

Trabajo: Uso del Wiimote como dispositivo de entrada para PC

Trabajo realizado por Alejandro Ruíz Rodríguez

1º El Wiimote

¿Qué es?

El Wiimote (Wii Mote o Mando de Wii) es el dispositivo principal de la consola Wii. Permite a los usuarios controlar y manipular la pantalla mediante movimientos, gestos y acciones, de manera remota, gracias a su funcionalidad de puntero, que implementa la barra de sensores (barra de leds). De esta forma podemos seleccionar partes específicas de la pantalla, simplemente apuntando a ella y pulsando sus botones. Necesita de una barra de leds, posicionada en la pantalla, para que funcione. Este mando es compatible con diversos accesorios, para personalizar y mejorar la experiencia del usuario en cada juego. Uno de sus accesorios más famoso es "Nunchuk". Este complemento, añadía dos botones más (C y Z) junto con un joystick. De esta manera se aumentaba el número de acciones que se podían realizar con el Wiimote.

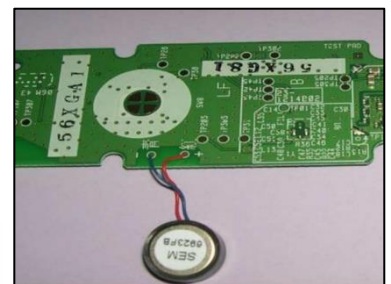


Características

La primera versión de este mando basaba su funcionamiento en 2 chips principales, el acelerómetro y una cámara de video (sensor óptico). Este último chip funciona en conjunto con la barra de sensores. También implementa un pequeño altavoz y un chip para la vibración que hacen que la experiencia de juego sea más envolvente

VIBRACIÓN

El mando incorpora la funcionalidad de vibración gracias a un pequeño motor incorporado dentro del Wiimote. Este se puede encender y apagar según la preferencia del usuario.



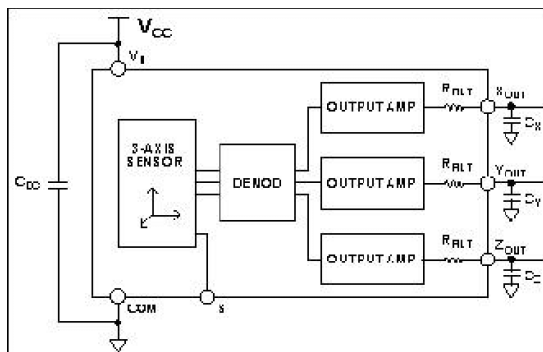
ACELERÓMETRO ADXL330

Este chip, como su nombre indica, se encarga de detectar la aceleración del mando en los 3 ejes cartesianos. Mide las fuerzas G a las que es sometido y traduce y envía esta información obtenida, a la Wii, donde es procesada. Por lo que básicamente nos permite interactuar con la pantalla mediante acciones tales como rotaciones del mando, giros, movimientos bruscos etc.

En la siguiente imagen podemos ver en qué parte de la placa está situado el acelerómetro.



Y en esta se muestra la configuración básica de este chip:



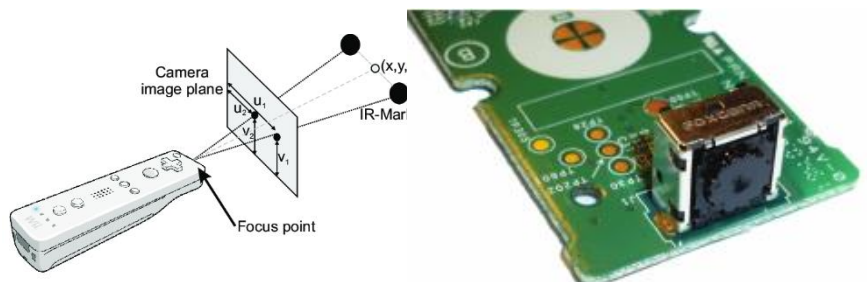
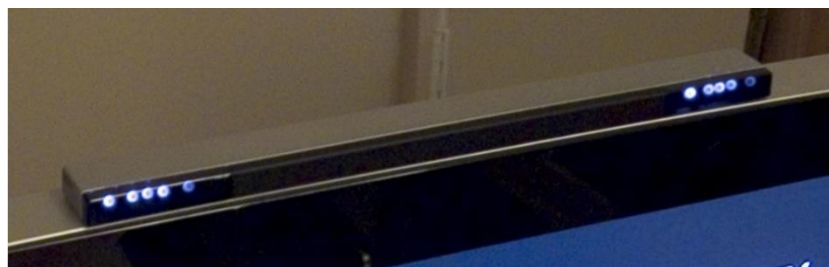
Características

Desarrolladores: Multinacional Analog Devices

Rango detección: + - 3g

CÁMARA DE VÍDEO (SENSOR ÓPTICO)

Este sensor utiliza las señales emitidas por la barra de sensores como puntos de referencia, para que se pueda calcular la distancia del mando hacia la tele, y la dirección a la que apunta. El funcionamiento es bastante básico. La barra simplemente incorporaba 5 diodos leds infrarrojos en cada extremo y el sensor óptico utilizaba dichos leds como puntos de referencia. De esta manera, si el mando se aleja de la pantalla, los puntos de los extremos de la barra se perciben cada vez más juntos, en cambio, si la separación entre los puntos aumenta, es porque el mando está siendo acercado a la pantalla. Estos leds se pueden ver utilizando una cámara digital cualquiera (del móvil, por ejemplo), ya que son capaces de detectar la luz infrarroja. En las siguientes imágenes podemos ver la barra de leds junto con el chip óptico de la placa del mando y el funcionamiento de dicho dispositivo, junto con la barra, para el cálculo de la distancia y giros del mando.



De aquí surge un experimento bastante curioso, relacionado con el funcionamiento de este chip óptico. El experimento consiste en retirar la barra de leds de la televisión y colocar dos velas en su lugar. Las velas realizan un proceso de combustión que produce ondas infrarrojas. Estas ondas pueden ser perfectamente utilizadas por el sensor óptico del mando, ya que este solo necesita detectar dos puntos de referencia para poder funcionar.



WIIMOTION PLUS

El “Wiimotion Plus” fue un accesorio que se añadió para el mando. Este pequeño aparato implementa un giroscopio y lo podemos ver en la imagen de la derecha. Gracias a este accesorio, los giros y las rotaciones en los tres ejes del mando se realizan de manera más precisa y natural para el usuario.



Cada cierto tiempo, el giroscopio se tiene que calibrar. Este proceso se hace, o bien utilizando la barra sensora para reconocer el horizonte o bien dejando el mando reposar boca abajo, cuando se nos indique, durante un periodo breve de tiempo de unos 3 a 5 segundos aproximadamente.

A continuación aparecen algunas imágenes sobre juegos que implementaban este accesorio. Podía ser utilizado para simular el lanzamiento de un frisbee, o por ejemplo el de una pala de ping-pong.



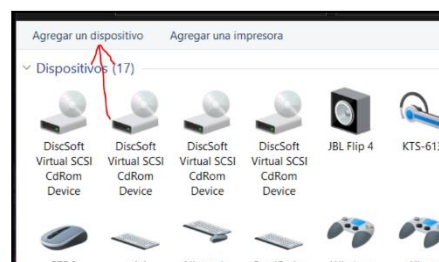
2º Uso del Wiimote como dispositivo de entrada

Introducción

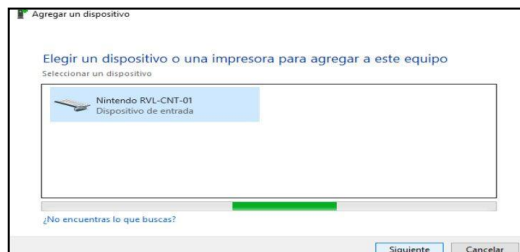
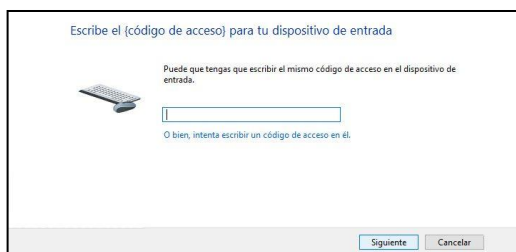
Para esta parte, voy a conectar el Wiimote al ordenador, a través del bluetooth y utilizaré un programa para la detección de inputs por parte del mando de Wii, con el que pueda utilizar estas señales recibidas, como variables, para así poder desarrollar un código que sepa traducir estas señales para que el ordenador las entienda y realice ciertas acciones, según se le indique en el código. El Sistema operativo que voy a utilizar será Windows 10.

Conectividad por Bluetooth entre Mando-PC

Primero tenemos que asegurarnos que el ordenador donde queremos conectar el mando, tenga Bluetooth. A continuación nos vamos a dispositivos e impresoras y pulsamos en “Agregar un dispositivo”. Ahora se empezará a buscar dispositivos Bluetooth activos. Es aquí donde tenemos que pulsar el botón de sincronización rojo que se encuentra detrás del mando, de manera que active el bluetooth y pueda ser detectado por el ordenador.



Ahora podremos ver este dispositivo activo desde el PC. Lo pulsamos y nos aparecerá que introduzcamos un PIN o contraseña. Lo dejamos en blanco y pulsamos en “siguiente”.



A continuación, se empezarán a instalar los controladores necesarios para el mando y una vez acabado habría terminado el proceso de conexión del mando con el PC. A partir de ahora el mando se conectará directamente al ordenador, pulsando los botones del mando 1 y 2, a la vez.



La razón por la que se ha utilizado este camino, en vez de ir por el método tradicional de acceder al apartado de Dispositivos Bluetooth y añadir un nuevo dispositivo, es porque este método no nos deja saltarnos el paso de introducir el “código de acceso” del dispositivo, por lo que no podríamos enlazarlo.

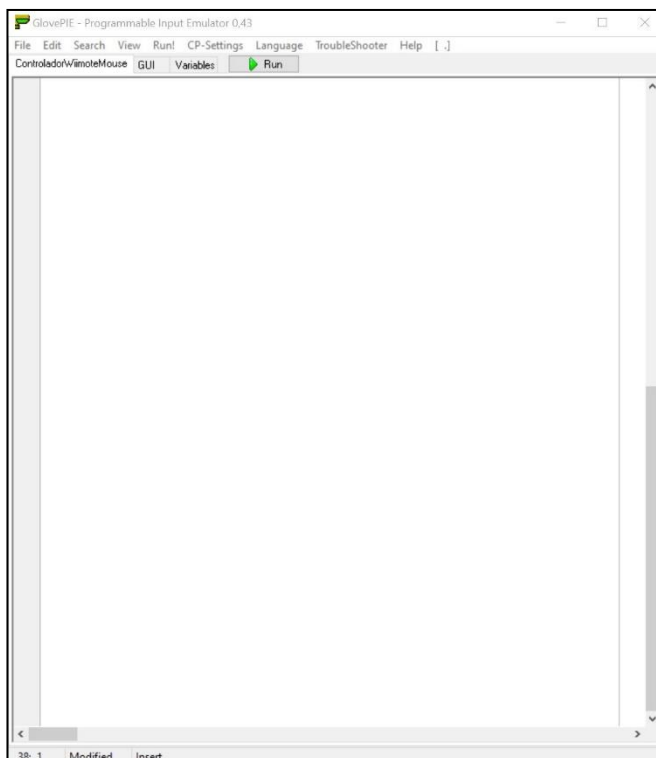
Instalación de GlovePIE

GlovePIE es un programa “Man-in-the-middle” que registra órdenes de un gamepad y emula sus comandos correspondientes. Además, implementa una funcionalidad basada en scripts que nos permite realizar esta asignación de variables, teclas, comandos ordenes... También tiene el modo “GUI”, que facilita el proceso anterior, dándonos una interfaz de asignación de teclas bastante más sencilla. En mi caso, utilizaré un script para poder utilizar el Wiimotion como un mouse de PC.

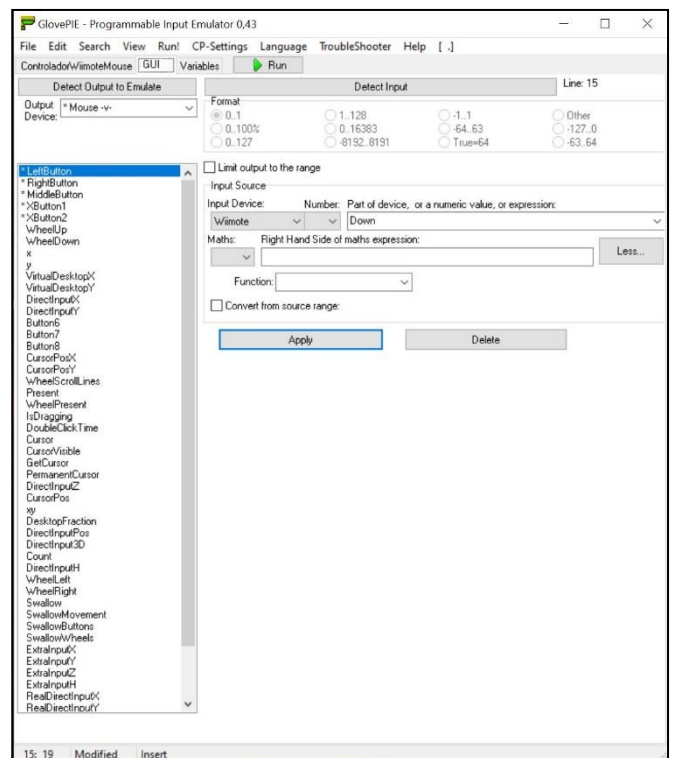
Primero nos vamos al siguiente enlace: <https://www.filecroco.com/download-glovepie/> y descargamos la versión 0.43 de GlovePIE. La descarga no pesa más de 4.48 MB y tiene compatibilidad con Windows 7, 8 y 10.

Una vez descargado, procedemos a su instalación y abrimos el ejecutable. Nos saldrá una interfaz como la siguiente:

Ventana de Scripts

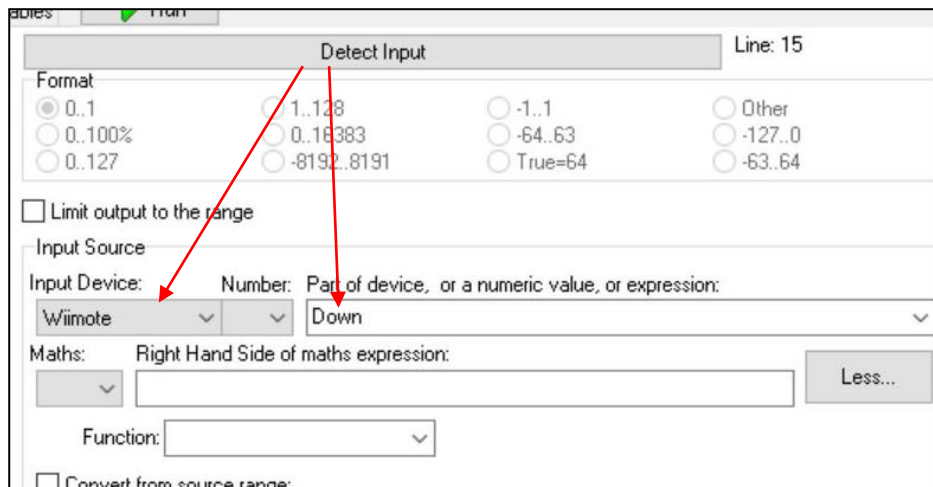


Ventana GUI



En la primera ventana es donde realizaremos el código para poder utilizar el Wiimote como un mouse. El botón de arriba (run) será el que ejecute dicho código. En la segunda ventana se muestra una interfaz un poco más sencilla, para que podamos realizar esta asignación de teclas sin necesidad de realizar ningún tipo de script, sin embargo, esto dependerá de lo antigua que sea el dispositivo que queremos analizar. En esta ventana podemos también detectar la entrada que recibe el ordenador, desde el mando.

De esta manera, si pulsamos “Detect Input” y le damos a la fecha de abajo del mando de Wii, el programa nos indicara el comando que ha recibido, con su respectivo nombre.



Elaboración y explicación del Script

Ahora vamos empezar con la elaboración del Script, para poder convertir la señal de entrada provenientes del Wiimote, en señales equivalentes a las de un mouse de PC convencional. Los controles serán los siguientes:

Controles-----			
TECLADO		RATON	
Arriba	= Wiimote.Up	Click Dcho/Izq	= Wiimote.B/A
Abajo	= Wiimote.Down	Click central	= Wiimote.Home
Izq.	= Wiimote.Left	Deshacer	= Wiimote.Minus (-)
Drcha.	= Wiimote.Right	Rehacer	= Wiimote.Plus (+)
Spacebar	= Wiimote.Plus (+)	Rueda Up/Down	= Wiimote.1/2
Retroceso	= Wiimote.Minus (-)	Puntero X/Y	= Wiimote.PointerX/Y

Y el código implementado es el siguiente:

```
// Controlar duracion pulsacion A y B del Wiimote
var.ButtonFreezeTime = 10ms
var.PointerBump = KeepDown(Pressed(wiimote.A),var.ButtonFreezeTime) or KeepDown(Pressed(wiimote.B),var.ButtonFreezeTime)

// Teclado
Key.BackSpace = Wiimote.Minus
Key.Space = Wiimote.Plus
Key.Left = Wiimote.Left
Key.Right = Wiimote.Right
Key.Up = Wiimote.Up
Key.Down = Wiimote.Down

// Led 1 Wiimote activa
Wiimote.Led1 = true

// Movimiento por pantalla Mouse
if wiimote.PointerVisible but not var.PointerBump then
  mouse.x = wiimote.PointerX
  mouse.y = wiimote.PointerY
end if

// Botones Mouse
mouse.LeftButton = Wiimote.A
mouse.RightButton = Wiimote.B
mouse.MiddleButton = Wiimote.Home
mouse.XButton1 = Wiimote.Minus
mouse.XButton2 = Wiimote.Plus

// Rueda Mouse
if wiimote.One then
  mouse.WheelUp = true
  wait 30ms
  mouse.WheelUp = false
  wait 30ms
end if
if wiimote.Two then
  mouse.WheelDown = true
  wait 30ms
  mouse.WheelDown = false
  wait 30ms
end if
```

EXPLICACIÓN DEL CÓDIGO

- 1º Control pulsaciones teclas

```
// Controlar duracion pulsacion A y B del Wiimote
var.ButtonFreezeTime = 10ms
var.PointerBump = KeepDown(Pressed(wiimote.A),var.ButtonFreezeTime) or KeepDown(Pressed(wiimote.B),var.ButtonFreezeTime)
```

En estas líneas de código, se crea la variable “var.ButtonFreezeTime” con valor 10ms y creamos otra variable la cual recibe True, si se ha pulsando la tecla A o B.

La función “KeepDown(x,MinTime)” devuelve como resultado True durante el tiempo que X sea true. Si pasa a ser False, seguirá devolviendo true durante “MinTime” milisegundos. FreezeTime lo usamos para asegurarnos de que se reciba y ejecute la pulsación de estas, de manera correcta.

- 2º Teclado

```
// Teclado
Key.BackSpace = Wiimote.Minus
Key.Space = Wiimote.Plus
Key.Left = Wiimote.Left
Key.Right = Wiimote.Right
Key.Up = Wiimote.Up
Key.Down = Wiimote.Down

// Led 1 Wiimote activa
Wiimote.Led1 = true
```

En este apartado, simplemente implementamos la funcionalidad de las teclas del teclado. Para el “BackSpace” usaremos el botón del mando, menos (-). Para la barra espaciadora, el botón más (+) y de igual manera para las flechas. En la última línea simplemente estamos activado la luz led número 1, del mando. (Led posicionado a la izquierda del todo).

- 3º Movimiento del mouse

```
// Movimiento por pantalla Mouse
if wiimote.PointerVisible but not var.PointerBump then
  mouse.x = wiimote.PointerX
  mouse.y = wiimote.PointerY
end if
```

Aquí primero nos aseguramos de que el puntero esta visible en pantalla y de que no se **acaba de pulsar** la tecla A o B. En tal caso, la posición del mouse se actualiza.

El “freezeTime” de las pulsaciones de la tecla A y B es tan pequeño que no vamos a notar ningún tirón al pulsar una tecla mientras se mueva el puntero.

- 4º Botones Mouse

```
// Botones Mouse
mouse.LeftButton = Wiimote.A
mouse.RightButton = Wiimote.B
mouse.MiddleButton = Wiimote.Home
mouse.XButton1 = Wiimote.Minus
mouse.XButton2 = Wiimote.Plus

// Rueda Mouse
if wiimote.One then
  mouse.WheelUp = true
  wait 30ms
  mouse.WheelUp = false
  wait 30ms
end if
if wiimote.Two then
  mouse.WheelDown = true
  wait 30ms
  mouse.WheelDown = false
  wait 30ms
end if
```

De igual manera que con las teclas del teclado, le asignamos una tecla del mando de Wii a cada botón del ratón (Clic izquierdo, clic derecho, clic central, botón de avance y botón de retroceso).

Para la **rueda del ratón** le asignamos el botón 1 del mando para subir y el botón 2 para bajar. Le añadimos un tiempo de espera de 60ms para que la subida o la bajada de la pantalla, con la rueda del ratón, no esté muy acelerada.

3º Pruebas y resultados de la ejecución

Para que el código funcione con el puntero correctamente, necesitamos tener la barra de leds de la Wii conectada y posicionada bajo la pantalla que queremos manejar. En mi caso he enchufado la barra a la propia Wii y la he encendido. Recordamos que la barra led no transmite ningún tipo de información a la Wii. Solo necesitamos que esté encendida de cualquier manera para que el Wiimote pueda localizar estos puntos de referencia y transmitir así los datos del puntero, al ordenador.



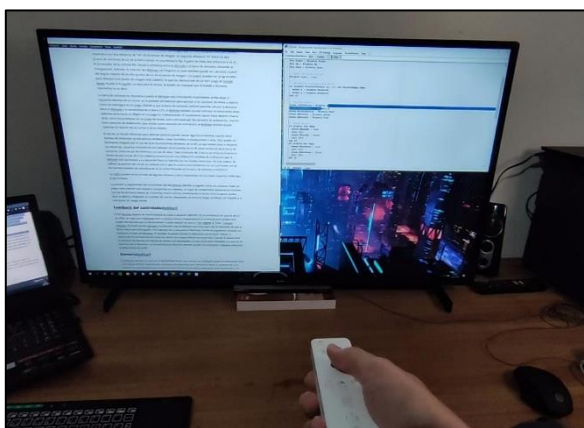
Ahora ejecutamos el script y finalmente podremos usar el Wiimote como un mouse de ordenador.

VIDEO Y CAPTURA DEL RESULTADO OBTENIDO

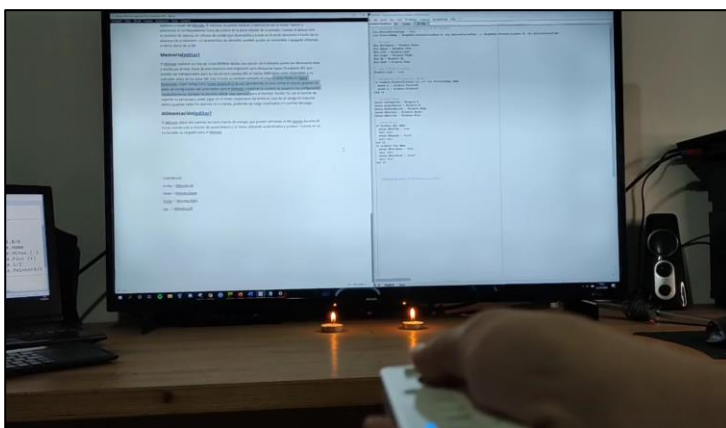
En el propio repositorio dejaré un video mostrando el funcionamiento correcto del Wiimote como mouse de ordenador junto con otro video en el que muestro también el funcionamiento, pero usando en vez de la barra de leds, dos velas.

A continuación, dejo también una captura sobre el resultado obtenido, en la que selecciono una porción de texto utilizando el mando de Wii.

BARRA DE SENSORES

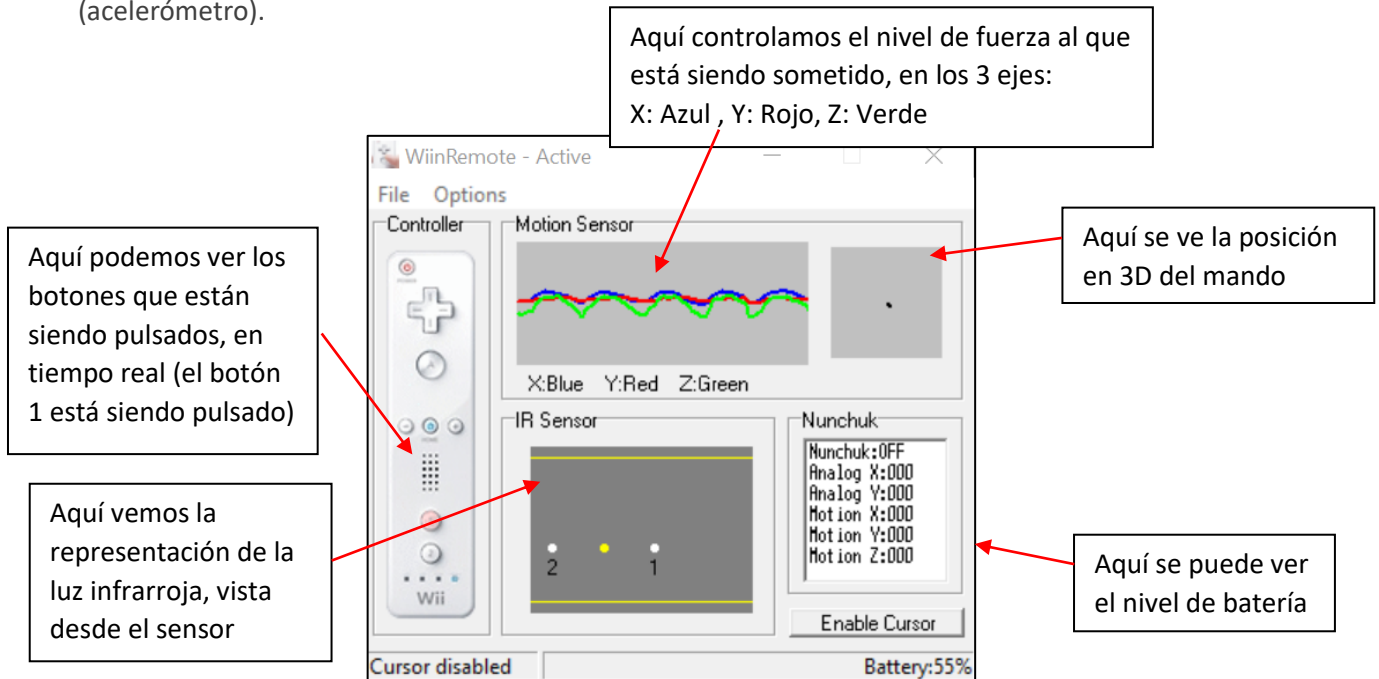


2 VELAS



4º Programa alternativo: WiinRemote v2007.1.13

Otro programa bastante curioso sería WiinRemote. Este software se conecta al Wiimote y detecta los datos de entrada que envía. Lo interesante de este programa es que podemos ver dichos datos en tiempo real, y además incluye también la entrada del sensor óptico, y del sensor de movimiento (acelerómetro).



Como ya expliqué, la distancia del Wiimote a la televisión se calcula midiendo la distancia entre los extremos de la barra de leds. Gracias a este programa podemos ver como se realiza este proceso. Vemos como los puntos se separan más, cuanto más cerca estamos de la barra de leds y como los puntos se juntan más, a medida que vamos alejando el mando de la barra.



Este programa nos va a permitir principalmente ver esa interacción del mando con el PC, en tiempo real, pudiendo incluso interactuar directamente con el SO, sin tener que implementar nada. Sin embargo, no nos da tantas prestaciones como nos da el primer programa, ya que con GlovePIE podemos utilizar el HID a nuestro antojo, asignando teclas y acciones según nuestras necesidades.

VIDEO: En la carpeta de mi repositorio dejaré también un video probando este programa.

REFERENCIAS

<https://es.wikipedia.org/wiki/Wiimote>

<https://www.mundopepone.com/2012/12/06/como-funciona-el-mando-de-wii/>

https://nintendo.fandom.com/es/wiki/Wii_Remote

https://www.researchgate.net/figure/Figura-3-Wiimote-En-el-mecanismo-de-polarizacion-se-utilizan-gafas-estereoscopicas-cuyo_fig2_268685978

<https://www.neoteo.com/glovepie-utiliza-cualquier-control-para-juegos-en-tu-ordenador/#:~:text=GlovePIE%20es%20un%20programa%20que,un%20rendimiento%20m%C3%A1s%20que%20aceptable>

<https://es.wikihow.com/sincronizar-un-mando-de-Wii-con-la-consola>

<https://wii.scenebeta.com/noticia/wiinremote>