- Descripción General: La movilidad urbana, se define como la habilidad de transportarse de un lugar a otro y 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.

Durante las últimas décadas, ha existido una tendencia alarmante de un incremento en el uso de automóviles en México. Los Kilómetros-Auto Recorridos (VKT por sus siglas en Inglés) se han triplicado, de 106 millones en 1990, a 339 millones en 2010. Ésto se correlaciona simultáneamente con un incremento en los impactos negativos asociados a los autos, como el smog, accidentes, enfermedades y congestión vehicular.

Para que México pueda estar entre las economías más grandes del mundo, es necesario mejorar la movilidad en sus ciudades, lo que es crítico para las actividades económicas y la calidad de vida de millones de personas.

- Propuesta de solución: Está bastante claro que esta problemática va en aumento debido a la sobrepoblación y a la ineficiente movilidad que las autoridades toman para reducir de manera drástica estas consecuencias. También está bastante claro que las ciudades se encuentran en un laberinto de estancamiento que estrangulan su flujo de movilidad natural, reduciendo en su mayoría la probabilidad de mantener un orden. Con ello se está dando a conocer que se necesita una nueva solución de manera urgente. Y por supuesto, hemos dado con una solución apremiante.

Proponemos una iniciativa integral de carpooling que busca no solo reducir la cantidad de vehículos en circulación, sino también armonizar el tráfico mediante un ecosistema de señalización avanzada y semáforos inteligentes coordinados por zonas cardinales y vías principales.

Además, la incorporación de vehículos autónomos con la capacidad de operación manual brinda una dualidad funcional que se adapta a las condiciones variables del entorno urbano, ejemplificando un salto hacia la movilidad autodirigida. Este enfoque multifacético apunta a desenredar el nudo de la congestión, reduciendo tiempos de viaje, emisiones, contaminantes y accidentes, mientras se edifica un horizonte de desplazamiento fluido y sostenible para la ciudad. El reto, por tanto, se centra en la ingeniería y la implementación de un modelo de sistema multiagente que simula, válida y escala esta visión hacia una solución tangible, ofreciendo un diseño de movilidad que resuena con las necesidades del presente y las aspiraciones del futuro.

Identificación de agentes

Dentro de la problemática y la solución planteada previamente, identificamos 3 agentes preliminares que se encargaran de comunicarse activamente entre ellos para dar solución a la problemática presentada.

Dado que la solución propuesta requiere de varios agentes humanos, es necesario mencionar que muchos de ellos actúan en consecuencia a las acciones de los demás agentes. Por esta razón, consideramos un agente humano principal:

- Agente peatón: Uno de los agentes principales dentro de nuestra problemática. Representará a cada uno de los peatones que se encuentran circulando en la calle sin la necesidad de transportarse. Representan a los civiles.

Por otra parte, la solución requiere de agentes auxiliares autónomos que tendrán una relación directa entre los agentes previamente mencionados. Dichos agentes se encargarán también de dar con una solución a la problemática presentada. Por esta razón, se consideran también 2 agentes:

- Agente de Control Vial: Este agente representa a todos los semáforos automatizados y coordinados que permiten el paso de vehículos a la vez, para así manejar un control vial (como su nombre lo indica). Dichos

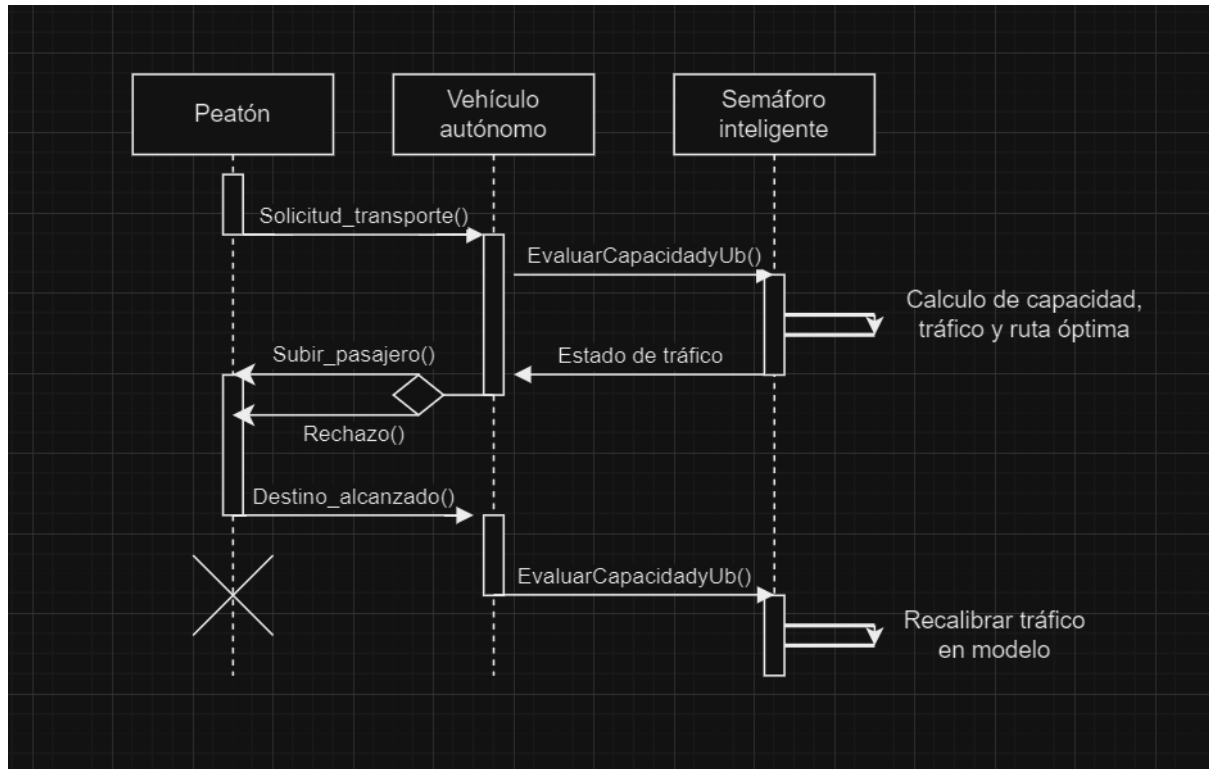
semáforos estarán coordinados por calles y por coordenadas cartesianas (sur, oeste...).

- **Agente vehicular:** Este agente, como su propio nombre indica, representa un vehículo autónomo. Dichos agentes tienen la capacidad de autoconducción sin la intervención de un agente conductor. Si este agente lo desea, puede desactivar esta opción para poder conducir el agente vehicular. En su mayoría, estos agentes son vehículos eléctricos ya que disponen de las características de un auto de conducción autónoma. Sin embargo, nuestra solución se puede ampliar a los vehículos que dependan de algún combustible fósil.

Diagrama de Clases

Peatón	Vehículo autónomo	Semáforo
Grupo: Humanos	Grupo: Agente	Grupo: Agente
Rol: Peatón	Rol: Carpool	Rol: Regulador de tráfico
Servicio: Identificar checkpoint más cercano	Servicios: Identificar checkpoint más cercano Moverse Buscar carpool	Servicio: Identificar tráfico existente en el modelo
Protocolo: Buscar ruta/carpool a destino	Protocolo: Comunicación con semáforos Recoger pasajero	Protocolo: Comunicación con todos los semáforos del modelo
Eventos: Solicitud de carpool con ruta a destino	Eventos: Solicitud de carpool con ruta a destino Cambio en la situación de tráfico	Eventos: Solicitud de estado de tráfico a otros semáforos
Metas: Encontrar el carpool con la ruta más optima hacia el destino	Metas: Optimización de tráfico	Metas: Optimizar el tráfico en el modelo
Plan: No	Plan: No	Plan: Comunicación constante con los semáforos del modelo obteniendo el estado de tráfico
Acciones: Buscar ruta óptima	Acciones: Comunicación con semáforo	Acciones: Buscar rutas optimas para mejorar el tráfico de acuerdo a datos obtenidos de otros semáforos
Conocimiento: Conductores/checkpoint cercanos en un área cercana en un momento dado.	Conocimiento: Checkpoints y semáforos cercanos/en la ruta en un momento dado de tiempo.	Conocimiento: Vehículos del modelo así como sus rutas, además de todos los semáforos existentes.

Diagrama de Protocolos de Interacción



Plan de Trabajo

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1GPbRf7-OhbzB4imB4qYM9J7K51TRbfArOJOfgc9aA24/edit?usp=sharing>

<https://app.asana.com/0/1205902527352581/1205903111552596>



▼ Implementación

✕ PROGRAMA FINAL		17 – 23 nov	JC	Alto	En curso
✕ REVISIÓN DE LAS GRÁFICAS		12 – 16 nov	JC	Alto	En curso
✕ PROGRAMAR AGENTES		8 – 11 nov	JC	Alto	En curso
✕ GitHub		5 nov – Hoy	JC	Medio	En curso
Añadar tarea...					

▼ Documento

✕ ELABORACIÓN DOC FINAL		18 – 26 nov	JC	Bajo	En curso
⊙ ELABORACIÓN SEGUNDO DOC		10 – 14 nov	JC	Bajo	En curso
✕ ELABORACIÓN DEL DOC		5 nov – Hoy	JC	Alto	En curso
Añadar tarea					

▼ FASE

⊙ INSPECCIÓN		15 – 26 nov	JC	Alto	En curso
⊙ ENTREGABLE		27 – 30 nov	JC	Alto	Con retraso
✕ REVISIÓN 2	JC Juan Carlos	8 – 14 nov	JC	Medio	En riesgo
⊙ REVISIÓN 1	JC Juan Carlos	3 nov – Hoy	JC	Bajo	En curso

Reflexiones individuales

Luis Fernando De León Silva: Esta propuesta es un reflejo de cómo la tecnología puede ser una herramienta poderosa para abordar problemas complejos de la sociedad. Sin embargo, también subraya la importancia de la colaboración y la coordinación, no sólo entre las tecnologías, sino también entre las personas, las políticas y las infraestructuras existentes.

Carlos Ernesto Soto Alarcón: Este enfoque multifacético tiene como objetivo desenredar la congestión, reduciendo tiempos de viaje, emisiones, contaminantes y accidentes, y promoviendo una movilidad fluida y sostenible para la ciudad. La definición adecuada de los agentes en un proyecto de sistemas multiagentes es crucial porque establece cómo cada elemento interactúa y responde dentro del sistema. Esta claridad es esencial para simular con precisión la complejidad del mundo que queremos modelar

Ernesto Juarez Torres: La propuesta de solución a la problemática de la movilidad en las ciudades, que se agrava debido a la sobrepoblación y a las políticas ineficientes, es una iniciativa integral de carpooling. Esta iniciativa busca reducir la cantidad de vehículos en circulación y armonizar el tráfico mediante un ecosistema de señalización avanzada y semáforos inteligentes. La incorporación de vehículos autónomos con capacidad de operación manual ofrece una solución adaptable a las condiciones variables del entorno urbano.

Juan Carlos Carro Cruz: Durante esta semana en la materia, he explorado el área de la informática que se enfoca en la identificación e interacción de agentes en sistemas complejos. Además, he ampliado mi comprensión sobre la manipulación efectiva de elementos visuales para transmitir información, a través del aprendizaje sobre creación de shaders y el repaso de conceptos en Unity.

Me ha sorprendido la rapidez con la que se pueden aplicar estos conocimientos. Con las herramientas y librerías adecuadas, he sido testigo de cómo es posible crear entornos y simular interacciones entre agentes de manera fluida y eficaz.

La perspectiva de llevar a cabo un proyecto final sobre una "ciudad inteligente" me resulta especialmente intrigante. Imaginar la implementación práctica de estos conceptos en un escenario tan relevante y tangible me motiva a profundizar en este campo y a explorar nuevas posibilidades.