

Sistema de Tracking Dynamo Accelerometers

Camilo Andrés Nemocón Farfán

Resumen— Este informe da a conocer el uso del sistema de tracking Dynamo como herramienta de interacción, para su utilización como control de la consola wii.

Palabras Claves— Dynamo, Wiring, Acelerómetros, Wii, Protocolos de comunicación e interacción, Tracking.

I. INTRODUCCIÓN

El sistema de Tracking Dynamo es una herramienta de interacción, que se ajusta como control adaptativo a la consola del Wii, donde a partir de los gestos y dinámicas realizados por los usuarios con el tracking Dynamo, se genera un ambiente inmersivo entre el jugador y el juego, ya que este sistema de captura, precisa cada uno de los movimientos y estos se ven representados en el avatar del juego.

Este sistema de captura de movimiento consta de 2 acelerómetros, cada uno ubicado en las rodillas del usuario. Así mismo se tiene un dispositivo central en la cintura, éste es un micro controlador, representado por una Wiring I/O Board, la cual recibe y procesa los datos para así enviarlos a la consola del Wii.

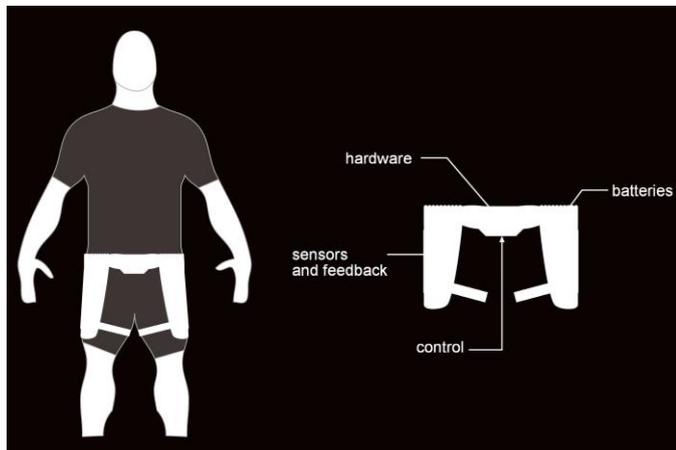


Fig 1. Esquema de ubicación de componentes.

II. LÓGICA ALGORÍTMICA DEL TRACKING DYNAMO

El sistema de Tracking del proyecto Dynamo, funciona a partir de la captura de datos dado por los acelerómetros, los cuales registran una ubicación, posición y movimiento del usuario, en tres ejes (X, Y, Z).

Esta información es registrada por el sistema de captura y se genera un procesamiento de los datos que se da a través de algoritmos adaptativos, basados en la lógica difusa, los cuales reproducen reglas fundamentadas en el razonamiento aproximado, ya que permite obtener y modelar una serie de datos a partir de rangos flexibles, para que su uso sea eficiente, independiente de la edad, sexo y características físicas del usuario. Estos rangos están divididos en tres fases distintas, las cuales están determinadas por las dinámicas establecidas para shooters games en consolas de Wii. Estas dinámicas están constituidas por estados los cuales son: estado estático, donde el usuario se queda quieto, y estado dinámico, donde el usuario puede correr y caminar.

A partir de las anteriores acciones que realizará el usuario durante el desarrollo del juego, se estableció que los datos que determinan el estado y movimiento del jugador está dado por la variable X, la cual me determina la profundidad y altura del movimiento de las rodillas, por tanto se establecen algoritmos adaptativos para determinar si se está realizando un continuo movimiento (correr y caminar) o movimientos parciales (estar quieto ó dar solo un paso). Así mismo se genero un algoritmo de diferenciación de posición, en donde compara la altura de la rodilla izquierda de la derecha para determinar el estado, este algoritmo, permite distinguir la ubicación de cada una de las piernas, y funciona a través de condiciones donde lo primero que se realiza es adquirir y guardar el dato entrante de cada uno de los dos acelerómetros, luego se realizan dos diferenciaciones, la primera compara el último dato recibido con el anterior, para determinar el estado en que se encuentra, si se comprueba que se está generando un estado dinámico, se realiza la segunda diferenciación en donde se confronta la información del eje X del acelerómetro izquierdo con respecto al derecho, y dependiendo del rango flexible establecido se comprueba si el usuario efectivamente esta caminado ó corriendo.

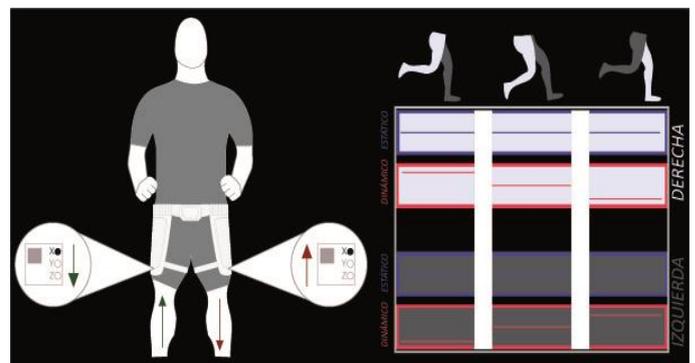


Fig 2. Esquema conceptual del algoritmo diferencial.

III. CONSTRUCCIÓN DEL TRACKING DYNAMO

El Tracking Dynamo está constituido por un circuito para la transmisión y recepción de datos por medio alámbrico.

Para la recepción y el procesamiento de datos se utiliza Wiring, la cual recibe 6 datos (X1, Y1, Z1, X2, Y2, Z2) de la ubicación y posición en el que se encuentran los dos acelerómetros. Wiring también les proporciona energía a cada uno, por medio de una conexión GND y otra VCC.

Los datos recibidos y procesados se convierten en impulsos de corriente (V1, V2, V5), estos impulsos se generan dependiendo de la acción que realice el usuario, es decir, si el usuario está quieto no manda ningún impulso, pero si el usuario camina, genera corriente (V1) por el digital_pin 0 de Wiring, así mismo, si el usuario corre se activa el digital_pin1 (V2). Por el contrario, si el usuario desea parar mientras realiza un estado dinámico, mediante el uso del pulsador (V5), lo que hace Wiring es deshabilitar el digital_pin 0 y digital_pin 1, con lo cual el avatar del juego no se mueve.

El circuito del Tracking Dynamo esta conectado alámbricamente al control del Nun-Chuck del Wii, por tanto todos los impulsos de corriente son recibidos en el conector Y del control (caminar) y en el conector Z del control (correr). De esa forma se mantiene un protocolo de comunicación e interacción homogéneo, permitiendo generar una comunicación directa entre el procesamiento de los datos de los gestos del usuario y su retro alimentación en tiempo real en el juego de la consola del Wii, ya que el Nun-Chuck al conectarse con el WiiMote transmite todos los eventos generados por los controles a la consola.

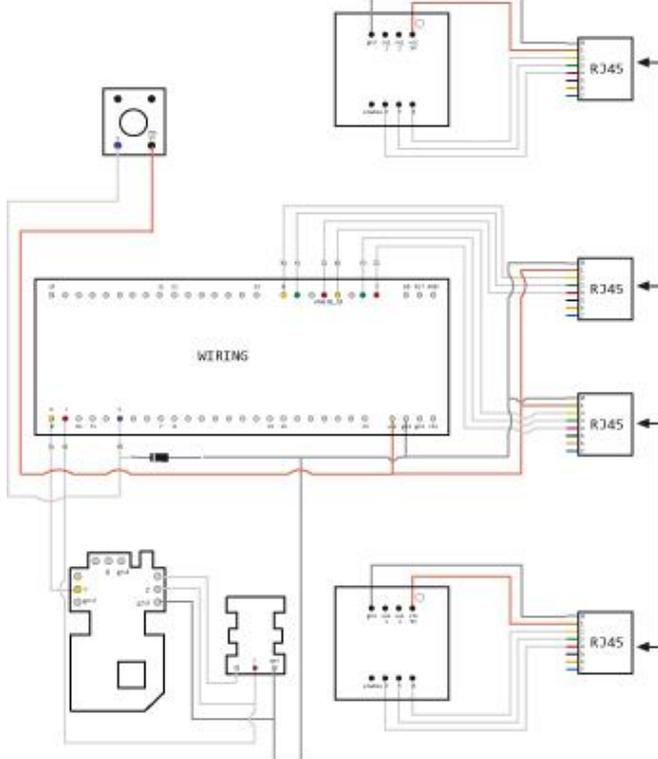


Fig 3. Esquema alámbrico del sistema Tracking Dynamo.

IV. CONCLUSIONES

El sistema de captura de movimiento Tracking Dynamo funciona de forma precisa para las tres dinámicas determinadas (caminar, correr, estático) y su retro alimentación sobre el juego es en tiempo real.

Aunque el software del procesamiento de datos se elimino el concepto de inercia, por tanto cuando el usuario, el avatar también, se genera un delay de 3 segundos, con lo cual se determino que utilizar un pulsador incluido dentro del control Nun-Chuck como sistema de freno manual permitía mayor precisión del control y mejor manejo del avatar durante el desarrollo del juego al pasar de un estado dinámico a un estado estático en tiempo real.

Las pruebas y experiencias de usuario determinaron que el uso máximo continuo del dispositivo es de seis horas, mas de ese tiempo, los acelerómetros utilizados (MMA7260Q) dejan de transmitir datos. Así mismo se estableció que el tiempo promedio en que un usuario jugaba con este dispositivo es de 30min - 45 min, debido al nivel de exigencia físico que este tiene. Lo máximo que un usuario duro jugando fue de 3 horas, con intervalos de descanso de 5 minutos cada 20 minutos jugados exigentemente.

La ubicación de los sensores es en la parte superior de las rodillas, ya que estos son los puntos mas extremos al generar cualquier movimiento dinámico, y determinar a través de la lógica de diferenciación si la persona esta caminando corriendo o en estado estático.

Es necesario utilizar uniones entre el componente que se encuentra en la cintura y los sensores de las rodillas, ya que estos últimos tienden a caerse, debido a las constantes acciones dinámicas realizadas por el usuario.

Para la siguiente etapa del proyecto se realizará la versión inalámbrica, donde la transmisión de datos se desarrollará por bluetooth. También se determinará elementos visuales, auditivos y ópticos de retroalimentación frente al uso del dispositivo Dynamo.

GLOSARIO

Acelerómetro: Sensor electrónico, el cual envía datos análogos, dependiendo de la masa cuyo eje está en la misma dirección que la aceleración que se desea medir ($a=F/m$).

Algoritmos adaptativos: Son algoritmos usados en la programación de aplicaciones, los cuales modifican su conducta durante su ejecución. Atendiendo a los cambios que se producen en su entorno o en el propio programa.

Algoritmos de diferenciación: Son algoritmos que comparan condiciones establecidas para generar un evento dentro de una aplicación de programación.

Avatar: Representación gráfica, que se asocia a un usuario para su identificación.

Circuito alámbrico: Circuito en donde las conexiones se realizan a través de cables, tanto las conexiones de datos como los de energía.

Control Adaptativo: Dispositivo que puede ser usado en consola Wii ó PC.

Inmersivo: Ambiente que permite al usuario sentirse dentro de una aplicación, a partir de de las sensaciones generadas por dispositivos externos a él.

Lógica difusa: Lógica basada en lo relativo a lo observado, en donde se toma valores aleatorios, pero contextualizados y referidos entre si, mediante la adaptación del lenguaje.

Tracking: Captura de movimiento, donde a partir de dispositivos externos, se captura información análoga del movimiento que genera cualquier cuerpo.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Visualizing Data. Ben Fry. Published 2007, O'Reilly.
- [2] Programming Interactivity. Joshua Noble. Published 2009, O'Reilly.
- [3] Making Things Talk. Tom Igoe. Published 2007, O'Reilly.
- [4] Interaction design beyond human-computer interaction. Jhon Wiley. Published 2007, Sharp Rogers.