

Resumen

El avance tecnológico en los últimos años, ha cambiado el paradigma de la forma en que las personas se comunican, aprenden y se divierten. Por esta razón, el uso de dispositivos electrónicos que permitan interacción y estímulos visuales se vuelve cada vez más atrayente. Sin embargo, el costo de sistemas que incluyen pantallas interactivas es elevado. Ante esta situación, el presente trabajo de titulación propone un prototipo de muro interactivo de 72" de diagonal, que permita la interacción del usuario con 3 tipos de escenarios virtuales: uno de actividad física, uno de enseñanza lúdica y otro destinado a terapia de salud mental.

La tecnología de pantalla táctil usada en este proyecto es de tipo óptica, con sensores infrarrojos. Los sensores están montados dentro del marco del muro, formando una estructura matricial de 14 x 26 celdas. La interacción del usuario con la aplicación se realiza por medio de toques con la mano o algún tipo de objeto en el interior del marco del muro. El sistema utiliza un controlador para monitorizar la celda estimulada por el usuario, y de acuerdo a ello gestiona la aplicación. Los escenarios proyectados en el muro fueron desarrollados en el motor gráfico Unity 3D. Para cumplir con el objetivo del proyecto, el controlador debe: a) monitorizar 40 entradas simultáneas de la matriz de sensores; b) tener una plataforma liviana para el despliegue de vídeo; y, c) ser de costo reducido. Estos requisitos fueron satisfechos mediante el uso de dos componentes: un dispositivo de lógica programable (FPGA) para el monitoreo de entradas, y un computador embebido (SBC) que utiliza Sistema Operativo y librerías de código abierto. La evaluación del proyecto dio como resultado una precisión de 90,5%, una exactitud de 95,2% y un tiempo de respuesta media de 2,55 segundos. En cuanto al consumo de potencia, éste es 6 veces menor que el consumo de un sistema basado en un computador portátil. Por otro lado, resultó ser 24 veces más económico que un dispositivo comercial. La evaluación de la experiencia de usuario obtuvo una calificación del 80% como muy favorable y el 20% como favorable.

Palabras clave: muro digital interactivo, escenarios virtuales, dispositivo de lógica programable, computador embebido, pantalla táctil.

Abstract

Technological progress in recent years has changed the paradigm of the way people communicate, learn and have fun. For this reason, the use of electronic devices that allow interaction and visual stimuli is becoming increasingly attractive. However, the cost of systems that include interactive screens is high. In view of this situation, the present work proposes a prototype of a 72" diagonal interactive wall that allows the user to interact with three types of virtual scenarios: one for physical activity, one for recreational teaching and one for mental health therapy.

The touch screen technology used in this project is optical with infrared sensors. The sensors are mounted inside the wall frame, forming a 14 x 26 cell matrix structure. The user interaction with the application is done by touching the hand or some kind of object inside the wall frame. The system uses a controller to monitor the cell stimulated by the user, and accordingly manages the application. The scenarios projected on the wall were developed in the Unity 3D graphics engine. To meet the project objective, the controller must: a) monitor 40 simultaneous inputs from the sensor array; b) have a lightweight platform for video display; and, c) be cost-effective. These requirements were satisfied through the use of two components: a programmable logic device (FPGA) for input monitoring, and an embedded computer (SBC) using open source operating system and libraries. The evaluation of the project resulted in an accuracy of 90.5%, an accuracy of 95.2% and an average response time of 2.55 seconds. As for power consumption, it is 6 times lower than the power consumption of a laptop-based system. On the other hand, it was 24 times less expensive than a commercial device. The user experience evaluation was rated 80% as very favorable and 20% as favorable.

Key words: interactive digital wall, virtual scenarios, programmable logic device, single board computer, touch screen.