

Sistema de visualización y adquisición de datos del movimiento para bailarines de ballet.

Camilo Andrés Nemocón Farfán

Resumen— Este informe da a conocer las plataformas de desarrollo Processing y Arduino, como herramientas de interacción para medir el peso de un bailarín sobre puntos específicos de los pies.

Palabras Claves— Processing, Arduino, visualización, danza, tecnología, comunicación Serial, interacción, xbee.

I. INTRODUCCIÓN

Processing es una plataforma para desarrollar visuales de forma interactiva, la cual se basa en lenguaje de programación Java y permite utilizar dispositivos anexos como micrófonos, parlantes, mouse y teclado como medios de interacción entre el usuario y la visualización.

Este entorno de desarrollo tiene una estructura de programación, la cual es al comienzo del programa se deben importar todas las librerías que se van a utilizar, así mismo se debe declarar e inicializar las variables a nivel global para que el programa las pueda ver desde cualquier función que se realice. En el siguiente paso se debe realizar el "Setup" de la aplicación en donde se colocan toda la configuración del programa como el tamaño de la visual, entre otras. El siguiente fragmento se centra en la producción de la visual que se realiza mediante el método "Draw" en donde el programa lee constantemente el código interno y ejecuta funciones anexas a partir de eventos generados.

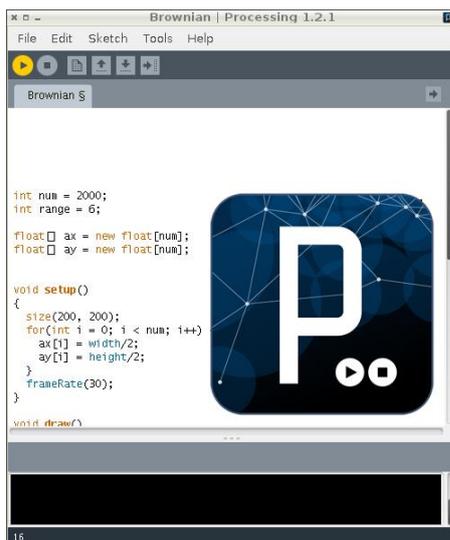


Fig 1. FrameWork y su estructura de programación.

II. SISTEMA DE VISUALIZACIÓN

A partir del uso de este framework, se utilizó la estructura planteada anteriormente para visualizar infográficamente los puntos sobre los pies donde el bailarín ejerce el peso durante la danza. Por tanto se colocaron en la gráfica el pie derecho y el pie izquierdo, de forma que se pueda ver la retroalimentación del peso visualmente y en tiempo real.

Cada pie tiene 4 recuadros, uno ubicado en la base del talón, otros dos en la parte superior de la planta del pie y el último ubicado en la punta del pie. Estos recuadros tienen un color único el cual los identifica, y así mismo retroalimentan la cantidad del peso mediante la intensidad del color, donde la fuerza generada por el usuario es directamente proporcional a la opacidad y claridad del color, es decir, entre mayor peso se genere en un punto del pie, ese recuadro va a tener un color más intenso. Así mismo en la parte inferior de la visualización se muestra la fuerza generada, la cual es medida desde 0 hasta 1023, donde 1023 es la fuerza máxima que puede realizar cualquier usuario.

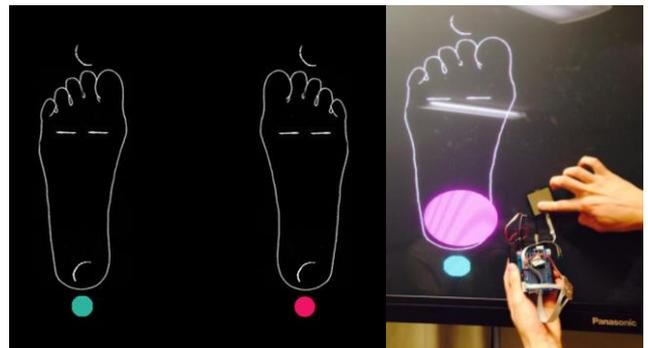


Fig 2. Visualización de retroalimentación de peso.

III. SISTEMA DE MEDICION CON ARDUINO

Arduino es una plataforma constituida por software y hardware, para la creación de prototipos interactivos mediante el uso de un microcontrolador que maneja sensores análogos y digitales. Los sensores análogos son aquellos que me permiten medir valores que están dentro de un rango entre 0 y 1023, centro de esta clase de sensores podemos encontrar, fotorresistencias, potenciómetros, sensores de ph, entre otros. Por el otro lado tenemos los sensores digitales los cuales envían y reciben datos de "ON" y "OFF", como los led, pulsadores o botones, etc.

Mediante el uso de esta tecnología se utilizaron como medios análogos los sensores de fuerza, para determinar en qué punto del pie se genera mayor peso y medir este dato en tiempo real, con lo cual se ubicaron los 4 sensores sobre los

puntos planteados en la visual de la aplicación, para tener una concordancia entre el medio físico y el virtual.

Los datos generados por los sensores de cada pie son enviados al computador por puerto serial de forma que la aplicación pueda leer estos datos y visualizarlos. Sin embargo, estos datos se envían por medio de un cable que va conectado desde el dispositivo Arduino que contiene los 4 sensores al computador, lo que impide un libre movimiento del usuario y una interacción intrusiva dentro de la actividad de la danza.

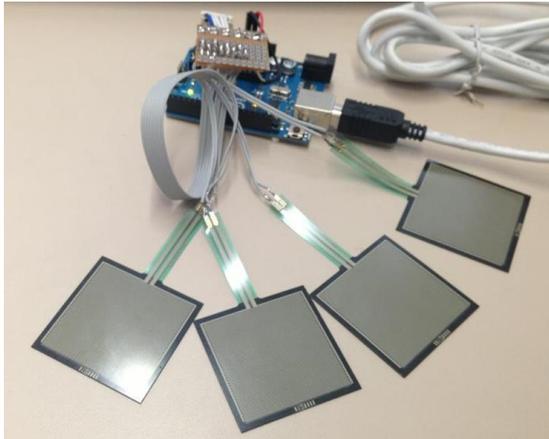


Fig 3. Circuito de 4 sensores con Arduino de modo alámbrico

Para no generar intrusión y permitir un libre movimiento del usuario se desarrolla la versión inalámbrica donde el computador sigue recibiendo por puerto serial los datos enviados por los cuatro sensores, pero que lo realiza a través de una comunicación dado por dispositivos Xbee, los cuales utilizan una comunicación serial transparente (AT) mediante una arquitectura punto a punto, es decir que el Arduino posee una antena la cual funciona como emisor de datos, y el computador posee la otra antena que funciona como receptor de estos datos, generando una comunicación unidireccional de Arduino hacia el computador.

El Xbee receptor se conecta por puerto USB al computador y este le brinda los 5v de corriente que necesita para su funcionamiento, mientras el circuito que constituye los 4 sensores de fuerza, el Arduino, la Shield del Xbee y la antena inalámbrica Xbee deben ser alimentada por tres pilas AAA para generar la suficiente corriente para el funcionamiento de este circuito, generando así un dispositivo cuyo peso promedio es de 350gr, y cuyas medidas son de 7cm de largo, 6cm de ancho y 5cm de alto, generando un dispositivo de interacción y medición adaptable al pie del usuario y resistente frente a cualquier movimiento que este realice mientras baila.



Fig 4. Antena Receptora Xbee

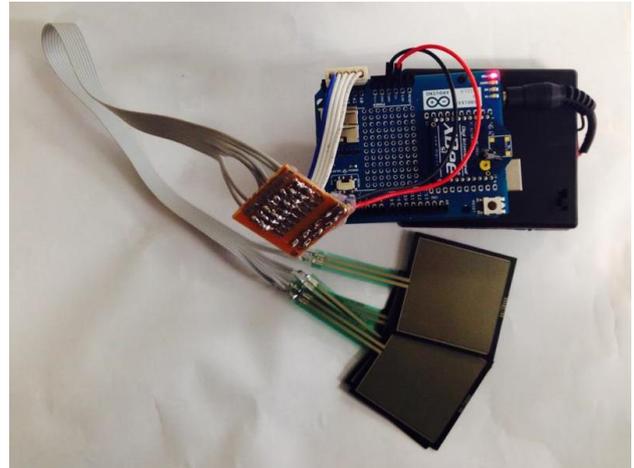


Fig 5. Antena Emisor Xbee con circuito Arduino.

IV. INTEGRACIÓN DE SISTEMAS

El medio para generar la integración fue el puerto serial, ya que los datos enviados por los sensores eran análogos, pero estos envían bytes, y el computador mediante el uso de Processing lee estos datos convirtiéndolos en variables enteras con lo cual es posible leerlas y utilizarlas como medio de retroalimentación a través del color de las áreas de los pies de la visualización.

Finalmente se realizaron pruebas a 20 metros de distancia, entre el usuario y el computador que mostraba la visualización y se encontró que la presión que realizaba el bailarín sobre los sensores de fuerza era retroalimentada directamente sobre la visual en tiempo real, sin generar ningún retardo perceptible para el usuario.

REFERENCIAS

[1]<http://www.processing.org/>

[2] Visualización de la aplicación, Proyecto de Catalina Quijano, primera versión visual de la retroalimentación de la fuerza del bailarín en los pies.

[3] Foto, Proyecto de Catalina Quijano, primera versión alámbrica del circuito para la medición de peso de los bailarines.

[4] Foto, Proyecto de Catalina Quijano, antena de recepción que se conecta al computador y recibe los datos.

[5] Foto, Proyecto de Catalina Quijano, antena de emisión de datos del Arduino.