**Universidad del Cauca**

**Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones**

**Programas de Maestría y Doctorado en Ingeniería Telemática**

**Seminario de Investigación**

**Modelo para la distribución de información en múltiples tipos de pantallas digitales, en entornos de computación ubicua**

**Relator: Ing. John Jairo Ibarrra, estudiante de Maestría**

**Co-relator: Ph.D. Gustavo Adolfo Ramírez González**

**Protocolante: Mag. Mario F. Solarte S., estudiante de Doctorado**

**Fecha:** 4 de abril de 2014

**Hora inicio:** 11:10 a.m.

**Hora fin:** 11:50 a.m.

**Lugar:** Salón de posgrado, FIET, Universidad del Cauca, Popayán

**Asistentes:**

Ph.D. Juan Carlos Corrales, coordinador del seminario

Ph.D. Gustavo Adolfo Ramírez González co-relator

Ing. John Jairo Ibarrra, estudiante de Maestría en Ingeniería Telemática, relator

Estudiantes de Maestría y Doctorado en Ingeniería Telemática

Estudiantes de pregrado de la FIET

**Orden del día:**

1. Presentación a cargo del relator
2. Intervención del co-relator
3. Discusión

**Desarrollo**

1. **Presentación a cargo del relator**

Jhon Jairo Ibarra (relator), empieza indicando cuál es la agenda a tratar durante la exposición, que resume en los siguientes aspectos:

* Contexto y una motivación
* Estado del arte
* Problema
* Pregunta de investigación
* Objetivos
* Avances
* Referencias

JJI anticipa que el estado del arte lo expondrá rápido pues ya ha sido expuesto en anteriores versiones del seminario.

Sobre el contexto menciona que está enmarcado dentro de los siguientes conceptos:

* Electrónica de consumo
* Computación ubicua
* Protocolo Universal Pug and Play (UPnP)
* Protocolo Digital Living Network Alliance (DLNA)
* Servidor web móvil

El aumento en la demanda de dispositivos electrónicos en una red doméstica, que presenta una necesidad como la computación ubicua, y para finiquitar la intercomunicación con estos dispositivos de esta red casera, existen dos protocolos propuestos para resolver problemas de interconectividad:

Protocolo UPnP, el cual se centra en interconexión entre los distintos dispositivos de la red, y el Protocolo DLNA cuyo eje gira alrededor de la interoperabilidad e interconexión con contenidos multimedia.

Existe otra alternativa, que no es un protocolo propiamente dicho, un servidor web móvil, se puede adaptar a un servidor móvil que a su vez puede conectarse a un dispositivo móvil con ciertas características especiales.

Sobre la motivación se menciona que se tienen distintos contenidos multimedia: videos, archivos, y otros formatos, distintos dispositivos que se han adquirido con electrónica de consumo: tablets, computadores, televisores, teléfonos inteligentes. La idea es interconectarlos sin necesidad de un hardware adicional.

Por ejemplo, alguien que está trabajando en un computador de mesa y quiere compartir con su familia un video en un TV, y que se pudiera hacer sin necesidad del hardware adicional, pero si alguien no quiere ver el video, pude hacer otras cosas como ver un documento en una tablet simultáneamente. También sería deseable la interacción con contenido compartido, por ejemplo con un smarth phone se podría controlar el contenido compartido.

**Estado del arte**

El relator menciona que se tienen investigados varios proyectos y procede a resumir la descripción de dichos resultados.

Sobre UPnP: se han identificado tres trabajos principales. En ellos se aborda problemas relacionados con interconexión de un dispositivo externo a una red ya conformada con UPnP con fines de control de dispositivos, pero en ellos no se han abordado temas como repliegue de pantalla ni adaptación correcta de contenido (Belimpasakis & Stirbu, 2007),

(Hwang, Park, & Chung, 2008), (Hölbling, Rabl, Coquil, & Kosch, 2008).

Sobre PLNA se resaltan dos investigaciones que abordan el tema de la intercomunicación de DTV (televisión digital) dentro de una red casera para compartir películas o videos sin necesidad de solicitarlo al proveedor del servicio. No se consideran otros tipo de dispositivos, pero sí se abordan aspectos relacionados con seguridad de comunicación, intercomunicación, calidad del servicio. (Jovanovic, Milanovic, Ilkic, & Savic, 2012), (Matsubara, Miura, Imai, & Akatsu, 2005).

También está Open Project de Google, allí se plantea que los teléfonos inteligentes cada vez son más y más grandes, se propone que el tamaño de pantalla debe ser fija en ellos y usar una segunda pantalla como soporte para recursos especiales, como por ejemplo los contenidos multimedia. La arquitectura de este proyecto requiere un hardware adicional como un servidor web para hacer intercambio de información y se basa mucho en gestos y dependencia con la cámara. (Negulescu, 2013)*.*

Otro trabajo estudiando esVirtual Proyección, similar al anterior pero no usan *public display.* Hacen replegar la pantalla en un PC y con ayuda de los sensores del teléfono inteligente dan la impresión de una proyección, pero en realidad lo que hacen es intercambio de información, igualmente se centra mucho en gestos y utiliza un servidor web externo. (Baur, boring, & Feiner, 2012).

En el proyecto WinCuts, investigadores de Microsoft piensan más en compartir las diferentes ventanas de su sistema operativo para trabajos grupales. Sólo contempla el trabajo con PC (Tan, Meyers & Czerwinski, 2004).

**Algunas brechas identificadas en el estado del arte.**

Si bien hay muchas investigaciones con UPnP, no se mencionan soluciones a ciertas dificultades respecto a la visualización y adaptación de contenidos. DLNA se basan en UPnP para interconectar dispositivos y ahí poder intercambiar información. UPnP es un stack de protocolos donde se destacan más multimedia y calidad de servicio. Aunque DLNA es un protocolo universal, se han encontrado ciertos problemas de interconexión cuando los dispositivos son de distintos fabricantes o soportados en sistemas operativos, eso y ciertas consideraciones legales de algunos codex multimedia para compartir información.

No hay muchas investigaciones acerca de un servidor web adaptado a un dispositivo móvil que permita realizar todas estas intercomunicaciones. Con PUPP y PLNA se requieren al menos dos tipos de soluciones, una para cliente y otra para el servidor.

Investigaciones en Interacción Hombre Máquina (HCI por sus siglas en inglés) realizadas sobre patrones de juego, compra y aprendizaje, entre otras, señalan la molestia del usuario cuando se trabaja con más de una aplicación en la misma pantalla, se ha encontrado que es más cómodo utilizar dos pantallas, incluso para trabajar sobre un mismo recurso haciendo dos tareas diferentes pero relacionadas.

**Problemas principales**

Posibilidad de compartir contenido en diferentes tamaños de pantalla sin el uso de un hardware adicional. Dificultad para compartir y visualizar contenido por tamaño de pantalla y sistema operativo, dificultad para interactuar con el contenido de otro dispositivo.

**Pregunta de investigación**

¿Cómo realizar intercambio e interacción de contenido entre múltiples tipo de pantalla?, está aún pendiente por definir si es una plataforma específica o multiplataforma.

**Objetivos Principal**

Proponer un sistema que permita realizar intercambio e interacción de contenidos entre múltiples tipo de pantalla.

**Objetivos específicos**

* Evaluar los distintos sistemas protocolos, implementaciones que puedan aplicarse al intercambio de contenido
* Diseñar un sistema o mecanismo que permita realizar este intercambio
* Construir un piloto de pruebas que permita evaluar el sistema diseñado

**Avances**

Se han definido cinco paquetes de trabajo:

1.- Generación de una base inicial de conocimiento

2.- Definición de un sistema de comunicación

3.- Diseño de un sistema de comunicación

4.- Construcción del piloto

5.- Publicaciones

Sobre el punto ,1 se tiene un cronograma

Sobre el punto 2, se tiene una metodología de investigación que es la Vigilancia tecnológica que incluye las siguientes etapas:

* selección de fuentes de información
* búsqueda y análisis de relevancia, estadísticas de las fuentes
* conceptos fundamentales
* análisis de trabajos relacionados

Para las búsquedas se han empleado las siguientes palabras clave: n-screen, DLNA, UPnP, multii-screen y mobile web server . Se ha hecho análisis de relevancia para IEEE y ACM por ahora porque los números en ScienceDirect y Google Academic son bastante grandes

Sobre el punto 3, s el más extenso y cubre más el objetivo general. Se han evaluado distintas implementaciones de UPnP, PLNA y servidores web móvil.

Se ha estudiado la librería Clink, mediante la cual se logra con la implementación en java listar todos los dispositivos PUPP que puedan haber en una red. Se encontró otra librería para DLNA, con soporte para múltiples lenguajes de programación, con desarrollos para múltiples sistemas móviles e incluso se ha desarrollado un joystick para televisores de la serie Viera, con ellos se listan los dispositivos, acceden a los contenidos en alguno de los dispositivos y se pueden visualiza; también existe una arquitectura para el control joystick.

En cuanto a servidores web, se encontró NanoHhttpd que en principio se trabajó como servidor web, luego como librería, pero finalmente cuando se hicieron desarrollos de prueba en la Universidad del Cauca, se encontró que es una clase de Android para que los dispositivos tengan una escucha como servidor, posee una buena cantidad de ejemplos documentados e implementaciones (demos).

Otra alternativa es el servidor Jetti, que ofrece muchas características para Java, es de código abierto, tiene doble licencias para Apache y Eclipse, y se han logrado algunas implementaciones, para este servidor y su versión móvil llamada aJetti. Está también TinyJava, que soporte clientes pesados Java, soporte para bases de datos, tiene y buena documentación. Este y el anterior son servidores web maduros, ya desarrollados, pensados para crear un cliente web con respecto a las necesidades planteadas.

Finalmente se ha encontrado a Restlet, dado que tiene documentación extensa, aún se está explorando, no se han conseguido muchos resultados con él.

Sobre la Construcción del piloto de pruebas, el relator aclara que en el seminario ya se ha mostrado SMARTA, que también tiene cierta interacción con muchas pantallas, se utilizó la librería Clink y la arquitectura para televisión, se logró un control para poder pasar entre los diferentes anuncios y visualizarlos. Se obtuvieron conclusiones acerca de UPnP, en donde la intercomunicación resultó complicada.

Sobre el punto 5, se ha elaborado un paper titulado “Smart TV – Smartphone cooperation model on digital signage environments: an implementation approach” para presentarse en “Fourth International Conference on Mobile Services, Resources, and Users" Mobility 2014. El artículo está en estado de revisión.

1. **Intervención del co-relator**

El Ph.D. Gustavo Ramírez empieza felicitando al relator por el correcto manejo del tiempo.

Indica que este trabajo parte de una motivación muy puntual: intercambiar contenidos entre dispositivos con pantallas de diversas características. En la investigación se encontraron protocolos que contribuyen a resolver la necesidad, pero que tienen diferentes problemas sin resolver.

De igual forma, indica que se ha encontrado librería que permiten utilizar un dispositivo como servidor web. Los protocolos anteriores igualmente están siendo utilizados entre los dispositivos. Se ha hecho una evaluación de todas esas alternativas, porque se pueden la solución puede contemplar la generación de un conjunto de paquetes o emplear unos ya construidos.

1. **Discusión**

Magaly Cerón: Tengo una duda respecto al contenido. No vi cómo se definió el contenido que se va a compartir.

JJI: DLNA trabaja con contenidos multimedia. UPnP no trabaja sobre contenidos sino sobre la interconexión, se pretende tener control sobre dispositivos ya conectados a una red casera. Sobre los contenidos en servidores web móviles nos referimos a: despliegue de información multimedia, repliegue de información y otros contenidos (ofimática, por ejemplo) y su control bajo un correcto despliegue.

MC: si vas a trabajar con multimedia, debes especificar los protocolos de transmisión se van a utilizar, no sé si los están teniendo en cuenta o no. Si lo van a hacer en tiempo real o si son contenidos almacenados, tampoco se mostró. En las imágenes también hay que definirlo: formatos, definición, etc. Cuando hagas la adaptación en pantallas se puede afectar la visualización y la usabilidad del recurso.

Wilmar Campo: contenido multimedia se puede desplegar en cualquier dispositivo. ¿Va a depende de un *player* específico o de un navegador?

JJI: se va a utilizar un navegador.

WC: HTML5 ya lo adapta al tamaño de pantalla, entonces no habría aporte significativo. Si es multimedia y va sobre un navegador, HTML5 ya lo resuelve.

JJI: aunque muchos servidores tienen soporte para HTML5, los dispositivos de electrónica de consumo con que se puede llegar a trabajan no soportan HTML5, sino el HTML básico y javascript.

WC: para que lo tengas en cuenta, porque la tecnología te puede alcanzar y sobrepasar. Sobre los contenidos multimedia hay soluciones basadas en Flash y otras soluciones en protocolos más estándar. Hay otra tendencia: investigaciones en Europa trabajan sobre la capacidad de adaptación de contenidos mediante el protocolo DASH que sigue la filosofía de HTML5.

Juan Carlos Corales: entiendo que en SMARTA se ha probado un sólo protocolo PUPP, un servidor web móvil, ¿la idea es probar todos los protocolos?, ¿cuáles son los criterios que vas a emplear en dichas evaluaciones?

JJI: tengo claro ciertas evaluaciones sobre los servidores web móviles, soporte a base de datos, lenguaje, cliente web, características hardware, sistemas operativos que soporta.

JJC: trata de documentar muy bien esas evaluaciones, para tener fundamente claro del porqué se escogió uno por encima de los otros. La evaluación puede ser teórica y después práctica, hay cambios, optimizaciones, etc. Recoge las recomendaciones de Magaly y Wilmar, que llevan trabajando más de tres años en temas relacionados con contenidos y saben de lo que hablan cuando hacen sus observaciones

1. **Conclusiones**

El coordinador del seminario da fin a la discusión y termina la sesión, invitando a asistir la próxima semana a la presentación del Mag. Carlos León sobre el proyecto de ClusterTIC.