

Distribución personalizada de Linux para uso de tableros digitales de bajo costo

Rubén A. Villarreal C.

Universidad de Panamá, Panamá, ruben.villarrealc@gmail.com

Gisela de Clunie

Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá, gisela.clunie@utp.ac.pa

ABSTRACT

We find particular interest in the use of low-cost interactive digital boards as a tool to improve the teaching and learning process. This work proposes the development of a Linux personalized distribution, for considering it a free software which makes the low-cost interactive digital board—or IDB—easy to use. Wii-Nintendo remote control works as an integration tool to a computer for its control, through an infrared device which works as a mouse or digital pencil or pen on the surface where the image is projected. The distribution proposed will count with the necessary tools, so that the IDB can be controlled by the option that the Wii remote control offers. As well, the option of being controlled by a remote Android device will be integrated; that is, the user will have control of the IDB from two different ways, depending upon the user's need.

Key words: Distribution, Wiimote, RemoteDroid, Android, client-server

RESUMEN

Encontramos un interés particular en el uso de tableros digitales interactivos de bajo costo como herramienta para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Este trabajo propone el desarrollo de una distribución personalizada de Linux, por ser software libre, el cual permite que el tablero digital interactivo —o TDI— de bajo costo sea fácil de usar. El mando Wii de Nintendo integra a una computadora la función de controlar ésta por medio de un dispositivo infrarrojo que hace las funciones de mouse, de lápiz o pluma digital en la superficie donde se proyecta la imagen. La distribución que proponemos contará con las herramientas necesarias para que el TDI pueda ser controlado por la opción que proporciona el mando de Wii. Además, integraremos la opción de ser controlado por un dispositivo Android a distancia, es decir, que el usuario tendrá control del TDI de dos formas distintas, dependiendo de la necesidad del usuario.

Palabras claves: Distribución, Wiimote, RemoteDroid, Android, cliente-servidor

1. INTRODUCCIÓN

El interés por el uso de herramientas tecnológicas y de bajo costo en la educación ha estimulado el desarrollo de proyectos enfocados en el uso de tableros digitales interactivos (TDI) de bajo costo. Estos proyectos surgen debido a que la adquisición de un TDI tradicional representa gastos elevados, además de que se requiere el uso de pantallas diseñadas con características específicas para su funcionamiento; mientras que un TDI de bajo costo utiliza imágenes proyectadas, ya sea de un televisor, de un proyector o, incluso, de una computadora.

Un TDI de bajo costo está compuesto por elementos específicos que permiten la interacción de un usuario con una imagen proyectada en una superficie por medio de un dispositivo infrarrojo que puede ser confeccionado de forma casera y con materiales económicos.

Existen aplicaciones diseñadas para cada sistema operativo que hacen que el TDI de bajo costo funcione bajo las necesidades de la plataforma para la que fue diseñada. Es por ello que nuestro trabajo está dirigido a la creación de una distribución personalizada basada en Linux que cuente con las herramientas y aplicaciones necesarias para el funcionamiento de un TDI de bajo costo.

Una “distro”, como se le conoce, es una distribución de software que se basa en el núcleo de Linux y que incluye determinados paquetes de software para satisfacer necesidades específicas de usuarios o grupos de usuarios específicos, lo que da origen a la creación de distribuciones domésticas o, incluso, empresariales (Martínez, 2013).

Los sistemas educativos sufren cambios constantemente gracias a los avances tecnológicos y a las herramientas diseñadas para este propósito. La portabilidad hoy en día se convierte en un factor que se debe tomar en consideración a la hora de adquirir un equipo de trabajo. Por este motivo, se propone crear una opción portátil de trabajo que sea capaz de integrar las herramientas necesarias para interactuar con un TDI de bajo costo y que sea fácil de utilizar.

Para el desarrollo de la distribución personalizada no se requiere de grandes inversiones dado que la misma está pensada para el uso de Software Libre. Además de ser portátil, nuestra propuesta contará con un entorno gráfico simple y fácil de usar.

La solución propuesta tendrá la facilidad de poder interactuar de dos modos distintos con el usuario, lo que permitirá la opción de decidir entre tener contacto directo con la superficie o lograr un control a distancia por medio del dispositivo Android.

El presente artículo es resultado de las actividades realizadas para el desarrollo de trabajo de graduación de la Maestría en Ciencias de Ingeniería de Comunicaciones con Énfasis en Redes de Datos, que ofrece la Universidad de Panamá. El mismo fue elaborado durante la pasantía de investigación realizada en la Universidad Tecnológica de Panamá.

La sección 2, a continuación, describe el problema que originó el desarrollo del proyecto. En la sección 3, se presentan trabajos relacionados. Luego, en la sección 4, mostramos una breve descripción de los TDI tradicionales y de bajo costo, mientras que en la sección 5 presentamos los costos involucrados. En la sección 6 mostramos los aportes del trabajo y, finalmente, se plasman las conclusiones.

2. PROBLEMA

A pesar de que el uso de un TDI de bajo costo resulta sencillo, configurar las aplicaciones necesarias para su funcionamiento por primera vez resulta un factor que se debe tomar en consideración, ya que, dependiendo del sistema operativo que se esté utilizando, la configuración requiere de ciertos pasos para su funcionamiento. Recordemos que las herramientas que se utilizan para cada sistema operativo, a pesar de contar con funciones similares, no son las mismas.

Las nuevas opciones que proponemos para el uso del TDI ayudarán a los educadores y a los estudiantes a utilizar una herramienta que permita una interacción diferente al uso del tablero (García, Y., et al, 2012).

3. TRABAJOS RELACIONADOS

La historia del uso de TDI de bajo costo encuentra sus inicios en los trabajos realizados por (Chung Lee, 2012), quien desarrolló, dentro de varios de sus proyectos, el concepto de manejar un TDI de bajo costo por medio del Wiimote. El trabajo de Lee se concentró en conseguir una conexión por medio de Bluetooth entre el Wiimote y la computadora para así activar la función de la cámara infrarroja, integrada en el mando, y así poder interpretar la posición de un dispositivo infrarrojo que haga las funciones de mouse o de tiza en la superficie en donde se proyecte la imagen

A raíz de los aportes hechos por Lee, muchas instituciones educativas han adoptado esa idea para así integrar una nueva herramienta tecnológica al uso académico. Este es el caso de países como Costa Rica, España y Chile,

entre otros, que utilizan TDIs de bajo costo, con la ayuda del Wiimote como alternativa, y así abaratar costos (Borbón, 2012). Al no utilizar los TDI tradicionales, se ahorran sumas sustanciales para las instituciones.

El instituto tecnológico de Costa Rica ha presentado artículos relacionados con la confección y uso de un TDI de bajo costo con la ayuda del Wiimote para estimular el uso en escenarios educativos.

4. TABLEROS DIGITALES INTERACTIVOS

El presente trabajo pretende comparar los diferentes tipos de tableros digitales interactivos en cuanto a costos y a funcionalidad. Éstos son los tableros digitales interactivos tradicionales y los tableros digitales interactivos de bajo costo.

4.1 TABLEROS DIGITALES INTERACTIVOS TRADICIONALES

Los TDI tradicionales están conformados por una pantalla especializada que es sensitiva al tacto. Dependiendo del modelo, un TDI tradicional puede contar con soporte al tacto de nuestros dedos o a una pluma diseñada para trabajar sobre la superficie. Además, necesita de un software que es indispensable instalar en nuestro sistema operativo para lograr que las funciones al tacto sean interpretadas por la computadora.

Los TDI tradicionales son herramientas diseñadas para dar apoyo a empresas en sus reuniones o conferencias y también a centros educativos. Pero desde hace algunos años el uso de estas herramientas se ha visto más robustecido en el sector educativo (Ministerio de Educación de España y Ministerio de Educación de Chile, 2013).

A pesar de que muchas instituciones educativas han invertido en el uso de TDI tradicionales, la realidad es que adquirir estos equipos trae como resultado gastos sustanciales y muchas de estas instituciones optan por el uso de TDI de bajo costo (Gandol, et al., 2012).

4.2 TABLEROS DIGITALES INTERACTIVOS DE BAJO COSTO

Los TDI de bajo costo, a diferencia de los tradicionales, no dependen de una pantalla especial para su uso. Estos tableros son funcionales bajo casi cualquier superficie en la que sea proyectada la imagen. Para lograr que esto ocurra, necesitamos de un dispositivo infrarrojo que haga las funciones de la tiza. El dispositivo infrarrojo requiere de un receptor que interprete su posición sobre la superficie en la que se proyecte la imagen. El mando de Wii o Wiimote es el encargado de realizar esta tarea. El Wiimote está conformado por una cámara infrarroja que detecta el haz de luz emitido por el dispositivo infrarrojo sobre la superficie. El Wiimote está conectado a una computadora por medio de una conexión Bluetooth, de modo que la computadora recibe el mensaje de la cámara infrarroja del mando.

El hecho de que el uso del TDI de bajo costo pueda manejarse bajo distintos sistemas operativos es una ventaja importante y brinda la facilidad de que usuarios de distintas plataformas puedan utilizar esta herramienta como fortaleza para el proceso de enseñanza-aprendizaje.

5. COSTOS

En la Tabla 1, a continuación, se presentan los costos de los equipos que necesitamos para la fabricación del tablero digital de bajo costo. Recordemos que, además de los equipos, necesitaremos del sistema operativo que integrará todos los componentes para su funcionamiento. Es aquí en donde se propone el uso de una distribución personalizada basada en Linux que cuente con las aplicaciones requeridas para el funcionamiento del TDI. En la Tabla 1 no se detalla el costo de la distribución, ya que la misma, al ser de Software Libre, no requiere de inversión.

Unidad	Descripción	Costo
1	Computadora	\$200.00

1	Proyector	\$130.00
1	Móvil Android	\$120.00
1	Mando Wii	\$14.95
1	Tiza Infrarroja	\$6.00
	Costo Total	\$470.95

Tabla 1: Costos para la fabricación del tablero digital propuesto

6. APORTES

La distribución contará con un entorno gráfico sencillo e intuitivo. Además, como ya hemos mencionado, la distribución permitirá al usuario decidir dos formas de uso del TDI de bajo costo: la primera, y la más conocida, es el uso del tablero mediante la configuración que utiliza el proyecto de Wiimote y un puntero infrarrojo para la interacción directa con la imagen proyectada. En Linux, a diferencia de Windows, existe una aplicación—Python-Whiteboard— que se encarga de hacer la conexión Bluetooth del Wiimote y la computadora y, además, brinda la opción de calibrar el puntero infrarrojo. En Windows encontramos que, para realizar la conexión y la calibración, necesitamos de dos aplicaciones distintas para conseguirlo.

La segunda forma de uso es por medio de un dispositivo Android, que permite la opción de controlar el TDI de bajo costo a distancia, siempre y cuando tanto la computadora como el dispositivo Android estén conectados bajo la misma red de datos. Esto lo conseguimos descargando una aplicación para Android que nos permita controlar una computadora a distancia por medio de un servicio cliente-servidor. El cliente es instalado en el equipo Android y el servidor en la computadora. Existen múltiples aplicaciones que realizan la misma tarea y las podemos encontrar desde la tienda Google Play para Android (<https://play.google.com/store>, 2013). Para nuestra distribución, sugerimos el uso de RemoteDroid, porque esta aplicación en particular brinda la función de poder emplear un dispositivo con la capacidad de usar una plumilla inductiva, como es el caso especial de los equipos Note de Samsung, como medio de uso, además de poder utilizar la aplicación con otros dispositivos que no cuentan con esta ventaja y que pueden usar la superficie con los dedos o con un "stylus". RemoteDroid, además, nos brinda la opción de utilizar el teclado del dispositivo Android para escribir como si se tratara del teclado de la computadora.

En la Figura 1, que mostramos a continuación, se presentan las pantallas que aparecen en el entorno servidor que se despliega en la computadora.

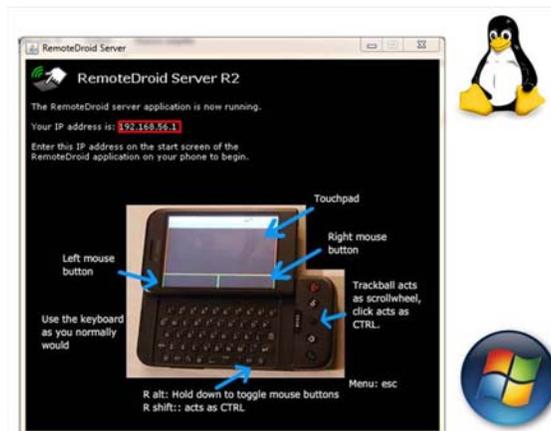


Figura 1: Entorno de servidor mostrado en sistema operativo

En la Figura 1, podemos observar un cuadro rojo, en donde se señala una dirección IP. La aplicación se encarga de brindar esta dirección, la cual colocaremos en la aplicación cliente que encontramos en el dispositivo Android. A continuación, en la Figura 2, aparece el entorno cliente.

En la Figura 2, observamos claramente que la aplicación nos señala un espacio en donde colocaremos el IP suministrado por el servidor, de modo que se abre una ventana que simulará las opciones de un mouse añadiendo la característica de poder usar el teclado del dispositivo como control del teclado de la computadora a distancia.

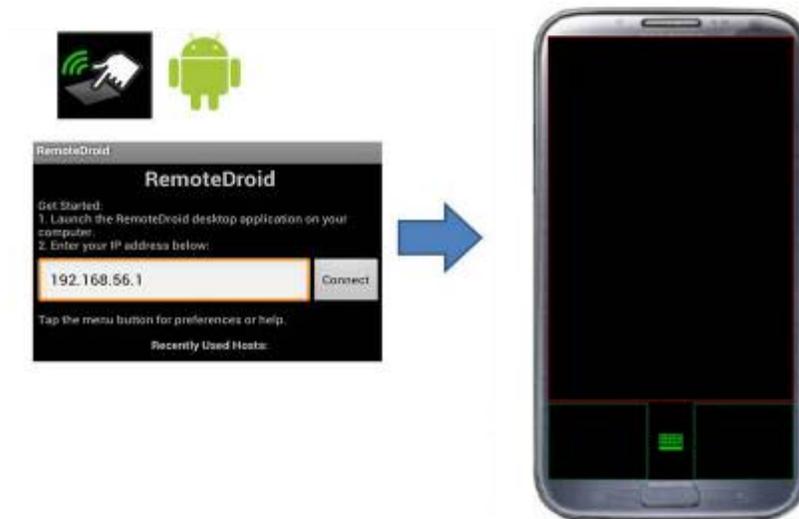


Figure 2: Entorno cliente mostrado en dispositivo Android

La razón principal por la que se propone la confección de una distribución personalizada de Linux es para brindar a los usuarios un sistema que cuente con las aplicaciones necesarias para la configuración y uso de un TDI de bajo costo, sin necesidad de hacer descargas y ajustes adicionales.

Una de las bondades que caracteriza nuestra distribución es la posibilidad de hacer pruebas de ella sin necesidad de hacer la instalación en la computadora, como lo facilitan muchas de las distribuciones existentes de Linux. Esta opción, además, brinda la posibilidad de trabajar desde un DVD, en donde estará cargada la imagen de la distribución y, a través de medios de almacenamiento, como memorias USB o discos externos, abrir o guardar los trabajos que deseemos desde este medio. Así, si la computadora donde queremos hacer funcionar el TDI cuenta con Windows, no es necesario borrar el sistema operativo. Esto brinda al usuario la posibilidad de decidir si se requiere hacer una instalación completa de la distribución o bien correr las funciones desde la unidad DVD.

CONCLUSIONES

Todos los aportes previos con referencia a la creación de TDI de bajo costo se concentran en la fabricación e instalación de las aplicaciones necesarias para su funcionamiento, ya que, en la práctica, todos los tableros de este tipo realizan las mismas tareas.

La razón principal por la que se propone la creación de una distribución personalizada es para lograr que todas las herramientas implicadas en el funcionamiento del TDI de bajo costo se encuentren integradas bajo una distribución, sin necesidad de realizar instalaciones, luego de adquirir los equipos necesarios para su funcionamiento.

Esta distribución se convertirá en una herramienta tecnológica de apoyo en la educación, integrando funciones nuevas para el uso de un control de TDI de bajo costo, por medio de un dispositivo que cuente con Android como sistema operativo.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Secretaría Nacional de Ciencias, Tecnología e Innovación —SENACYT— por patrocinar el presente proyecto. Los autores extienden su agradecimiento a la Universidad Tecnológica de Panamá, al igual que a la Universidad Nacional de Panamá.

REFERENCIAS

- Borbón, A. (2012) “Creación de una pizarra interactiva de bajo costo con el mando del Wii”. VIII Festival Internacional de Matemática, Universidad Nacional, Liberia, Costa Rica.
- Chung Lee, J. (2012). Jonny Chung Lee>Projects>Wii, <http://johnnylee.net/projects/wii/>, Consultado 09/28/12.
- Gandol, F., et al. (2012). “Potencialidades y limitaciones de la pizarra digital: Una revisión crítica de la literatura”. Revista de Medios y Educación. Barcelona, pp. 172-183.
- García, Y., et al. (2012) “Pizarras digitales e interactividad en el aula: Estilos de uso y principales factores que afectan su adopción”. Revista Educación y Tecnología Universidad de Ciencias de la Educación, Chile. pp. 69-81.
- Google Play Store Web, <https://play.google.com/store>, Consultado 02/15/13.
- Martínez, R. (2013). El rincón de Linux. <http://www.linux-es.org/distribuciones>, Consultado 02/27 /13.
- Ministerio de Educación de Chile, <http://www.enlaces.cl/index.php?t=44&i=2&cc=1046.218&tm=3>, Consultado 10/14/13.
- Ministerio de Educación de España, “Formación en Red - Modelo Smart” Madrid.

Autorización y Renuncia

Los autores autorizan a LACCEI para publicar el artículo en las memorias de la conferencia. LACCEI o los editores no son responsables ni por el contenido ni por las implicaciones de lo que está expreso en el artículo.