

Marcadores no convencionales con Kinect para simulador virtual.

Arenas Islas David¹, Cuellar Vázquez José Luis²

¹Centro de Tecnología Avanzada, Ciateq, Sede Cd. Sahagún, Hidalgo.

²Centro de Tecnología Avanzada, Ciateq, Sede Querétaro.

david.arenas@ciateq.mx

RESUMEN.

La importancia de la utilización de marcadores en un sistema de realidad aumentada consiste en como poder definir un lugar dentro de la realidad para los elementos virtuales, para ello se necesita un sistema de reconocimiento confiable, el cual se puede encontrar en dispositivos como el Kinect, este dispositivo además de contar con cámara RGB cuenta con sensores infrarrojos que pueden detectar diferentes objetos, formas, etc.

En RA los marcadores convencionales de código QR son fáciles de usar pero su contrapartida radica en el mismo uso de ellos ya que tienen que poder visualizarse completamente si no el contenido se pierde, el uso de reconocimiento de objetos reales o formas reduce el uso de códigos QR, en el presente trabajo se pretende usar el cuerpo humano como marcador ya que al poder reconocer ciertas partes del cuerpo como el esqueleto, uniones, etc. podemos definir su ubicación en el espacio y así generar coordenadas para poder definir la ubicación de la información virtual.

Palabras Claves: Marcadores no convencionales, Simulador, Realidad Aumentada.

1 INTRODUCCIÓN.

Actualmente las cámaras de video baratas y que ofrecen una razonable calidad, así como GPS son los dispositivos más utilizados aunque como se verá a continuación no son los únicos [1].

Hace diez años, estas tecnologías se encontraban en un punto álgido. No obstante, como se ha comentado anteriormente, han perdido su importancia con respecto a la utilización de cámaras de visión artificial y de los GPS. En los últimos años no ha sido nada común encontrar sistemas de tracking basados solamente en sensores, aunque han existido excepciones como sistemas de ultrasonidos para detectar áreas en interiores de edificios. Aunque no supone una línea de investigación excesivamente importante en la actualidad, los sistemas que combinan varios tipos de sensores pueden mostrar una importante utilidad en ciertos entornos y todavía se siguen desarrollando prototipos aunque generalmente en el entorno de laboratorio.

De este tipo de marcadores destacan los códigos QR (Quick Response Barcode). Estos códigos suponen un sistema para almacenar información en una matriz de puntos o un código de barras bidimensional y fueron creados por la compañía japonesa Denso-Wave en 1994. Estos códigos utilizan tres cuadrados que se encuentran en las esquinas y que permiten detectar la posición del código al lector [1].

Otro ejemplo de reconocimiento directo es el de Microsoft con su Kinect para Xbox 360, que utiliza una interfaz natural de usuario que reconoce gestos, comandos de voz y objetos e imágenes. El dispositivo, tal y como se comentó en un apartado anterior, cuenta con una cámara RGB, un sensor de profundidad, un micrófono de múltiples matrices y un procesador personalizado que ejecuta el software que proporciona captura de movimiento de todo el cuerpo en 3D.

2 FUNDAMENTOS

Kinect.

El sensor de Kinect reproduce video a una frecuencia de 30 Hz, en colores RGB 32-bit y resolución VGA de 640×480 pixels, el canal de video monocromo es de 16-bit, resolución QVGA de 320×240 pixels con hasta 65,536 niveles de sensibilidad [2]. El límite del rango visual del sensor de Kinect está entre 1.2 y 3.5 metros de distancia, con un ángulo de vista de 57° horizontalmente y un ángulo de 43° verticalmente, mientras que el pivote puede orientarse hacia arriba o abajo ampliando hasta 27°, el funcionamiento interno se muestra en la Figura 1.

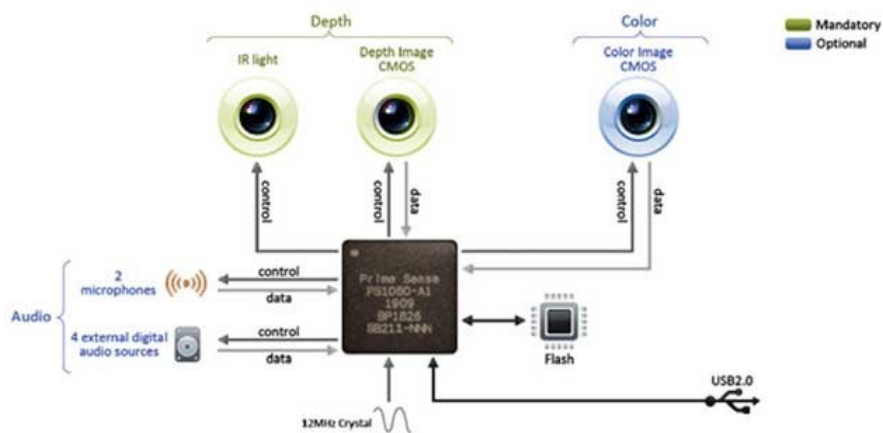


Figura 1. Funcionamiento Kinect.

El procesador es capaz de interpretar los movimientos que se registran en los objetos capturados por la cámara de Kinect en eventos con significado que aparecen en pantalla. Los movimientos buscados por el algoritmo son contextualizados. En la Figura 2 vemos como detecta el dispositivo el cuerpo humano [2].

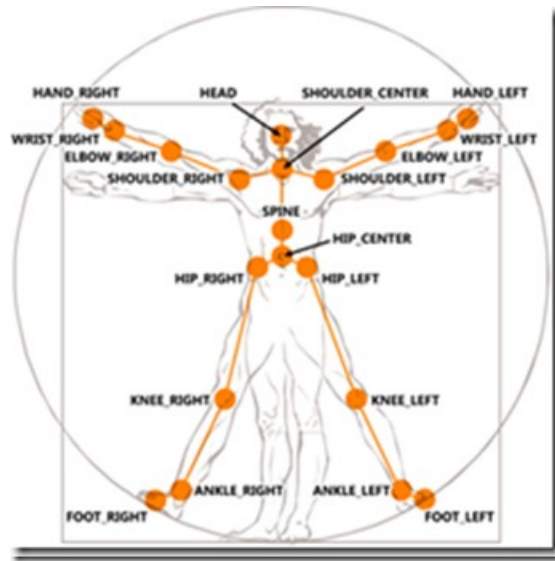


Figura 2. Esqueleto del cuerpo.

LabView.

Para poder generar y visualizar el contenido es necesaria una interfaz de comunicación que en este caso se eligió LabView por trabajos que ya se han realizado utilizándolo como interfaz con equipos Kinect [3] y por sus características que a continuación se mencionan.

LabView es una plataforma de programación gráfica (Figura 3) que ayuda a ingenieros a escalar desde el diseño hasta pruebas y desde sistemas pequeños hasta grandes sistemas. Ofrece integración sin precedentes con software legado existente, IP y hardware al aprovechar las últimas tecnologías de cómputo. LabView ofrece herramientas para resolver los problemas de hoy en día y la capacidad para la futura innovación, más rápido y de manera más eficiente, en la Figura 4 se muestra la visualización de la pantalla principal de interacción con el usuario [4].

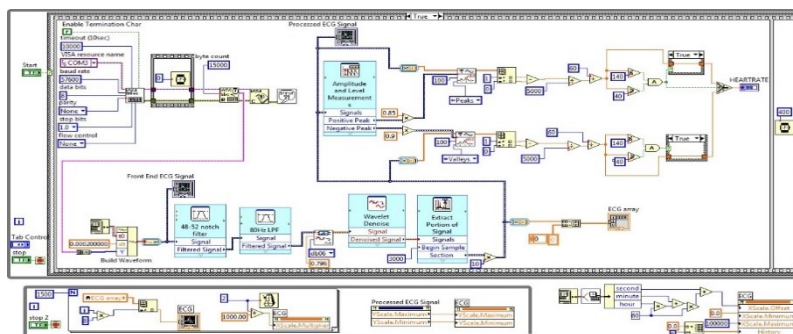


Figura 3. Interfaz grafica de LabView.

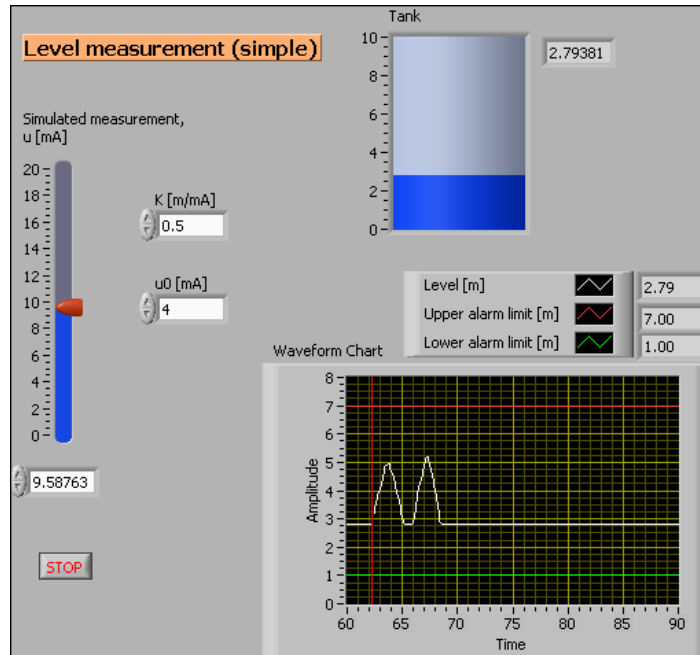


Figura 4. Pantalla de visualización principal.

3 PROCEDIMIENTO

Para realizar la comunicación entre el dispositivo Kinect y el software LabView ya existen desarrollos con los cuales se puede leer el dispositivo de entre los cuales se eligió "Kinect – Capture Skeleton Example" desarrollado por University of Leeds (Figura 5), el cual permite al instalarlo leer el dispositivo mostrando la cámara VGA, el esqueleto 3D y la profundidad [5].

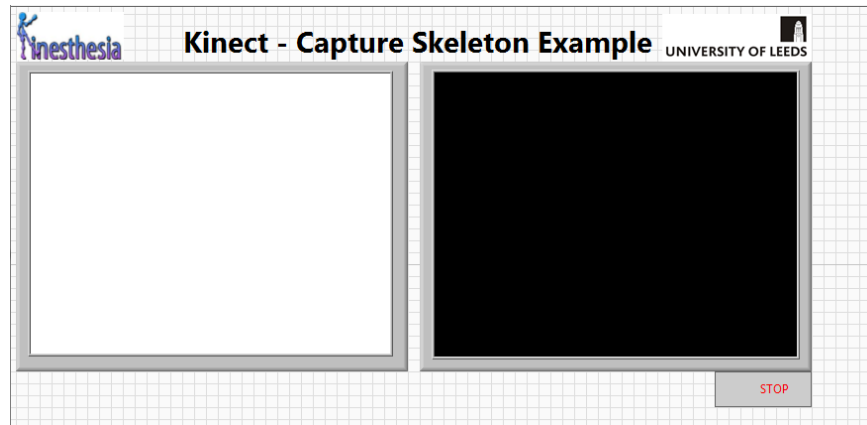


Figura 5. Kinect Capture Skeleton Example.

Usando como base este desarrollo se puede adquirir datos de los movimientos naturales del cuerpo como referencias para poder generar las coordenadas de ubicación del contenido virtual.

El desarrollo se constituye de la siguiente manera (Figura 6):

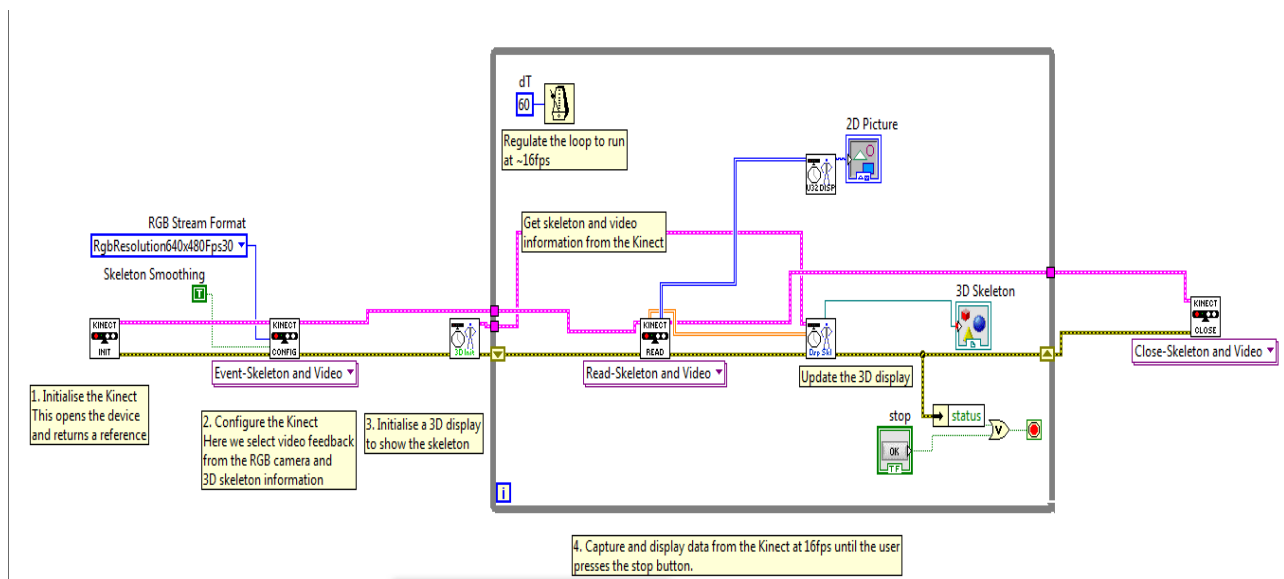


Figura 6. Diagrama G.

1. Inicialización del Kinect. Abre el dispositivo y regresa una referencia.
2. Configuración. Se seleccionan las opciones de salida del dispositivo.
3. Inicializa una ventana con el esqueleto en 3D.
4. Captura y muestra la información que viene del Kinect a 16fps hasta que el usuario detiene el proceso.

En la sección 4 se inserta un VI que nos entrega como salida un arreglo donde se encuentran las coordenadas del punto seleccionado, esta salida se indexa para poder obtener las coordenadas por separado (Figura 7).

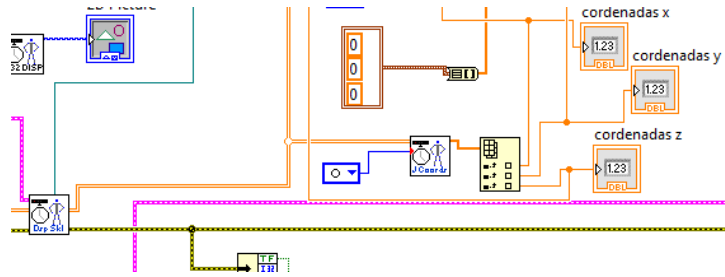


Figura 7. Extracción de coordenadas.

Para generar el contenido virtual es necesario crear un elemento o figura, como ejemplo se realiza un cubo que solo necesita medidas Alto, largo y ancho, a la figura se le dan coordenadas para poder establecer su posición, estas vienen de la adquisición anterior de una parte definida del cuerpo (Figura 8).

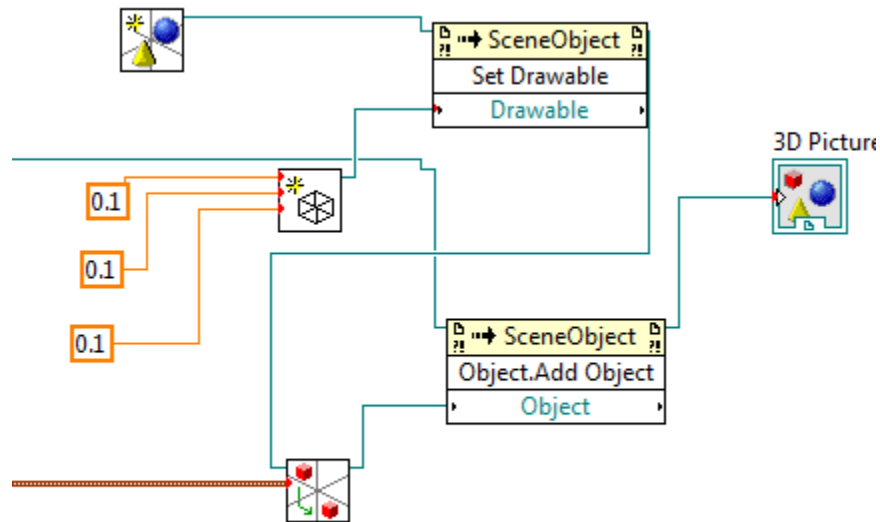


Figura 8. Configuración de contenido Virtual.

De esta manera podemos adquirir la posición en el espacio referenciada a un elemento de cuerpo humano utilizando cualquier contenido virtual, y realizando una visualización del movimiento del contenido.

4 CONCLUSION Y TRABAJOS FUTUROS

Utilizando el dispositivo Kinect podemos ocupar como marcador no convencional las partes del cuerpo humano pudiendo referenciar las coordenadas de nuestra referencia a cualquier contenido virtual que requiera movimiento o no solo adecuando las coordenadas con fórmulas sencillas para generar contenidos semi estáticos o móviles anclados a la referencia.

Por lo que podemos concluir que para generar marcadores no convencionales, una vez leyendo el esqueleto humano con el sensor Kinect y utilizando un software de programación que en este caso es LabView podemos generar contenido virtual móvil o semi estático para RA y en algunos casos para realidad virtual.

Como trabajo futuro es concentrar toda la información virtual en un mundo real o virtual para desarrollar un simulador virtual que ayude al adiestramiento de operarios en diferentes procesos como pintura, soldadura, etc.

REFERENCIAS

- [1] Ariel y fundación telefónica. *Realidad Aumentada una nueva lente para ver el mundo*. Shutterstock (Ilustración de portada). Primera edición. España: Editorial Planeta, 2011. p. 58-62.
- [2] Ladislao Mathe, Darío Samban, Gabriel Gómez. *Estudio del funcionamiento del sensor Kinect y aplicaciones para bioingeniería* [en línea]. Universidad Nacional de Córdoba. Disponible en https://www.academia.edu/4437415/Especificaciones_Kinect
- [3] Gonzalo Ismael Bastida Gutiérrez. *Realidad Aumentada Aplicada al Control de Mecanismos*[en línea]. Universidad Politécnica de Chiapas. [Referencia de Junio del 2012]. Disponible en sine.ni.com/cs/app/doc/p/id/cs-15218/lang/es/pdf/yes/pd.
- [4] National Instruments. Software de Desarrollo de Sistemas NI LabVIEW [en línea]. Mexico. [Referencia de Junio 2015]. Disponible en <http://www.ni.com/labview/esa/>.
- [5] National Instruments. Kinesthesia Toolkit para Microsoft Kinect - University of Leeds [en línea]. Mexico. [Referencia de Junio 2015]. Disponible en <http://sine.ni.com/nips/cds/view/p/lang/es/nid/210938>.