

IMPLEMENTACIÓN DE PANTALLA MULTITOUCH PARA SALA MULTISENSORIAL DE UNA ESCUELA ESPECIAL

Meirovich Ana Josefina (A), Costamagna Valentina (A), Barrios Noelia Luciana (A), Beltramone Diego A. (D). Laboratorio de Ingeniería en Rehabilitación, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. Vélez Sarsfield 1611. rehabilitacion@efn.uncor.edu

Categoría: Ingeniería en Rehabilitación

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto tiene por objetivo la construcción de una pantalla multitáctil, necesaria para cumplir con uno de los objetivos específicos de su proyecto marco: “Aplicación de interfaces naturales en salas multisensoriales” (Proyecto SeCyT 2014-2015), encuadrado en la Escuela Especial Beatriz Angélica Martínez Allio de la ciudad de Córdoba, donde concurren aproximadamente 140 alumnos con trastornos psicomotores e intelectuales asociados. La hipótesis del proyecto marco plantea que en las salas multisensoriales el complemento de tecnología adecuada, con interfaces naturales, permite una mejora en el proceso de integración sensorial de alumnos con trastornos psicomotores respecto de las tecnologías comúnmente utilizadas. Siguiendo esta hipótesis, el objetivo general del mismo es mejorar el proceso de integración sensorial de los alumnos con trastornos psicomotores que asisten a la escuela mencionada, a través de la incorporación e implementación de interfaces naturales para el trabajo con computadoras en el ámbito educativo, ofreciendo al docente una herramienta complementaria para el desarrollo de sus actividades diarias. El proyecto marco es continuación de un proyecto SeCyT 2012-2013 titulado “En búsqueda de interfaces naturales para personas con discapacidad”[1].

MATERIALES Y MÉTODOS

El desarrollo del proyecto se apoyó en la información disponible en la página Web del Natural User Interface Group (NUI Group), un grupo interactivo de investigación y desarrollo de técnicas de sensado Open Source orientadas a aplicaciones artísticas y educativas [2].

La construcción de la pantalla Multitouch se basó en el principio físico de la reflexión total interna frustrada (FTIR, por sus siglas en inglés). Requiere una fuente de luz infrarroja (IR), un medio para la transmisión de la misma y un sensor. A su vez, fue necesaria una superficie de proyección, un

proyector y un soporte para la sujeción de todos los elementos[3][4][5].

La pantalla propiamente dicha la conformó una placa de acrílico con bordes pulidos, cuyas dimensiones fueron determinadas según la relación ancho/alto del proyector utilizado de 1,35766423 y que fueron 72 cm de ancho por 54 cm de alto. La placa se adhirió al cuadro inferior de un bastidor, sobre dos tiras de cartón de 3mm de espesor y dejando un borde libre hasta el cuadro superior.

La fuente de luz elegida fueron LEDs infrarrojos de control remoto, ubicados alrededor de la placa de acrílico sobre una cinta adhesiva doble faz y cubiertos lateralmente por el cuadro superior. Los LEDs se colocaron espaciados 2 cm con resistencias en serie, acorde a las pruebas de sensibilidad realizadas en el centro de la placa. Las resistencias utilizadas fueron 56 o 68 ohms para tiras de 8 LEDs, de 180 ohms para 6 LEDs y de 220 ohms para 4 LEDs. La alimentación de estas tiras en paralelo fue una fuente de tensión de 13,5 V.

El bastidor se ubicó sobre un soporte de madera de cuatro patas, con una inclinación de 45 grados y una altura de 80 cm en la parte anterior para permitir el manejo de la pantalla tanto desde una silla de ruedas como en bipedestación, de acuerdo a las posibilidades motrices de los alumnos de la escuela.

El sensor utilizado fue una cámara PS3Eye modificada para que capte únicamente luz IR [6][7]. Esta modificación consistió en la colocación de material magnético de diskette más papel negativo fotográfico, para que actúen como filtro de luz visible y sean permeables a luz IR. La función de la cámara es sensar la luz IR reflejada desde el apoyo de la yema del dedo del usuario aprovechando el principio de la FTIR. La cámara se ubicó de tal manera de no captar la luz IR proveniente de los propios LEDs, por lo tanto el rectángulo captado se fijó en 55,5 cm de base por 42 cm de altura y 54,5 cm de borde superior, posicionado en el centro de la placa de acrílico. A partir de esto se tomó como pantalla útil este rectángulo y se colocó el proyector

a una distancia del borde posterior del soporte de madera para obtener estas dimensiones de la proyección. A su vez, como fue necesario elevar el proyector del piso e inclinarlo para poder visualizar la imagen en la pantalla, hubo que modificar la imagen mediante el keystone de su configuración.

Por otro lado, en cuanto a los elementos de software, se utilizaron dos programas: Community Core Vision (CCV) Versión 1.5 para el procesamiento de la señal captada por la cámara y TUIO Mouse para el control del cursor.

La calibración del software CCV se realizó en tres etapas. La primera de ellas consistió en la prueba de los elementos intervinientes sin el uso de la proyección ni el soporte adecuado; la segunda etapa tuvo por objetivo la detección de las huellas de contacto con la utilización del soporte y proyector descriptos; y la última etapa consistió en la detección de las huellas y el movimiento de las mismas con todos los elementos del sistema. La segunda y tercer etapa se correlacionaron con el uso del software TUIO Mouse, el cual permite seleccionar elementos de la pantalla a modo de mouse, posibilitando utilizarla como pantalla multitouch.

A lo largo de estas tres etapas se llevaron a cabo pruebas para determinar la superficie de compliance más adecuada que otorgue un efecto "mojado" para mejorar la FTIR.[8] Las pruebas realizadas consistieron en la utilización de mezclas de distintas concentraciones de xileno y silicona esparcidas sobre una plancha de acetato, usando una hoja de papel vegetal por debajo del bastidor para la proyección[9]. Otra prueba realizada fue la colocación de la mezcla de xileno y silicona al 50% sobre una hoja de papel vegetal a través de un rodillo y en cuatro capas, que se distribuyeron una sobre otra luego de un secado de 45 minutos entre capa al aire libre. La plancha de acetato en esta prueba se utilizó para proteger el papel [10][11]. La utilización del TUIO Mouse consistió en su instalación y determinación de los parámetros regulables con los que cuenta [12].

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El trabajo realizado cumplió con el objetivo planteado y los elementos descriptos determinaron los resultados obtenidos. El diseño final se puede observar en la Figura 1.

Los parámetros de calibración y la superficie de compliance fueron los elementos que determinaron los resultados obtenidos. La mejor detección de la huella del usuario con menor presión necesaria y mejor reconocimiento del movimiento de la misma fue otorgada por la última prueba de superficie de compliance realizada, es decir, aquella en la que la

mezcla de silicona y xileno se distribuyó en varias capas sobre el papel vegetal.



Fig.1 Diseño Pantalla Multitouch

Finalizada esta prueba que dio mejores resultados se determinaron los parámetros del CCV más adecuados para la detección de las huellas del usuario y sus movimientos [13]: input min bolb size, 11; max bolb size, 29; output image treshold, 65; movement filtering, 4; filtro de smooth activado de 4, highpass activado con blur de 65 y noise 6, y amplify 65. Cabe mencionar que los resultados obtenidos utilizando la pantalla Multitouch fueron mejores en un ambiente oscuro o de baja incidencia lumínica sobre la misma.

La pantalla está lista para poder controlar una sala multisensorial, que se hace en conjunto con el proyecto de compañeros que diseñaron el software y hardware necesario para tal fin. Esto será utilizado en la Escuela Especial Beatriz Angélica Martínez Allio para cumplir con los objetivos planteados por el proyecto marco, otorgando a los docentes de la institución una importante herramienta para el trabajo con los alumnos que concurren a la misma.

REFERENCIAS

- [1] IEEE Xplore Digital Library: <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?arnumber=6868575>. Año 2014. - Print ISBN: 978-1-4799-4270-1. INSPEC Accession Number: 14501543. Publisher: IEEE.
- [2]http://wiki.nuigroup.com/Main_Page
- [3]<http://wiki.nuigroup.com/FTIR>
- [4]https://en.wikipedia.org/wiki/Total_internal_reflection
- [5]<http://cs.nyu.edu/~jhan/ftirsense/index.html>
- [6]<http://nuigroup.com/forums/viewthread/2921/>
- [7]<http://codelaboratories.com/products/eye/>
- [8]http://wiki.nuigroup.com/Compliant_surface
- [9]<https://www.youtube.com/watch?v=bnjeWbvVC>
- [10]<http://nuigroup.com/forums/viewthread/2383/>
- [11]<http://nuigroup.com/forums/viewthread/12315/#70937>
- [12]http://wiki.nuigroup.com/Getting_Started_with_tbeta
- [13]<http://www.tuio.org/>