

Aplicación de realidad virtual para capacitación.

Adrián Guzmán Guzmán, octavo semestre de la licenciatura en Ingeniería Mecatrónica¹; José Francisco Cárdenas Carballo, octavo semestre de la licenciatura en Ingeniería Mecatrónica²; Katya Alejandra Trejo Bautista, octavo semestre de la licenciatura en Ingeniería Mecatrónica³

¹Universidad Iberoamericana Puebla, México, kill.223@hotmail.com; ²Universidad Iberoamericana Puebla, México, adrianguzman12@hotmail.com; ³Universidad Iberoamericana Puebla, México, katya_trejo@hotmail.com

Abstract

Uno de los principales problemas a los que se enfrentan los estudiantes de nuevo ingreso de la Universidad Iberoamericana Puebla y algunos de los miembros del FABLAB, es que les son encargadas tareas o actividades en las que es imprescindible el uso de la maquinaria del IDIT (Instituto de Diseño e Innovación Tecnológica) y muchos de ellos no cuentan con el conocimiento o capacitación necesaria para el uso de las mismas, por lo que se ven obligados a retrasar la tarea o actividad con el propósito de conseguir capacitación o el apoyo de personal con conocimiento en el uso de maquinaria. Por ello, este proyecto propone una capacitación por medio de realidad virtual en el uso de maquinaria del IDIT; el proyecto consta de dispositivos que se acopla a la mano de los usuarios para poder controlar las máquinas por medio de una aplicación basada en realidad virtual. Para la elaboración del proyecto se optó por utilizar el software Unity para la construcción de la aplicación en realidad virtual; y para la infraestructura de control, giroscopios con acelerómetro, además de una placa Arduino para el control del movimiento y la comunicación con Unity.

Introducción

El FABLAB (Fabrication Laboratory) es un espacio de producción de objetos físicos a escala personal o local, la particularidad de estos reside en su fuerte vinculación que mantienen con la sociedad. [1] Ahora bien, el Instituto de Diseño e Innovación Tecnológica de la Universidad Iberoamericana Puebla en colaboración con el FABLAB, constantemente empodera a individuos en la realización de ciertos proyectos y les brindan un espacio dentro de las instalaciones de la universidad para la realización de los mismos. Sin embargo, muchos individuos se enfrentan al obstáculo de no saber usar cierta maquinaria necesaria para llevar a cabo el proyecto y no se cuenta con el personal suficiente para la capacitación, por lo que los trabajos pueden ver afectados. Por otra parte, se encuentran los alumnos de nuevo ingreso de la universidad, a los cuales se les son encargadas ciertas tareas o actividades donde se ven obligados a utilizar la maquinaria del IDIT y al no saber usarla, sus actividades se pueden ver retrasadas en lo que toman alguna capacitación o incluso se pueden arriesgar a usar la maquinaria sin el conocimiento necesario y se someten a ciertos riesgos y peligros. Si bien la universidad dispone de maquinaria industrial, muchas veces no dispone de personal que esté disponible para brindar capacitación a los nuevos usuarios de las instalaciones, lo que resulta en un problema de gran magnitud para los beneficiarios ya mencionados y, por ende, para los proyectos que se encuentran dispuestos a realizar o en los que buscan colaborar.

Objetivo general

Desarrollo de un sistema didáctico para la capacitación de personal dentro del IDIT de carácter especializado y multidisciplinar orientado al entrenamiento por medio de realidad virtual con el propósito de aprender a utilizar la maquinaria de manera segura para la ejecución inmediata y eficiente de las diversas tareas propias del cargo.

Objetivos específicos

Conocer las características principales, modelado y digitalización 3D del software Unity para favorecer el desarrollo de la aplicación.

Creación de sistema didáctico de capacitación por medio de realidad virtual, incluyendo una parte teórica y otra práctica.

Construcción de infraestructura física necesaria para el control de la aplicación.

Pruebas de laboratorio y de campo para comprobar el funcionamiento del prototipo.

Justificación

La importancia de este proyecto recae en la capacidad que existirá de capacitar a distintos usuarios en el uso de maquinaria sin la presencia física de algún asesor, pues el mismo programa le dará las instrucciones al usuario de cómo llevar a cabo la tarea correctamente. Por otro lado, esto puede ser precursor del desarrollo de capacitaciones para otros tipos de máquinas e incluso en otros ámbitos, como puede ser en la medicina, construcción, etc.

Cabe remarcar que el sistema resulta innovador para la universidad pues no se había desarrollado algún proyecto similar con anterioridad, ni se había buscado solucionar el problema de la falta de capacitación para los alumnos o los miembros del FABLAB, además de que puede ser una manera dinámica de aprender.

Finalmente se cree que resulta importante pues contribuirá al aprendizaje autodidacta de los usuarios y a no postergar un tiempo considerable los proyectos pues tendrán al alcance esta capacitación dentro de la institución.

Alcances a

Los entregables constan de una aplicación basada en realidad virtual construida en el software Unity, además de infraestructura física para el control de la aplicación que permita cierto realismo en la capacitación.

Limitaciones

La principal limitación en el proyecto fue la inversión, pues algunos materiales resultaban un tanto costosos por lo que se tuvieron que buscar alternativas más económicas.

Marco teórico

La realidad virtual tiene un antepasado de larga investigación el primer gran antecedente se desarrolla en 1958 en la corporación Philco la cual creo un sistema basado en un sistema visual [5], en años más recientes la realidad virtual se involucra en una gran cantidad de sistemas por lo que se podría definir como un sistema informático que genera representaciones de la vida real, que de

hecho no son más que ilusiones ya que se trata de una realidad perceptiva sin ningún soporte físico y que únicamente se da en el interior de los ordenadores.[2]

Para crear un proyecto de realidad virtual es necesario tener controles el cual se puede llevar a cabo de manera económica mediante Arduino debido a su bajo precio con otras plataformas de microcontroladores, si bien es cierto que está pensado para artistas y diseñadores, es una plataforma de prototipos electrónicos de código abierto, inventado en el año 2005 por el entonces estudiante del instituto IVRAE Massimo Banzi [6], Arduino puede sentir el entorno mediante la recepción de entradas desde una variedad de sensores y puede afectar a su alrededor mediante el control de luces, motores y otros artefactos. [3]

Dentro del área de controles podemos encontrar distintas opciones que se han creado a lo largo de los últimos años por ejemplo el sistema HTC Vive que salió a la venta en 2016 cuenta con controles precisos, con el inconveniente de un gran precio a pagar [8], a partir de ahí empresas millonarias como Sony o Microsoft sacaron a la venta sus propios controles, pero nada a un rango de precio accesible, hasta que se empezaron a hacer pruebas con alternativas más baratas con Arduino un ejemplo es el estudiante Dejan Nedelkovski perteneciente a la India el cual realizó un control para realidad virtual con resultados prometedores y materiales de un costo accesible[9].

Unity 3D es una de las plataformas para desarrollar videojuegos más completos que existen, por ejemplo, el videojuego Pokémon Go es una gran prueba de lo que puede hacer este motor gráfico realizado en 2016 programado por la empresa Niantic uno de los títulos que más han revolucionado el mercado de los videojuegos en los últimos tiempos [7]. Unity permite la creación de juegos de una manera más fácil para personas más “comunes” que no tengan un gran conocimiento en programación el cual funciona para múltiples plataformas a partir de un único desarrollo o pc.

Metodología

Para llevar a cabo el proyecto, lo primero que se hizo fue tomar una capacitación en la plataforma “Udemy” sobre el uso del software Unity y sobre la exportación de los proyectos a diferentes plataformas tales como PC, IOS, Android, etc. Una vez finalizada la capacitación se prosiguió con la realización de proyectos sencillos para comprobar que lo aprendido en la capacitación había sido suficiente para comenzar con la elaboración del proyecto.

Posteriormente se prosiguió a empezar con la realización de la aplicación construyendo un examen teórico dentro de la misma, con el propósito de asegurarse de que los usuarios no sólo aprenderán a manipular físicamente las máquinas, sino que también aprenderán cierta teoría relacionada con el uso de estas.

Una vez finalizado el examen teórico se realizó una investigación sobre el uso de controles en el software Unity y la vinculación de los controles a través de Arduino con el software antes mencionado y al mismo tiempo se inició el diseño y la programación del videojuego, las máquinas a utilizar fueron el taladro y la sierra de banco.

Una vez finalizada la investigación se prosiguió a construir un control con botones, giroscopio y acelerómetro, que resultaron funcionales pero imprecisas, lo que iba a provocar que el control fuera un tanto complicado de manejar. A la par se construyó la habitación donde se llevará a cabo el desarrollo del juego. Se realizó la programación necesaria para transportar las señales de los componentes desde el Arduino a un control virtual que se vinculará a Unity.

Las pruebas del control se hicieron a través de la plataforma Arduino y se realizó la comunicación desde el mando a la plataforma por medio del método I2C. (Fig. 1)

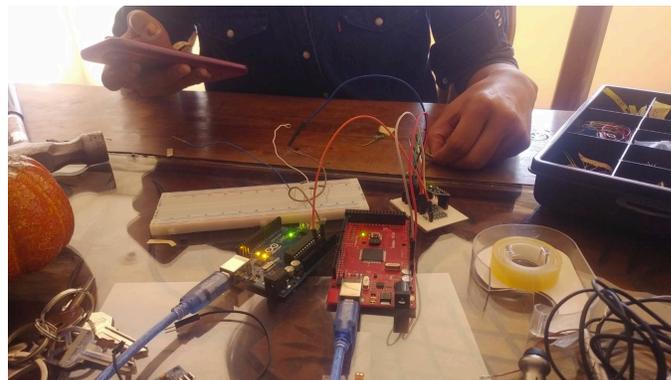


Fig. 1. Pruebas del circuito para el control

Resultados y discusión

La aplicación se realizó en el software Unity. Dicha aplicación consta de una sección teórica en la que se evalúan los conocimientos previos del usuario sobre el uso de la maquinaria, posteriormente se procede a la sección práctica donde se le presenta la máquina al usuario, se le dan instrucciones sobre su uso y posteriormente el usuario procede a utilizarla.

Dentro de la sección taladro de banco es necesario girar la manivela, lo que provocará que la broca baje y perforé el material (Fig. 2.). Por otro lado, para utilizar la sierra cortadora es necesario tomar el gatillo y subir y bajar la máquina (Fig. 3.)

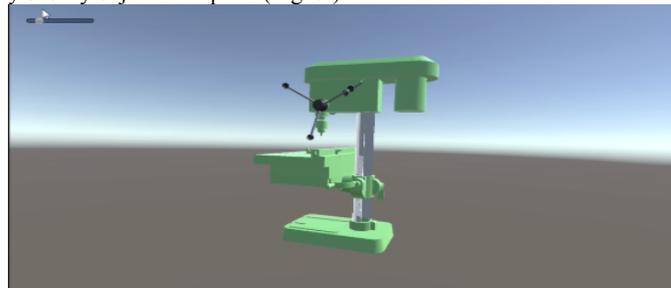


Fig. 2. Animación del taladro de banco

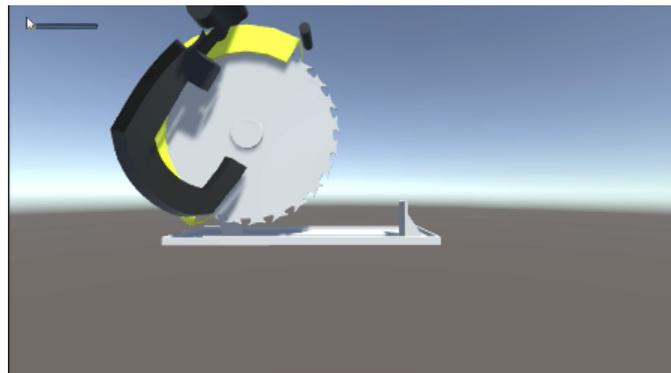


Fig. 3. Animación de la sierra cortadora

Se decidió usar botones, que se encontrarían ubicados en las palmas de las manos y al presionarlos, la aplicación interpretaría que las manos se encontraban cerradas y de esa manera podría tomar los objetos dentro de dicha aplicación (Fig. 4). Por otro lado, para asegurar el movimiento del brazo se utilizó un giroscopio con acelerómetro. Todos los componentes se vincularon con un control de videojuego para la posterior asociación con el software Unity.

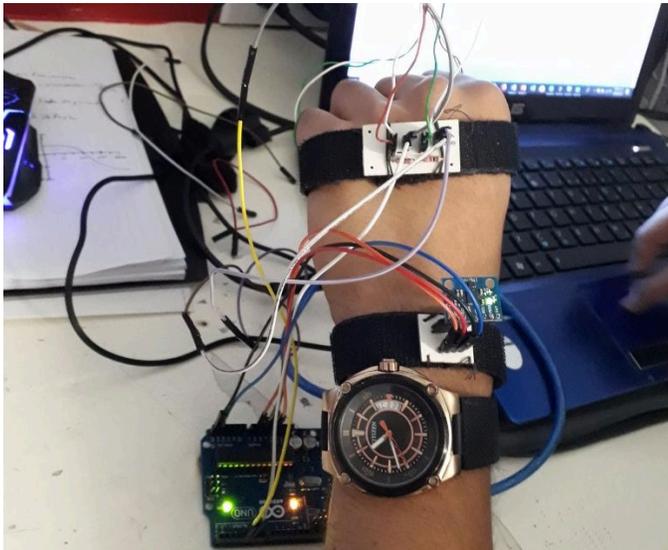


Fig. 4. Control implementado en un brazo

Finalizada la construcción y programación del mando, se comprobó que estaba funcionando adecuadamente, pero para mejorar la experiencia del usuario en la capacitación sería prudente usar resistencias Flex, o sensores de movimiento, pues el usuario tendría una mejor libertad de movimiento y haría la experiencia más cercana a la realidad.

Conclusiones

La realidad virtual es una herramienta aplicable en diferentes áreas, gracias a la capacidad para apreciar los procesos llevados a cabo dentro del trabajo, indiferente de la disciplina que se quiera tratar, gracias a la inmersión de usuarios dentro de escenarios artificiales.

Se logró realizar el software y hardware necesarios para la elaboración del sistema, incluyendo la sección teórica y la sección práctica.

El no contar con material necesario, en principio, no es excusa para no participar en este tipo de proyectos, ya que existen componentes que nos permiten experimentar la aplicación con costos no tan elevados. Ahora bien, si se quiere lograr una experiencia integral y tener contacto con tecnología más actual, se requiere de una gran inversión en Hardware y Software; esto sin tomar en cuenta que muchos de los avances al respecto no están siendo comercializados.

Recomendaciones

Se recomienda conseguir resistencias flexibles para mejorar del control de la aplicación y hacer la misma más realista.

Se debe conseguir un material con una precisión aceptable para el buen funcionamiento del hardware del sistema.

Tener un conocimiento mínimo en programación para estar familiarizado con algunos conceptos que se necesitan en la elaboración de aplicaciones de realidad virtual.

Contar con un presupuesto mínimo de \$2000 pesos para la elaboración de este tipo de sistema.

Referencias

1. FABLAB. (2018). ¿Qué es un Fab Lab?. 18 de abril de 2018, de FABLAB Sitio web: <https://www.fablabs.io/>
2. Facultad de Informática de Barcelona. (S.F.). Realidad virtual. 18 de abril de 2018, de Facultad de Informática de Barcelona Sitio web: <https://www.fib.upc.edu/retro-informatica/avui/realitatvirtual.html>
3. Arduino. (S.F.). ¿Qué es Arduino? 18 de abril de 2018, de Arduino Sitio web: <http://arduino.cl/que-es-arduino/>
4. YeePLY. (2014). Desarrollo de juegos con Unity 3D ¿Cómo funciona esta herramienta? 18 de abril de 2018, de YeePLY Sitio web: <https://www.yeeply.com/blog/desarrollo-de-juegos-con-unity-3d/>
5. Philco (2018). Company History. 18 de abril de 2018 Sitio web: <http://www.philco-intl.com/company-history>
6. arduinodhtics (2016). Arduino tecnología para todos Historia del Arduino 18 de abril de 2018, de arduinodhtics Sitio web: <https://arduinodhtics.weebly.com/historia.html>
7. Deusto formación (2017). 6 mejores juegos 3D hechos con Unity 18 abril de 2018 Sitio web: <https://www.deustoformacion.com/blog/disenoproduccion-audiovisual/6-mejores-juegos-3d-hechos-con-unity>
8. Htc Vive (2018). Precio Htc vive 18 de abril de 2018 Sitio web: <https://www.vive.com/us/product/vive-virtual-reality-system/>
9. _howtomechatronics (2015). Arduino Game Controller 18 de abril de 2018. Sitio web: <https://howtomechatronics.com/projects/arduino-game-controller/>