



Tecnológico de Monterrey

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey

Campus Monterrey

Modelación de sistemas multiagentes con gráficas computacionales (Gpo 302)

Profesores:

**Raul V. Ramirez Velarde
Luis Alberto Muñoz Ubando**

M5. Revisión de avance 2

Equipo:

Emiliano González Romo- A00834967

Luis Fernando Cabral Fong- A01236051

21/11/23

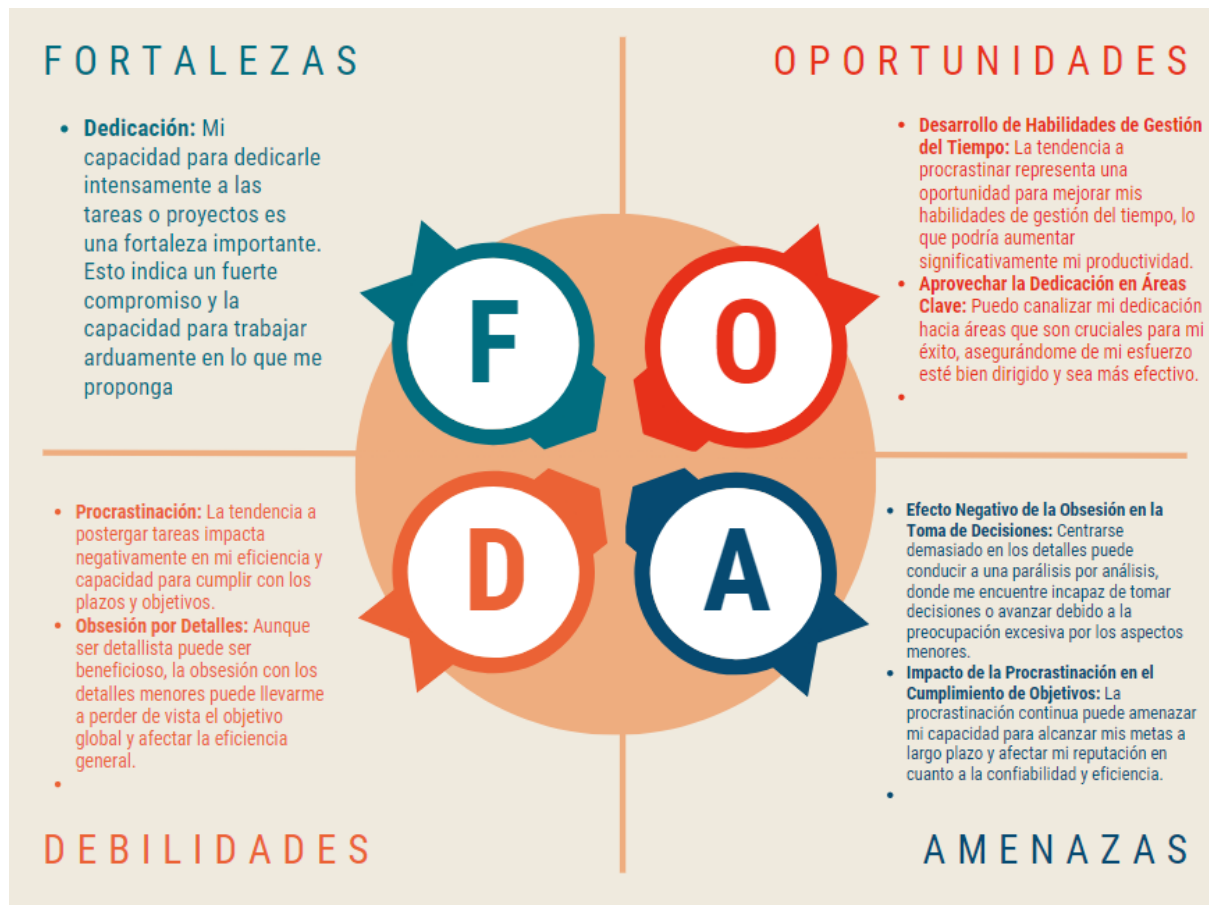
En la etapa de conformación de nuestro equipo, es fundamental reconocer y valorar las habilidades y experiencias únicas que cada integrante aporta. Este proceso comienza con la presentación de cada miembro, destacando no solo sus competencias profesionales o académicas, sino también sus intereses personales y motivaciones. Seguidamente, identificamos las fortalezas y áreas de oportunidad de cada uno, con el objetivo de comprender cómo nuestras habilidades individuales pueden complementarse y fortalecer al equipo en su conjunto. Este análisis nos permitirá asignar roles y responsabilidades de manera efectiva, optimizando así nuestro desempeño colectivo. Además, es esencial que compartamos nuestras expectativas respecto al bloque, incluyendo los objetivos que deseamos alcanzar y los desafíos que esperamos superar. Esta discusión inicial sentará las bases para un trabajo en equipo cohesivo, productivo y enriquecedor.

Como un desarrollo individual cada integrante del equipo mostrará a través de un análisis FODA las oportunidades que tienen:

Emiliano:



Luis:



Por último, nuestras expectativas para este bloque se centran principalmente en la ambiciosa tarea de construir una simulación en 3D utilizando la plataforma Unity. Esta herramienta, conocida por su versatilidad y potencia, nos permitirá explorar las vastas posibilidades del diseño y desarrollo de juegos en un entorno tridimensional. Esperamos adquirir y perfeccionar habilidades en modelado 3D, animación, diseño de entornos y programación de gameplay, integrando estos elementos para crear una experiencia inmersiva y atractiva dentro de la simulación.

Además, un aspecto crucial de nuestro proyecto es la implementación de inteligencia artificial (AI). Nuestro objetivo es desarrollar una IA que pueda realizar un recorrido mediante una simulación en Unity que incorpore agentes. Esta integración de AI busca añadir una capa de complejidad y profundidad a nuestro juego, haciéndolo no solo entretenido sino también tecnológicamente innovador.

Estas expectativas nos desafían a ir más allá de lo convencional, fusionando la creatividad artística con la precisión técnica. Estamos entusiasmados por las oportunidades de aprendizaje y crecimiento que este proyecto representa, y confiamos en que, con nuestra dedicación y colaboración, lograremos un resultado del cual estaremos orgullosos.

Objetivos y Metas del Equipo

1. Desarrollar un Prototipo Funcional de la simulación en 3D: Esperamos completar un prototipo jugable de nuestra simulación, que incluya las mecánicas básicas y elementos gráficos esenciales.
2. Implementar AI Avanzada en la simulación: Nuestro objetivo es integrar una inteligencia artificial que enriquezca la experiencia de esta simulación, con NPCs que reaccionen de manera creíble.
3. Adquirir Competencias Técnicas en Unity y Programación: Buscamos mejorar nuestras habilidades en el uso de Unity y en la programación en la simulación, aprendiendo y aplicando técnicas avanzadas.

Compromisos del Equipo

1. Comunicación Abierta y Efectiva: Mantendremos una comunicación constante y abierta, asegurándonos de que todos los miembros estén informados y puedan expresar sus ideas y preocupaciones.
2. Distribución Equitativa de Tareas: Nos comprometemos a una división justa y equitativa de las responsabilidades, asegurando que cada miembro del equipo contribuya de manera significativa.
3. Apoyo Mutuo y Colaboración: Nos apoyaremos mutuamente en los desafíos, compartiendo conocimientos y habilidades para mejorar como grupo.

Creación de Herramientas de Trabajo Colaborativo

Para facilitar un flujo de trabajo eficiente y colaborativo en nuestro proyecto, es esencial establecer una sólida infraestructura de herramientas de trabajo en equipo. Este proceso comienza con la creación de un repositorio de Github, que servirá como el núcleo central para almacenar y gestionar toda la documentación y código que generemos. Este enfoque no solo nos permitirá mantener un registro ordenado y accesible de todas nuestras contribuciones, sino que también facilitará la colaboración y el seguimiento de cambios y actualizaciones en tiempo real. Paralelamente, seleccionaremos y configuraremos una herramienta de comunicación adecuada, garantizando un canal abierto y efectivo para el intercambio de ideas, actualizaciones de progreso y resolución de problemas entre los miembros del equipo. Estas herramientas no solo optimizarán nuestra organización y eficiencia, sino que también fomentarán una cultura de transparencia y colaboración activa, elementos clave para el éxito de nuestro proyecto.

Link del GitHub: <https://github.com/MasterZendika/REVISION>

Propuesta Formal

El reto consiste en desarrollar una simulación en 3D altamente interactiva y realista utilizando la plataforma Unity, con un enfoque especial en la implementación de agentes inteligentes a través de ML-Agents. El objetivo es crear un entorno virtual donde los agentes puedan aprender, interactuar y tomar decisiones de manera autónoma, basándose en algoritmos de aprendizaje automático. Este reto no sólo pone a prueba nuestras habilidades técnicas en simulación 3D y programación de inteligencia artificial, sino que también busca explorar nuevas fronteras en el campo del aprendizaje automático aplicado a entornos virtuales.

Agentes Involucrados:

→ Cosechadora:

Atributos:

- ◆ Nivel de combustible.
- ◆ Capacidad de almacenamiento de maíz.
- ◆ Velocidad de cosecha.
- ◆ Estado del sistema de corte.

→ Tractor:

Atributos

- ◆ Potencia del motor.
- ◆ Nivel de combustible.
- ◆ Velocidad máxima.

→ Remolque:

Atributos:

- ◆ Capacidad de carga

→ **Camión Trailer:**

Atributos:

- ◆ **Capacidad de carga.**

→ **Caja Trailer:**

Atributos:

- ◆ **Contenido actual.**
- ◆ **Estado de la carga (maíz).**

→ **Maíz:**

Atributos:

- ◆ **Cantidad en el campo.**

→ **Obstáculos:**

Atributos:

- ◆ **Tipo de obstáculo (rocas).**

Organización:

1. **Desarrolladores de Simulación en 3D (Luis):** Responsable de la creación y mantenimiento del entorno virtual en 3D, asegurando su realismo y eficiencia en términos de rendimiento.
2. **Especialistas en Inteligencia Artificial (Emiliano):** Encargado de programar y entrenar a los agentes inteligentes dentro de la simulación, utilizando técnicas de aprendizaje automático para mejorar su autonomía y capacidad de decisión.

3. Diseñadores Gráficos y de Interfaz (Emiliano / Luis): Se enfocarán en la estética visual de la simulación, trabajando en estrecha colaboración con el equipo de Unity para garantizar una experiencia de usuario inmersiva y coherente.
4. Equipo de Pruebas y Calidad (Emiliano / Luis): Responsables de realizar pruebas continuas para identificar y corregir errores, asegurando que la simulación funcione según lo previsto en diferentes escenarios y condiciones.

Objetivos Específicos:

- Crear un entorno de simulación en 3D detallado y realista.
- Desarrollar agentes inteligentes capaces de aprender y adaptarse dentro del entorno virtual.
- Integrar efectivamente las capacidades de Unity y ML-Agents para una experiencia de usuario fluida y coherente.
- Realizar pruebas exhaustivas para garantizar la estabilidad y eficiencia del sistema.

Resultados Esperados:

Al concluir este reto, esperamos haber desarrollado una simulación en 3D con agentes inteligentes que no solo demuestra innovación técnica, sino que también establezca un precedente en la aplicación de aprendizaje automático en entornos virtuales. Además, buscamos obtener insights valiosos sobre las mejores prácticas y estrategias en el desarrollo de simulaciones interactivas y la integración de inteligencia artificial en ellas.

Diagrama de Agentes Involucrados:

Link de Agentes y sus protocolos de interacción:

<https://miro.com/app/board/uXjVNR0Y85c=/>

Plan de Trabajo:

Para optimizar la organización y ejecución de esta fase inicial del proyecto, hemos adoptado una estrategia de división del trabajo en tres sprints distintos, cada uno alineado con un entregable específico. Este enfoque nos permitirá concentrar nuestros esfuerzos y recursos de manera más efectiva, garantizando un progreso coherente y medible hacia nuestros objetivos

Primer Sprint:

Para este primer Sprint definimos los requisitos básicos que necesitamos para la creación de Unity..

Actividades Planeadas:

TABLA DE ACTIVIDADES			
	TODO	IN PROGRESS	COMPLETE
HIGH PRIORITY	MS, Revisión de avance 3		
PUNTOS A CUBRIR			
PRIORITY	MS, Revisión de avance 2		
PUNTOS A CUBRIR			
LOW PRIORITY		MS, Revisión de avance 1	
PUNTOS A CUBRIR	<ul style="list-style-type: none"> Definir agentes Crear Github Crear proyecto en Unity con el tractor Simulación en 2D Documentar 	<ul style="list-style-type: none"> Agentes ya implementados en Unity Simulación con Qlearning Creación del terreno para el tractor 	

Las actividades planeada para esta primera revisión fueron las siguientes:

Definir Agentes

- Responsables: Luis y Emiliano
- Intervalo de Esfuerzo: 1 hora
- Fecha: 13 de Noviembre, 2023

Crear GitHub

- Responsable: Emiliano
- Intervalo de Esfuerzo: 10 minutos
- Fecha: 13 de Noviembre, 2023

Crear Proyecto en Unity con el Tractor

- Responsable: Luis
- Intervalo de Esfuerzo: 2 horas
- Fecha: 13 de Noviembre, 2023

Simulación en 2D

- Responsable: Emiliano
- Intervalo de Esfuerzo: 2 horas
- Fecha: 14 de Noviembre, 2023

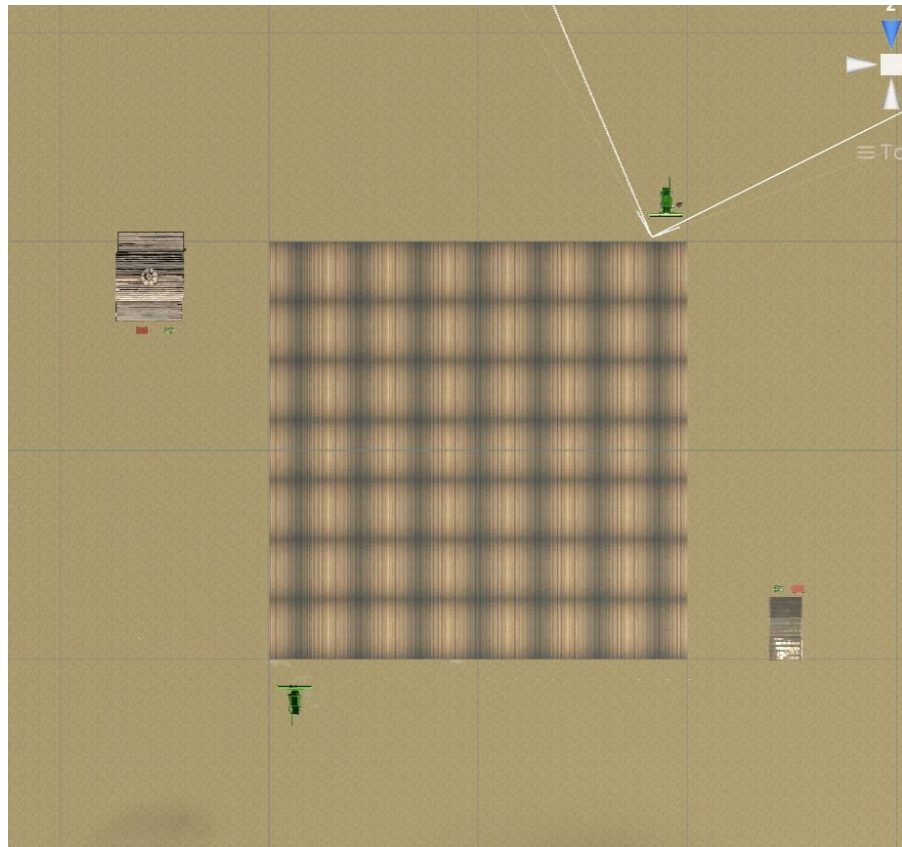
Documento

- Responsables: Emiliano y Luis
- Intervalo de Esfuerzo: 1 hora
- Fecha: 14 de Noviembre, 2023

Avances:

- **Unity**

- Se han tomado capturas de pantalla del terreno para documentar el progreso actual en Unity.



1.1 Esta fase del proyecto se centró en la incorporación y disposición de un maizal detallado dentro del entorno de simulación en Unity, junto con la colocación estratégica de tractores en el modelo. Este paso es crucial para recrear un escenario realista y funcional que refleje las condiciones de un campo de maíz real.

Aprendizaje:

La evolución de nuestro proyecto ahora se centra en una mejora significativa: hacer que la simulación reconozca y maneje eficazmente más de un agente. Esta ampliación es un paso crucial hacia un entorno de simulación más dinámico y realista, donde diversos agentes pueden interactuar, aprender y reaccionar en tiempo real dentro del mismo espacio.

Actividades Próximo Sprint

1. Implementación de Agentes en el Terreno
 - Descripción: Aunque ya contamos con el terreno en Unity, aún está pendiente la implementación de los agentes (como la cosechadora, el tractor, etc.) en este entorno.

- Responsables: Luis
- Intervalo de Esfuerzo Estimado: 3 horas
- Fecha Tentativa: 18 Noviembre 23

2. Incorporación de Camiones y Trailers

- Descripción: Las texturas de los modelos están completas, pero falta incorporar los camiones y los trailers al proyecto en Unity.
- Responsables: Luis
- Intervalo de Esfuerzo Estimado: 1 hora
- Fecha Tentativa: 18 Noviembre 23

Actividades Pendientes:

3. Implementación de Agentes en el Terreno

- Descripción: Aunque ya contamos con el terreno en Unity, aún está pendiente la implementación de los agentes (como la cosechadora, el tractor, etc.) en este entorno.
- Responsables: Luis
- Intervalo de Esfuerzo Estimado: 1.5 Horas
- Fecha Tentativa: 20 de Noviembre 23

4. Revisión y Optimización de Texturas

- Aunque las texturas de los modelos ya están disponibles, se requiere una revisión y posiblemente una optimización para asegurar su correcta integración y rendimiento dentro de Unity.
- Responsables: Emiliano
- Intervalo de Esfuerzo Estimado: 1.5 horas
- Fecha Tentativa: 20 de Noviembre 23

5. Pruebas de Integración de Agentes y Modelos

- Descripción: Una vez incorporados los agentes y los modelos de camiones y trailers, será necesario realizar pruebas de integración

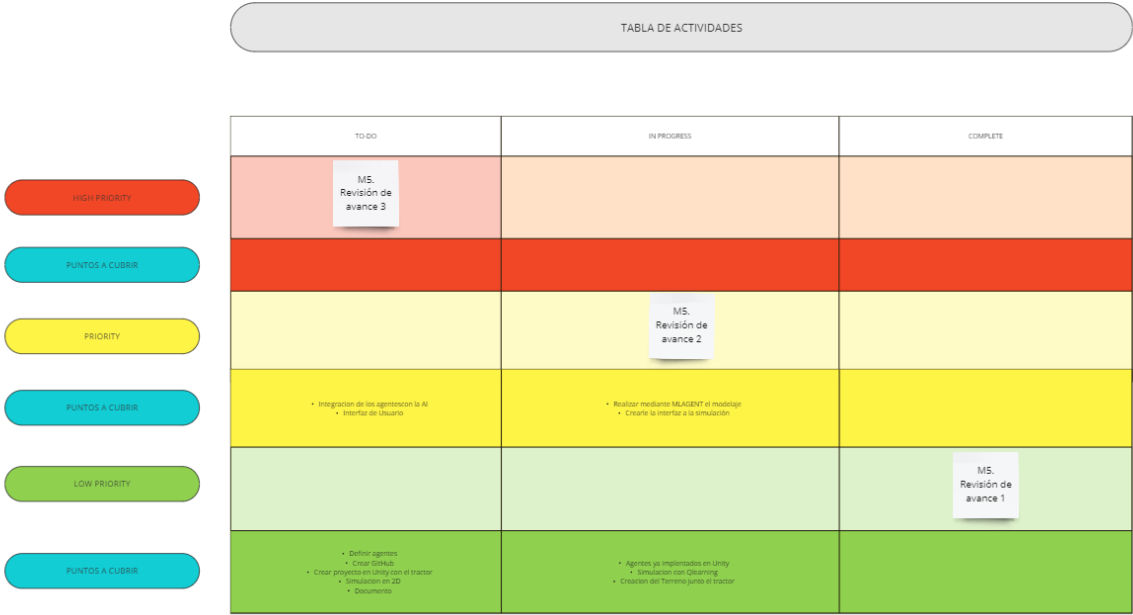
para garantizar que interactúan correctamente en el entorno y funcionan según lo previsto.

- Responsables: Emiliano / Luis
- Intervalo de Esfuerzo Estimado: 2 horas
- Fecha Tentativa: 20 de Noviembre 23

Segundo Sprint:

Para este segundo Sprint lo que realizamos fue la creación de la AI y la interfaz de usuario en la simulación.

Actividades Planteadas:



1. Integración de AI en Agentes:

- Descripción: Programar e integrar algoritmos de inteligencia artificial en los agentes para mejorar su autonomía y toma de decisiones.
- Responsables: Emiliano
- Esfuerzo: 4 horas
- Fecha: 15 de Noviembre, 2023

2. Desarrollo de Interfaz de Usuario:

- Descripción: Crear y diseñar una interfaz de usuario intuitiva y atractiva para la simulación.
- Responsables: Luis
- Esfuerzo: 3 horas
- Fecha: 16 de Noviembre, 2023

3. Optimización del Rendimiento:

- Descripción: Revisar y optimizar el rendimiento de la simulación, asegurando que funcione de manera fluida en diferentes dispositivos.
- Responsables: Emiliano y Luis
- Esfuerzo: 3 horas
- Fecha: 17 de Noviembre, 2023

Actividades Completadas:

1. Definición de Agentes Inteligentes:

- Descripción: Esta actividad implicó identificar y definir los diferentes agentes que serían parte de la simulación, como cosechadoras y tractores. Se establecieron sus atributos clave y comportamientos esperados, fundamentales para su posterior programación e integración en la simulación.
- Responsables: Emiliano y Luis
- Esfuerzo Estimado: 3 horas
- Fecha de Realización: 15 de Noviembre, 2023

2. Creación Inicial de la Interfaz de Usuario:

- Descripción: Se desarrolló una versión inicial de la interfaz de usuario de la simulación. Esta tarea incluyó el diseño del layout, la selección de elementos de control como botones y sliders, y la creación de un esquema de colores que garantice una experiencia de usuario intuitiva y atractiva.
- Responsables: Luis

- Esfuerzo Estimado: 4 horas
- Fecha de Realización: 17 de Noviembre, 2023

Actividades Pendientes:

1. Pruebas de AI en Entorno de Simulación:

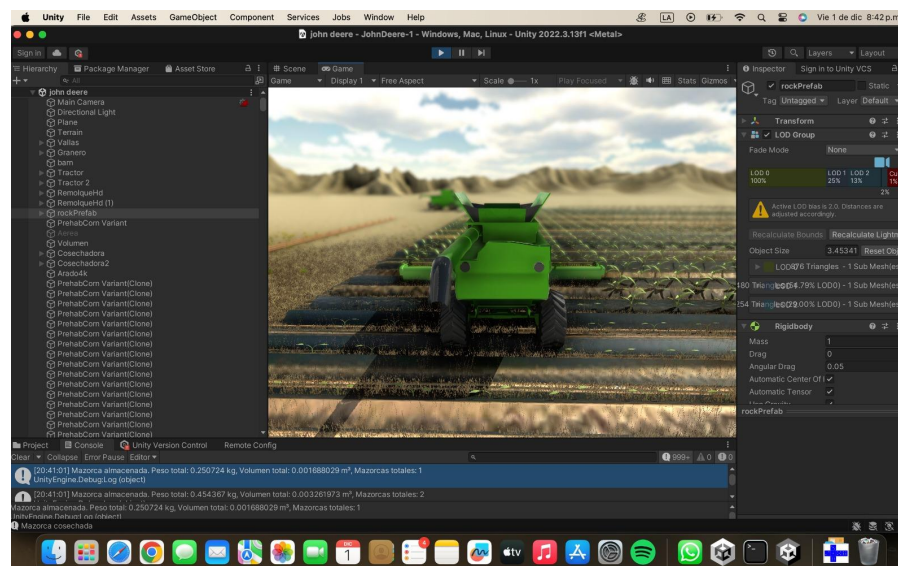
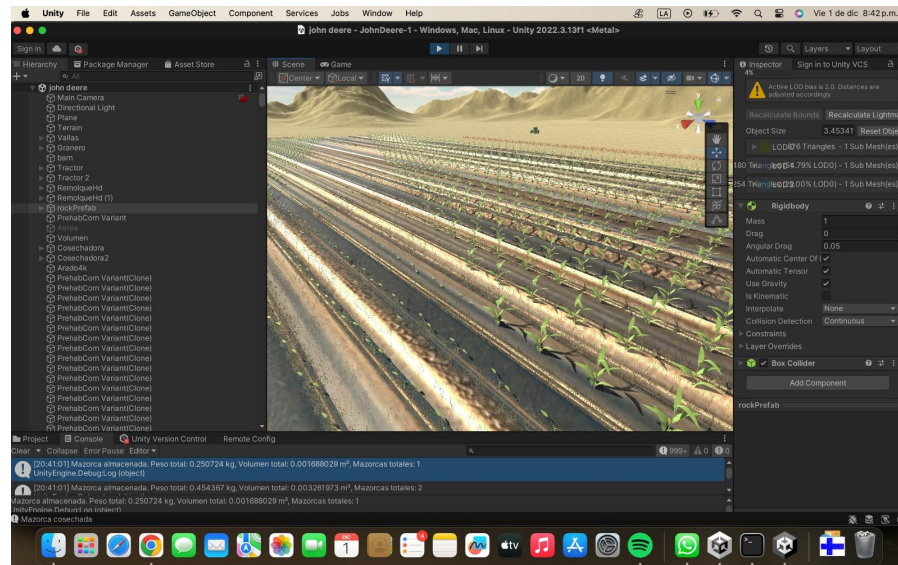
- Descripción: Esta actividad implica realizar pruebas exhaustivas de los algoritmos de inteligencia artificial dentro del entorno de simulación. El objetivo es evaluar cómo los agentes inteligentes (como cosechadoras, tractores) interactúan con el entorno y entre sí, identificando áreas de mejora en términos de toma de decisiones, eficiencia y realismo en sus comportamientos.
- Responsables: Emiliano
- Esfuerzo Estimado: 5 horas
- Fecha Tentativa: 22 de Noviembre, 2023

2. Finalización de la Interfaz de Usuario:

- Descripción: Esta tarea se enfoca en completar y perfeccionar la interfaz de usuario de la simulación. Incluye refinamientos basados en la retroalimentación de las pruebas iniciales, como ajustes en la disposición de los elementos, mejora en la accesibilidad, y asegurar que la interfaz sea intuitiva y atractiva visualmente.
- Responsables: Luis
- Esfuerzo Estimado: 4 horas
- Fecha Tentativa: 24 de Noviembre, 2023

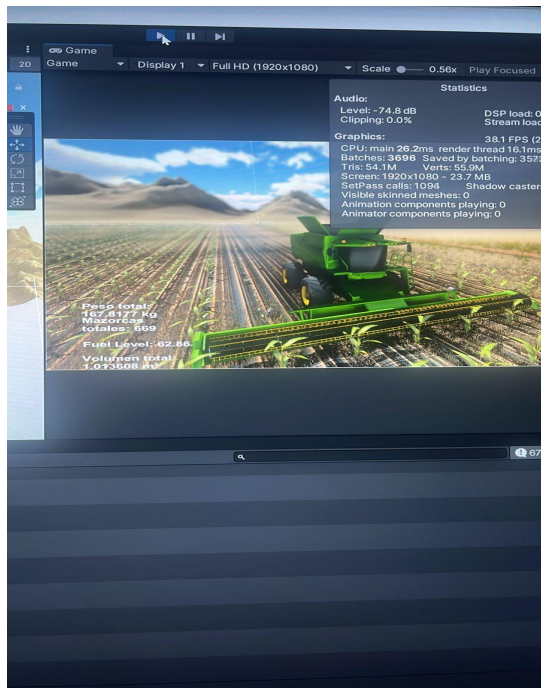
Avances:

1. Integración inicial de AI en algunos agentes.



2.1 En esta fase del proyecto, nos enfocamos en rediseñar la simulación para aumentar su realismo. Comenzamos con una serie de pruebas de entrenamiento, en las que el tractor inició la recolección de maíz. Sin embargo, durante esta etapa inicial, nos encontramos con algunos desafíos. Observamos que el tractor no lograba recolectar el maíz de manera completa o eficiente, evidenciando cierta lentitud y errores en el proceso de recolección. Este hallazgo fue crucial para identificar áreas de mejora en la simulación.

2. Primer diseño de la interfaz de usuario.



2.2 Para esta parte nos encargamos de demostrar que el usuario pueda ver lo que el tractor está realizando, tal y como su peso, la cantidad de maíz recolectado, su posición y la cantidad de gasolina obtenida.

Aprendizaje:

El proceso de evaluación y mejora de los algoritmos de inteligencia artificial (AI) ha sido una experiencia enriquecedora y desafiante. Hemos aprendido que la eficiencia de estos algoritmos es crucial para el éxito de nuestra simulación en 3D. Este enfoque no solo se trata de optimizar el rendimiento computacional, sino también de asegurar que la toma de decisiones de los agentes sea lógica, rápida y adaptativa.

Actividades Próximo Sprint:

1. Finalizar la integración de AI en todos los agentes.
2. Completar y refinar la interfaz de usuario.
3. Finalizar Aprendizaje