

CopyFlyPaste: Copy&Paste Distribuido

Pedro González, Ricardo Tesoriero y José Gallud

Resumen

Los sistemas colaborativos, los entornos de computación ubicuos y los trabajos en grupo, están fortaleciendo algunas técnicas que ayudan a los usuarios a trabajar con información en este tipo de entornos. Actualmente existen numerosas formas de transferir información entre dispositivos, pero no llegan a ser totalmente transparentes para el usuario final. En este trabajo se presenta una nueva técnica de manipulación directa sobre multi-computadores a la que los autores han acuñado con el nombre de CopyFlyPaste. Esta técnica puede ser utilizada para transferir datos entre diferentes dispositivos o sobre el mismo. La propuesta CopyFlyPaste permite a los usuarios copiar cualquier tipo de recurso sobre un dispositivo y pegarlo directamente en un dispositivo diferente todo ello de forma transparente para el usuario. La técnica presentada en este trabajo es comparada con las técnicas o sistemas actuales. Además, se presenta un prototipo llamado AirClipboard que implementa esta técnica, y que es evaluado con usuarios reales para demostrar la eficiencia y satisfacción de su uso con usuarios potenciales.

Palabras clave

CopyPaste, CopyFlyPaste, AirClipboard, Evaluation.



1 Introducción

En un entorno de computación ubicuo, no se utiliza un solo ordenador para realizar las tareas, sino que muchas de nuestras actividades diarias están apoyadas por la combinación de varios ordenadores.

Un problema que podemos observar, es el hecho de que en numerosas ocasiones es bastante engorroso la transferencia de información de un ordenador a otro, incluso estando en la misma mesa y conectados a la misma red. Copiar un archivo de un disco y pegarlo en otro disco dentro del mismo ordenador puede resultar muy fácil, pero copiar uno o varios ficheros del disco de un ordenador a otro puede resultar toda una hazaña y esto se incrementa si el usuario es un usuario inexperto. Y no solo eso, en algunas ocasiones el solo hecho de tener que pasar un párrafo de texto o una simple URL que tenemos en un ordenador, a otro ordenador diferente puede complicarnos la tarea o resultar imposible para algunos usuarios no expertos.

Actualmente, para transferir ficheros u otro tipo de información entre diversos ordenadores, tenemos diversas formas de hacerlo. Si se trata de un texto corto como puede ser una dirección de correo electrónico o una dirección de internet (URL), la opción más utilizada es escribir directamente el texto (un texto es leído en una pantalla y escrito en otro ordenador),

Si se trata de uno o varios ficheros o textos extensos, existen otras opciones. Mediante compartición de ficheros haciendo uso de algún sistema de ficheros distribuido, a través de algún servidor de ftp, mediante correo electrónico (que conlleva una limitación en la capacidad de los datos), mediante unidades de almacenamiento extraíble, a través de aplicaciones de sincronización de carpetas como puede ser SkyDrive (<http://skydrive.live.com>), ZumoDrive (<http://www.zumodrive.com>), etc., o mediante otro tipo de aplicaciones de mensajería instantánea como Gtalk (<http://www.google.es/talk>), Skype (<http://www.skype.com>), Messenger (<https://messenger.live.com>), etc.



Para agilizar y facilitar la transferencia de información entre diferentes dispositivos y permitir trabajar con información de forma transparente para el usuario, en este trabajo presentamos una nueva técnica que hemos acuñado con el nombre de **CopyFlyPaste**. Esta técnica consiste en realizar un copiar y pegar similar al tradicional pero de forma distribuida, de modo que el usuario tiene la sensación de estar trabajando en el mismo ordenador. Esta técnica no necesita hacer uso de ningún dispositivo extra y permite copiar y pegar información entre cualquier dispositivo conectado a Internet. Además independiza la acción de copiar de la acción de pegar, es decir, un usuario puede realizar la acción de copiar y otro usuario diferente puede pegar la información que el primer usuario ha copiado.

Este trabajo está estructurado de la siguiente manera. En la siguiente sección se describe la técnica CopyFlyPaste en profundidad y se analizan los posibles escenarios que se pueden dar desde el punto de vista del usuario. Posteriormente, en la sección 3 se presenta un prototipo de la herramienta AirClipboard que implementa la técnica CopyFlyPaste y en la sección 4 se realiza una evaluación cuantitativa de la usabilidad con usuarios reales. Finalmente, en la sección 5 se recogen una serie de conclusiones.

2 La Técnica de Interacción Copyflypaste

En esta sección presentamos nuestra propuesta que soluciona los problemas comentados en la sección anterior, permitiendo que los usuarios puedan copiar un recurso y pegarlo directamente en un dispositivo diferente del mismo modo que lo haría sobre el mismo dispositivo.



2.1 Descripción

CopyFlyPaste es una extrapolación de la técnica tradicional de copiar y pegar (Copy&Paste) o lo que es conocido comúnmente como copiar recursos entre carpetas o aplicaciones dentro de un mismo ordenador. Con la técnica tradicional de copiar y pegar, un usuario primero selecciona un recurso o conjunto de recursos, copia, se sitúa en la carpeta o aplicación destino dentro del mismo ordenador y pega los recursos.

La limitación de esta técnica de copiar y pegar tradicional es que las acciones deben realizarse sobre el mismo ordenador, impidiendo que un usuario copie un conjunto de recursos en su ordenador y un compañero realice un pegado de esos recursos directamente en un ordenador diferente.

Con CopyFlyPaste, el usuario selecciona el recurso o el conjunto de recursos que desea copiar, mediante la combinación de teclas Ctrl + C o mediante la opción de Copiar del menú contextual, y realiza un copiado al vuelo (primera acción de la técnica de CopyFlyPaste). Una vez realizada esta acción, los recursos quedan copiados y al alcance del resto de usuario que se encuentran en el mismo grupo de trabajo. Finalmente, desde cualquier ordenador perteneciente al grupo, mediante la combinación de teclas Ctrl + V o mediante la opción de Pegar del menú contextual, se puede realizar un pegado al vuelo de los recursos copiados (segunda acción de la técnica de CopyFlyPaste). Ver Figura 1.

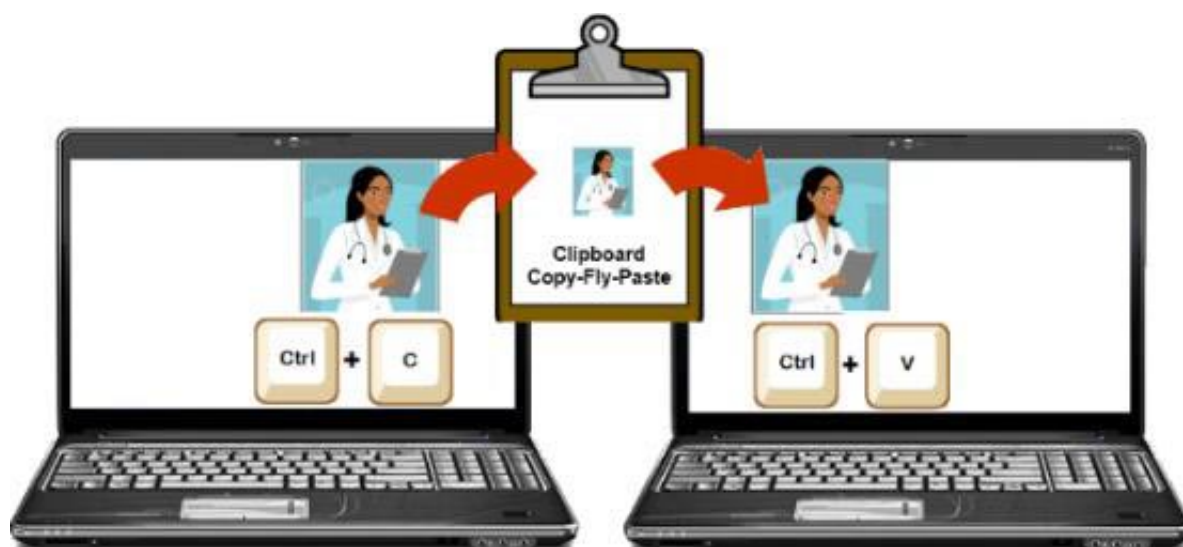


Figura 1. Funcionamiento de CopyFlyPaste



Por lo tanto, esta técnica ofrece las siguientes ventajas: (a) realizar un Copy&Paste distribuido de forma transparente para el usuario, (b) sin necesidad de hacer uso de ningún dispositivo extra, (c) entre ordenadores ubicados en cualquier lugar conectados a Internet y (d) la acción de copiar independiente de la acción de pegar (un usuario puede realizar la acción de copiar y otro usuario puede realizar la acción de pegar).

2.2 Escenarios de aplicación

Existen diferentes escenarios a tener en cuenta cuando varios usuarios trabajan con esta técnica y se hace necesario trabajar con diferentes grupos. A continuación se describe cada uno de ellos.

2.2.1 Un usuario, misma máquina

El escenario básico y más utilizado es aquel en el que un solo usuario trabaja con un solo ordenador y necesita copiar y pegar recursos dentro de ese ordenador. En este caso la técnica debe comportarse como el Copy&Paste tradicional, manteniendo los recursos de forma privada sin ser accesibles por el resto de usuarios.

2.2.2 Un usuario, distintas máquinas

Este tipo de escenario tiene lugar cuando un usuario necesita pasar información entre varios dispositivos con los que trabaja. Un ejemplo de este escenario puede ser cuando un usuario tiene dos ordenadores y necesita copiar un documento desde una carpeta de un ordenador a otra carpeta de otro ordenador. Para este caso, la técnica de CopyFlyPaste debe permitir que el usuario copie la información de un ordenador y la pegue en el otro, pero manteniendo esa información de forma privada, de modo que no sea accesible por el resto de usuarios.



2.2.3 Varios usuarios, un grupo

Este escenario es muy común en aquellas situaciones en las que un grupo de personas realizan tareas en colaboración o trabajan en equipo. Un ejemplo de este escenario puede ser un grupo de cuatro personas que trabajan en un departamento de una empresa y están trabajando en el mismo proyecto. Cada uno de ellos está encargado de recopilar cierta información que uno de ellos fusiona en un mismo documento, cada uno de ellos copia la información que va obteniendo y la persona encargada de fusionar la información va pegando en el documento.

Para este tipo de escenarios, nuestra propuesta debe permitir que cada persona pueda unirse a un grupo común donde todos trabajarán y la información copiada sea accesible por todos. Además debe permitir a cada persona que pueda copiar y pegar información de forma privada y que no sea accesible por el resto de sus compañeros.

2.2.4 Varios usuarios, distintos grupos, un grupo por usuario

Un escenario que podemos considerar más complejo que los anteriores, se da cuando existen varios usuarios que trabajan con la técnica CopyFlyPaste, existen diferentes grupos de trabajo y un usuario concreto puede elegir unirse a un grupo específico y solo uno en un momento dado. Un ejemplo de este escenario podría ser el siguiente; imaginemos que en el departamento comentado en el ejemplo anterior existen diferentes grupos de trabajo y un usuario trabaja en varios de esos grupos. El usuario en un momento dado se une a un grupo sobre el que está trabajando en ese momento, copia y pega información con el resto de usuarios de ese grupo. En un momento dado cambia de tarea y comienza a trabajar en una tarea de otro grupo de trabajo, se sale del grupo anterior y se incorpora al nuevo grupo, de este modo toda la información que copie y pegue será referente al nuevo grupo al que se ha incorporado.



Para este tipo de escenarios la técnica propuesta funcionaría igual que en el caso anterior pero además debe permitir a un usuario cambiar de grupo de trabajo en el momento que lo necesite.

2.2.5 Varios usuarios, distintos grupos, varios grupos por usuario

El último tipo de escenario y el más complejo sería igual que el anterior pero con el pequeño matiz de que un usuario puede estar al mismo tiempo en varios grupos de trabajo. En este caso la técnica debe permitir al usuario estar a la vez en diferentes grupos de trabajo, pero tener en un momento dado un grupo marcado por defecto, sobre el cual está copiando o desde el cual estará pegando. Para copiar información a un grupo específico o pegar información desde un grupo específico el usuario deberá simplemente cambiar el grupo por defecto.

3 El Prototipo Airclipboard

Para ilustrar la técnica y poder evaluarla se ha realizado un caso de estudio donde se ha desarrollado una herramienta llamada AirClipboard que implementa CopyFlyPaste.

La herramienta consta de dos partes, por un lado, un cliente de escritorio sobre el cual trabaja el usuario y permite realizar el copiado y pegado de información, y por otro lado, un servicio que gestiona los grupos y la información que se intercambia entre dispositivos.

En este trabajo nos centraremos en el cliente de escritorio ya que es la parte que más nos interesa. El sistema cliente se ejecuta en cada uno de los ordenadores de los usuarios que desean utilizar la técnica propuesta. Su objetivo principal es informar de las acciones de copiar

y pegar que se realizan en los ordenadores clientes y transferir los recursos necesarios.

El uso de la herramienta es muy sencillo, una vez que el usuario ha entrado un nuevo grupo de trabajo o se ha unido a uno ya existente la aplicación queda visible en una pequeña zona de la pantalla en la parte inferior derecha como se muestra en la Figura 2.

Hay dos modos posibles, el modo CopyPaste y el modo CopyFlyPaste. Si el usuario está en el modo CopyPaste, trabajará con el CopyPaste tradicional, es decir, lo que copie y pegue será privado y el resto de usuarios del grupo en el que está no tendrán acceso a esa información. En cambio si el modo es cambiado a CopyFlyPaste, los recursos copiados serán accesibles por el resto de usuarios y cuando realice un pegado, pegará lo último que se haya copiado por los usuarios del grupo.

El usuario podrá cambiar de modo simplemente accediendo al menú contextual del icono que aparece en la barra de tareas como se puede mostrar en la Figura 2.

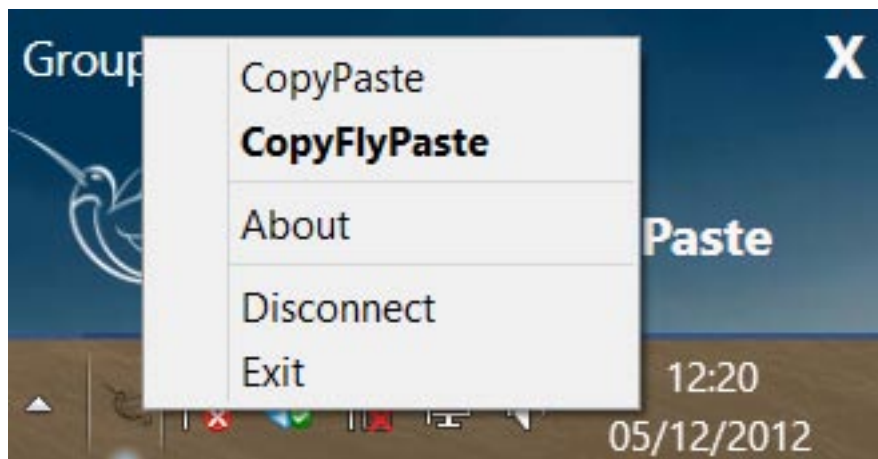


Figura 2: Menú contextual de AirClipboard. Permite cambiar el modo

Cuando el usuario está en modo CopyFlyPaste y cualquier usuario, incluso el mismo, realiza una acción de copiar un recurso, ese recurso es accesible por cualquier usuario del grupo y para utilizarlo simplemente tendrá que realizar la acción de pegar. Además, cuando un usuario realiza la acción de copiar, una notificación aparece en la parte inferior indicando que se ha copiado un recurso, la persona que lo ha realizado y parte del contenido que ha sido copiado. Un ejemplo se muestra en la Figura 3.





Figura 3: Notificaciones con la actividad de AirClipboard. Usuario David, ha copiado texto

Respecto a los tipos de escenarios comentados en la sección anterior, AirClipboard cubre hasta el tipo de escenario descrito en la sección 2.2.4. Para realizar la evaluación los autores han visto suficiente cubrir hasta este tipo de escenario.

4 Evaluación Cuantitativa

Para validar la nueva técnica de manipulación directa propuesta en este trabajo, se ha realizado una evaluación cuantitativa con usuarios reales de la implementación AirClipboard comparándola con una selección de sistemas previos.

En este apartado se presenta una evaluación preliminar para la usabilidad del sistema AirClipboard, basado en los 9 pasos que propone Sauro [2].

Determinar lo que se desea evaluar

Se desea evaluar el concepto CopyFlyPaste a través del prototipo AirClipboard. El conjunto de funciones de AirClipboard que deseamos evaluar son las siguientes: (a) copiar y pegar recursos entre dos dispositivos por un usuario, (b) copiar y pegar recursos entre dispositivos por varios usuarios.

Para realizar la evaluación nos centraremos en la eficiencia y satisfacción.

Objetivo de la evaluación

Se desea confirmar la siguiente hipótesis de partida: “CopyFlyPaste es más eficiente en la tarea de copiar y pegar texto entre los dispositivos de un usuario, y también entre dispositivos de varios usuarios, que los sistemas actualmente disponibles por los usuarios”.

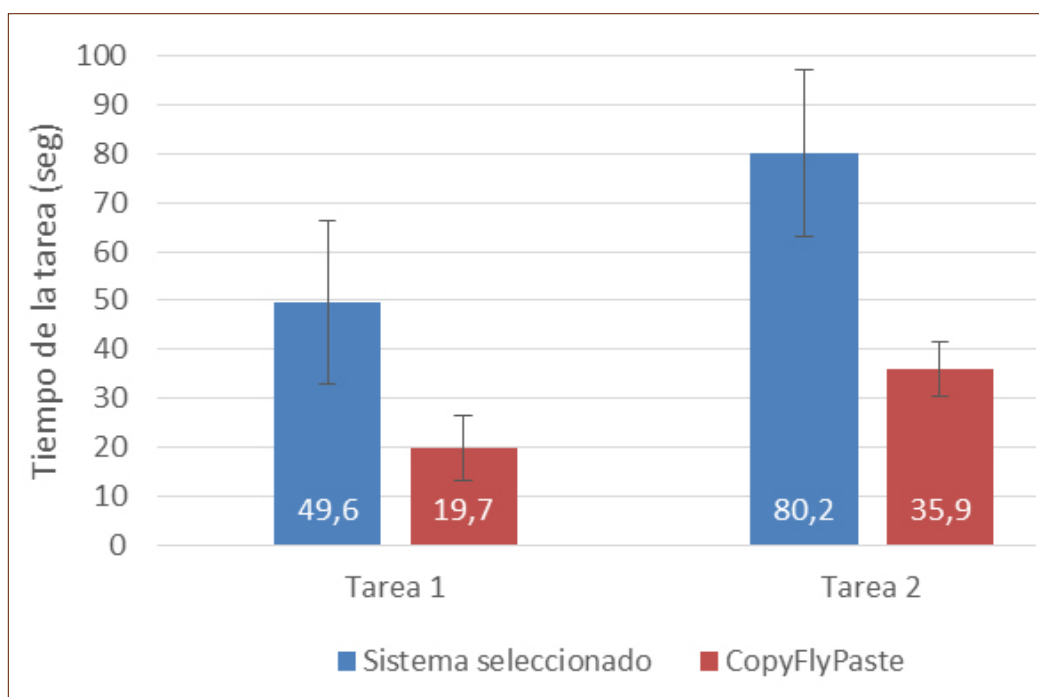
Definición de las tareas

A todos los usuarios se les pidió que realizaran dos tareas en las mismas condiciones. Estas tareas son las siguientes:

Tarea 1. (T1) El usuario debe buscar una imagen de un coche rojo a través de Internet, en el ordenador 1, y visualizar la imagen encontrada en el ordenador 2.

Tarea 2. (T2) En esta tarea el usuario trabaja con otro usuario (uno de los autores). El usuario debe buscar en su ordenador una imagen de un coche azul a través de Internet, y permitir que el autor la muestre en un segundo ordenador. Posteriormente el autor debe buscar, en ese segundo ordenador, una imagen de un coche rojo y permitir al usuario que la muestre en su ordenador.

Figura 4: Intervalos de confianza de la media para cada tarea.



Selección de los usuarios

Para la realización de las pruebas se ha elegido a un grupo compuesto por 10 usuarios con edades comprendidas entre los 22 y los 40 años.

Además, se han escogido a usuarios que nunca antes habían utilizado AirClipboard y con un conocimiento tecnológico avanzado en la técnica que cada usuario ha escogido para la prueba.



Evaluar a los usuarios

Antes de realizar las pruebas, a cada usuario se le mostraban las tareas a realizar y el usuario elegía el sistema con el que deseaba realizar las mismas. Previo a cada prueba, el laboratorio se configuraba con el sistema elegido por el usuario y el sistema AirClipboard. Cada usuario realizaba las dos tareas con el sistema elegido y posteriormente, las dos mismas tareas con el sistema AirClipboard. Terminada cada sesión de pruebas se le pedía a los usuarios que rellenaran un cuestionario de satisfacción llamado SUS (System Usability Scale) [1], en relación al sistema AirClipboard.

Selección de métricas

La evaluación de la eficiencia está basada en la medición del tiempo de compleción de la tarea. La evaluación de la satisfacción está basada en el análisis del cuestionario SUS.

Recogida y análisis de datos

La Tabla 1 recoge los tiempos que han tardado todos los usuarios en realizar todas las tareas.

Además, cabe destacar que respecto a la compleción de las tareas, todos los usuarios completaron todas las tareas con ambos sistemas.

Tabla 1: Tiempos de compleción de las tareas (segs)

ID	Sistema elegido	Sistema elegido		AirClipboard	
		T1	T2	T1	T2
1	Gmail	70	86	38	37
2	Pen Drive	83	129	16	40
3	Gmail	36	74	24	37
4	Gmail	37	80	16	32
5	Gmail	51	95	14	35
6	Carp. Comp.	13	37	11	23
7	Gmail	83	92	33	52
8	Gmail	33	61	12	32
9	Gmail	55	76	19	41
10	Gmail	35	72	14	30
	Media	49,6	80,2	19,7	35,9

Intervalos de confianza

Los intervalos de confianza entorno al tiempo medio para cada tarea son mostrados en la Tabla 2.

Tabla 2: Tiempo medio, margen de error e intervalos de confianza para cada tarea

	<i>Sistema elegido</i>		<i>AirClipboard</i>	
	T1	T2	T1	T2
<i>Tiempo medio</i>	49,6	80,2	19,7	35,9
<i>Margen de error</i>	16,61	17,08	6,57	5,53
<i>Intervalo de confianza</i>	[32,99-66,21]	[63,12-97,28]	[13,13-26,27]	[30,37-41,43]

Resumen de resultados

Respecto a la compleción de las tareas, como ya se ha mencionado anteriormente se completaron el 100% de las tareas.

Como se ve en la Figura 4, se puede decir que los usuarios son mucho más eficientes, al realizar las tareas propuestas, con CopyFlyPaste que con el sistema que cada uno ha elegido. Los datos reflejan que, tanto la Tarea 1 como la Tarea 2, se han realizado de media, en menos de la mitad de tiempo con la técnica CopyFlyPaste que con cualquier otra técnica. En ninguna de las pruebas realizadas, como puede verse en la Tabla 1, se ha tardado menos tiempo en realizar alguna de las tareas con los sistemas elegidos por los usuarios.

De estos resultados podemos afirmar que la hipótesis de partida es verdadera.

Por otro lado, si analizamos la satisfacción de la técnica CopyFlyPaste a partir de los valores obtenidos, obtenemos una puntuación de SUS de 86,8 respecto a una puntuación máxima de 100. Si esta puntuación la comparamos con el benchmark de Sauro, podemos afirmar que nuestro sistema es mejor que el 75% de las aplicaciones evaluadas en dicho benchmark.

Un dato curioso a destacar es que el 80% de los usuarios han elegido para realizar las tareas el sistema e-mail y más concretamente Gmail (véase Tabla 1).



5 Conclusiones Y Trabajo Futuro

En este trabajo proponemos una técnica para facilitar la transferencia de recursos entre dispositivos de forma totalmente transparente para el usuario. Los autores han llamado a esta técnica CopyFlyPaste y permite a los usuarios copiar un recurso de un dispositivo y pegarlo directamente en otro dispositivo. Además, esta técnica no hace uso de ningún dispositivo extra, puede ser utilizado por cualquier dispositivo conectado a Internet e independiza la acción de copiar de la acción de pegar.

Se ha realizado una comparativa de la técnica propuesta con los sistemas actuales de transferencia de información entre dispositivos. Con esta comparativa se ha demostrado que la técnica propuesta necesita menos pasos a la hora de utilizarla y ha dado pie a la formulación de la hipótesis de partida.

Además, para evaluar la técnica se ha desarrollado un prototipo llamado AirClipboard que implementa CopyFlyPaste y se ha evaluado la efectividad y la satisfacción del mismo con usuarios reales. De esta evaluación se han obtenido los resultados siguientes: respecto a la eficiencia, se ha confirmado la hipótesis de partida que mantiene que “el sistema que se propone en este trabajo es más eficiente que los sistemas que utilizan actualmente los usuarios para transferir recursos entre dispositivos”, el resultado de la satisfacción ha sido muy positivo con un valor del 86,8 y finalmente la puntuación para la usabilidad y facilidad de aprendizaje de la técnica han alcanzado los valores de 85 y 93,8 respectivamente.

Como trabajo futuro se pretende desarrollar un prototipo más completo que soporte cualquier tipo de recurso multimedia y que implemente los cinco escenarios identificados.

En trabajos futuros también presentaremos una evaluación más completa del sistema y se realizará una comparativa cuantitativa con los sistemas actuales.

6 Agradecimientos

Agradecemos el trabajo presentado al proyecto Español CICYT- TIN 2011-27767-C02-01 y los proyectos de la Junta de Castilla- La Mancha PPII10-0300-4174 y PII2C09-0185-1030. También queremos agradecer este trabajo al Programa de Potenciación de Recursos Humanos del Plan Regional de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación 2011-2015(PRINCET).

Referencias

[1] **Brooke, J. SUS:** A quick and dirty usability scale, in: P. W. Jordan, B. Weerdmeester, A. Thomas, I. L. Mclelland (Eds.), Usability evaluation in industry, Taylor and Francis, London, 1996.

[2] **Sauro, J.** A Practical Guide to Measuring Usability, CreateSpace, 2010.

Sobre los autores

D. Pedro González Villanueva es estudiante de doctorado en el Departamento de Sistemas Informáticos de la Universidad de Castilla-La Mancha en Albacete, España, desde 2010. Obtuvo su licenciatura en Ingeniería Informática por la Universidad de Castilla-La Mancha en 2008. En 2010 obtuvo el Máster en Tecnologías Informáticas Avanzadas y en 2011 el Máster en Tecnologías Web en la UCLM. En 2009 inició su actividad investigadora en la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM), Albacete, España en el Interactive Systems Everywhere Research Group (ISE Research) del Instituto de Investigación en Informática de Albacete (I3A). Sus áreas de docencia e investigación son la Ingeniería del Software y la Interacción Persona-Ordenador. Es autor de más de 20 publicaciones en revistas, capítulos de libro y congresos internacionales. Sus principales campos investigación son en las Interfaces de Usuario Distribuidas, la Interacción Persona-Ordenador y los modelos de calidad en uso. Es miembro de la asociación española IPO. Mail: pedro.gonzalez@uclm.es <<mailto:pedro.gonzalez@uclm.es>> .

Prof. Dr. Ricardo Tesoriero comenzó su actividad investigadora en 1999 en la Universidad Nacional de La Plata (UNLP), Buenos Aires Argentina en el Laboratorio de Investigación y Formación en Informática Avanzada (LIFIA). La actividad investigadora estaba centrada en el Trabajo colaborativo asistido por ordenador. En 2005 obtuvo la Licenciatura en Informática en 2005 en la UNLP. En 2006 continuó su actividad investigadora en la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM), Albacete, España en el Laboratory of User



Interaction and Software Engineering (LoUISE). La actividad investigadora se centró en el desarrollo de patrones para aplicaciones de e-learning. En 2007 obtuvo el Diploma de Estudios Avanzados (DEA) y en 2008 obtuvo el Máster en Tecnologías Informáticas Avanzadas y el Máster en Tecnologías Web en la UCLM. En 2009 obtuvo el Doctorado en Informática por la UCLM con mención europea donde la investigación estaba centrada en el desarrollo de aplicaciones sensibles al contexto para entornos de computación ubicua utilizando arquitecturas dirigidas por modelos (MDA). En 2010 y 2011 realizó estancias post-doctorales en el Belgian Laboratory of Computer-Human Interaction (BCHI) en la Université Catholique de Louvain, Louvain-La Neuve, Belgium. Su actividad investigadora desarrollada en este período se centró en el desarrollo de interfaces de usuario dirigidas por modelos. Actualmente es parte del grupo de investigación Interactive Systems Everywhere (ISE) donde su actividad investigadora está dirigida al uso y el desarrollo de Interfaces de Usuario Distribuidas. Mail:

<mailto:ricardo.tesoriero@uclm.es> ricardo.tesoriero@uclm.es.

Prof. Dr. Jose Antonio Gallud Lázaro es Doctor en Informática por la Universidad de Murcia y Licenciado en Informática por la Universidad Politécnica de Valencia (1991). Actualmente es Profesor Titular de Universidad en la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM), en dicha universidad ha ejercido de profesor desde 1993. El curso 2010-11 fue profesor en la Universidad Miguel Hernández de Elche. Es codirector del grupo de investigación Interactive Systems Everywhere (ISE) de la UCLM. Su investigación ha recorrido diferentes campos como el desarrollo de sistemas distribuidos, el diseño y desarrollo de sistemas colaborativos, el diseño centrado en el usuario, el modelado formal de interfaces de usuario distribuidas y otros temas del ámbito de Interacción Persona-Ordenador. Es autor de numerosas publicaciones de ámbito nacional e internacional y responsable de diferentes proyectos de investigación. Es miembro de la asociación internacional ACM y de la asociación española IPO. Mail: *jose.gallud@uclm.es <mailto:jose.gallud@uclm.es> .*





Iquique, Chile. Noviembre 2012. Claudia Ramos Aravena

CopyFlyPaste: Copy&Paste Distribuido

Los sistemas colaborativos, los entornos de computación ubicuos y los trabajos en grupo, están fortaleciendo algunas técnicas que ayudan a los usuarios a trabajar con información en este tipo de entornos. Actualmente existen numerosas formas de transferir información entre dispositivos, pero no llegan a ser totalmente transparentes para el usuario final. En este trabajo se presenta una nueva técnica de manipulación directa sobre multi-computadores a la que los autores han acuñado con el nombre de CopyFlyPaste. Esta técnica puede ser utilizada para transferir datos entre diferentes dispositivos o sobre el mismo. La propuesta CopyFlyPaste permite a los usuarios copiar cualquier tipo de recurso sobre un dispositivo y pegarlo directamente en un dispositivo diferente todo ello de forma transparente para el usuario. La técnica presentada en este trabajo es comparada con las técnicas o sistemas actuales. Además, se presenta un prototipo llamado AirClipboard que implementa esta técnica, y que es evaluado con usuarios reales para demostrar la eficiencia y satisfacción de su uso con usuarios potenciales.