

Desarrollo de una Aplicación de Realidad Aumentada para la Reconstrucción de Escenas del Crimen

Miguel Angel Lama Carrasco, José Joaquín Osnayo Matos

Universidad de ingeniería y tecnología

Profesor: Teófilo Chambilla

1 Introducción

El objetivo de esta aplicación es apoyar en la visualización de escenas del crimen. Su utilidad radica en combinar elementos de la fotografía forense con elementos de sketch en la escena, permitiendo a los diferentes actores recrear la escena en el mismo espacio donde sucedió y con las mismas dimensiones. Además, se puede utilizar en la educación forense para apoyar en la deducción de hechos en diferentes escuelas de criminalística. Para esto, realizamos una aplicación de realidad aumentada que permite insertar a diferentes actores en distintas posiciones en un espacio tridimensional, y darle al usuario herramientas básicas de manipulación del espacio: translación, rotación y eliminación, logrando así darle una perspectiva clara de los hechos.

2 Antecedentes

La criminalística consiste en el estudio de métodos para descubrir la verdad detrás de un crimen. Se divide en identificación humana, estudio forense de laboratorio, y análisis de la escena del crimen. Nuestro proyecto se enfocará en apoyar esta última área [2]. Una parte esencial de la criminalística son las artes forenses. Dentro de estas se encuentra el croquis de la escena del crimen, que es un dibujo utilizado principalmente para respaldar la evidencia fotográfica, proporcionando una mejor comprensión del espacio y los diferentes elementos presentes en la escena del crimen. Sin embargo, al ser un dibujo en papel [1], no siempre logra representar correctamente el espacio. Con la realidad aumentada, ahora es posible desarrollar una aplicación que permita reconstruir la escena del crimen a la misma escala y con las mismas dimensiones que el suceso, combinando elementos de la fotografía forense con el dibujo de la escena. Esto apoya a los detectives en su búsqueda de evidencia y reconstrucción de los hechos, a los abogados en su misión de defender a sus clientes, y a la fiscalía, que utiliza las representaciones visuales para narrar los hechos al jurado.

3 Diseño

3.1 Perfil del usuario

Los usuarios para los cuales esta aplicación está planeada son:

1. Los investigadores

Deben de reconstruir una escena para encontrar pistas: como el movimiento de las personas, sus posibles motivaciones, y la causalidad de las acciones.

2. Abogados

necesitan poder encontrar contra argumentos presentados por la fiscalía utilizando por ejemplo la imposibilidad de eventos físicos.

3. Fiscales

necesitan explicar a la audiencia una narrativa utilizando evidencia visual la cual utilizan en contra del acusado.

4. Alumnos de criminalística

necesitan practicar el arte de encontrar evidencia y necesitan poder construir una amplia cantidad de escenas para practicar.

3.2 Funcionalidad

Como toda aplicación de realidad extendida, se requiere recorrer la zona con la cámara para medir los límites. Una vez hecho eso, el usuario puede abrir un menú lateral donde puede **seleccionar los elementos de una escena del crimen que desea visualizar** estos aparecerán en el centro de la pantalla con la misma orientación del teléfono, entre las opciones están: En el piso muerto, herido sentado, de rodillas rehén; esto enfocándose en las víctimas. También están las opciones: rendido manos arriba y apuntando pistola, enfocándose en el victimario. Con estas herramientas el usuario es capaz de colocar los diferentes actores en un espacio para reconstruir los sucesos de una escena del crimen. Hemos decidido mantener el área principal de la aplicación lo más **simple** posible evitando elementos que obstruyan la habilidad del usuario para tomar fotos o videos sin distracciones y utilizarlos como evidencia. Debido a que el enfoque del diseño es darle al usuario la **facilidad de la manipulación de actores sobre el control** de estos nos enfocamos solo en la creación de assets limitados. No permite la manipulación directa de la posición de los actores, estos tienen que haber sido creados y importados al proyecto previamente por nosotros. Debido a la dificultad de manipular un objeto en el espacio sin un punto de referencia claro decidimos enfocarnos en solo colocar objetos en el piso. Por lo que, no se permiten colocar objetos flotantes. Por último, el usuario es capaz de **transladar y rotar los actores en la escena** para así darle más **control** al usuario. y en caso el usuario añada un actor por accidente también se le da la opción de eliminarlo. Para **prevenir errores** el usuario no es capaz de transladar y rotar actores a la vez. Además la opción de eliminar cambia a color rojo cuando es seleccionada avisando al usuario.

4 Implementación

La aplicación fue desarrollada en Unity utilizando las herramientas de AR Foundation y AR Core. Al iniciar la aplicación, se generan unas líneas negras que delimitan el espacio de trabajo. En la parte superior izquierda, se encuentra un botón verde que permite acceder al menú principal.



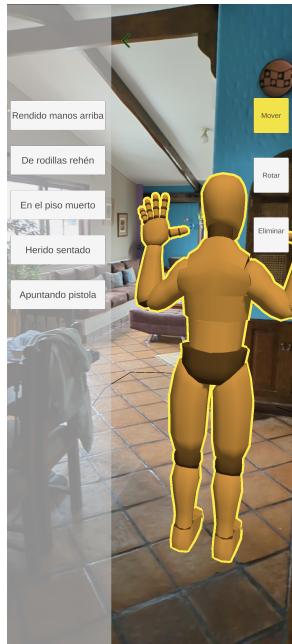
Al abrir el menú, aparecen los diferentes actores que se pueden colocar en la escena. En este ejemplo, hemos colocado a una persona en la posición de rendición con las manos en alto.



A la derecha se encuentran las herramientas de translación rotación y eliminación al tocar los botones ofrecemos un feedback cambiando el color del botón.



Luego se tiene que seleccionar al elemento que se quiere mover al hacer esto ofrecemos un feedback cambiando el color del actor seleccionado.



Por ultimo se tiene que presionar el lugar a donde se quiere mover el actor en el espacio de trabajo y el actor se transladará ahí.



Las otras herramientas de rotación y de eleiminación funcionan de forma similar dandole control al usuario de todos los elementos en la escena.

5 Conclusiones

Demostramos que es factible desarrollar una aplicación de realidad aumentada para recrear los sucesos de una escena del crimen, permitiendo al usuario controlar los diferentes actores dentro de la escena. Debido a limitaciones de tiempo, algunas funciones deseadas no pudieron ser implementadas, como medir distancias o incorporar animaciones. Además, el proyecto podría incluir más actores o, alternativamente, permitir al usuario importar sus propios objetos a la aplicación para tener mayor control sobre la escena. Asimismo, las pruebas de usabilidad determinaron que arrastrar un objeto es más intuitivo para moverlo que hacer clic para teletransportarse a una ubicación deseada. Por lo tanto, en futuros diseños, se deberían modificar las funciones de translación y rotación para acomodar mejor al usuario. Finalmente, deseamos ver estudios futuros sobre el uso de estas aplicaciones en entornos reales y el impacto de la realidad aumentada en estos, para validar su uso práctico en la industria.

References

- [1] Wikipedia Commons. *Artes forenses*. Wikimedia Foundation, 2024. URL: https://es.wikipedia.org/wiki/Artes_forenses.
- [2] Wikipedia Commons. *Criminalística*. Wikimedia Foundation, 2024. URL: <https://es.wikipedia.org/wiki/Criminal%C3%ADstica>.