



Trabajo integrador: Metaverso y Solidity

Martín Borgo

Leandro Molina

Universidad Nacional de Entre Ríos

Facultad de Ciencias de la Administración

Licenciatura en Sistemas

martinborgo8@gmail.com

LeandroRodrigoMolina@gmail.com

Abstract. Resumen hasta 200 palabras.

Keywords: Metaverso, Solidity, Realidad Virtual (VR), Realidad Aumentada (AR), Contratos inteligentes (Smart Contracts).

Índice

1	Introducción	2
1.1	Definición del Metaverso	2
1.2	Origen e historia del Metaverso	2
1.3	Importancia y futuro del Metaverso	3
2	Conceptos Clave de Programación para el Metaverso	3
2.1	Realidad Virtual (VR)	3
2.2	Realidad Aumentada (AR)	4
2.3	Gemelo Virtual	4
2.4	Inteligencia Artificial (AI)	5
2.5	Blockchain y criptomonedas	5
2.6	IoT (Internet of Things)	5
3	Introducción a Solidity y su Relevancia en el Metaverso	5
3.1	¿Qué es Solidity?	5
3.2	Conceptos básicos de Solidity: Contratos inteligentes y DApps	5
3.3	Cómo Solidity impulsa el Metaverso: Casos de uso y aplicaciones	5
3.4	Desafíos y limitaciones de Solidity en el contexto del Metaverso	5
3.5	Futuro y evolución de Solidity en el paisaje del Metaverso	5
4	Desafíos y Consideraciones en la Programación del Metaverso	5
4.1	Rendimiento y escalabilidad	6
4.2	Seguridad y privacidad	6
4.3	Interoperabilidad y estándares	6
4.4	Consideraciones éticas y sociales	6
5	Conclusión	6
5.1	Reflexión sobre el estado actual y el futuro del desarrollo del Metaverso	6
5.2	Cómo los lenguajes de programación continuarán evolucionando con el Metaverso	6
	Referencias	6

1 Introducción

1.1 Definición del Metaverso

El metaverso, conocido también como universo metafísico o espacio virtual, se refiere a un entorno virtual 3D en línea, donde todos los eventos que ocurren en él se producen en tiempo real y tienen un impacto permanente. La palabra “metaverso” está compuesta por el prefijo “meta”, que viene del griego *μετά* y significa “más allá” o “después”, y es usado para indicar una abstracción de otro concepto. En el contexto del metaverso, este prefijo se refiere a la idea de un universo que va más allá del universo físico que conocemos. Por otro lado, el final “-verso” proviene del latín “universus”, que significa “todo en uno” o “entero”. En nuestro contexto, sugiere la idea de un espacio completo y autónomo. Por lo tanto, el metaverso se puede interpretar como “un universo alternativo” o “más allá del universo”, refiriéndose a un espacio virtual en línea autónomo que existe más allá de nuestro universo físico.

El metaverso se considera como la revolución de internet, pero, actualmente, no hay una conclusión definitiva sobre su forma final desde todos los ámbitos de convivencia, como el trabajo y la economía, la educación, el entretenimiento, etc. Aunque no haya una conclusión sobre su forma final, es posible describir sus atributos centrales. Los atributos centrales del metaverso son los siguientes¹:

- **Espacio Sin Límites:** El metaverso es un espacio infinito que debe poder integrarse sin problemas con el mundo real.
- **Persistencia:** El metaverso no termina ni se reinicia, sino que opera de manera abierta y continua, evolucionando indefinidamente.
- **Inmersión:** El metaverso es un espacio virtual con alta inmersión e interactividad.
- **Descentralización:** El metaverso no pertenece a ninguna organización centralizada”, sino que es operado de manera independiente por diferentes participantes.
- **Sistema Económico:** Existe una moneda digital unificada dentro del metaverso, que funciona con un sistema económico virtual impulsado por criptomonedas.
- **Experiencias Sociales:** El metaverso es un mundo co-creado y compartido por todos los participantes, lo cual creará completamente nuevas relaciones y experiencias sociales.

1.2 Origen e historia del Metaverso

El término metaverso se hizo popular por la novela de Neal Stephenson “Snow Crash”, en esta novela de género ciencia ficción, más específicamente del subgénero Cyberpunk², aunque no ofrecía una definición clara, sí proporcionaba una interpretación del metaverso. En la novela de Neal, es un espacio virtual donde las personas representadas por avatares, interactúan, socializan y hacen negocios, es una mezcla de realidad física y realidad virtual. En este mundo de ficción, las corporaciones son los proveedores de servicios esenciales dejando de lado al gobierno, y las personas se encuentran en condiciones de vida precarias. Se usa el metaverso para escapar de la realidad, las personas pueden crear avatares siendo versiones idealizadas

¹Si desea una descripción más detallada vea el libro de Shenghui Cheng. Cheng y View, 2023. Pág 2-6.

²El subgénero Cyberpunk se centra en futuros distópicos donde hay tecnología avanzada y todo lo relacionado a la computación está conectado a una sociedad en decadencia. Ejemplos del subgénero Cyberpunk pueden ser: Neuromancer, Akira, Matrix, Cyberpunk 2077, etc.

de ellos mismos, interactuar con entornos limpios y ordenados, participar en actividades que no pueden realizarse en la vida real. Además de utilizarse como medio de comunicación, educación, comercio, etc. La novela no explica la creación de este metaverso, pero podemos inferir que es una respuesta a las condiciones de vida precarias que viven las personas, un tema clásico del Cyberpunk. Como se mencionó, el término metaverso se popularizó con “Snow Crash”, pero este término no fue usado por primera vez por Neal este ya existía desde antes, por ejemplo en 1980 William Gibson Neuromancer presentaba un concepto similar. Es interesante la evolución del término metaverso, ya que este nació en la literatura Cyberpunk para los futuros distópicos de sus novelas a evolucionar con el paso del tiempo a una definición formal y con tecnologías en la vida real que ya estamos viendo actualmente.

1.3 Importancia y futuro del Metaverso

La creación de diversas tecnologías que impulsan y adoptan el metaverso como la realidad virtual (VR), realidad aumentada (AR) entre otras. Nos permite ver nuevos mercados y formas de entretenimiento que antes no existían o eran de nicho, el comercio de bienes virtuales, la posesión y alquiler de tierras digitales, son nuevos mercados no explorados, los juegos en VR, vivir eventos históricos, etc. El futuro del metaverso está lleno de retos, desde como una perspectiva de desarrollo (programación), el diseño de los mundos para que estos sean útiles e interesantes. Además de la inclusión de temas relacionados a la ética y la privacidad de los usuarios (los posibles problemas de seguridad que puede tener, ejemplo el hackeo de los periféricos para acceder al metaverso), un problema técnico a revisar es moverse entre los diferentes metaversos, ya que al cada acceso a un metaverso es diferente dificulta que los usuarios se sientan dentro del mismo y la flexibilidad de los mismos.

2 Conceptos Clave de Programación para el Metaverso

2.1 Realidad Virtual (VR)

Las primeras VR fueron creadas en 1968 por Ivan Sutherland y David Evans que se llamaron “Espada de Damocles” se consideran las primeras VR porque se conectaban a una computadora y no a una pantalla, esta es la razón por la cual se la piensa como el primer equipo moderno de la realidad virtual. Desde este momento se fue desarrollando esta tecnología (VPL Research se dedicó al estudio de los VR y desarrollaron los primeros sistemas VR comerciales), ya en los 90 surgieron varias empresas que se dedicaban a la fabricación y venta de estos dispositivos. Pero el salto más importante sucedió en 2010 cuando Palmer Luckey fundó la compañía Oculus y revolucionó el mercado con el que sería el mejor casco de VR creado hasta su fecha el Oculus Rift S. Con las características principales de los VR actuales, pantallas de alta resolución, sensores de seguimiento de movimiento precisos y controles de movimiento intuitivos. Esta tecnología llamo la atención de Mark Zuckerberg que, el 25 marzo de 2014, compró a Oculus por 2.000 millones de dólares³ poco después de haber comprado Whatsapp en 2014 también⁴. Con el paso del tiempo desarrollaron las Oculus Quest, Quest2 y, cuando Facebook se pasó a llamar Meta, las Quest Pro. La realidad virtual, se basa en la inmersión del usuario en un entorno digital 3D, para lograr esta sensación, el VR utiliza pantallas estereoscópicas⁵ para proyectar imágenes ligeramente diferentes para cada ojo, estas

³Facebook to Acquire Oculus

⁴Facebook to Acquire WhatsApp

⁵De estereoscopio: aparato en el que, mirando con ambos ojos, se ven dos imágenes de un objeto, que, al fundirse en una, producen una sensación de relieve por estar tomadas con un ángulo diferente para cada ojo.

intentan imitar la percepción de profundidad de los ojos. De manera general tanto los cascos como otros accesorios cuentan con sensores de seguimiento que detectan movimientos de la cabeza, en sistemas más complejos⁶, detectan movimientos del cuerpo entero, para obtener una perspectiva visual en tiempo real más completa por lo tanto más inmersiva.

2.2 Realidad Aumentada (AR)

La realidad aumentada (AR, por sus siglas en inglés), es la capacidad de ciertos dispositivos de insertar imágenes virtuales dentro de un entorno real. En términos más técnicos podemos decir que, combina objetos virtuales con el mundo real superpone imágenes en el mundo real y usando hologramas. La AR y VR son similares en esencia, ya que interactúan con la realidad y lo virtual. Su diferencia con la VR, es que las AR son una ampliación del mundo real, no intenta simular o crear algo completamente diferente. Los dispositivos de AR se dividen en dos categorías: teléfonos AR y gafas inteligentes AR (Estos últimos todavía son emergentes en el mercado). La primera empresa en desarrollar gafas RA fue Google los Google Glass, la idea era (y es) cada lente tiene un proyector incorporado que combina la realidad con lo virtual, su adopción inicial no fue la esperada quedó como tecnología de nicho, con el paso del tiempo se volvió más popular. Hay varias aplicaciones conocidas por los usuarios que son RA ejemplos de estas son: Pokemon Go y los bit-mojis 3D de Snapchat, actualmente esta tecnología tiene diversas aplicaciones en medicina, educación e industria se está demostrando que la AR tiene un impacto más profundo en los humanos como herramienta.

2.3 Gemelo Virtual

Un concepto altamente relacionado con el metaverso es el de "Virtual Twin." "Gemelo Virtual", el cual consiste en la creación de una réplica digital de un objeto, sistema o proceso del mundo real. Esta réplica virtual se basa en datos en tiempo real obtenidos de múltiples dispositivos y sensores. Se utiliza en mayor medida para monitorear, simular y controlar el objeto o sistema en cuestión. Un Gemelo Virtual combina datos del mundo físico con modelos digitales y una serie de algoritmos para crear una representación precisa y detallada de un objeto o sistema del mundo real. Esta réplica virtual permite a los usuarios interactuar con el objeto o sistema de forma virtual para realizar pruebas, realizar análisis y optimizar su funcionamiento sin necesidad de invertir grandes cantidades de dinero en prototipos experimentales, de aquí su gran importancia y utilización en los sectores industriales o en el sector médico. Los Gemelos Virtuales se utilizan en una variedad de industrias, como la manufactura, la energía, la infraestructura y la salud, entre otras. Por ejemplo, en la industria manufacturera, se puede crear un Gemelo Virtual de una línea de producción para simular el entorno de trabajo permitiendo predecir cómo el producto o proceso va a ser realizado permitiendo mejorar la eficiencia operativa. En el sector de la salud, se pueden crear gemelos virtuales de órganos humanos para ayudar en la planificación de cirugías. La utilización de gemelos virtuales en la fase de testeo de fármacos en etapa experimental. O incluso predecir enfermedades o posibles riesgos, recomendando al paciente rutinas mucho más saludables, un cambio en la alimentación e incluso la prescripción de medicamentos. En lo que al Metaverso concierne, el uso de gemelos virtuales provee la habilidad de crear avatares lo más cercano posible al mundo real, aunque no solo se limita a eso, el hecho de poder crear un gemelo virtual de entornos enteros puede tener usos prácticos en el áreas tan dispares como el turismo o la militar.

⁶Por ejemplo los guantes y trajes hápticos, que permiten al usuario sentir y manipular los objetos virtuales, recreando el tacto, cuando presiona un objeto, vibraciones o movimientos del usuario.

2.4 Inteligencia Artificial (AI)

Máquina

2.5 Blockchain y criptomonedas

Cadena

2.6 IoT (Internet of Things)

Conectividad

3 Introducción a Solidity y su Relevancia en el Metaverso

Plataforma

3.1 ¿Qué es Solidity?

Lenguaje

3.2 Conceptos básicos de Solidity: Contratos inteligentes y DApps

Automatización

3.3 Cómo Solidity impulsa el Metaverso: Casos de uso y aplicaciones

Impulso

3.4 Desafíos y limitaciones de Solidity en el contexto del Metaverso

Desafío

3.5 Futuro y evolución de Solidity en el paisaje del Metaverso

Evolución

4 Desafíos y Consideraciones en la Programación del Metaverso

Programar

4.1 Rendimiento y escalabilidad

Optimización

4.2 Seguridad y privacidad

Protección

4.3 Interoperabilidad y estándares

Estandarización

4.4 Consideraciones éticas y sociales

Moralidad

5 Conclusión

Final

5.1 Reflexión sobre el estado actual y el futuro del desarrollo del Metaverso

Pensamiento

5.2 Cómo los lenguajes de programación continuarán evolucionando con el Metaverso

Innovación

Referencias

Cheng, S., & View, S. (2023). Metaverse: Concept, Content and Context.