

Sistema de realidad aumentada con efecto de paralaje

Viri Danitzí Baca Salas^{1*}, Francesco José García Luna²

Resumen

Este proyecto propone el desarrollo de un sistema de realidad aumentada con efecto de paralaje, orientado a mejorar la coherencia visual entre elementos físicos y digitales. Los sistemas actuales presentan limitaciones debido a la falta de compensación del paralaje y la ausencia de integración entre visión por computadora y seguimiento ocular en tiempo real, lo que afecta su precisión en aplicaciones críticas. La solución incluye un módulo de visión por computadora para detectar la dirección de la mirada del usuario y aplicar el efecto de paralaje dinámicamente, utilizando dos cámaras: una para el seguimiento ocular y otra para registrar el objeto en el campo visual. El sistema proyectará una representación aumentada en pantalla, integrando información adicional y garantizando una experiencia inmersiva. Se emplearán algoritmos de detección de características y redes neuronales (YOLO) para mejorar la precisión bajo diferentes condiciones. El proyecto se validará en entornos académicos controlados, contribuyendo al avance de tecnologías inmersivas aplicadas en educación, simulación y monitoreo remoto.

Palabras Clave

Realidad aumentada – Efecto de paralaje – Visión por computadora – Seguimiento ocular – YOLO

^{1,2}Departamento de Ingeniería Industrial y Manufactura, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México.

*Autor de correspondencia: al201284@alumnos.uacj.mx

Programa académico

Ingeniería en Mecatrónica

Fecha de presentación

27 de noviembre de 2025

Financiamiento

Sin financiamiento

Institución responsable del estudio

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Evento académico

1.º Congreso Internacional de las Fronteras de las Ingenierías

Conflicto de interés

Sin conflicto de interés declarado

Referencias

1. Gibaldi, A., Dutell, V., & Banks, M. S. (2021). Solving parallax error for 3D eye tracking. Association for Computing Machinery.
2. Ishihara, A., Aga, H., Ishihara, Y., Ichikawa, H., Kaji, H., Kawasaki, K., Kobayashi, D., Kobayashi, T., Nishida, K., Hamasaki, T., Mori, H., & Morikubo, Y. (2023). Integrating both parallax and latency compensation into video see-through head-mounted display. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 29, 2826–2836.
3. Moruzzi, M. C., Santhosh, S., Corsi, M., Bagassi, S., & Crescenzo, F. D. (2023). Design and implementation of eye tracking application for generation of augmented reality content on spatial see-through display of remote and virtual control tower (RVT). *International Journal on Interactive Design and Manufacturing*, 17, 1859–1867.
4. Palanisamy, B., Hassija, V., Chatterjee, A., Mandal, A., Chakraborty, D., Pandey, A., Chalapathi, G. S., & Kumar, D. (2025). Transformers for vision: A survey on innovative methods for computer vision.

CITACIÓN: Baca Salas, V.D., & García Luna, F.J. (2026). Sistema de realidad aumentada con efecto de paralaje [Fronteras de la Ingeniería y Transformación Tecnológica]. *Memorias Científicas y Tecnológicas*, 5(1), 24-25.

Sistema de Realidad Aumentada con Efecto de Paralaje

Viri Danitzi Baca Salas | Dr. Francesco José García Luna

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Instituto de Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Mecatrónica



Planteamiento del Problema

Los sistemas de realidad aumentada (RA) presentan una limitación en la correspondencia visual entre los elementos físicos y digitales, causada por el efecto de paralaje no compensado y la falta de integración entre la visión por computadora y el seguimiento ocular en tiempo real. Estas deficiencias afectan la coherencia visual y restringen el uso de la realidad aumentada en aplicaciones que requieren alta precisión, por lo que propone un sistema capaz de coordinar la visión del usuario con la representación visual para lograr experiencias más coherentes e inmersivas.

Objetivos

Desarrollar un sistema de realidad aumentada con efecto de paralaje.

- Desarrollar un sistema de visión por computadora para la detección de mirada.
- Desarrollar un algoritmo de detección de características.
- Desarrollar un modelo de realidad aumentada con efecto de paralaje.

Alcances

El sistema de visión por computadora podrá detectar la dirección de la mirada del usuario en tiempo real para poder aplicar el efecto de paralaje en función de su posición visual. Para ello se utilizarán dos cámaras: la primera detectará y analizará los movimientos oculares y la segunda registrará el objeto en el campo de observación.

Con esta configuración, el sistema proyectará una representación aumentada del entorno en pantalla, que integra información adicional, como los datos de la posición. El prototipo será implementado y evaluado en un ambiente académico y experimental controlado con el objetivo de validar la integración funcional entre los módulos de visión por computadora, seguimiento ocular y compensación de paralaje.

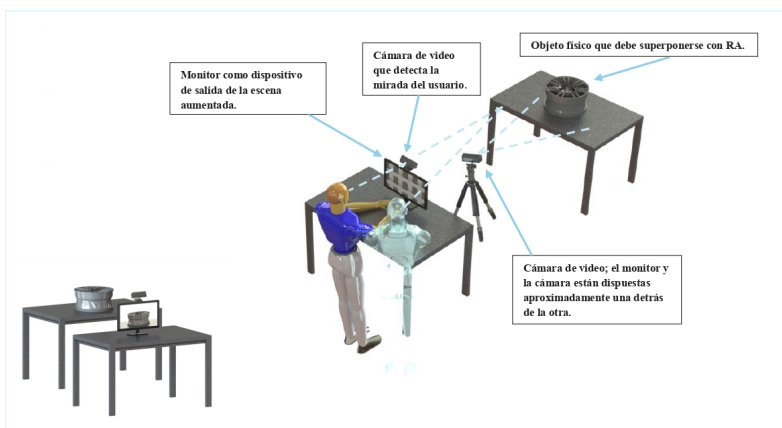
Delimitaciones

- El sistema utilizará un monitor y dos cámaras web en lugar de dispositivos portátiles o gafas de realidad aumentada. La decisión se fundamenta en que los dispositivos requieren un diferente tipo de manejo y compatibilidad.
- El rango de observación de los objetos estará limitado por la distancia focal efectiva de las cámaras utilizadas. Este parámetro garantiza mediciones estables y reproducibles y evita errores por resolución o pérdida de enfoque.
- La detección de la mirada se validará previamente mediante un proceso de calibración que verificará condiciones como el uso de lentes o cambios en la iluminación. Para mejorar la precisión se propone incorporar una red neuronal (YOLO) capaz de detectar ojos y pupilas con mayor precisión, mejorando la respuesta del sistema a las diferentes condiciones del usuario.

Justificación

La gestión del efecto de paralaje es clave para garantizar una coincidencia exacta entre lo que el usuario observa y los elementos digitales añadidos, proporcionando una experiencia visual coherente e integral.

Metodología



Resultados esperados

Al final del proyecto, se espera que el sistema detecte con precisión la dirección de la mirada en tiempo real y ajuste el efecto de paralaje según la posición del usuario, manteniendo al mismo tiempo la coherencia visual entre los elementos físicos y digitales, además de funcionar correctamente en entornos académicos controlados. Como resultados futuros, se prevé integrar hardware especializado como gafas inteligentes, utilizar redes neuronales avanzadas para mejorar el seguimiento ocular y utilizar el sistema en simuladores de entrenamiento, educación inmersiva o monitorización remota.

Referencias

Referencias

- [1] A. Gibaldi, V. Dutell, and M.S. Banks, "Solving parallax error for 3D eye tracking," vol. Part F169260. Association for Computing Machinery, 52021.
- [2] A. Ishihara, H. Aga, Y. Ishihara, H. Ichikawa, H. Kaji, K. Kawasaki, D. Kobayashi, T. Kobayashi, K. Nishida, T. Hamasaki, H. Mori, and Y. Morikubo, "Integrating both parallax and latency compensation into video see-through head-mounted display," *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, vol. 29, pp. 2826–2836, 52023.
- [3] M.C. Moruzzi, S. Santhosh, M. Corsi, S. Bagassi, and F.D. Crescenzo, "Design and implementation of eye tracking application for generation of augmented reality content on spatial see-through display of remote and virtual control tower (rvt)," *International Journal on Interactive Design and Manufacturing*, vol.17, pp.1859–1867, 82023.
- [4] B. Palanisamy, V. Hassija, A. Chatterjee, A. Mandal, D. Chakraborty, A. Pandey, G.S. Chalapathi, and D. Kumar, "Transformers for vision: A survey on innovative methods for computer vision," pp. 95496–95523, 2025.