

Simulador de ciclismo con Realidad Virtual

Angel Cutipa Samayani

Dpto de Ciencia de la Computación
Universidad Católica San Pablo
Arequipa, Perú
angel.cutipa@ucsp.edu.pe

Luis Ttito Surco

Dpto de Ciencia de la Computación
Universidad Católica San Pablo
Arequipa, Perú
luis.ttito@ucsp.edu.pe

Christian Ytuza Cusirramos

Dpto de Ciencia de la Computación
Universidad Católica San Pablo
Arequipa, Perú
christian.ytuza@ucsp.edu.pe

Resumen—El objetivo de este proyecto es desarrollar una aplicación móvil donde una persona maneje una bicicleta fija con un casco de realidad virtual pueda moverse libremente en un mundo virtual. Si bien se analizan distintas alternativas, la meta del proyecto es captar el movimiento de la persona e interpretar esta información para prescindir completamente de elementos que no sean la bicicleta fija y el casco de realidad virtual, así como también se analizan distintas alternativas de cascos con la finalidad de hacerlo más accesible a cualquier usuario.

Index Terms—

I. INTRODUCCIÓN

La realidad virtual se ha convertido en uno de las tecnologías más interesantes e importantes debido a su gran aplicabilidad en varios sectores como los juegos, el diseño y modelado, también se han implementado aplicaciones en la medicina, arte, historia, turismo, etc.

Es por este motivo que es necesario comprender como funciona esta tecnología, el proyecto tiene como objetivo el de experiencia y aprendizaje desarrollando este tipo de aplicaciones se realizó un simulador de ciclismo con una bicicleta estacionaria.



Figura 1. Bicicleta montada con los dispositivos (mouse, Arduino, Potenciómetro)

II. TRABAJOS RELACIONADOS

(F.O.Ares y I.S. Mohovich) realizaron un prototipo para una aplicación móvil que permite al usuario desplazarse en

un mundo de realidad virtual utilizando una bicicleta fija, un dispositivo móvil y un casco de realidad virtual basándose solamente en los sensores que posee cualquier dispositivo móvil [1].

(C. Eddie) Desarrollo de juegos para diseñar y creé este juego móvil de realidad virtual para jugar con cualquier bicicleta estacionaria que se pueda convertir en un controlador de juego usando microcontroladores compatibles con Arduino [2].

III. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

III-A. Descripción

III-A1. Controlador:

- **Interfaz:** Se encarga de controlar la interacción con todos los botones de la aplicación. Al fijar la vista en cada botón, se ejecuta la acción de crear el servidor o unirse como un cliente (jugador).
- **Movimiento:** Es el encargado de interpretar la rotación y aceleración usando componentes electrónicos (Arduino y mouse).

III-A2. Modelo:

- **Cálculo de velocidad:** Este módulo se encarga del cálculo de velocidad recibiendo como entrada los mensajes del Arduino capturados por un sensor magnético.
- **Cálculo de rotación:** Este módulo es el encargado de calcular la rotación dentro del mundo virtual al recibir las posiciones del mouse en la pantalla.
- **Cálculo de posición:** Es el encargado de ubicar al personaje en el mundo virtual. Para ello utiliza los valores del cálculo de velocidad y el cálculo de rotación sumando a los objetos del entorno, como la altura del piso en el cual se está recorriendo, así como objetos con los que pueda colisionar, como piedras o árboles.
- **Multijugador:** Es el encargado de enviar los datos a sincronizar entre el servidor (genera la partida) y el cliente (es el ciclista). Este envía datos vía Wifi.

III-A3. Conexión red:

- Unet componente de Unity que proporciona la conexión networking.

III-A4. Herramientas:

- Unity3D: Entorno de desarrollo.

- Android SDK: Es el software utilizado para realizar la compilación en dispositivos Android. Unity lo utiliza para la compilación desde su framework.
- GoogleVRForUnity: Software incluido en Unity que genera la visión en un entorno virtual desde dos cámaras separadas en la distancia adecuada para realidad virtual. Permite realizar pruebas desde el editor de Unity.
- Environment Low Poly Assets: Desde el Asset Store de Unity, se descargó componentes en tres dimensiones de árboles, rocas, etc;
- Arduino
- Mouse inalámbrico.

III-B. Análisis General

III-B1. Desarrollo de Realidad Virtual: Se es consciente de que los Smartphone actuales son capaces de proveer una experiencia virtual razonable, además de que hoy en día cualquier persona tiene un Smartphone. Es por esa razón que se eligió desarrollar el aplicativo para Smartphone.

Se decidió utilizar el VR Box que permite celulares de 4.7" a 5.7" y es fácilmente accesible en Perú. Por último, el desarrollo se realizó en Unity.

III-B2. Detectar movimiento: Se decidió utilizar un microcontrolador, una placa de Arduino, al que se le conecta un sensor magnético en la bicicleta para que por cada vuelta reciba una señal y la transmita al celular.



Figura 2. Arduino UNO

En cuanto a la acción de girar se utilizó un mouse el cual envía valores al celular para determinar si está girando o no, el mouse empieza en una posición inicial, a partir de ahí si detecta variación de más de 50 px al derecha se transforma en una rotación de 10 grados así gradualmente, sino si es para la izquierda los valores negativos.



Figura 3. mouse inalámbrico

En el freno se utiliza un potenciómetro que al momento de girar se detecta variación en la potencia lo que traduce como la acción de frenar.

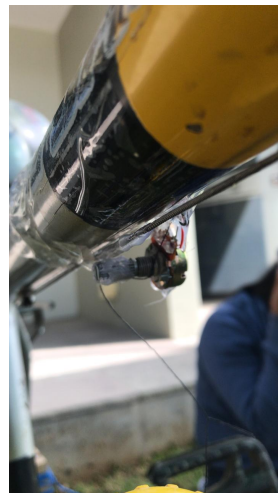


Figura 4. Potenciómetro

III-B3. Conexión: Para la conexión entre el servidor(laptop) y el cliente(Celular) se usó el componente de Red que proporciona Unity el UNET.

III-C. Estructura del Proyecto

El proyecto cuenta con dos escenas, 'Menu' y 'Ambiente'.

- En la escena de Menu, se realiza la creación del servidor y la conexión de un cliente al servidor mediante la visualización de los botones, el cual es un método de selección de IHC basada en punteros. Dentro de esta escena se incluyen;
 - NetworManager: que controla la creación del prefab del jugador.
 - Componente de Canvas: Utilizado para la creación menú seleccionable.

- Prefab del componente de Google VR: GrvEventSystem, GvrEditorEmulate, GvrControlMain.
- Prefab del jugador: mas precisamente en el Networ-Manager.
- El el escena de Ambiente, contiene el ambiente virtual donde el jugador realiza una navegación en la categoría de viaje usando la técnica de movimiento físico. Dentro de esta escena se incluyen:
 - Terreno y modelos en 3D.
 - Network start position: Punto especifico dentro del entorno virtual donde aparece el jugador.
 - Prefab del componente de Google VR: GvrEditorEmulate, GvrControlMain.

IV. PRUEBAS Y RESULTADOS

IV-A. Pruebas

La aplicación desarrollada fue probada tanto dentro del entorno en el que fue construido (Unity) y un dispositivo móvil Android.

Se realizaron pruebas de cada dispositivo de entrada y posteriormente se ensamblaron en la bicicleta así mismo fueron probadas calibrando el sensor del iman por el tamaño de la rueda de la bicileta usada.

IV-B. Resultados

Se logro simular el entorno de un bosque en el cual se puede mover en una bicicleta pedaleando, se observa la velocidad segun la velocidad que se pedalee, el uso del freno es gradual y el movimiento del timon para cambiar de dirección izquierda o derecha segun sea el caso.

V. CONCLUSIÓN

Para concluir, el proyecto realizado cumplió con los objetivos principales planteados, de analizar el movimiento de una persona andando en bicicleta fija, y de desarrollar un sistema completamente funcional que sirva como base para desarrollos futuros que apunten a la construcciones de aplicaciones de realidad virtual que capten este movimiento para evitar el uso de accesorios externos.

A su vez, el proyecto cumplió con el objetivo secundario de proveer a los autores de una experiencia práctica e integradora que permitió la unificación de los diversos conceptos, metodologías y prácticas propias la Interacción Humana Computador (IHC), estudiadas e incorporadas durante el desarrollo de la carrera de grado, en un trabajo académico único y completo, y enfocado en el logro de un conjunto determinado de objetivos de bien común

VI. TRABAJOS FUTUROS

En la siguiente etapa del desarrollo de esta aplicación se añadirá la competición entre 2 jugadores dentro del entorno virtual y un cronometro para un determinado circuito.

REFERENCIAS

- [1] F. O. Ares Villafañe and I. S. Mohovich. *REALIDAD VIRTUAL EN BICICLETA FIJA*. PhD thesis, UADE, 2017.
- [2] C. Eddie. Roadcycle–vr game with exercise bike controller. [urlhttp://www.eddiecarbin.com/wp/roadcycle/](http://www.eddiecarbin.com/wp/roadcycle/), 2017.