



Tecnológico de Monterrey

TC2008B

Modelación de sistemas multiagentes con gráficas computacionales

M5. Revisión de avance 3 - Reflexión Individual

Equipo 1

Elit Shadday Acosta Pastrana - A00834393

7 de febrero de 2025

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

El modelo multiagente fue seleccionado porque permite simular la interacción entre diferentes tipos de entidades en un ambiente urbano de manera autónoma y adaptable, este enfoque es muy bueno para poder estudiar sistemas de tráfico, ya que cada agente puede actuar de manera independiente siguiendo reglas establecidas, este tipo de modelado es común en estudios de optimización de tráfico y planificación urbana.

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

- Estado del semáforo (verde, amarillo, rojo), que influye en el comportamiento de vehículos y peatones.
- Flujo vehicular y peatonal, lo que afecta la densidad del tráfico y el tiempo de espera.
- Interacción con obstáculos como banquetas y cruces peatonales.
- Condiciones de visibilidad de los agentes, ya que el entorno es parcialmente observable.
- Tiempo de duración de los semáforos, el cual afecta la fluidez del tráfico.

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

- Los vehículos se detienen en los semáforos y ceden el paso a los peatones cuando es necesario.
- Los peatones deben esperar la luz verde para cruzar, pero no siempre respetan las normas de tráfico, lo que añade realismo.
- La duración del semáforo influye en la fluidez del tráfico, afectando el congestionamiento.
- El estado no determinista del entorno introduce variabilidad, haciendo que la simulación sea menos predecible y más cercana a la realidad.

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

El diseño gráfico en Unity se eligió porque permite representar de manera visual e interactiva la simulación, facilitando su análisis, al ser Unity una plataforma flexible, permite la actualización en tiempo real de los agentes en función de los datos generados por el modelo multiagente. Se optó por un diseño simplificado de la ciudad, para enfocarnos mayormente en la funcionalidad y en la claridad de las interacciones entre los agentes. Aún siendo un diseño sencillo, incluye puestos de comida, un parque para jugar fútbol, para que sea una simulación agradable a la vista, obstáculos como una boca de incendio, un poste, y un cono vial, para observar de qué manera se comporta el agente peatón ante ellos.

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

- Realismo en la simulación, al considerar distintos tipos de agentes y sus interacciones.
- Uso de un modelo multiagente escalable, que permite agregar más complejidad en futuras versiones.

- Integración con Unity, lo que mejora la visualización y permite validar de manera intuitiva el comportamiento del sistema.
- Flexibilidad en la configuración, al permitir la modificación de variables como el tiempo de los semáforos y la densidad del tráfico.

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

- Falta de aprendizaje en los agentes, ya que los peatones y vehículos no modifican su comportamiento con base en experiencias previas.
- No hay optimización del tráfico en tiempo real, los semáforos operan con tiempos fijos en lugar de ajustarse dinámicamente al flujo de vehículos.
- Interacciones limitadas entre los agentes, por ejemplo, no hay un modelo de comunicación avanzada entre vehículos para evitar congestión.
- Falta de implementación completa de algunos scripts, como la actualización de semáforos y el cálculo de rutas óptimas.
- El diseño gráfico podría ser más detallado, agregando más elementos urbanos para mejorar la inmersión visual.

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

- Incorporar un modelo de aprendizaje para los agentes, permitiendo que los vehículos y peatones mejoren su comportamiento con base en experiencias pasadas.
- Optimizar el flujo de tráfico en tiempo real, ajustando la duración de los semáforos con base en el número de vehículos esperando.
- Mejorar la comunicación entre agentes, permitiendo que los vehículos prevean congestionamientos y tomen rutas alternativas.
- Implementar completamente los scripts pendientes, asegurando que la simulación refleje correctamente los cambios en los semáforos y el movimiento de los peatones.
- Mejorar la representación gráfica, agregando más detalles urbanos como señalización vial, texturas más realistas y animaciones avanzadas.

Reflexión

Al inicio del bloque, mis expectativas eran principalmente entender cómo funcionan los modelos multiagentes y cómo pueden aplicarse a la simulación de sistemas complejos como el tráfico urbano. A lo largo del proyecto, enfrenté diferentes retos, desde la conceptualización del problema hasta la implementación en código y la integración con Unity. Uno de los aprendizajes más importantes fue comprender cómo modelar agentes con comportamientos específicos y cómo interactúan en un entorno dinámico, al hacer cada simulación en colab batallaba para poder hacer que el agente se comportara de la manera que se indicaba en las actividades, pero ante estos retos, me fue necesario practicar más, y mejorar en ello.

Aprendí a utilizar herramientas como AgentPy para la simulación, y herramientas 3D en Unity para la representación visual, lo que me permitió experimentar con diferentes enfoques.

Si hiciera una comparativa de mi estado inicial a mi conocimiento actual, noto una mejora en mi capacidad para analizar problemas desde una perspectiva computacional y aplicar modelos adecuados para resolverlos. En el futuro, me gustaría explorar aún más la optimización de tráfico con modelos inteligentes y aplicar técnicas de aprendizaje automático para mejorar las simulaciones. Este proyecto me dejó una base sólida para seguir aprendiendo y explorando nuevas aplicaciones de los sistemas multiagentes en distintos ámbitos.