

Sistema de Tracking del movimiento del cuerpo con Kinect y Arduino en la danza enfocada al ballet.

Camilo Andrés Nemocón Farfán

Resumen— Este informe da a conocer el uso de la cámara Kinect como herramienta para el tracking del movimiento del cuerpo en la danza y el uso de la plataforma Arduino como medio para determinar el peso y equilibrio del bailarín.

Palabras Claves— Kinect, Arduino, visualización, danza, tracking, protocolos de comunicación e interacción.

I. INTRODUCCIÓN

El sistema de tracking de un cuerpo en movimiento se puede realizar mediante distintos medios como es la computación visual o las plataformas sensibles., en cualquiera de los dos casos el objetivo central es obtener datos relevantes para su posterior análisis y uso metodológico de estos, por tanto antes de determinar la tecnología a usar, se debe identificar cada parte del cuerpo en movimiento.

En la danza y más específicamente en el ballet, se caracterizan 5 estados específicos, los cuales son: equilibrio, rotación, estiramientos, saltos y giros, a partir de estos se realiza un análisis, con el cual se determina que el equilibrio es la situación en la que el cuerpo está presente durante la actividad de la danza y la cual constituye los otros estados, por tanto se empiezan a identificar los puntos claves, como es el polígono de sustentación, el centro de masa y los puntos de soporte.

Teniendo en cuenta las características principales del equilibrio establece la tecnología a utilizar como medio de obtención de datos, partiendo que los datos a utilizar se enfocan en la ubicación del centro de masa sobre un espacio, por lo cual es necesario obtener la posición X,Y,Z, así mismo, se necesita confrontar el centro de gravedad con respecto al polígono de sustentación, con lo cual se puede determinar si el usuario está en equilibrio si el centro de gravedad está dentro del área dado por los puntos de soporte del cuerpo, por tanto se necesita de una métrica que determina la distancia entre cada pie y el centro del cuerpo para determinar el área de equilibrio en cada momento del movimiento y finalmente en los puntos de soporte se necesita analizar la distribución del peso del cuerpo durante la ejecución de la danza.

II. SISTEMA DE TRACKING KINECT

Este sistema de captura se realiza mediante el uso de una cámara de Kinect, la cual tiene como características visión

infrarroja, profundidad, color de la imagen RGB, 2 micrófonos y un servomotor.

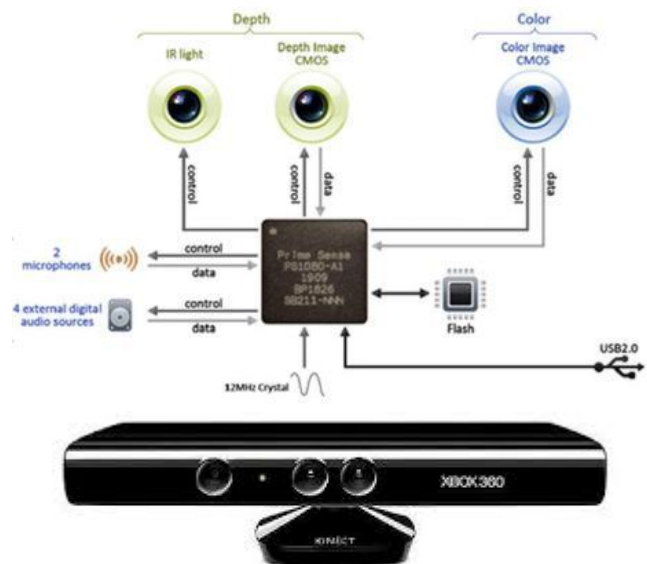


Fig 1. Cámara Kinect y su esquema de configuración.

Mediante el uso de este dispositivo se puede generar el tracking del cuerpo de una a cinco personas simultáneamente, esto se realiza mediante el uso de la librería OPENNI y el desarrollo de un software realizado en lenguaje C++, con lo cual se genera un esqueleto por cada usuario capturado por la cámara y de esta forma se puede ver cada punto de articulación y componente del cuerpo trackeado.

A partir del esqueleto generado se obtienen la posición X,Y,Z del centro del cuerpo ubicado en el ombligo, y los pies, de esta forma se obtienen y guardan los datos para un análisis posterior de estos. Así mismo se generan dos rectas, una asociada desde el centro de masa hasta el pie derecho y otra que va desde el mismo centro de masa hasta el pie izquierdo con lo cual se puede observar la elongación de las extremidades inferiores con respecto al centro del cuerpo y así mismo determina el punto de equilibrio del cuerpo durante el movimiento de éste.

Se construye una interface en donde el esqueleto del usuario se contrapone con la figura del cuerpo de labanotación, la cual tienen simbología de dirección frente al movimiento del cuerpo, y describe el movimiento del cuerpo mediante un sistema de coordenadas, para así entrar a comparar el registro simbólico con el registro tecnológico en tiempo real dado por la computación visual.

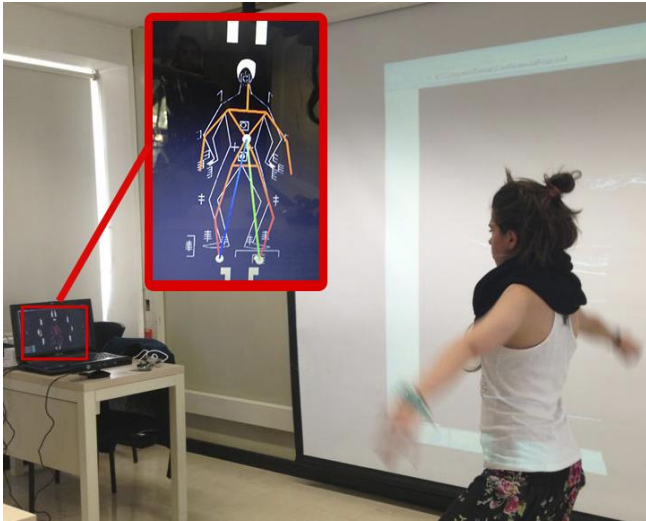


Fig 2. Visualización del sistema de captura Kinect.

La aplicación anterior expone como el medio de captura mediante el Kinect es el apropiado para hacer el registro en tiempo real de cada uno de los movimientos realizados por el usuario, y como éste ve una retroalimentación frente a cada una de las acciones que realiza y así mismo evidenciar sus puntos de equilibrio en cada una de las actividades.

III. SISTEMA DE MEDICIÓN ARDUINO

El modo para determinar la siguiente fase del estado de equilibrio, el cual es establecer la distribución del peso del usuario en cada momento que éste ejecuta un movimiento, se realiza mediante el uso de la plataforma Arduino, el cual es un micro controlador que recibe señales análogas y digitales con lo cual se pueden utilizar sensores de entrada y salida de acuerdo a los requerimientos que se necesiten.

Específicamente para pensar la distribución del peso del bailarín se usaron cuatro sensores de fuerza, los cuales envían datos análogos con valor de 0 hasta 1024 dependiendo de la fuerza que se realice sobre ellos. En la primera versión el circuito se conecta al computador mediante conexión alámbrica USB enviando la información por puerto serial.

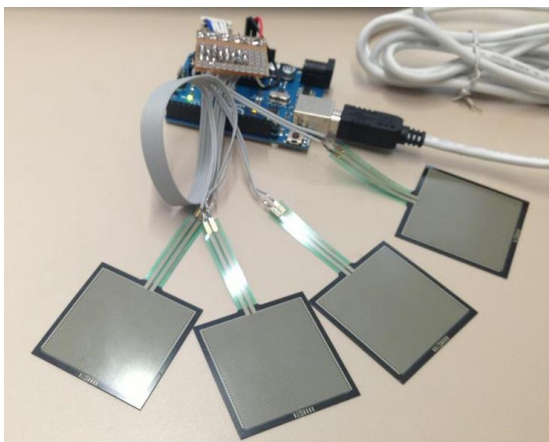


Fig 3. Circuito de 4 sensores de fuerza con Arduino.

Los datos generados por la fuerza que se realiza sobre cada uno de los sensores es enviado a través de un protocolo de comunicación, el cual es recibido por el programa que controla y visualiza el tracking de movimiento de la cámara Kinect, permitiendo una sola aplicación que contiene y guarda todos los datos referentes al estado de equilibrio.

En la aplicación se integra los datos análogos recibidos y se visualizan en la pantalla en donde muestra el pie en donde se encuentran ubicados los sensores, y de acuerdo a la fuerza que se ejerza sobre ellos se dibuja un círculo, donde la intensidad del color evidencia la fuerza ejecutada. En la parte inferior de la visualización se colocan los datos generados por el sensor para tener una retroalimentación cuantitativa.



Fig 4. Visualización de los datos de Arduino y Kinect.

REFERENCIAS

- [1] <http://www.pensamientoscomputables.com/entrada/kinect/como-funciona/caracteristicas/microsoft/xbox-360/3d-body-tracking>.
- [2] Foto, Proyecto de Catalina Quijano, primera versión del prototipo registro de danza con Kinect.
- [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, visualización de la aplicación integrando Kinect y Arduino.