

LEAP

MOTION



Trabajo realizado por:
Adrián Poysky
Luis Berenguer Herrero
Joan Orts Pérez
Wanda González

ÍNDICE

1- Qué és y de dónde surge el Leap Motion

- Introducción
- Principales fundadores de la empresa
- Historia
- Asociaciones
- Procedencia
- Ventajas
- Asuntos legales
- Cuestiones legales
- Comparación con otros dispositivos
- Problemas sociales

2- Hardware

- Tamaño y partes del dispositivo
- Cámaras
- Iluminación infrarroja
- El microcontrolador, USB y envío de datos
- Zona de cobertura

3- Software

- Leap Motion Service
- Extracción de data
- Diferencias con la Kinect
- Comparación con la Kinect
- Nuevas actualizaciones
- SDK (Skeletal Tracking)

4- Aplicaciones comerciales

- Leap Motion en el automóvil
- Artistas creativos
- Educación
- Medicina
- Realidad virtual y realidad aumentada

5- Bibliografía

1. Qué es y cómo surge el Leap Motion

Introducción

Los sensores de movimiento han dado un gran salto adelante gracias a Leap Motion. Esta compañía ha creado un nuevo dispositivo que utiliza un sensor de movimiento que podría sustituir el uso de un ratón de ordenador. Todo lo que se necesita para controlar su equipo es lo que se utiliza todos los días; tus manos. El inventor del controlador Leap Motion dijo, "Camina y camina en lo que vemos como el futuro" (Wortham, 2013).

El primer dispositivo relacionado con el tema de los sensores fue la Nintendo Wii, que introdujo el uso de la detección de movimiento y su aplicación a los juegos. El dispositivo fue posteriormente mejorado por Kinect de Microsoft. El Microsoft Kinect rastreó el movimiento de todo el cuerpo en lugar de sólo el controlador. Estos dispositivos movimiento libre utilizaban una gran tecnología para detectar el movimiento de todo el cuerpo en relación a un juego.

Una nueva generación sensores de movimiento fue creada en 2011 por Leap Motion. Crearon un controlador que es similar a un Kinect, pero se centra exclusivamente en las manos en lugar de todo el cuerpo.

El controlador Leap Motion es un pequeño dispositivo que se conecta a un ordenador mediante un cable USB, la compañía siempre ha buscado el tamaño más reducido para que ocupe el mínimo espacio posible. El dispositivo ha ido evolucionando de la siguiente manera:

Evolution of the Leap Motion Controller



quedando finalmente en un tamaño muy reducido y a la vez muy cómodo, ya que únicamente hay que conectarlo al ordenador mediante USB.

Gracias a su precisión, es capaz de crear pinturas y dibujos precisos en una pantalla de ordenador. El rango de vista permite a los usuarios mover sus manos en 3D. Por 3D que significa que podrían utilizar aplicaciones Leap Motion para agarrar y mover objetos como si en la vida real.”

“Leap Motion, Inc. Es una compañía Americana que ha sido capaz de crear un dispositivo de hardware que consiste en un sensor que permite controlar el ordenador a base de gestos en el aire utilizando tanto los dedos como las manos completas y los traduce a órdenes concretas.”

Los principales fundadores de dicha compañía son:

Michael Buckwald: Licenciado en filosofía y ciencias políticas en la Universidad de George Washington, fue consejero delegado de Zazuba.com hasta que se vendió a una empresa de páginas amarillas y fue entonces cuando empezó con el proyecto de LeapMotion.

David Holz: Es el director de tecnología (CTO). Fue contratado por la NASA mientras estudiaba matemáticas aplicadas en la Universidad de Carolina del Norte. Dejó su programa de doctorado para comenzar con Leap Motion.

Andy Miller: Es el presidente y jefe de operaciones. Fue socio de Highland Capital, uno de los inversores de la compañía. Trabajo junto a Steve Jobs como vicepresidente de publicidad móvil de Apple donde dirigió la división iAd. Además fue cofundador y CEO de Quattro Wireless, una compañía de publicidad móvil adquirida por Apple en 2009. Supervisó el desarrollo de negocios, ventas y estrategia de mQube.

Historia

La tecnología para Leap Motion se desarrolló por primera vez en 2008, mientras el cofundador David Holz estaba estudiando su doctorado en matemáticas, que dejó por el proyecto de Leap motion como he mencionado anteriormente En 2010, tras una inversión inicial, Holz fundó la empresa junto con un amigo de su infancia, Michael Buckwald. La compañía consiguió 1.3 millones de dólares en financiación en junio de 2011, con inversiones de empresas como Andressen Horowitz, Founder Fund y SOSV, así como varios capitalistas de riesgo.

En mayo de 2012, Leap Motion anunció una financiación de 12.75 millones de dólares en una primera ronda dirigida por Highland Capital Partners. En enero de 2013, Leap Motion anunció una nueva ronda de financiación en la que consiguió 30 millones de dólares. Después de operar tranquilamente desde 2010, Leap Motion anunció públicamente su primer producto, originalmente llamado “The Leap” que en castellano significaría El Salto, el 21 de mayo de 2012.

La compañía lanzó un programa desarrollador de software en octubre de 2012 y se distribuyeron más o menos 12.000 unidades para los desarrolladores interesados en crear aplicaciones para el dispositivo . Mientras que el dispositivo estaba programado para su lanzamiento en mayo de 2013, el envío a gran escala fue posteriormente retrasado hasta julio.

En mayo de 2014, Leap Motion lanzó su segunda versión de software para los desarrolladores, utilizando para ello una versión beta que fue pública. Mas tarde, en ese mismo año, organizaron una “game jam” en colaboración con el festival de juegos independentistas “IndieCade” con mas de 75.000 dólares en premios. El concurso recibió mas de 150 presentaciones.

Leap Motion cuenta con una tienda de aplicaciones propia, llamada Airspace, donde se pueden encontrar aplicaciones tanto gratuitas como de pago creadas por los desarrolladores. En 2013, The New York Times anunció que dicha tienda había alcanzado las 150 aplicaciones y fue evolucionando año tras año, ya que en 2014 ya contaba con mas de 200 aplicaciones, incluyendo la integración de Google Earth, una aplicación para crear esculturas de arcilla virtuales, instrumentos de música digitales y algunas demostraciones de realidad virtual.

Asociaciones

Leap Motion se asoció con dos grandes marcas para integrar su tecnología, como son ASUS, que se espera que esté disponible en portátiles de gama alta y All-in-one Pcs, y Hewlett Packard, que en 2013 presentó el HP Envy 17 Leap Motion Special Edition, que integra el miniaturizado sensor en la zona del reposamuñecas derecha, que permite realizar todo tipo de acciones con tan solo levantar la mano del teclado.



Uno de los pasos que han tenido que llevar a cabo es la miniaturización del sensor que pasa a ser sólo 3,5 milímetros de alto, suficientemente pequeño para poder ser integrado en el interior del portátil. Como se puede ver en la siguiente imagen, es mucho más pequeño que el modelo comercial.



La compañía también ha formado alianzas con minoristas como Best Buy, Newegg y Amazon.

En este año, la compañía quiso dar un gran salto en la tecnología y se asoció con Oculus rift, un casco de realidad virtual, integrando la característica principal del Leap Motion, el control mediante los dedos y las manos completas, llegando así el Oculus Touch que saldrá a la venta en el 2016.

El funcionamiento sería el siguiente:

https://www.youtube.com/watch?v=zxM4vN_4jJY

Procedencia

La idea de Leap motion estuvo inspirada inicialmente por el deseo del co-fundador David Holz de poder modelar la arcilla virtualmente tal y como se hace en la vida real. Modelar la arcilla es algo muy intuitivo, pero existía una barrera en el intercambio de información entre una persona y el ordenador, es decir, los límites del ratón y el teclado para modelar en 3D hace que ésta sea una tarea complicada.

Leap motion es el resultado de varios años de investigación dedicada a la eliminación de la barrera para que la gente pueda interactuar con ordenadores de forma natural e intuitiva.

Durante décadas, la gente ha soñado con ordenadores como los de Star Trek o como esos donde Tom Cruise desliza sus dedos a través de la interfaz de la impresora 3D en la película “Minority Report”, y hasta entonces esas ideas se habían quedado en las películas, nadie había dicho “Llevemos esta idea al laboratorio y hagámosla real”



La capacidad de controlar cualquier ordenador con la mano y los movimientos de los dedos podría transformar fundamentalmente la forma en que las personas interactúan con los ordenadores, desde las tareas cotidianas como trabajar en la interfaz del sistema operativo, navegar por la web e incluso modelar en 3D.

Ventajas

Entre las principales ventajas de este producto se podrían encontrar que mientras los ratones, tablets y pantallas táctiles están limitados a dos dimensiones, el Leap Motion controller permite interactuar en el espacio en tres dimensiones. Dicho dispositivo te permite navegar de manera eficiente por toda la pantalla con pequeños movimientos. Las pantallas táctiles funcionan de forma correcta en dispositivos más pequeños, pero a medida que va aumentando el tamaño de las pantallas, el control se vuelve menos eficiente.

“Nuestra tecnología es lo suficientemente versátil como para ser incluida en un gran número de dispositivos electrónicos. Imaginamos un futuro donde la misma pueda estar incluida en todo, desde automóviles hasta aviones de combate.” Dijo el cofundador en una entrevista para OhMyGeek

La intención principal del controlador Leap Motion es desechar el ratón por completo. Quitando el ratón del ordenador, dejará más espacio en el escritorio. Al ser un aparato pequeño, podrá colocarse justo en frente del teclado y dejar el resto del espacio libre. También, Leap Motion, al asociarse con compañías como Hewlett-Packard y ASUS para hacer ordenadores con los detectores integrados, también se ahorrará espacio. Otro beneficio es tener una nueva forma innovadora de utilizar un ordenador simplemente usando las manos. Como se ha dicho antes, el controlador Leap Motion es fácil y cómodo de instalar.

La tienda de aplicaciones AirSpace tiene aplicaciones que permiten a la gente explorar, diseñar, aprender, y mucho más a través de nuevas experiencias de inmersión. Según Brian Blau y John Girard Leap Motion es "uno de los primeros productos de su clase para extender el escritorio de Mac y PC más allá del teclado, el ratón y el tacto, y hace que ésta tecnología se encuentre alcance de todos a través debido a su bajo coste, un dispositivo para el mercado masivo "(Blau y Girard, 2013).

El coste Kinect va de 100 a 150 dólares, mientras que el controlador Leap Motion costaría aproximadamente la mitad, unos 80 dólares. Con la mitad del coste del Kinect, las personas estarán más inclinadas a comprar el controlador de Leap Motion.

Asuntos Legales

Después de la primera versión del controlador Leap Motion la empresa supo que tenía que realizar hacer cambios. Nuevos desarrollos incluyen una mejor predicción de los dedos, incluso cuando no están a la vista y también la definición de los dedos individuales como el dedo pulgar o índice. También habrá una mejora en pellizcos y el acaparamiento de capacidades (Metz, 2013). Teniendo en cuenta el controlador Leap Motion es similar al Microsoft Kinect puede causar problemas legales en el futuro si los diseñadores de software no cambian las cosas con cuidado.

Cuestiones éticas

Todos los periódicos, anuncios, e incluso los sitios web hablan sobre como Leap Motion rastrea los diez dedos de las manos, pero lo que no tienen en cuenta son aquellas personas que no tienen los 10 dedos o dedos en absoluto. Esto podría generar problemas dentro de la comunidad con discapacidad, ya que el sensor podría no ser capaz de detectar la falta de algún dedo y por tanto se complicaría la principal función de estos sensores, que es manipular objetos en la pantalla.

Comparación con otros dispositivos

1. Nintendo Wii

Como hemos mencionado anteriormente, fue uno de los pioneros en la interacción gestual, nos dio la idea de que las máquinas podían interaccionar con los humanos mediante gestos. La diferencia de leap motion es que esta diseñado exclusivamente para jugar y para su consola, aunque se puede generalizar para otros dispositivos, hay proyectos por ejemplo donde se realiza para pasar presentaciones bajo Windows. Sin embargo al ser de los primeros presentan un retraso en cuanto a los sensores en comparación con LeapMotion y no permite detectar tantos movimientos. Sin embargo nos permite el control gestual desde una mayor distancia que lo haría LeapMotion.



2. MS Kineckt

“La revolución gestual que pudo ser y no fué” .

Como con LeapMotion, y con la gran potencia de una gran empresa se podría haber creado una pequeña versión para ordenadores y haber desarrollado un “market” de aplicaciones. La gran ventaja de la Kinect, como con la wii, es un mayor alcance de la detección de movimientos, no necesitamos estar pegados al ordenador. Además el Kinect 2.0 que se va a lanzar viene con USB3.0 lo que mejora la velocidad de comunicación y por lo tanto de respuesta, además incorporará infrarrojos para mejorar la detección de profundidad. Además al llevar incorporado micrófono se podría combinar la detección por voz y la detección gestual.



3. Skymouse

Ambos se enfocan en el mismo paradigma y tecnología, lo que los diferencia es la forma de hacerlo. SKYMOUSE dispone de un anillo de LEDS y una cámara infrarroja con los que detectará nuestros movimientos. Además es necesario utilizar una especie de anillosdedales que suponen un inconveniente respecto a LeapMotion. Este producto aún no se encuentra desarrollado y los primeros prototipos se realizaron con Arduino.



4. MYO

La principal diferencia entre Leap Motion y MYO, a pesar de que ambos se basan en el paradigma de la interacción gestual, es el enfoque innovador que ofrece MYO. Es decir, MYO abre un nuevo subcampo, la detección de movimiento a través de mediciones realizadas en el cuerpo. Esto, a priori, puede ser una desventaja ya que aún no han anunciado la precisión que disponen los sensores, y no hay ningún sensor previo o parecido del que hacer poder hacer aproximaciones. Sin embargo, a la larga, puede ser más preciso que la mediciones a través de cámaras.

MYO y Leap Motion tienen en común que ambos han optado por el desarrollo de aplicaciones propias y tener un “market” propio. En los videos promocionales se observan aplicaciones mucho más amplias de las que te ofrece Leap Motion, ya que podría ser utilizado en corta distancia (limitado por la distancia de la tecnología bluetooth y de que el dispositivo al que se conecta también disponga de bluetooth) PCs, Consolas, Móviles, Casas Inteligentes o incluso para controlar robots, máquinas motorizadas o aviones no tripulados. El precio es un poco superior al LeapMotion, Encontrado en pre-compra por 149 dólares.

<https://www.youtube.com/watch?v=oWu9TFJjHaM#t=58>

Problemas sociales

Aunque el controlador Leap Motion va en una buena dirección con respecto al futuro que tiene un par de problemas. Por ejemplo, algunas cosas se van de la pantalla mientras que las manos están todavía en el sensor. La empresa señala que podría ser el resultado de la cantidad o el tipo de iluminación, y también las bombillas halógenas puede causar interferencias con el controlador.

La compañía también está trabajando con compañías de antivirus para obtener su programa para no ser visto como una amenaza (Jaroslovsky, 2013).

El controlador no es capaz de ser utilizado en ordenadores antiguos como Windows PC y MacBook Pro. El programa necesita al menos un procesador Intel Core i3 o procesador AMD Phenom II, Windows 7 o 8 para PC y Snow Leopard para Mac para poder funcionar correctamente (Informe MENA, 2013).

Otro problema con Leap Motion está en las aplicaciones, la mayoría son juegos y escasean las aplicaciones informáticas funcionales. La única aplicación que es capaz de utilizar fuera de Airspace es Touchless, que permite a los usuarios operar sin ratón y desplazarse a través de las ventanas con el controlador Leap Motion.

Por ahora el controlador Leap Motion es más un juguete en lugar de una herramienta funcional para el uso diario.

Otro problema comentado por los desarrolladores que han llevado a cabo una prueba del dispositivo es el efecto llamado “brazo de gorila”.

Utilizando las palabras de Steve Jobs durante la presentación del MacBook Air en 2010, *“Hemos realizado toneladas de pruebas de usuario con esto [un Mac táctil] y resulta que no funciona. Las superficies táctiles no quieren ser verticales. Quedan genial durante una demostración, pero tras un pequeño período de tiempo empiezas a sentirte fatigado y tras un rato más tu brazo quiere que lo bajes.”* Este argumento es igualmente válido para este tipo de interfaces gestuales: parecen fantásticas en los vídeos, pero cuando te pones a navegar por Internet en la vida real, lo último que quieres es tener un brazo alzado durante dos horas.



2. HARDWARE

Leap Motion es un pequeño dispositivo que se coloca junto al monitor o dispositivos de realidad virtual (como el Oculus Rift) conectado mediante un cable USB. Este dispositivo es capaz de capturar los movimientos de nuestras manos y dedos con muy buena precisión, además de percibir algunos objetos como bolígrafos o pinceles.

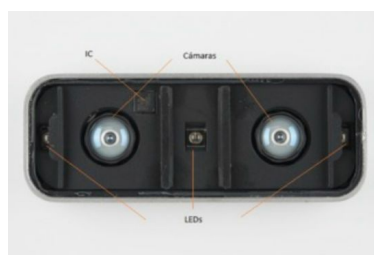


Hardware del dispositivo Leap Motion.

Tamaño y partes del dispositivo

El dispositivo Leap Motion tiene unas dimensiones muy reducidas en comparación con otros dispositivos de percepción gestual que se encuentran actualmente en el mercado, tan sólo mide 75 milímetros de largo, 25 milímetros de ancho y 11 milímetros de alto.

Como podemos observar en la imagen anterior, el dispositivo Leap Motion cuenta con dos cámaras monocromáticas, tres LEDs infrarrojos y un microcontrolador.



Hardware del Leap Motion distinguiendo sus tres partes principales, las dos cámaras, los LEDs y el microcontrolador.

Cámaras

Una de las partes más importantes del dispositivo son las dos cámaras que posee, dado que son las encargadas de capturar las imágenes y su deterioro o mal funcionamiento afectaría al correcto funcionamiento del resto del dispositivo. Cada una de estas cámaras cuenta con un sensor monocromático, muy sensible a la luz infrarroja, con una longitud de onda de unos 850 nanómetros. Estos sensores pueden llegar a alcanzar los 200 fps mientras trabajan, dependiendo del ordenador/tablet al que conectemos el dispositivo.

Los sensores de las cámaras son de tipo CMOS y no de tipo CCD como la mayoría de sensores por varias sencillas razones que vamos a exponer a continuación:

- La digitalización de los píxeles en un sensor CMOS se produce dentro de cada celda, por lo que no es necesario un chip externo como ocurriría en el caso de utilizar sensores CCD. Por tanto, se obtiene una velocidad mayor para capturar imágenes y un espacio menor para aposentar los sensores.
- Los sensores CMOS son mucho más económicos que los sensores CCD.
- En los sensores CMOS no se produce el efecto '*blooming*' al contrario de los sensores CCD, que se produce cuando una celda se satura de luz y hace que las celdas de su alrededor también se saturen.
- La lectura simultánea de los sensores CMOS es mucho mayor que la de los sensores CCD.
- El consumo eléctrico de los sensores CMOS es mucho menores que el de los sensores CCD.

Iluminación infrarroja

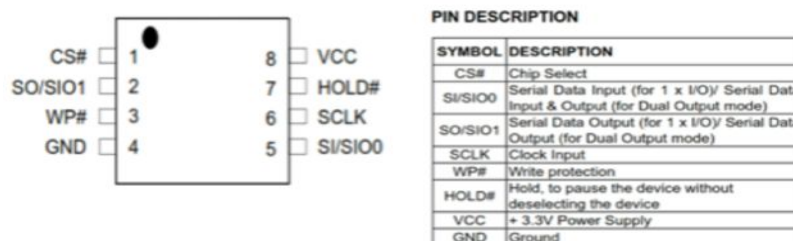
Los LEDs se encargan de iluminar la zona de cobertura por inundación. Trabajan en el espectro de la luz infrarroja a una longitud de onda de unos 850 nanómetros, al igual que la longitud de onda de las cámaras con sensores CMOS.

Los LEDs varían su consumo eléctrico y la iluminación dependiendo de la luz que haya en la zona de cobertura, para asegurar una misma resolución de imagen.

Como podemos observar en la imagen anterior, los LEDs están separados por unas pequeñas barreras de plástico. De esta manera se asegura que la iluminación sea uniforme en toda la zona de cobertura y, además, se protege a los sensores ópticos de una posible saturación de luz, ya que, de esta manera, la luz infrarroja no incide directamente sobre el sensor óptico.

El microcontrolador, el controlador USB y el envío de datos.

El microcontrolador se trata de un circuito integrado que mayoritariamente se suele utilizar para hacer la función de BIOS (MXIC MX25L3206E - CMOS SERIAL FLASH). En este caso particular, contiene el programa que controla al completo el dispositivo, y se encarga de recoger la información de los sensores para que posteriormente se pueda enviar al driver o controlador instalado en nuestro ordenador/tablet.

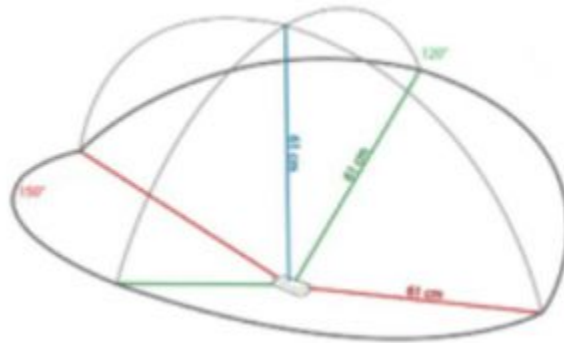


Descripción por símbolos del microcontrolador del Leap Motion.

Leap Motion, como ya hemos mencionado anteriormente, cuenta con un controlador USB para que el ordenador pueda detectar y reconocer el dispositivo. El controlador USB es de una muy alta velocidad y puede llegar a soportar USB 3.0.

Los datos se envían y se reciben a partir del controlador del ordenador a través de dos puertos serie: UART_RX y UART_TX.

Zona de cobertura



Zona de cobertura del dispositivo Leap Motion.

La zona de cobertura del dispositivo Leap Motion es una esfera de 61 centímetros de radio, como podemos observar en la imagen anterior. Esta zona depende del ángulo de visión de las lentes de las cámaras y de la intensidad máxima que puede entregar la conexión USB a los LEDs infrarrojos. A su vez, el ángulo de visión depende de la distancia focal y del tamaño del sensor de la siguiente forma:

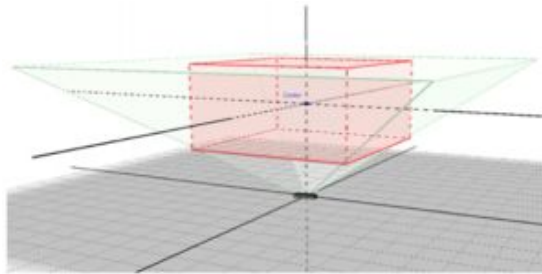
$$\alpha = 2 \cdot \arctan\left(\frac{d}{2 \cdot f}\right)$$

Donde d es la diagonal del sensor y f la distancia focal.

Tanto el ángulo horizontal del Leap Motion como el ángulo vertical son de 150,92°. Estos ángulos delimitan la zona de interacción.

En la API del dispositivo se define una zona de trabajo llamada 'Interaction Box', con un volumen de 110.55 milímetros de altura X 110.55 milímetros de anchura X 69.43 milímetros de profundidad, que varía sus dimensiones dependiendo de dónde se encuentre el objeto a rastrear. Esta es la zona que se marca el centro del sistema de coordenadas cartesiano de Leap Motion.

Desde el driver del dispositivo se puede configurar la altura a la que se encontrará el centro de esta zona de interacción. Esta altura puede estar entre 7 y 25 centímetros desde el dispositivo.

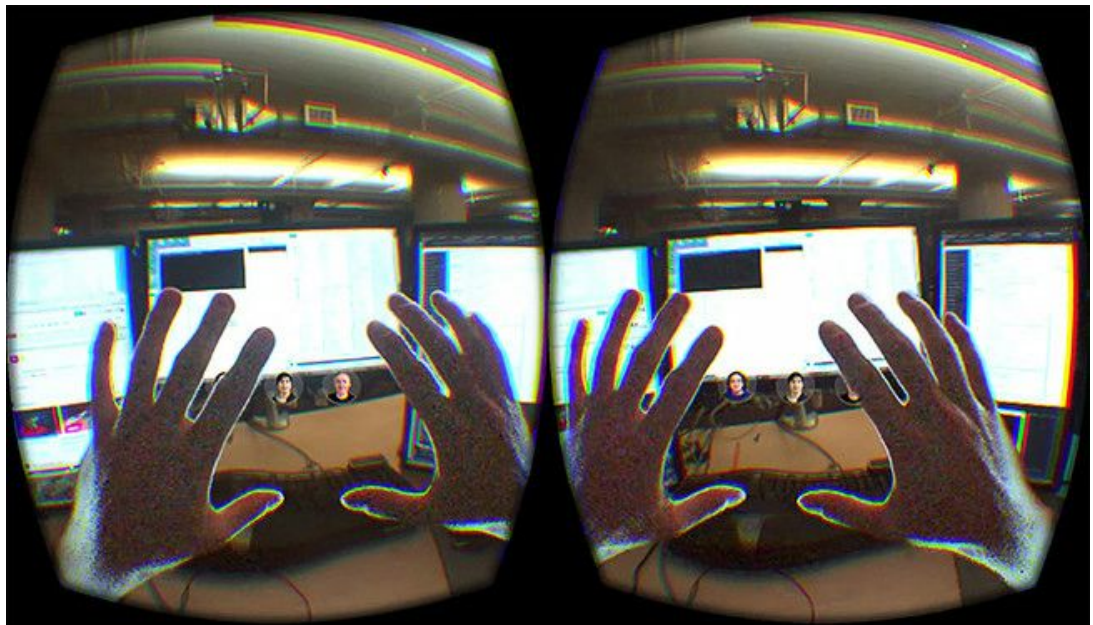


Interaction Box del dispositivo Leap Motion.

Oculus Rift y Leap Motion

Como ya hemos mencionado anteriormente, Leap Motion se ha asociado con Oculus Rift, un dispositivo el cual, su fin es producir una apariencia de realidad que permita al usuario tener la sensación de estar presente en ella.

Fue lanzado por primera vez en Kickstarter, y actualmente Oculus ya se ha ganado el apoyo de empresas de videojuegos como Epic Games. La empresa fue comprada por Facebook por dos mil millones de dólares en julio del año pasado y también anunció una asociación técnica con Microsoft.



Percepción de nuestras manos en el Oculus Rift a través del dispositivo Leap Motion.

Kit de Desarrollo 1



- Rastreo de cabeza: 6 grados de libertad de baja latencia
- Campo de visión: 110 grados en diagonal
- Tecnología de la pantalla: LCD
- Resolución: 1280x800
- Entradas: DVI/HDMI y USB
- Peso: 379g

Mientras que los primeros prototipos usaban una pantalla de 5,6", el DK1 salió utilizando una pantalla de 7". Dicha pantalla presentaba una menor latencia y desenfoque de movimiento cuando uno movía la cabeza de forma rápida. A esto hay que sumarle que la pantalla LCD era más brillante y la profundidad de color alcanzaba los 24 bits por pixel.

El campo de visión es de más de 90 grados en horizontal y 110 en diagonal, lo que duplica el de otros aparatos de la competencia y es su principal ventaja. La resolución es de 1280x800 con una relación de aspecto de 16:10, lo que nos deja 640x800 para cada ojo.

Los prototipos iniciales hacían uso de un rastreador del movimiento de la cabeza Hillcrest Labs 3DoF que normalmente funciona a 125 Hz, pero estos llevaban un firmware especial que John Carmack pidió y funcionaban a 250 Hz, ya que la latencia era vital a la hora de brindar realismo. La última versión incluye un rastreador Reality Tracker que funciona a 1000 Hz y permite una latencia menor que la mayoría de rastreadores. Usa una combinación de giroscopios de 3 ejes, acelerómetros y

magnetómetros, que lo hacen capaz rastrear el movimiento y posición en relación a la tierra.

Tiene un peso de 379 g, 90 g más que el prototipo inicial debido al aumento de tamaño de la pantalla, y no incluye auriculares. El visor dispone de un dial de cada lado, el cual se puede activar con un destornillador, que permite ajustar cada pantalla para acercarla o alejarla de los ojos. El kit de desarrollo también incluye lentes intercambiables que permitan la sencilla corrección de distrofias. El ajuste de la distancia entre cada ojo se hace por software, aunque dado su gran angulo de salida, esto no debería ser un problema grave con el Rift.

Kit de Desarrollo 2



- Rastreo de cabeza: 6 grados de libertad de baja latencia
- Campo de visión: 100 grados en diagonal
- Tecnología de la pantalla: OLED
- Resolución: 1920x1080
- Entradas: DVI/HDMI y USB
- Plataformas: PC
- Peso: 440g

El segundo kit de desarrollo presenta un gran avance respecto a su antecesor y entre las principales mejoras nos encontramos con una pantalla que tiene una resolución de 1920x1080, una tasa de refresco de 75 Hz y la tecnología AMOLED, aunque esto no

solventa el hecho de que al tener la pantalla tan cerca los píxeles siguen pudiéndose distinguir.

Al igual que el anterior, el DK2 trae dos conexiones, una USB que sirve como alimentación y el cable HDMI con adaptador a DVI en caso de que nuestro ordenador no disponga de dicha conexión. Pero en este caso, se ha eliminado la necesidad de la control box (caja de control).

En febrero de 2015 Oculus anunció que ya se habían vendido 100.000 unidades del DK2.

Oculus Touch



En general, los Oculus Touch integran múltiples características de los controles tradicionales, pero su diseño es muy minimalista y futurista.

En la parte superior se encuentran dos botones regulares (A, B) un joystick al lado de ellos y un disparador en el frente. Desde la parte superior se extiende lo que podría parecer una manija de plástico que rodea tu mano cuando estás usando el control. Alrededor de toda esta extensión se encuentran múltiples sensores (Leap Motion) que permiten que el sistema de realidad virtual Oculus Rift detecte los movimientos que estás haciendo con las manos, sin necesidad de presionar los botones.

Los controles tienen en su final una cabuya que se coloca alrededor de la muñeca para que no se te caigan, ya que son controles inalámbricos.

3 - SOFTWARE

A diferencia de otros sensores de movimientos (como ejemplo claro está el Kinect), el sensor Leap Motion no crea un mapa de profundidad para capturar las gesticulaciones o movimientos del usuario - el Leap Motion utiliza una serie de algoritmos avanzados que son aplicados a la data del sensor.

El software utilizado por el Leap Motion es conocido como el Leap Motion Service, que es el software utilizado en tu ordenador para procesar las imágenes reconocidas por el sensor.

Primeramente, el sensor encuentra los objetos de fondo (como podrían ser las cabezas) y comprueba la luz del entorno en el que se encuentra, y acto seguido el Leap Motion analiza las imágenes percibidas y hace una reconstrucción en 3D de lo que ha captado.

Como hemos mencionado antes, el Leap Motion no sigue el método de la Kinect u otros sensores, haciendo un mapa en tres dimensiones de lo percibido. El sensor de Leap Motion tiene unos algoritmos para captar lo que ve. Lo que analiza el sensor es: el centro de la palma de la mano, la posición de la punta de los dedos y la orientación y la rotación de la mano.

3.1 - Extracción de data del Leap Motion

El sensor Leap Motion se basa en la posición de los dedos, la distancia a la palma de la mano y la orientación que tiene la mano en cada momento.

A la hora de analizar la orientación de la mano en cada momento, el Leap Motion se basa en dos vectores unitarios, donde uno de los vectores apunta del centro de la palma hasta cada una de las puntas de los dedos, y el otro vector unitario está en perpendicular a la palma de la mano, apuntando hacia abajo desde la palma.

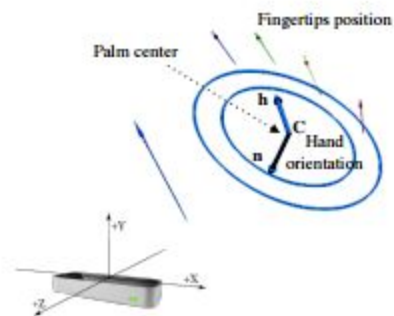
Aunque el procedimiento parezca correcto, no es del todo preciso y al final la reconstrucción en 3D depende de la alineación capturada de los dedos.

Para analizar la posición de la punta de los dedos y el centro de la palma, el sensor Leap Motion analiza lo que ve en su representación en 3D y mediante unos algoritmos de reconocimiento, sabe qué es cada cosa.

Al basarse simplemente en lo que ve en la representación en 3D, el Leap Motion no es capaz de marcar cada dedo como único, es decir, no sabe diferenciar la posición en 3D de cada dedo particular, por lo que ciertos movimientos o gesticulaciones harán que la representación sea incorrecta.

Pese a que la reconstrucción en 3D de la imagen capturada por el sensor es muy precisa (se dice que tiene un error de $200\text{ }\mu\text{m}$), el sensor en sí no siempre es capaz de capturar el movimiento o la posición de los dedos. No solamente influyen ciertos movimientos, como podrían ser que dos dedos se tocasen, doblar o encoger algún dedo, sino que también puede influir la posición de la mano en sí, ya que cuando la mano no se encuentra en perpendicular al sensor, al sensor le resulta complicado de analizar lo que ve.

También influyen otros objetos o cosas en el seguimiento del sensor, como podrían ser las pulseras o las mangas largas, ya que son fácilmente confundidos por dedos y el sensor los interpreta como tal, haciendo así una reconstrucción incorrecta de la imagen.



Datos extraídos del sensor Leap Motion. Centro de la palma, posición de los dedos y la orientación de la mano, mediante dos vectores

Se debe mencionar que el sensor de Leap Motion actualmente no devuelve la información recibida entre el análisis de los puntos reconocidos y los dedos

correspondientes. Esto quiere decir que el Leap Motion asigna aleatoriamente los valores de cada dedo, en lugar de darle el correcto alineamiento a la mano.

Una vez extraída la información, se aplica a la reconstrucción en 3D unos algoritmos de refinamiento de movimientos y de posición. Acto seguido, el Leap Motion Service pasa esta información a un protocolo de transporte. La información es pasada como una serie de capturas, o tomas, que contienen toda la información de los movimientos y la posición de la mano en cada momento.

3.2 - Diferencia con la extracción de la Kinect

Como ya hemos dicho, la Kinect difiere del método de extracción del sensor Leap Motion, ya que este último decide observar directamente la posición, orientación y distancia de la mano, mientras que la Kinect se basa en otro concepto: el de crear un mapa de profundidad, y el de analizar conceptos que ya conoce.

La extracción de datos de la Kinect pasa por dos procesos: el de crear un mapa de profundidad, y acto seguido, el de recorrer todos sus conceptos ya instalados en él para poder representar el cuerpo a medida.

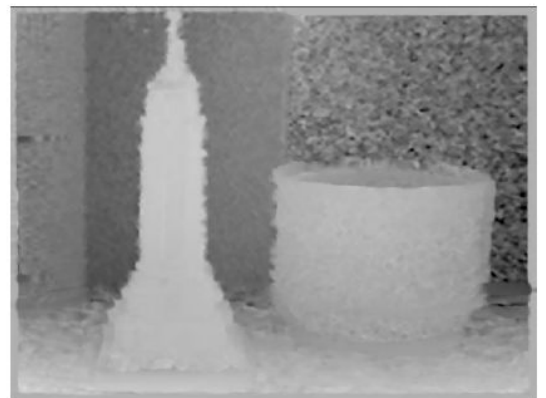
Primeramente, se crea el mapa de profundidad. Para la creación de ésta, la Kinect usa la luz infrarroja de su cámara.

El método de extracción propuesto por Microsoft en la Kinect es que se pueda analizar la profundidad en stereo y la profundidad de foco, y así se puede analizar de manera precisa toda la imagen percibida a través de la cámara. Una vez creado el mapa de profundidad, las partes del cuerpo son inferidas mediante un árbol de decisiones aleatorias, que está entrenada con más de 1 millón de posiciones o gesticulaciones del cuerpo, por lo cual la probabilidad de acierto es muy alta.



Primero captura la profundidad. Más tarde, realiza la recreación mediante un árbol de decisiones ya instalada en la Kinect.

La profundidad de foco quiere decir que, cuanto más lejos esté un objeto, más borroso se verá. De esta manera, la Kinect puede descifrar la cercanía o la lejanía del cuerpo.



Ejemplo de profundidad de foco. Cuanto más lejos, más borroso se verá.

La profundidad stereo trata sobre los movimientos o diferentes posiciones puedas tener delante de la Kinect. La profundidad stereo es quien hace que cuando tú observes a la Kinect desde otro punto que no sea el centro, la Kinect gire su cámara y se pueda enfocar de nuevo. Para lograr esto, la Kinect se basa en el patrón visto desde la cámara infrarroja anteriormente, y así puede saber desde dónde está siendo observado.

Finalmente, la Kinect analiza esta información y la compara con los datos que ya conoce por experiencia, es decir, ese millón de casos que tiene instalados en su software. Para poder hacer esto, analiza el ya dicho mapa de profundidad, y captura los focos del cuerpo(brazos, cabeza, etc.) mediante el conjunto de la imagen infrarroja y la profundidad de foco y stereo. Después, se lo pasa al árbol de decisiones aleatorias, que buscará un esqueleto adecuado a la imagen capturada, y será eso lo que finalmente salga por pantalla.

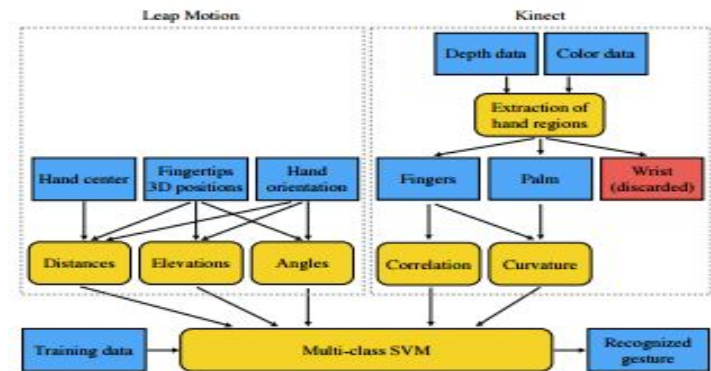
3.3 - Comparación con la Kinect

Ahora que hemos analizado el funcionamiento de cada uno, se podrá ver cuál de los dos tiene mejores resultados.

En los primeros puntos hemos mencionado que el sensor Leap Motion tiene varios problemas al detectar “dedos”, ya que puede confundir cosas como mangas, pulseras y demás con otro dedo. Esto hace que la precisión no sea del todo óptima y que sensores como la Kinect le saquen un poco más de partido.

El sensor Leap Motion trata de recrear cada movimiento en ese mismo instante, analizando lo que la imagen captura y calculando mediante algoritmos dónde se encuentran los dedos, la palma y la orientación de la mano. Aquí es donde Kinect realmente marca la diferencia: la Kinect tiene un millón de experiencias y de esqueletos programados dentro de él, y por ello le resulta muy cómodo poder hacer un

análisis correcto de la imagen pasada por la cámara infrarroja y el mapa de profundidad.



Datos extraídos por cada uno, que finalmente acaban de la misma manera: son transportados a una máquina de vectores, que, con ayuda de la información proporcionada de cada uno, hace una reconstrucción de la imagen capturada.

En comparación numérica, podemos ver que la Kinect tiene mejores resultados. El sensor Leap Motion alcanza un 80% de acierto (sumando el acierto de: la posición de los dedos, la posición de la palma y la orientación de la mano), mientras que la Kinect logra acertar un 89'71% de las veces (sumando la curvatura y la correlación con el esqueleto elegido por la Kinect).

Leap Motion		Kinect	
Feature set	Accuracy	Feature set	Accuracy
Fingertips distances (D)	76.07%	Curvature (C)	87.28%
Fingertips angles (A)	74.21%	Correlation (R)	65.00%
Fingertips elevations (E)	73.07%		
D + A	78.78%	C + R	89.71%
E + A	77.28%		
D + E	80.20%		
D + A + E	80.86%		

Datos extraídos por una investigación americana. Se puede observar que la Kinect obtiene mejores resultados de normal.

3.4 - Nuevas actualizaciones del Leap Motion

Pese a que el sensor Leap Motion aún no ha causado el impacto que se esperaba de él, el grupo detrás de la creación del sensor no se han quedado parados, y están

intentando corregir el software y de esta manera poder optimizar el funcionamiento del Leap Motion.

Como hemos repetido más de una vez, un gran problema del sensor es que asigna cada dedo aleatoriamente, es decir, no tiene un seguimiento “real” de lo que es el planteamiento natural de la mano. Esto hace que tenga más probabilidades de fallo cuando haces algún gesto o algún comportamiento fuera de lo normal para la máquina (doblar los dedos, juntarlos...).

El grupo detrás de Leap Motion se percataron de la situación, y se plantearon hacer una mejora de software. Hace relativamente poco, a finales de 2014, salió la versión Leap Motion V2 Tracking public developer beta software, que traía con ella una serie de mejoras.

Como primera mejora, se plantearon el cómo arreglar el orden de los dedos, y poder tener un mejor acierto a la hora de tener una recreación virtual precisa.

Para poder hacer esto, se fijaron sobre todo en las articulaciones y los huesos de los dedos. Se plantearon que, si se hace un seguimiento de las articulaciones y los huesos de cada uno de los dedos y les ponen una etiqueta a cada una de estas, se podrá conservar la imagen de la mano de una manera más real, incluso si las manos se van de la línea de visión de la Leap Motion.

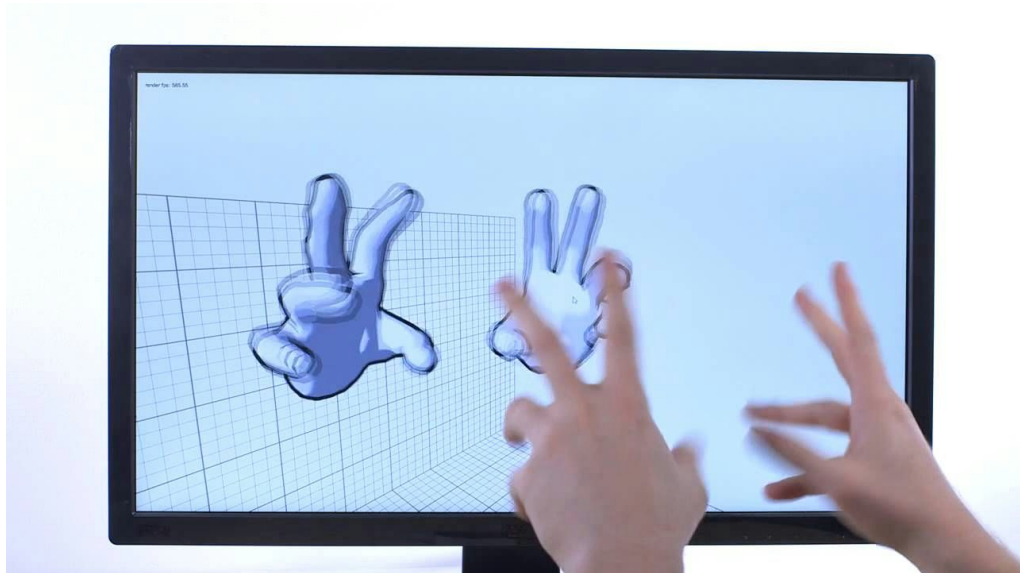
De esta manera, la mano virtual recreada por fin tiene un comportamiento y una apariencia más humana, logrando simular casi a la perfección cada uno de los gestos que se haga.

Acto seguido, después de la mejora primordial que era la de cómo poder hacer un seguimiento uniforme de la mano, vino otra mejora. Al parecer, estaban teniendo algunos problemas con los infrarrojos externos, es decir, que o bien la luz del sol o la luz reflejada de ella, causaba problemas y malfuncionamientos con el sensor.

Mediante una serie de retoques en la estructura interna del capturador, lograron corregir este fallo, y por lo que se ve, en la nueva versión no se tiene apenas problemas con la interferencia de los infrarrojos.

Ante las nuevas mejoras, el grupo de Leap Motion se mostró optimista, y explicó un poco el porqué de la mejora.

“Lo que queremos es hacer que se pueda interactuar más con la tecnología. Queremos que haya una interacción tan natural como la que hay en el mundo físico cada día, pero trasladado al mundo virtual mediante nuestras aplicaciones y nuestros dispositivos”, afirmó Michael Buckwald, CEO de la empresa.



Prueba real del funcionamiento de la nueva versión de software del Leap Motion. Se afirma que hay un seguimiento más real de las manos.

3.5 - Seguimiento SDK (Skeletal Tracking)

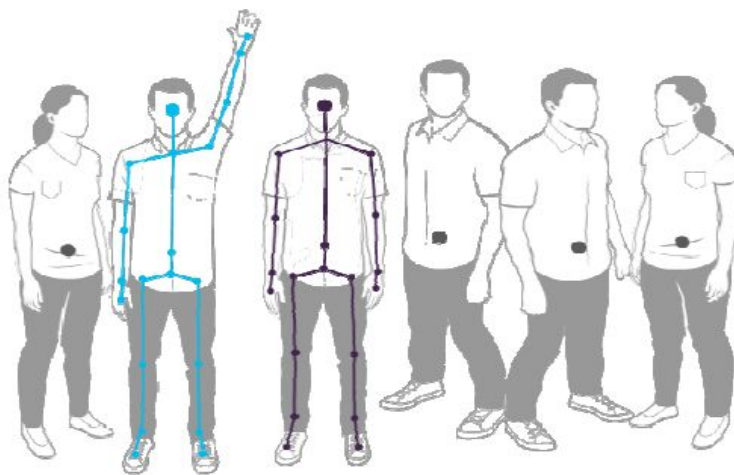
De lo poco que tiene en común el Leap Motion con otros sensores como la Kinect, es el cómo crear aplicaciones para ello y en qué se basa el seguimiento. Ambos tipos de sensores se basan fundamentalmente en el Skeletal Tracking, que quiere decir “seguimiento del esqueleto”.

Básicamente, el Skeletal Tracking permite al Leap Motion/Kinect tener un seguimiento de las acciones que está haciendo el usuario.

En la Kinect, es la cámara infrarroja quien percibe a los usuarios. Entre todos los usuarios, la Kinect puede reconocer a seis, y puede tener seguimiento de exclusivamente dos personas.

El cómo funciona el Skeletal Tracking es, realmente, bastante simple a la hora de verlo. Skeletal Tracking no es más que una aplicación que sigue las articulaciones del cuerpo humano(en el caso de la Kinect) o de la propia mano(caso del Leap Motion) .

El análisis que hace, es del espacio y de sus próximos movimientos. La aplicación de Skeletal Tracking está programada para que pueda reconocer las articulaciones en cualquier movimiento que se esté haciendo, y cuando ya localiza su posición y su orientación, calcula de cierta manera su siguiente movimiento, así pudiendo hacer un seguimiento de las gesticulaciones que se hagan.

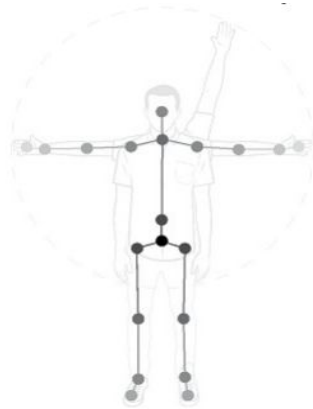


Un ejemplo de Skeletal Tracking en la Kinect. Etiquetando las articulaciones, y pudiendo seguir únicamente a dos personas, mientras que puede percibir a un total de seis.

Al Skeletal Tracking, para tener un nivel óptimo de reconocimiento del usuario, le es más fácil analizar a los usuarios que estén sentados o de pie en el caso de la Kinect, o de la mano en perpendicular al sensor en el caso del Leap Motion. Las posiciones horizontales siempre suelen crear problemas con los sensores, debido a que no contemplan la orientación en ese momento.

Para tener un correcto seguimiento del cuerpo, se hace un seguimiento de las articulaciones y de la orientación de estas, como hemos mencionado anteriormente.

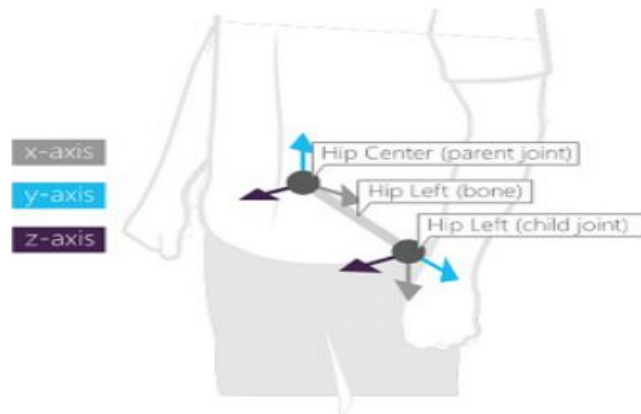
Para hacer esto, la aplicación de Skeletal Tracking tiene una jerarquía de los huesos, basados en la relación que tiene cada hueso con cada articulación. Posteriormente, la información capturada es pasada a la aplicación en forma de matrices de rotación.



Hip Center					
Spine			Hip Left	Hip Right	
Shoulder Center			Knee Left	Knee Right	
Shoulder Left	Head	Shoulder Right	Ankle Left	Ankle Right	
Elbow Left		Elbow Right	Foot Left	Foot Right	
Wrist Left		Wrist Right			
Hand Left		Hand Right			

Representación de la jerarquía de las articulaciones. Si es más oscuro, significa que es el padre de la articulación de debajo. Por ejemplo, la espina(articulación central, plano inferior) es la articulación padre del centro de los hombros, y éste a su vez es articulación padre del hombro izquierdo, la cabeza y el hombro derecho.

Los huesos siguen siempre la misma jerarquía: están definidos por la articulación padre y la articulación hijo. De una manera más clara, trata de decir que un hueso está entre dos articulaciones. De la que parte es la articulación padre, y en la que finaliza es la articulación hijo



Ejemplo de articulación padre finalizando en la articulación hijo, con el hueso como recta que pasa por ambas.

Ahora bien, ese era la jerarquía de los huesos. La aplicación de Skeletal Tracking también cuenta con jerarquía de rotación, para saber precisamente cuál es la orientación actual del cuerpo.

Desarrollando, la jerarquía de rotación pretende decirnos la cantidad de rotación en un espacio 3D necesaria para llegar desde la articulación padre hasta la articulación hijo. Es decir, nos dice qué rotación debemos tomar para ir en la dirección del hueso relativo al padre.

4. Aplicaciones comerciales del Leap Motion

Los desarrolladores del dispositivo Leap Motion tienen como objetivo o misión eliminar las barreras existentes entre la gente y la tecnología. Esto se quiere conseguir a través de un “input” de información natural y simple, lo cual es la clave para poder descubrir todo el poder de la tecnología. Con Leap Motion, el usuario puede interactuar con las máquinas y con el contenido digital tanto con la realidad aumentada y realidad virtual, como con los PC o dispositivos Mac. Todo ello usando solamente las manos, justo como se realizaría en el mundo real. La combinación de software y hardware realizada por los creadores de Leap Motion capta el movimiento de nuestras manos y nuestros dedos con un tiempo de respuesta muy bajo, convirtiendo dicho movimiento en un “input” 3D que puede tener aplicaciones y utilidades en ámbitos de todo tipo.



En la actualidad, la implementación de esta tecnología en nuestras vidas no se ha extendido mucho a pesar de las posibilidades que abarca. Sin embargo, conforme se vayan dando a conocer las bondades de este dispositivo y los desarrolladores expresen su potencial, nos podríamos encontrar con un exponente dentro de los dispositivos de detección de movimiento y que destacaría por su sencillez y versatilidad de uso.

Las soluciones y aplicaciones que ofrecen los desarrolladores de Leap Motion se basan tanto en facilitar la vida cotidiana como en mejorar aspectos como la

medicina, la industria, la educación en colegios, la educación en niveles superiores o universitarios, etc. Además, Leap Motion también pone su granito de arena en mejorar experiencias ya de por sí inmersivas como puede ser en los dispositivos de Realidad Virtual, donde conjuntamente pueden obtener unas experiencias únicas.

A continuación detallaremos cada una de esas aplicaciones además de analizar su implementación real en el mercado y visualizar el futuro de esta tecnología en dicho ámbito.

Leap Motion en el automóvil

Con la realidad aumentada y con diferentes dispositivos de aviso, la nueva generación de coches puede ser más interactiva con el usuario que nunca. Con la tecnología Leap Motion, los conductores podrán manejar un gran número de opciones en su coche solamente realizando gestos en el aire. Este sistema, además de innovador, es mucho más seguro ya que permite al conductor mantener los ojos siempre en la carretera y apenas tener distracciones.



Mediante intuitivos gestos con las manos, las acciones habituales dentro del coche pasarían a ser sencillos y cómodos movimientos que no nos supondrían ningún esfuerzo ni apenas distracción. Estas acciones podrían ser poner música, subir o bajar el volumen de los altavoces, encender o apagar el aire acondicionado, interactuar con el GPS o el ordenador de a bordo, etc.

Simplemente pasando la mano por encima del sensor se podrían ir eligiendo las diferentes opciones que se nos ofrecen; si hiciéramos el gesto de presionar, podríamos validar las opciones que se nos presentan; y, realizando un sencillo movimiento de muñeca, el volumen del coche podría subirse o bajarse, y todo ello sin apartar la vista de la carretera.



Al mismo tiempo, Leap Motion junto con la realidad virtual puede cambiar la experiencia de comprar un coche, ya que se nos ofrecería la posibilidad de explorar y personalizar cada opción o combinación junto con la realidad virtual.

Esta es una de las aplicaciones más lógicas que podemos esperar de un dispositivo como Oculus Rift, ser aprovechado para presentar objetos o estancias virtuales como puede ser un vehículo, el cual puede ser explorado y configurado a nuestro antojo. Toda persona que haya estado en la situación de querer comprar un coche, se habrá dado cuenta de la infinidad de opciones de personalización que ofrecen las diferentes marcas y concesionarios, y obviamente, todas estas posibilidades no se tienen disponibles físicamente en un concesionario para poder comprobar qué tal queda un cambio sobre el vehículo.

Las empresas que en la actualidad trabajan en estas tecnologías de recreación, como Chaotic Moon, apoyan sus proyectos sobre Leap Motion, que se sitúa en la parte frontal de las gafas, y que gracias al reconocimiento del movimiento de nuestras manos nos permitirá explorar con detalle las recreaciones mostradas con las gafas de realidad virtual.

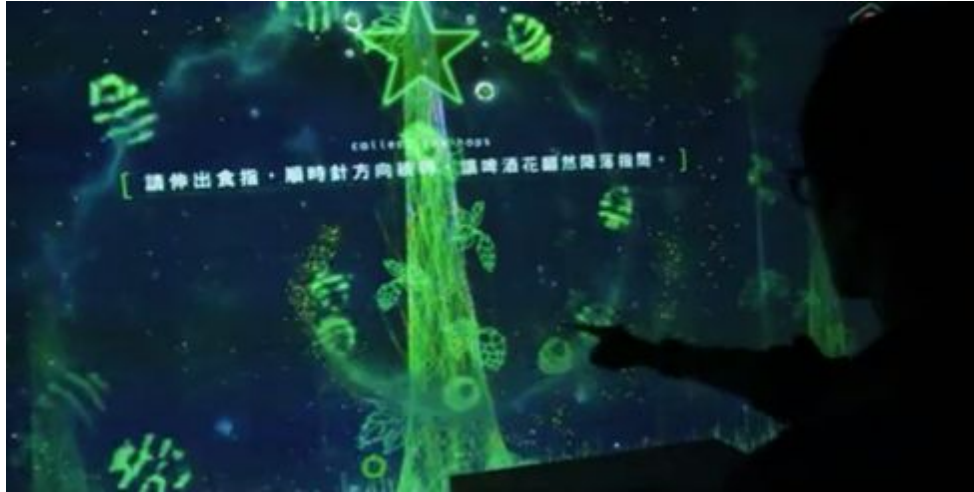
Un ejemplo de ello es, simplemente haciendo el movimiento de juntar nuestros dedos índices delante del sensor, realizamos un zoom sobre la recreación, consiguiendo el efecto contrario si los separamos.

Artistas creativos

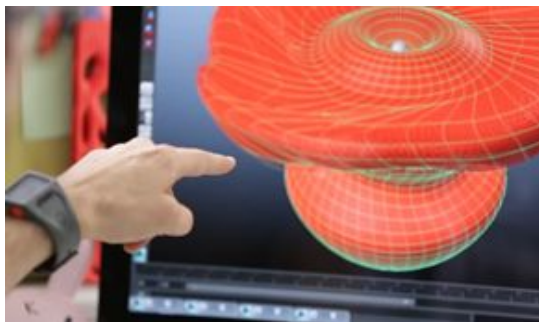
En todo el mundo, artistas, agencias y músicos están creando, cada vez más, nuevas experiencias interactivas solamente con sus manos. De estas experiencias, lo que podemos destacar son las interacciones en las actuaciones musicales en directo, la creación e interacción con pantallas o televisiones y los anuncios masivos interactivos en grandes eventos. Todo ello se consigue gracias al Leap Motion, que consigue acercar y convertir esos ejemplos descritos en increíbles experiencias interactivas entre el usuario y lo que se expone.



Por ejemplo, en la imagen de arriba, tomada en Sydney, ingenieros de la Universidad de Sydney desarrollaron una tecnología llamada Enigma'Tech, la cual presentaron en el Vivid Festival y que consistía en controlar, con el Leap Motion, los efectos lumínicos que se producían sobre un gran edificio. Todo ello con simples movimientos de manos, generando una gran experiencia para los asistentes.



Esta fotografía por ejemplo, fue realizada en un stand publicitario de una marca de cerveza, donde se nos invitaba a explorar los “secretos de la cerveza” mediante una inmersiva experiencia manejada y dirigida a través del Leap Motion.



Además, Leap Motion también abre un mundo lleno de posibilidades para diseñadores 3D e ingenieros. Ofrece la posibilidad de trabajar con programas como Autodesk de una forma sencilla y completa en la creación de proyectos 3D como pueden ser escenarios u objetos.

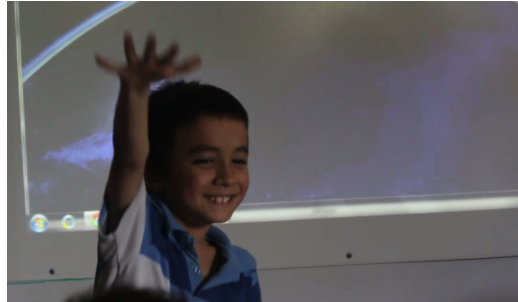
Educación

En cuanto al ámbito de la educación, con Leap Motion se abren numerosas posibilidades tanto para estudiantes de niveles universitarios como para los niños en las escuelas.

Leap Motion es capaz de transformar la forma en la que los niños conocen y experimentan el mundo. De esta manera, pueden navegar a través de absorbentes experiencias y así descubrir sus propias pasiones en el arte, la ciencia, la historia o las

matemáticas, y todo ello con un dispositivo que se ajusta perfectamente al presupuesto de los colegios.

Por ejemplo, una de las formas más intuitivas, rápidas y eficaces de explorar la tierra a través de Google Earth es con el dispositivo Leap Motion, con el cual se consigue un aprendizaje divertido y eficaz con los niños gracias a sus sencillas acciones de rotar, acercar y alejar la imagen virtual con las manos.



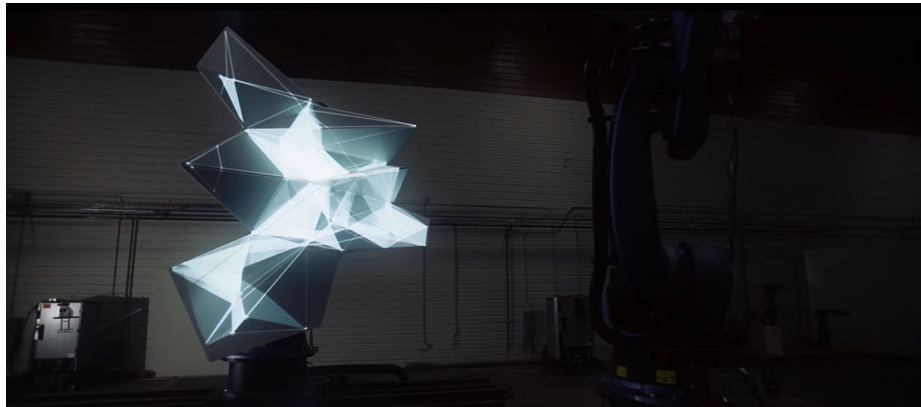
Además hay otras interesantes aplicaciones que consisten en poder hacer dibujos 3D gracias al dispositivo, desarrollando la mente con el uso de las perspectivas.

Pero sin duda lo más interesante aparece otra vez con la unión de la realidad virtual con Leap Motion. Con Oculus Rift se abre la puerta a un nuevo mundo donde se puede explorar el cuerpo humano con todo lujo de detalles a todos los niveles, explorando cosas que no pueden ser exploradas a simple vista. Además, se crean entornos en los que puedes expresar tus ideas de una forma nunca vista y se pueden explorar cosas tanto en dos como en tres dimensiones, cosa que es tremendamente útil y didáctico en mundos como la física y las matemáticas.



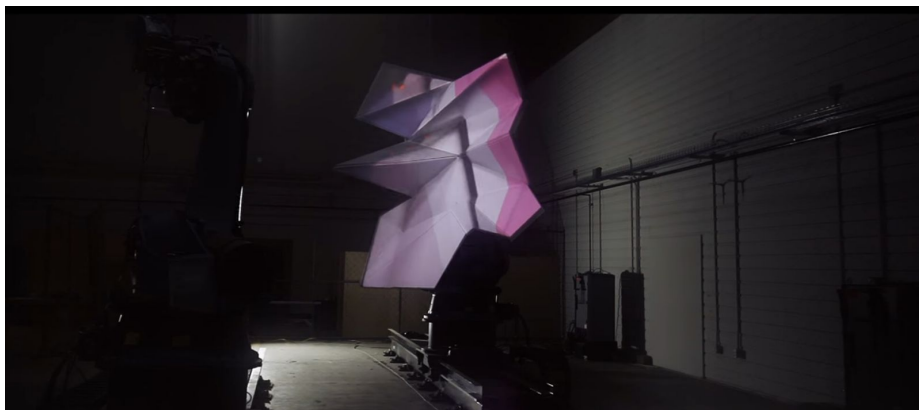
En cuanto a los niveles más avanzados de la educación, Leap Motion abre un abanico lleno de posibilidades para los estudiantes de todas las disciplinas. A través del diseño, la medicina, la música, los ordenadores y las ciencias naturales, los estudiantes pueden experimentar y aprender a través de precisas interacciones 3D con escenarios virtuales y abriéndose la posibilidad de solucionar antiguos problemas con métodos totalmente nuevos e innovadores.

Un interesante proyecto basado en Leap Motion es el Proyecto Aether, cuyo leitmotiv es “fusionando lo real y lo etéreo”. Este proyecto recrea un entorno interactivo e inmersivo el cual combina movimientos robóticos con mapas de proyección en tiempo real y controlados por sensores de movimiento como Leap Motion.



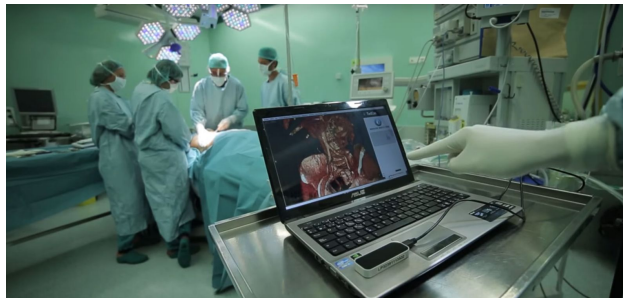
En estas imágenes podemos observar el movimiento que se produce en esta figura robótica según la información que recibe Leap Motion. La figura cambia tanto de color (se trata de paneles luminosos) como de forma y volumen.

En definitiva, el Leap Motion queda expuesto a la imaginación de todo ingeniero, diseñador, arquitecto, etc. Con las posibilidades de creación de proyectos que ello conlleva, desde simples utilidades hasta ambiciosos proyectos como el comentado Proyecto Aether, producido en el Departamento de Arquitectura y Diseño Urbano de la Universidad de California en Los Ángeles.



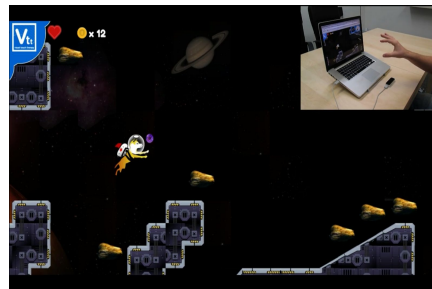
Medicina

La tecnología Leap Motion está transformando también el mundo de atención al paciente con el desarrollo de aplicaciones que se pueden aplicar a todas las ramas de la medicina, desde terapias físicas, pasando por el entrenamiento quirúrgico para los médicos, hasta el desarrollo de interfaces médicas que hacen mucho más fáciles las tareas.



En la imagen de arriba podemos ver cómo los médicos pueden trabajar de manera mucho más sencilla explorando imágenes como radiografías o fotografías con Leap Motion. Esto le permite al médico controlar las imágenes mientras tiene las manos libres, además de prevenir infecciones. De otra manera, el médico necesitaría de un ayudante que trabajara con el ordenador o si lo manipula el mismo médico, asegurarse de volver a tratar al paciente con las correctas medidas higiénicas quitándose y cambiándose los guantes. Además, su mecanismo es tan sencillo que con una hora de práctica y entrenamiento cualquier doctor sería capaz de aprender y tener un control óptimo sobre Leap Motion.

Otra interesante aplicación médica, aunque diferente a la explicada, es la posibilidad de realizar pequeños juegos en la rehabilitación de pacientes que intentan recuperar la movilidad de muñeca o mano. De esta forma, se ayudaría a recuperar la movilidad y coordinación de los dedos y manos, ya que se requeriría de movimientos precisos que ayudarían en la recuperación del paciente.



Y como viene siendo costumbre, en la medicina tampoco podía faltar el binomio realidad virtual y Leap Motion. En esta ocasión, se ha creado un videojuego llamado Vivid Vision, que está diseñado para gente que sufre de ambliopía y estrabismo, que se tratan de enfermedades del ojo que reducen la visión y provocan la desviación de los ejes visuales del ojo. Con Vivid Vision, Oculus Rift y Leap Motion, se realizan tests interactivos para el ojo dominante, ángulos de desviación, contrastes de sensibilidad, etc. Además, se realiza un recogimiento y análisis de datos exhaustivo de la visión del paciente, produciendo así los cambios necesarios para comodidad de visión del paciente.

Todo este conjunto necesita de un hardware potente, y está disponible para ser distribuido en clínicas de oftalmología

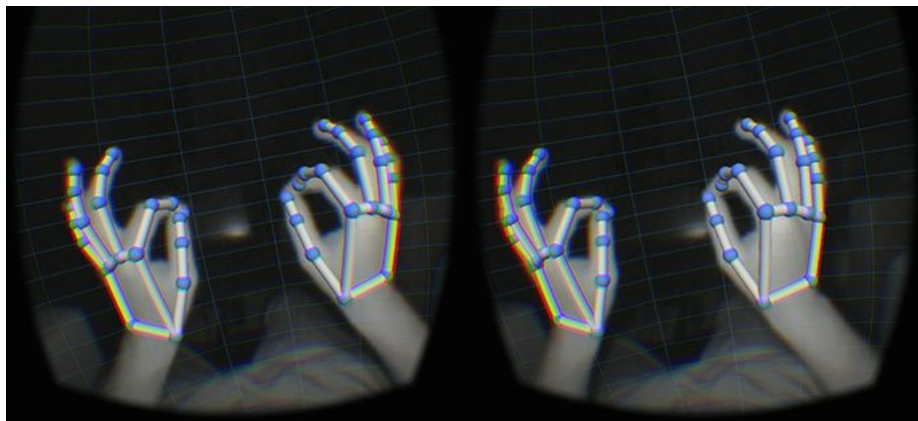
Realidad virtual y realidad aumentada

Ya hemos visto durante el documento, diversas aplicaciones de la realidad virtual con el Leap Motion para diferentes ámbitos de la sociedad. En esta sección, para finalizar, profundizaremos en este “binomio” y las grandes posibilidades que puede brindar.

Los sistemas de realidad virtual suelen tener un gran inconveniente que hace que no sean del todo realistas: el mando. Pero con la unión la realidad virtual con Leap Motion, parece que el fin de este problema está más cerca. La idea no puede ser más sencilla. Basta con colocar el dispositivo de infrarrojos que Leap Motion fabrica como interfaz para ordenadores sobre un visor de realidad virtual. Leap Motion detecta el entorno del usuario y recrea sus manos, con las cuales puede interactuar y trabajar.



La idea tiene otras aplicaciones. El sensor Leap Motion también puede servir para establecer una recreación de nuestro entorno en el mundo real, lo que abre la puerta a nuevas aplicaciones con realidad aumentada que permiten interactuar con el mundo real, como veremos con más detalle más adelante.

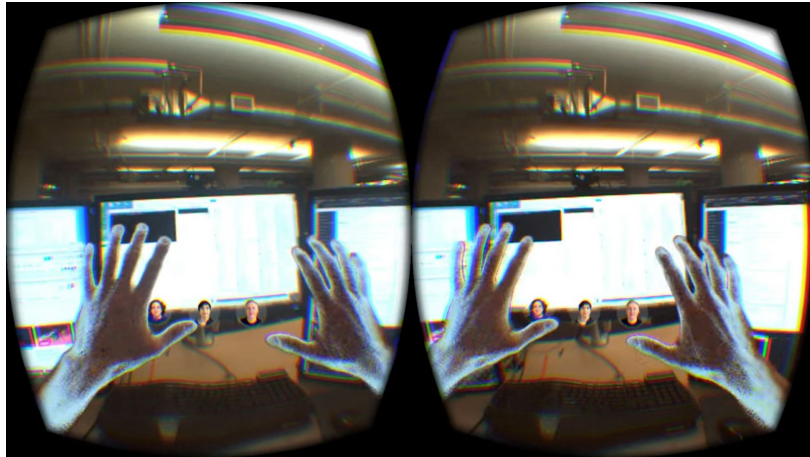


Para poner en marcha el proyecto, Leap Motion ha lanzado un pequeño accesorio, el VR Developer mount, que sirve para fijar el Leap Motion Controller a un visor de realidad virtual como Oculus Rift. El accesorio puede comprarse desde la web de Leap Motion y cuesta 19,99 dólares. La compañía también ha lanzado un nuevo SDK con herramientas específicas para que los desarrolladores puedan crear nuevas aplicaciones de realidad virtual.

Para más adelante, Leap Motion planea crear una cámara específica para visores de realidad virtual cuyo nombre en clave es *DragonFly*. Sin embargo, para que este dispositivo llegue a buen puerto necesitará la colaboración de las empresas que están desarrollando visores de realidad aumentada como Oculus VR, Sony o Samsung.

Entorno de trabajo con realidad aumentada: Para empezar con las utilidades conjuntas de Oculus y Leap, un proyecto muy interesante y útil que existe es uno que recrea mediante la realidad aumentada un ambiente de trabajo en oficina. El proyecto en cuestión utiliza un sensor prototipo Leap, un kit de desarrollo de Oculus Rift y una cámara. En dicho proyecto, puede verse el tipo de interacciones que se pueden lograr. Sobre un escritorio y equipo de cómputos reales, surgen experiencias totalmente interactivas para concretar citas, revisar documentos, navegar por archivos y carpetas en el PC, visualizar videos desde YouTube. Vamos, es sencillamente impresionante.

Incluso, las manos del usuario tienen un aspecto fantasmagórico que hacen que todo se vea de película.

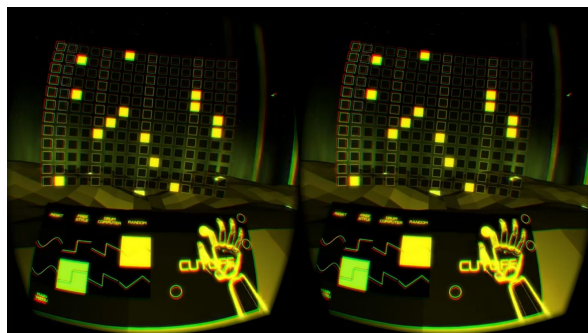


Aunque está en fase de investigación, Leap Motion cree que la utilidad para usar tecnología de realidad aumentada podría ser muy grande en un futuro cercano. Quizás hoy los mayores impedimentos son los equipos que hay que usar, como el visor VR de Oculus, o tener un sensor Leap. Pero con el tiempo, todos estos sensores y equipos se harán discretos y podrán llegar a todo tipo de audiencias para hacer nuestras experiencias de uso con la tecnología más intuitivas y modernas.

Aplicaciones para DJs: Primero fueron los botones, luego estaban los sensores táctiles, y parece que lo próximo pueda ser los sensores de movimiento como Leap Motion. Este año, hemos visto una serie de controladores de movimiento liberados que eliminan la necesidad de tocar algo realmente.

Naturalmente, el movimiento añade una nueva dimensión al concepto de manipulación de audio y vídeo sobre la marcha, y puede ser especialmente práctico en un entorno en vivo.

Algunos controladores buenos que han salido a la luz y que emplean Leap Motion son Numark Orbit y DJTechTools Crystal Ball, los cuales dan un paso adelante en el mundo de la tecnología de audio incluyendo Leap Motion.



Futuro de los videojuegos: Para finalizar, nadie duda de que el futuro próximo de los videojuegos será Oculus Rift, que junto a Leap Motion será capaz de construir increíbles aventuras y experiencias con ambos dispositivos. Un ejemplo de ello es la adaptación al videojuego Pokémon. Todo fanático de Pokémon siempre



deseó ser un entrenador y recorrer cada una de las regiones con el objetivo de atrapar a todos los monstruos de bolsillo. Gracias a Oculus Rift, un fanático desarrolló una breve demostración jugable conocido como Pokémon VR que nos muestra cómo luciría el juego de Nintendo haciendo uso del casco de realidad virtual. El responsable de Pokémon VR es Tipatat, un fanático de Pokémon, que vinculó el dispositivo de Oculus Rift DK2 con el Leap Motion y Voice Attack. Gracias a esto podrás ser un entrenador pokémon, lanzando pokeballs para invocar a Pikachu y atrapar a los pokémon derrotados. Mediante el Voice Attack podrás decir los nombres de ataque para que Pikachu los realice.

5- BIBLIOGRAFÍA

<https://www.leapmotion.com/solutions>

http://en.wikipedia.org/wiki/Leap_Motion

<https://www.leapmotion.com/>

<http://blog.leapmotion.com/tracking-hand-tremors-leap-motion/>

<http://www.todoleap.com>

http://leap-motion.wikia.com/Leap_Motion_Wiki

3. SOFTWARE:

LEAPMOTIONSERVICE: <http://blog.leapmotion.com/hardware-to-software-how-does-the-leap-motion-controller-work/>

LEAP MOTION: http://freia.dei.unipd.it/nuovo/Papers/14_ICIP_leap.pdf

KINECT: <http://users.dickinson.edu/~jmac/selected-talks/kinect.pdf>

V2:

<http://www.cnet.com/news/leap-motion-version-2-tracking-software-public-beta-now-available/>

SDK: http://www.inf.pucrs.br/~smusse/CG/PDFs2014_1/Kinect.pdf