



## **TC2008B. Modelación de Sistemas Multiagentes con Gráficas Computacionales**

Período: Noviembre - Diciembre 2021

### **Profesores:**

Dr. Luis Humberto Muñoz Ubando

Dr. Raúl Ramírez Velarde

### **M1. Arranque de proyecto Entrega de documentos**

#### **Equipo 4:**

Josue Salvador Cano Martinez | A00829022

Carlos Enrique Lucio Domínguez | A00828524

Elmer Osiel Avila Vargas | A00826359

12 de noviembre de 2021. Monterrey, Nuevo León.

## Conformación del equipo

|                                |   |  |  |
|--------------------------------|---|--|--|
|                                | <i>Carlos Enrique Lucio Domínguez (A00828524)</i>   | <i>Elmer Osiel Ávila Vargas (A00826359)</i>  | <i>Josue Salvador Cano Martinez (A00829022)</i>  |
| <i>Fortalezas</i>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Experiencia en Unity y Python.</li> <li>- Cumplimiento de actividades y trabajos.</li> <li>- Habilidad en programación lógica.</li> <li>- Sentido de responsabilidad y compromiso.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fuerte sentido de responsabilidad</li> <li>- Compromiso con el equipo de trabajo</li> <li>- Habilidades de comunicación</li> <li>- Escucha activa</li> <li>- Determinación de patrones y algoritmos</li> </ul>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Facilidad de comunicación</li> <li>- Responsabilidad</li> <li>- Planeación estratégica</li> <li>- Codificación en Python</li> <li>- Diseño de algoritmos</li> <li>- Metodologías ágiles</li> </ul>  |
| <i>Áreas de oportunidad</i>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Organización del tiempo.</li> <li>- Frecuencia de comunicación con el equipo de trabajo.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Calendarización y uso organizado de tiempos de trabajo</li> <li>- Uso eficiente y enfocado durante los tiempos de trabajo</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestión de tiempos</li> <li>- Enfoque en ciertas tareas a la vez</li> <li>- Codificación en C#</li> </ul>   |
| <i>Expectativas del bloque</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Obtención de conocimientos en sistemas basados en agentes e inteligencia artificial.</li> <li>- Obtener experiencia en la programación de sistemas multiagentes y su aplicación para soluciones inteligentes de problemáticas que involucran múltiples agentes.</li> </ul> | <p>Obtener aprendizajes sólidos acerca de la simulación de sistemas multiagentes basados en situaciones de la vida real.</p> <p>Comprender y aplicar las leyes, procesos, teoría y la estadística presente en la simulación de entornos bajo contextos cambiantes.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cimentar las bases en conceptos que me adentren al área de Inteligencia Artificial (y de ser posible, también Ciencia de Datos).</li> <li>- Ser capaz de modelar problemáticas reales a partir de un enfoque de Ciencias Computacionales para ofrecer soluciones innovadoras y eficientes.</li> </ul> |

### *Lo que pretendemos lograr y obtener como equipo de trabajo*

- Lograr la simulación gráfica de la interacción de un sistema multiagente, misma que resuelva la situación problema implicada, haciendo uso del aprendizaje integral de los módulos destinados en el curso.
- Lograr dominio en lo que respecta a la capacidad de identificar y aplicar conceptos de dos distintas áreas (gráficas computacionales y sistemas multiagentes) en el desarrollo de un mismo proyecto.
- Desarrollo de competencias transversales mediante la colaboración en equipo y en relación con los stakeholders durante el desarrollo de la solución del reto.

### *Compromisos*

- Establecimiento de fechas que marquen el tiempo límite para el cumplimiento de las tareas involucradas en la planeación.
- Realizar una investigación autodidacta de los diversos temas involucrados en el reto para posteriormente integrarlos en la solución propuesta.
- Compromiso y responsabilidad en tareas asignadas.
- Mantener una actitud de proactividad durante las distintas fases del reto.
- Procurar mantener una comunicación clara y constante al estar relacionándonos.
- 

### **Repositorio de Github**

<https://github.com/JosueCano143/modeladoDeSistemasMultiagentes>

### **Herramienta de comunicación**

- ☐ Zoom / Discord: realización de llamadas y videoconferencias en reuniones de trabajo.
- ☐ WhatsApp: mensajería instantánea para determinación de acuerdos y avisos.
- ☐ Github Desktop: para el trabajo colaborativo en la codificación haciendo uso de Git.
- ☐ Gantt Pro: para la planificación y designación de actividades entre miembros del equipo.

### **Propuesta del reto**

- *Reto a desarrollar*

El reto consiste en dar solución a un problema de congestionamiento vehicular, para ello se plantea el modelado de un sistema multiagente en el que la interacción de

estos reduzca dicho congestionamiento a partir de ambientes u otros agentes, tales como: estacionamientos, semáforos y glorietas.

La solución propuesta se basa en el desarrollo de una simulación que permita controlar y asignar los espacios de estacionamiento disponibles en una zona de la ciudad, esto con el fin de evitar que los autos estén dando vueltas al estar en búsqueda de un lugar para estacionarse. Se propone el uso de AgentPy en Python junto con otras librerías para crear la simulación del sistema multiagente anteriormente descrito, así como para la implementación de la solución planteada. Finalmente se realizará una integración con Unity, para realizar una representación más visual de la simulación.

Se propone la resolución de los siguientes subproblemas para la resolución del reto:

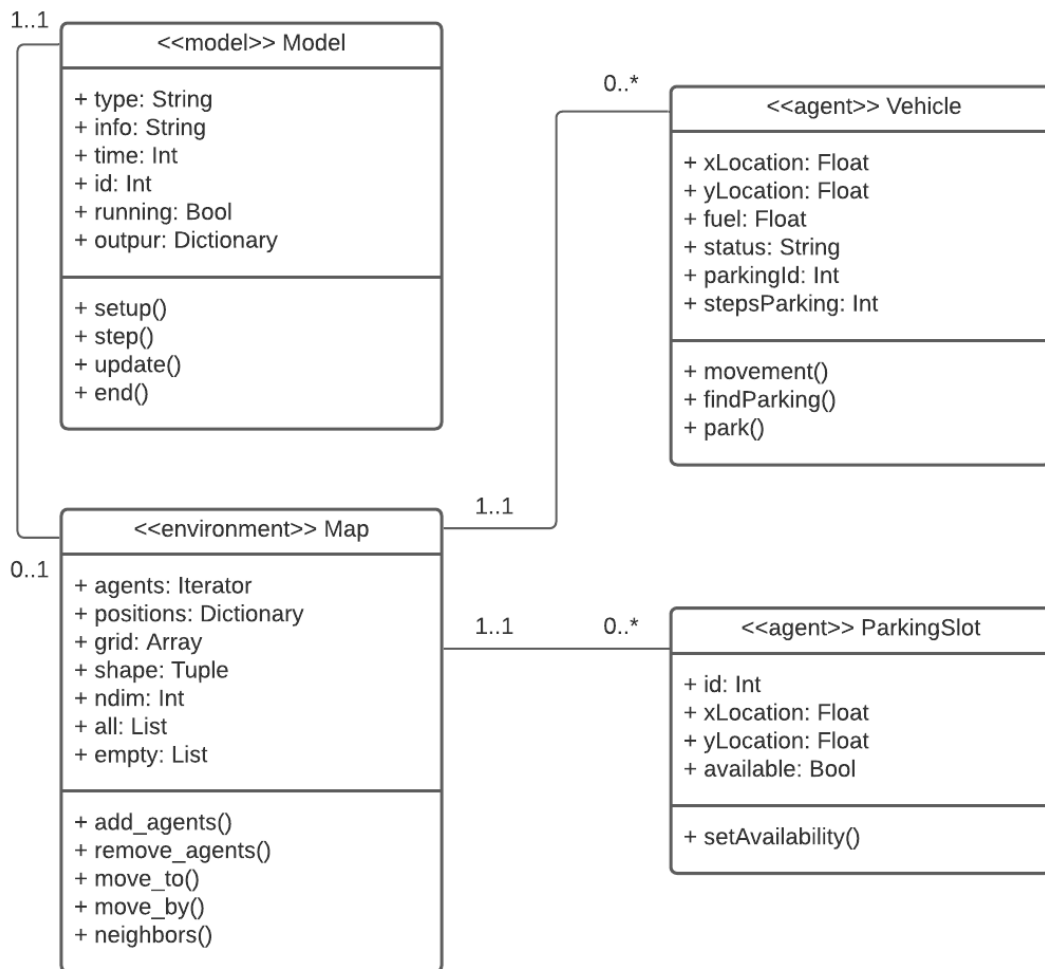
- 1.- Mapeo de espacios de estacionamiento y rutas dentro de un mapa que haga posible la interacción de agentes dentro de un ambiente.
- 2.- Obtención de rutas óptimas a través de la comunicación entre agentes y espacios de estacionamiento con el objetivo de lograr un flujo vehicular eficiente.
- 3.- Llevar un control vehicular a partir de atributos como ubicación actual, tiempos de estancia, cantidad de combustible y estado (búsqueda de estacionamiento / estacionado) a modo de generar una simulación apegada a la realidad.
- 4.- Generar un control de operación de los estacionamientos a partir de su disponibilidad y ubicación; así como una reservación de espacios para evitar un flujo vehicular innecesario.

- *Agentes involucrados*

Para el modelo basado en agentes que realizaremos existirán dos tipos de agentes: los vehículos presentes en el área y los espacios de estacionamiento, siendo la interacción entre los mismos la que permitirá el descongestionamiento del tráfico.

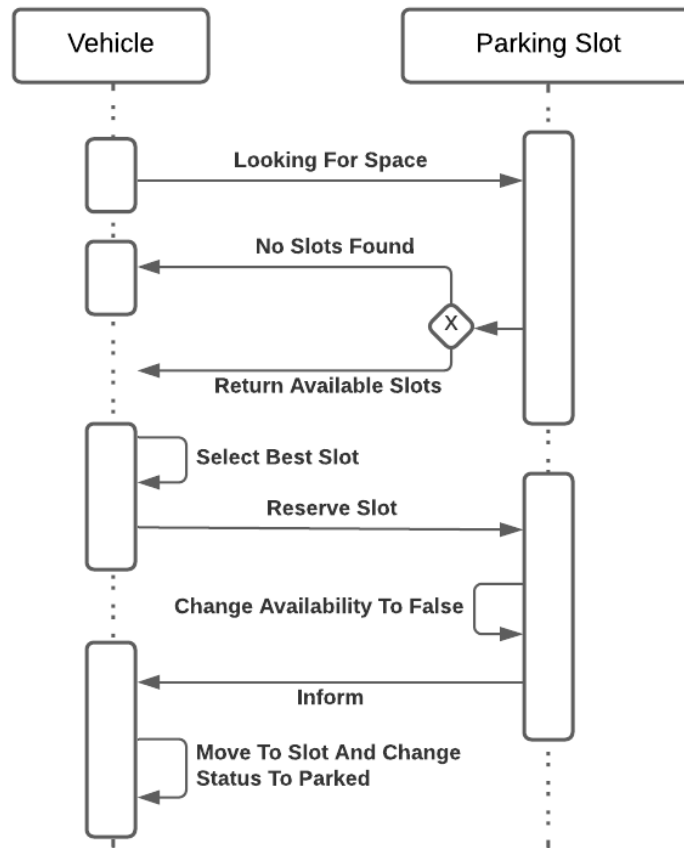
- Los vehículos definirán su estado actual, indicando si se encuentran en búsqueda de estacionamiento, si están estacionados, o si van de salida. ocurrirá una interacción con los estacionamientos para calcular la ruta más viable en dependencia al espacio disponible más cercano. Se pretende una comunicación entre agentes para lograr un intercambio de información que permita hacer más fluido y eficiente el tráfico vehicular en toda la zona.

- Los espacios de estacionamiento, mismos que contarán un atributo de disponibilidad y ubicaciones específicas para a partir de ello mapearlos y recomendar los más convenientes a los autos que se encuentran más próximos. A partir de la interacción con los agentes vehículos se pretende que la información del estacionamiento ayude en la toma de decisiones, a modo de que el automóvil prevea la disponibilidad, tiempo estancia y la ubicación.
- Diagrama de clases de los distintos agentes involucrados

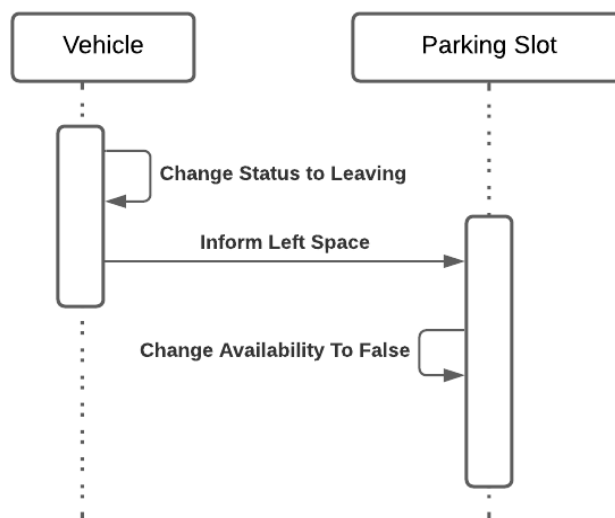


- Diagrama de protocolos de interacción

*Diagrama de protocolo de interacción cuando un vehículo busca un espacio de estacionamiento*



*Diagrama de protocolo de interacción cuando un vehículo deja libre un espacio de estacionamiento*



- *Plan de trabajo y aprendizaje adquirido*

[illegible]

Para ver el plan de trabajo completamente desglosado ingrese al siguiente enlace:

<https://app.ganttpro.com/#/project/1636741754129/gantt>

## Aprendizaje adquirido como equipo

- Josue

La finalización del arranque del proyecto nos permitió visualizar como equipo los elementos necesarios para seguir desarrollando el producto final; nos fue posible generar una retroalimentación tanto del reto como del trabajo colaborativo lo cual funge como pauta para los siguientes entregables. Es importante mencionar que la visualización de fortalezas, áreas de oportunidad y aprendizajes esperados nos permitieron tener un mayor panorama de los roles principales que ejerceremos cada uno de los integrantes.

Respecto a aprendizajes más específicos, mismos que fueron adquiridos a través del análisis en equipo, se encuentra la definición de modelos a partir de problemas reales, gracias al diseño de la situación que fue planteada a lo largo del documento; por otro lado, se dió comienzo al desarrollo codificado del modelo de forma simultánea, a través de ello también se logró un aprendizaje íntegro de posibilidades dentro de la librería AgentPy, con ello finalmente logramos un mayor panorama sobre los siguientes pasos a desarrollar, y funcionará de punto de partida en la solución final del reto.

- Elmer

A través del presente entregable, considero que hemos logrado una cantidad considerable de aprendizajes importantes respecto a la implementación de modelos con AgentPy. Una vez que se realizó la definición de los diagramas, es decir, el diseño del modelo, se logró comprender y definir más a fondo el proceso de desarrollo del sistema, de esta manera se lograron aprendizajes mismos respecto a nuestro modelo los cuales nos permitieron retroalimentar el rumbo del proyecto.

Considero, es importante destacar que entre los aprendizajes específicos logrados durante el desarrollo del documento se encuentra la aplicación del Lenguaje de Modelado Unificado para agentes; además de una expansión de conocimientos respecto a las funciones, metodologías y procesos dentro de la librería de AgentPy, lo cual nos permitió continuar la definición y desarrollo del modelo.

- Carlos

La realización de la actividad llevada a cabo en el presente documento nos permitió definir la estructura del proyecto que desarrollaremos, el cual dará solución a la problemática de congestionamiento vehicular causada por la búsqueda ineficiente de espacios de estacionamiento. Considero que haber descrito aspectos referentes al equipo de trabajo, como nuestros objetivos, compromisos, repositorio, herramientas de comunicación y plan de trabajo; nos ayudará a establecer una organización en la división de trabajo y sincronía entre los integrantes del equipo a la hora de desarrollar nuestra solución.

Por otro lado, a través de una serie de diagramas enfocados en la descripción de los agentes y su interacción, aprendimos estructurar el modelo basado en agentes de nuestra futura implementación de software que se desarrollará mediante AgentPy y Unity, aumentando nuestros conocimientos en sistemas multiagentes inteligentes.