

Tecnologías de visualización

Para poder observar la realidad aumentada, necesitamos de unos dispositivos que sean capaces de mostrar los objetos Renderizados, junto con la escena real que se observe.

Básicamente tenemos dos tecnologías, las pantallas con óptica transparente y la pantalla con la mezcla de imágenes.

Tecnologías de visualización

Los dispositivos de visualización para la Realidad Aumentada disponen de una pantalla en la cual se va a poder visualizar la información añadida, hay 2 sistemas, la Pantalla óptica transparente y la pantalla de mezcla de imágenes.

Pantalla Óptica transparente
(Optical See-Through Display)

- En estos sistemas la visión de la imagen real se observa a través de unas lentes semitransparentes mediante los propios ojos del usuario y se sobre pone la información gráfica en las lentes anteriormente descritas.
- Este tipo de sistemas suelen ir montados sobre los ojos del usuario, lo que se denomina un HMD(Head-Mount Display) que se asemejan a unas gafas tradicionales un poco mas aparatosas de lo normal llamadas Smartglasses.
- La Reconocimiento de la escena se realiza mediante una cámara montada sobre el dispositivo, con el cual se realizara el Tracking.

Pantalla de mezcla de imágenes
(Video-Mixed Display)

- Con los sistemas de Pantalla, la imagen real y la información gráfica es observada por el usuario a través de una pantalla.
- En esta ocasión podemos tener el dispositivo en forma de HMD, pero esta vez no se puede ver a través de ellas, ya que son dispositivos ciegos.
- También tenemos estos dispositivos con el formato posiblemente más usado a nivel no profesional como un Smartphone o una Tablet.
- El Reconocimiento y Seguimiento de la escena se produce mediante una cámara que puede estar montada en el propio dispositivo o con una cámara externa pero en este caso suele ir acompañada por un sistema captura de movimiento.

Vídeo tecnologías de visualización.mp4

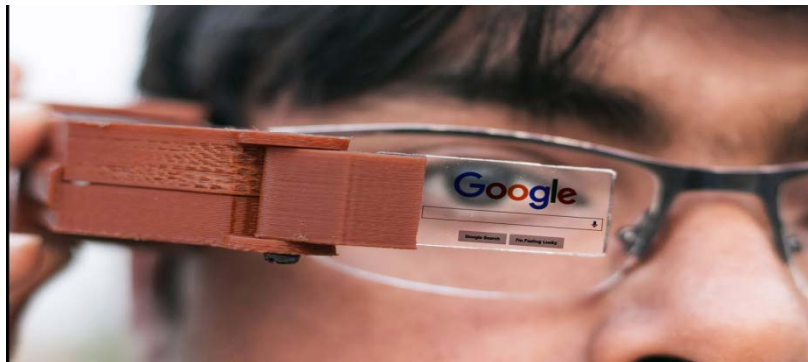
Pasamos a continuación a desglosar la tecnología de pantalla transparente.

La Pantalla Óptica transparente (Optical See-Through Display) nos permite a través de unas gafas transparentes, con las que el usuario puede observar todo lo que le rodea. Existen uno o dos micro proyectores, que se encuentran ubicados o bien en los laterales de las gafas (patillas), o en la parte superior de las gafas, dónde emitirán las imágenes que al ser proyectadas sobre el cristal en un ángulo muy concreto, el cristal se comporta como un espejo, dando como resultado la recepción de la imagen sintética por parte del ojo del usuario.



Ejercicio para esta unidad https://www.youtube.com/watch?v=Dy_6et-XdsY

Este sistema se utiliza en una gran cantidad de dispositivos, por ejemplo en el panel de control de algunos coches.



<https://www.youtube.com/watch?v=pkB1Nahi-X0>

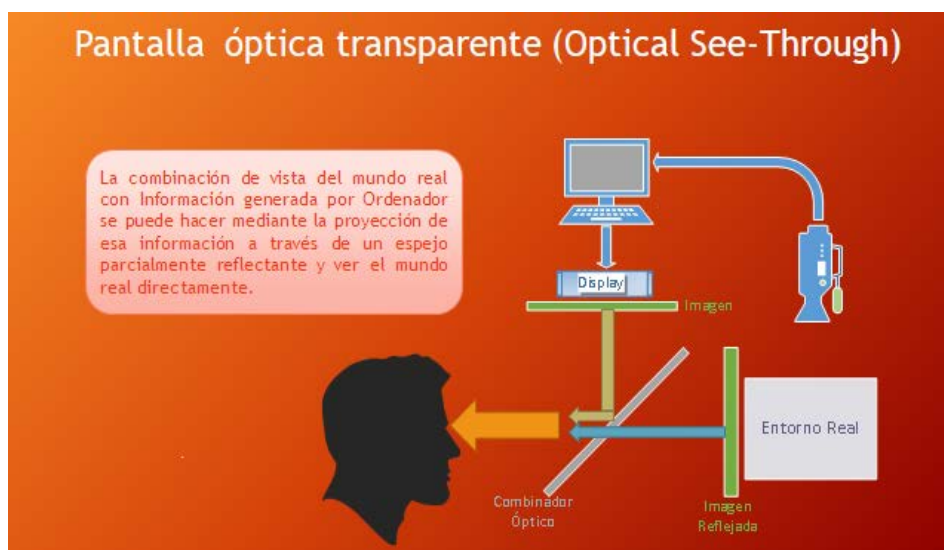
Este mismo sistema lo podemos encontrar En cascos para motoristas dónde se puede mostrar información cómo puede ser indicaciones del GPS, avisos de llamadas de entrada, velocidad y diversas informaciones útiles para el conductor de la motocicleta.



La denominación de los dispositivos portados por el usuario a modo de gafas, es la de Display Montado en la Cabeza, de las siglas en inglés HMD (Head-Mounted-Display), Pero como a todos los dispositivos inteligentes se les da la denominación de Smart, a estos visores se les llama comúnmente, Smart Glasses.

La manera que tienen estos sistemas de reconocer el entorno, es mediante la cámara o cámaras que llevan integradas en las propias gafas. También se utilizan sensores como acelerómetros, para controlar los movimientos de la cabeza y así poder sincronizarlo con las imágenes captadas por las cámaras.

Podemos encontrar diversos fabricantes de Pantallas Ópticas Transparentes, como pueden ser Microsoft, Epson, Google, Snap, Vuzix y otros fabricantes están en proceso de creación de sus propios diseños.



Vídeo Pantalla óptica transparente.mp4

Vamos a observar las características que tienen las Hololens 2 de Microsoft

<https://www.youtube.com/watch?v=zJagmrlOrbQ>

Ahora vamos a ver las características de los HMD basados en Pantalla de mezcla de imágenes, con sus siglas en inglés (Video See-Through Display).

En esta ocasión tanto la realidad como los objetos virtuales, son mostrados en una pantalla insertando lo que se denomina Información Generada por Ordenador (IGO).

Los sistemas de Realidad Aumentada basados en VST, los dispositivos, como pueden ser los Smartphones, Las Tablets, también los dispositivos HMD que disponen de cámaras y de un Display para mostrar toda la información.



Vídeo Pantalla de mezcla de imágenes.mp4

<https://www.youtube.com/watch?v=nHfY56IHZjU>

Tecnologías de captura de movimiento

La interacción de los usuarios con las escenas, es necesaria para tener una buena experiencia de usuario, se puede conseguir de diversas maneras, pero básicamente se trata de poder capturar movimiento de las extremidades, para determinar la posición de las manos, los dedos, pies, etcétera. y de esta manera tener la capacidad de desplazar, rotar o hacer zoom, etc. sobre los objetos virtuales de la escena.

Tecnologías de captura de movimiento

- Una de las necesidades en las que se está realizando una intensa labor de investigación es la captura de movimiento.
- Este tipo de tecnologías permiten poder interactuar con la RA.
- A continuación exponemos varias tecnologías de captura de movimiento.

Sistemas de detección de extremidades mediante emisión de nube de puntos laser

Ej.
Kinect
Leap Motion

Brazaletes que capturan las señales eléctricas que emiten los músculos para determinar los gestos realizados con el brazo y la mano

Ej.
Myo

Sensores IMU (Unidad de Medición Inercial) Permite determinar la velocidad, orientación y fuerzas gravitacionales del elemento que lo porte.

Vídeo Tecnologías de captura de movimiento.mp4

Estas tecnologías son independientes del tipo de tecnología de visualización, ya que la interacción del usuario con la escena, es deseable tanto en la Optical See Through, como en el Video See Through.

Detección por nube de puntos laser



Vídeo Detección por nube de puntos láser.mp4

Matriz de puntos

La primera de las tecnologías que estudiaremos es la que determina la posición de las extremidades a través de una emisión de puntos con un láser infrarrojo, donde la información recogida mediante unas cámaras sensibles sólo al espectro infrarrojo, es capaz de determinar la posición de las articulaciones del usuario en cuestión.

<https://www.youtube.com/watch?v=uq9SEJxZiUg>

Kinect de Microsoft tiene un sensor de profundidad que determina lo lejos que se encuentran las cosas.

Supongamos que quisieras averiguar la distancia la que se encuentran los objetos, necesitaremos 2 cámaras que van a leer al matriz de puntos que emite el láser, la diferencia luminosidad captada, es la que determina la posición de cada objeto, independientemente del color que tenga, o si se confunde con el fondo, ya que lo que reciben las cámaras, no es el espectro visible, sino el ya conocido matriz de puntos.

Las cámaras detectan grupos de puntos y con unos cálculos trigonométricos establecen la posición y profundidad de los objetos a capturar.



Vídeo Detección por nube de puntos láser.mp4

IMU Movimiento Inercial

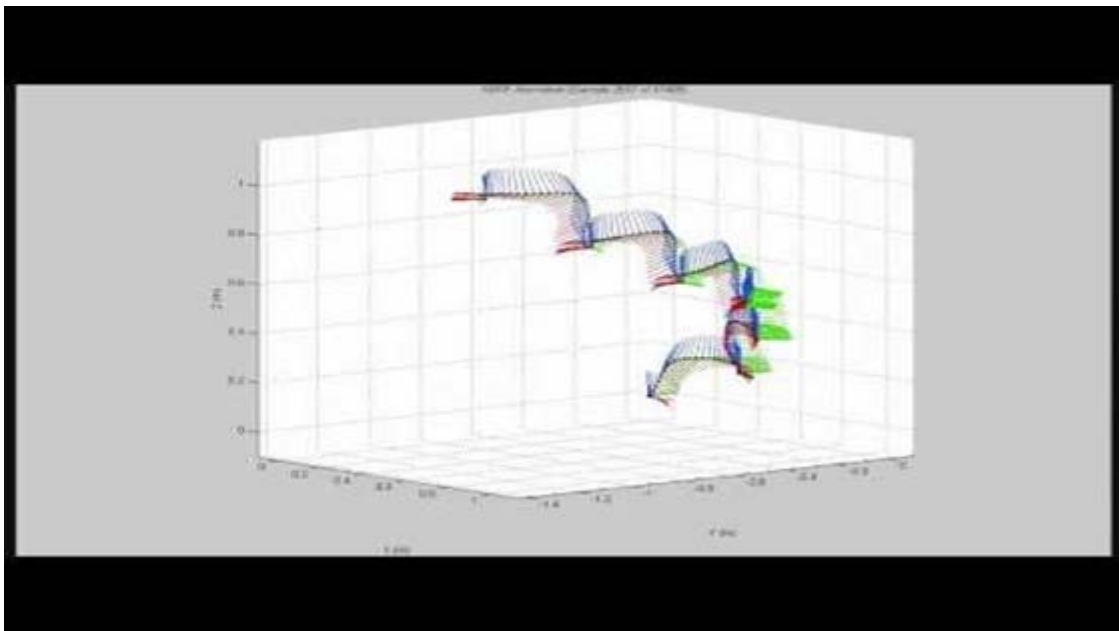
Las siglas vienen del inglés (Inertial Measuring Unit), En realidad está compuesto por tres tipos de sensores, acelerómetros, giroscopios y magnetómetros.

Los acelerómetros son dispositivos que permiten medir la aceleración en una dirección concreta. normalmente se dispone de 3 acelerómetros, uno para el eje X, otro para el eje Y, además de otro para el eje Z.

Los giroscopios permiten definir la orientación, al igual que los acelerómetros también es normal montar tres de ellos, uno para cada eje en coordenadas cartesianas.

Por último tenemos al magnetómetro, que como bien indica su nombre permite medir la fuerza del campo magnético y por supuesto definir por ejemplo la dirección del desplazamiento con respecto al eje magnético Norte Sur (una brújula).

los sensores de movimiento inercial se encuentran en una gran cantidad de dispositivos, uno de ellos son los Smartphone. también lo incorporan diferentes dispositivos para la realidad aumentada y la realidad virtual, ya que su precio es realmente bajo, junto con el pequeño tamaño así como bajo precio, los hacen indispensables para cualquier aplicación de control de movimientos.



<https://www.youtube.com/watch?v=6ijArKE8vKU>



ejercicio Sensor Kinetics apk, GPS Status apk,

Captación de actividad eléctrica

En esta ocasión la detección del movimiento se realiza a través de un brazalete, que es capaz de reconocer los impulsos eléctricos que generan los músculos en su contracción y relajación.

La captura del movimiento de dichos músculos Unido a los sensores de movimiento inercial, permite determinar la posición del brazo, la mano e incluso los dedos, también permite conocer la posición de las falanges de los dedos, con lo que tenemos un gran control de la posición de todas las articulaciones del brazo, del hombro hasta las puntas de los dedos.



https://www.youtube.com/watch?v=4d_ZIXepMng

Las capacidades de cálculo actuales, unidas con la capacidad de poder medir señales eléctricas tan pequeñas en la interacción de diversos músculos, permite la identificación del movimiento concreto que se ha realizado en el brazo o mano.



Vídeo captación de actividad eléctrica.mp4