

Una Plataforma para el Desarrollo de Aplicaciones de TVi Social

Roberto J. Guisández¹

¹ Facultad de Informática - Universidad Nacional de La Plata
roberto.guisandez@lifia.info.unlp.edu.ar

Abstract. El concepto de TV Social se refiere al conjunto de tecnologías y aplicaciones que dan soporte a la interacción social mientras se mira televisión. En este trabajo se presenta una plataforma para el desarrollo de aplicaciones que permite simplificar el desarrollo de nuevas experiencias de TV Social. La convergencia entre Internet, las comunicaciones móviles y el número creciente de sistemas de televisión con capacidades de procesamiento y conectividad conllevan el surgimiento de nuevos requerimientos para el desarrollo de aplicaciones sociales para TV. Utilizando tecnologías estándar y abiertas, se construyó un conjunto de herramientas flexibles que ofrecen mecanismos para la creación de entornos virtuales y proporcionan una base para agilizar el desarrollo de estas aplicaciones. La plataforma realizada permite a los desarrolladores concentrarse en la implementación de nuevas aplicaciones abstraéndolos de los mecanismos de comunicación subyacentes, proveyendo un entorno común para ejecutar instancias o módulos de las aplicaciones desarrolladas y preservando una base de servicios y usuarios. Además, la plataforma permite el desarrollo y la integración de nuevos módulos de aplicaciones mediante el uso de interfaces de programación y puntos de extensión.

Keywords: TV Digital Interactiva, TV Social, Plataformas de software, TV Conectada, TV Mejorada por Web, Software social

1 Introducción

Siguiendo una tendencia mundial, nuestro país y región se encuentran inmersos en un proceso de actualización de las tecnologías utilizadas para representar contenidos audiovisuales en los sistemas de televisión, con un fuerte énfasis en la digitalización. En contraste con la TV analógica, la codificación digital de la información audiovisual permite una mayor cantidad de canales con mejor calidad de imagen y sonido, permitiendo también a los usuarios una mayor variedad de servicios, tales como recibir y cargar aplicaciones interactivas para TV, obtener datos adicionales a ser utilizados por estas aplicaciones y contar con un canal de retorno que habilite la recepción y el envío de información complementaria bajo demanda mediante el uso de tecnologías de comunicación adicionales.

Estas nuevas formas de interacción comienzan a ofrecer a los televidentes la posibilidad de involucrarse y participar en el contenido que aparece en sus pantallas, surgiendo además la posibilidad de crear aplicaciones sociales que conecten personas directamente a través de la pantalla de TV. Teniendo en cuenta estas tendencias hacia la digitalización y convergencia propias de la sociedad de la información, y la gran importancia e influencia de la televisión como medio de comunicación, el enfoque del presente trabajo es el diseño e implementación de una plataforma que permita la creación de aplicaciones de TV Social para múltiples sistemas de TV interactiva, tomando el sistema ISDB-TI de TV digital actualmente adoptado en el país como caso base para realizar las implementaciones.

1.1 Conceptos relacionados a la Televisión Social

El surgimiento de nuevas tecnologías de TV digital facilita la convergencia entre los sistemas de TV moderna con Internet. Esta corriente actual de integración tecnológica está marcada principalmente por la aparición de nuevos televisores y receptores de TV con capacidades de conectividad, llamados sistemas de TV Conectada. Las plataformas de TV Conectada agregan a los sistemas de TV digital la posibilidad de tener un canal de retorno que habilite una conexión a Internet, permitiendo así traer a la pantalla del televisor contenidos adicionales o aplicaciones que interactúan con servicios de la Web directamente desde el televisor. A su vez, la experiencia de los usuarios en relación a los medios está siendo actualmente moldeada en gran medida por la convergencia de tres tendencias tecnológicas en ascenso: la computación móvil, Internet móvil y los hogares con conexiones de banda ancha. De esta forma, se introducen nuevas posibilidades de interacción para los usuarios, en lo que se conoce como TV interactiva.

La TV interactiva (TVi) se refiere al conjunto de técnicas que permiten al televidente interactuar simultáneamente con los contenidos emitidos por televisión. Los servicios de TVi también permiten a los usuarios de TV recibir información adicional, que puede estar relacionada o no a los programas emitidos. Por ejemplo, alguien viendo las noticias podría requerir información adicional sobre el clima para una zona en particular, o iniciar una transacción comercial directamente desde sus sistemas de televisión al mismo tiempo que están viendo un aviso publicitario.

Las aplicaciones de TV interactiva que permiten la interacción en el contexto de varias personas viendo televisión, o en relación a los contenidos siendo emitidos, se engloban bajo el concepto de TV Social (social TV o sTV). Si bien existen estudios que muestran que la actividad de mirar TV tiene un componente social importante, el creciente número de televisores en el hogar en muchos casos la han convertido en una actividad individual. Los sistemas de sTV tratan de recapturar y amplificar la naturaleza social de la TV, permitiendo a varios televidentes conectarse en simultáneo para intercambiar opiniones o recomendarse mutuamente programas de TV.

La TV Social se refiere esencialmente a que los televidentes interactúen entre sí al mismo tiempo que ven televisión, en particular cuando esta interacción se relaciona de alguna forma con los contenidos que se están emitiendo por TV. El auge de los servicios de Internet, principalmente las redes sociales y las tecnologías Web 2.0

hacen que esto sea cada vez más común, especialmente para el caso de la TV de eventos, tales como los programas de noticias y actualidad.

1.2 Motivación

En la actualidad, la adopción de las aplicaciones de TV interactiva no es suficientemente amplia, y las aplicaciones que permitan la interacción social entre los televidentes pueden ser lo que atraiga a una mayor cantidad de usuarios. Sin embargo, el desarrollo de aplicaciones de TV Social es una tarea muy compleja para la cual no existe actualmente soporte tecnológico adecuado. Para tener una idea de cuán compleja es esta tarea basta con entender que una aplicación de TV Social es al mismo tiempo, a) una aplicación de TV interactiva, b) una aplicación groupware, c) una aplicación con una interfaz de usuario distribuida.

La norma mayormente adoptada en la región para la difusión de TV Digital es el estándar ISDB-T Internacional (conocido previamente como ISDB-Tb) [1], basado en el estándar japonés ISDB-T [2]. Esta norma define técnicamente el formato de los datos de audio y video enviados en las señales de TV digital y especifica el soporte de acceso a Internet como canal de retorno para proveer servicios interactivos tales como guías de programa electrónicas y aplicaciones de usuario.

Adicionalmente, la norma ISDB-T Internacional especifica el middleware Ginga [3] como plataforma para el desarrollo de estas aplicaciones, posibilitando el desarrollo de aplicaciones declarativas combinando el uso de los lenguajes NCL [4] y Lua [5] para el entorno Ginga-NCL [6] y aplicaciones Java para el entorno procedimental Ginga-J [7]. La plataforma de aplicaciones para TV Digital Ginga habilita el uso del canal de retorno definido en la norma ISDB-T, permitiendo de esa forma el desarrollo de aplicaciones de TV completamente interactivas.

Desarrollar aplicaciones interactivas para la TV actualmente implica basarse sobre el middleware Ginga (en específico, el entorno Ginga-NCL) definido por el estándar ISDB-TI. Las implementaciones del middleware Ginga se encuentran en activo desarrollo y ofrecen una interfaz de programación de aplicaciones livianas en comparación a aquellas que pueden encontrarse en las computadoras de escritorio y dispositivos móviles. Las aplicaciones deben ejecutar en plataformas de hardware limitadas en cuanto poder de procesador, memoria y almacenamiento. Además, al crear aplicaciones para la televisión no puede asumirse que el usuario sea un erudito digital y por lo tanto las aplicaciones que se corran sobre sistemas de TV deben estar pensadas y diseñadas priorizando la simplicidad y la usabilidad.

1.3 Objetivos del trabajo

La construcción de sistemas de TV Social combina los desafíos del desarrollo de juegos multijugador masivos, las aplicaciones multimedia, los sistemas distribuidos y los sistemas de telecomunicaciones. El enfoque tomado en el presente trabajo abarca la creación de un sistema o plataforma que provea un entorno de ejecución de aplicaciones para facilitar la creación y la implementación de aplicaciones en el contexto de la TV Social. Las aplicaciones de software social se basan en la interacción de múltiples

usuarios algunos de los cuales se encuentran distribuidos geográficamente (por lo que las categorizamos como groupware). Por tanto, a la complejidad de concebir aplicaciones sociales atractivas, se suma la complejidad de construir aplicaciones distribuidas, con fuerte dependencia en algoritmos de conectividad y distribución de contenidos. Sumado a esto, en la actualidad desarrollar software social implica también integrarse con las redes sociales existentes y una gran variedad de servicios disponibles en la Web. Es importante tener en cuenta también que el televidente tiene como principal objetivo ver televisión. Por tanto, las interfaces de usuario de las aplicaciones de TV Social deben ser tan poco intrusivas como sea posible. Una estrategia que tiene en cuenta esta particularidad es distribuir las aplicaciones en múltiples dispositivos; por ejemplo, presentar información adicional en un Smartphone en lugar de presentarla directamente en el televisor. Esta estrategia a su vez suma a resolver las limitaciones de hardware del set-top-box. En vista de esta realidad, en este trabajo se explora la hipótesis de que la existencia de una plataforma de desarrollo de aplicaciones de TV Social puede ocultar parte de esa complejidad, simplificando el proceso de desarrollo de aplicaciones, confiriéndole a éstas atributos de calidad.

El objetivo general del presente trabajo es producir un conjunto de tecnologías y métodos para simplificar el desarrollo de aplicaciones de TV Social y evaluar su utilización mediante la construcción de aplicaciones demostrativas. Aún cuando se haga foco en el middleware Ginga especificado en la norma ISDB-TI, los resultados pueden ser replicables a otras plataformas de software para TV Digital. A fin de llevar a cabo el objetivo general, se propusieron los siguientes objetivos específicos:

- ⤴ En base a una revisión del trabajo existente en aplicaciones de TV Social conseguir una caracterización de las aplicaciones de TV Social en las que se hará foco.
- ⤴ Identificar los requerimientos funcionales y no funcionales de las aplicaciones caracterizadas y derivar a partir de ellos necesidades de soporte de tecnología para el desarrollo de las mismas.
- ⤴ Obtener un conjunto de tecnologías de soporte al desarrollo de aplicaciones de TV Social, y la definición del método para su correcta aplicación.
- ⤴ Demostrar la aplicabilidad de las tecnologías y método obtenidos y observar el impacto de las mismas en el proceso de desarrollo de aplicaciones.

Para cumplir con los objetivos específicos, se produjeron dos desarrollos principales:

- a) Se implementaron las tecnologías para el desarrollo de aplicaciones (el marco de trabajos o framework) y la especificación del método de uso de las mismas;
- b) Se realizó una implementación de demostración de plataforma para aplicaciones de TV social.

2 Estado del Arte en TV Social

La literatura sobre TV Social converge en dos temas principales: entender el concepto de TV Social y las tecnologías relacionadas con este concepto (con un fuerte

enfoque en la comunicación). A continuación se describirán los trabajos más significativos relacionados a la Televisión Social en la actualidad.

Lull [8] condujo un estudio extensivo sobre la interacción de los miembros de las familias en relación a la televisión. El estudio provee evidencia de que la TV comúnmente da forma a la interacción entre los miembros de la audiencia, especialmente en el contexto del grupo familiar. Dentro de los patrones comunes de interacción que involucran a la TV, se listan la facilidad de comunicación, afiliación y evasión, y aprendizaje social.

El equipo de Williams et. al. [9] condujo entrevistas con familias en Europa sobre la comunicación y la interacción mediante la pantalla de TV. Las conclusiones de estos estudios sugieren que la televisión puede usarse para dar soporte a formas significativamente nuevas de comunicación social entre grupos en diferentes ambientes, particularmente para el entretenimiento (por ejemplo, juegos), y para acortar las distancias. Estos trabajos motivan nuestra búsqueda de nuevas y más atractivas experiencias de TV Social.

Varios investigadores concentraron sus trabajos en integrar funcionalidades de comunicaciones remotas con una emisión de TV. Nathan et. al. [10] desarrolló y evaluó un sistema para la comunicación asíncrona, como en un programa de chat, entre usuarios que miran comentan y recomiendan programas de TV grabados. Encontraron que los usuarios tenían entusiasmo sobre la comunicación asíncrona y las recomendaciones. El proyecto AmigoTV [11] y el trabajo de Hemmeryckx-Deleersnijder [12] también atacaron desafíos similares. El último, adicionalmente aplica ideas de computación ambiental (*ambient computing*) tales como luces y diversos dispositivos para indicar estados de presencia y para iniciar y aumentar la comunicación.

Harboe et al. [13] estudió el efecto de tener un canal de comunicación acompañando la experiencia conjunta de ver TV. Los usuarios que participaron desde experimentos de campo encontraron que la experiencia de sTV propuesta agregaba valor a la experiencia global de ver televisión.

Un ejemplo de aplicación en el área de TV Social es AmigoTV [11], un prototipo de implementación que agrega a la difusión del contenido de TV la posibilidad de que los televidentes interactúen y puedan hablarse mientras ven un mismo programa. Para ello, el sistema AmigoTV enriquece la plataforma de entrega de contenidos y la convierte en una plataforma de comunidad virtual y de comunicación entre usuarios. Entre las funcionalidades provistas, AmigoTV brinda a los usuarios la posibilidad de personalizar el contenido que visualizan, habilita varias funciones de comunidad tales como calendario de eventos, listas y estado actual de amigos, y permite varias alternativas de comunicación verbal y no verbal, tales como voz, video, texto y gestos o expresiones emocionales predefinidas.

Los resultados de estos estudios sugieren que los diseñadores de sTV deberían explorar diferentes funcionalidades apuntadas a promover que las personas se junten para ver TV. Las comunicaciones no son un foco específico de este trabajo, si bien las aplicaciones en la plataforma pueden proveer facilidades de comunicación adicionales. Nuestra plataforma incentiva la participación a través de la integración de funcionalidades adicionales de redes sociales y la provisión de presencia a los usuarios.

Metcalf et al. [14] sugieren el uso de varios dispositivos ambientales tales como lámparas que cambian de colores o pantallas LCD pequeñas para indicar actividades y presencia incluso cuando los usuarios no están mirando TV. La interfaz de comunicación de nuestra plataforma permite obtener información de TV social desde múltiples dispositivos, que a su vez pueden mostrarlo de diferentes formas para proveer información de presencia.

Gross y colegas [15] identificaron tres dimensiones claves para el diseño de sTV: funcionalidad, configuraciones espaciales y temporales; y adaptabilidad. El proyecto desarrollado en este trabajo apunta a soportar usuarios geográficamente distribuidos, interactuando a través de la TV como una pantalla de TV central, y dispositivos de escritorio y móviles como dispositivos secundarios o dispositivos acompañantes. Si bien la plataforma de sTV puede alojar potencialmente un gran número de usuarios, la interacción solo tomara lugar cuando los usuarios entren las diferentes aplicaciones, y donde la información sobre presencia, comunicación y acción no interrumpe la actividad de ver televisión. La integración de comportamiento de recomendación, por ejemplo para sugerir otros contenidos, programas o aplicaciones, servirá como medio para adaptar la experiencia al perfil, contexto social y objetivos de los usuarios.

El sistema Telebuddies [16] es otro ejemplo de TV Social interactiva, y su propósito consiste en enriquecer con aplicaciones sociales los programas de TV existentes y convertirlos así en shows interactivos. Además de permitir la comunicación por mensajes de texto y la creación de grupos de usuarios, Telebuddies se basa en técnicas usualmente utilizadas en servicios de web semántica para explotar las similitudes y las relaciones sociales entre los televidentes, haciendo así más atrayente la experiencia de TV interactiva. Por ejemplo, Telebuddies permite crear grupos usando un grafo de perfiles de usuarios relacionados por algún tema de interés. A su vez, podría presentar a cada televidente un cuestionario en pantalla y relacionar los resultados obtenidos con los grupos previamente creados. Aprovechando las posibilidades ofrecidas por este tipo de aplicaciones sociales interactivas, el usuario puede aumentar considerablemente la experiencia de ver televisión.

3 Plataforma de Aplicaciones para TV Social

La introducción de canales de retorno que permiten establecer conexiones a Internet, sumado a las posibilidades de interacción ofrecidas por las aplicaciones de usuario presentes en la mayoría de los sistemas de TV Conectada permiten el surgimiento de nuevas aplicaciones de TV Social. Esta convergencia de la televisión con la computación móvil, Internet y los hogares con conexiones de banda ancha está moldeando actualmente la experiencia de los usuarios en la televisión, y los cambios no solo afectan la experiencia del televidente como receptor del contenido emitido, también están generando nuevas oportunidades para la interacción con los usuarios y cambiando los formatos de programas de TV.

3.1 Requerimientos de TV Social

Dada la amplia variedad de tecnologías y sistemas de televisión disponibles en la actualidad, surge la cuestión de definir cuáles serían los requisitos para la implementación de nuevas aplicaciones de TV Social que puedan ser integradas en los diferentes entornos de TV interactiva. Por ese motivo, a continuación se enumerarán las principales características que permiten el desarrollo de aplicaciones de TV Social en sistemas de TV interactiva modernos.

Conectividad y acceso a las aplicaciones

- Las aplicaciones de TV interactiva deben ser alojadas en Internet, para evitar una integración necesaria con la red del proveedor de servicios de TV específico.
- Se debe permitir a usuarios en diferentes sistemas de TV digital conectarse a la misma aplicación. Por ejemplo, si un canal o un programa de TV tiene una aplicación de TV Social relacionada, esta debería poder accederse independientemente del proveedor de servicios.
- Las aplicaciones de TV Social deben poder estar abiertas a los contactos y amigos del usuario y participar en la interacción social al mismo tiempo, aunque estos tengan sistemas de TV interactiva diferentes entre sí.

Soporte para múltiples dispositivos, interfaces y plataformas

- Debe permitirse que las aplicaciones sean accedidas por una amplia variedad de dispositivos, desde los diversos sistemas receptores de TV digital que ofrecen una API para el desarrollo de aplicaciones de usuario interactivas, hasta dispositivos de interacción secundarios que puedan ser usados a la par de la TV.
- Debe tenerse independencia de las plataformas, es decir que las aplicaciones deben poder ser soportadas por múltiples sistemas operativos.
- La implementación de las interfaces de usuario de las aplicaciones de TV debería adecuarse a cada dispositivo donde es representada. Una misma aplicación debe poder representarse con diferentes interfaces adecuadas para cada dispositivo.

Entorno común para el desarrollo de las aplicaciones

- Debe proveerse un conjunto de herramientas de programación disponibles que puedan ser reutilizadas por varias aplicaciones de TV Social.
- Se debe brindar un entorno común para las aplicaciones de TV Social que permita crear fácilmente nuevas aplicaciones, donde los datos puedan ser incluso compartidos entre las mismas.
- Las herramientas de desarrollo y el entorno de ejecución debe facilitar la creación de aplicaciones sociales para TV con un enfoque especial sobre los aspectos sociales y la interactividad entre los usuarios.

Facilidades de conexión e interacción para los televidentes

- Brindar un entorno común de conexión a las aplicaciones para los usuarios, que podría estar relacionado a las actividades, programas o canales de televisión.

- Facilitar el acceso de los usuarios a múltiples aplicaciones de TV Social bajo una misma interfaz y dentro del mismo ecosistema de aplicaciones.
- Permitir a los usuarios compartir información que puede estar sincronizada o no con el programa que están viendo.
- Las aplicaciones deben permitir a los televidentes cualquier tipo de interactividad con los demás usuarios. La interactividad únicamente podría ser limitada por las capacidades de los dispositivos de interactividad empleados.
- Dar a los televidentes la posibilidad de elegir el nivel de interacción que quieren mantener.
- Permitir a los televidentes mantener su pantalla principal libre de sobrecarga, si así lo desean.

Acceso a contenidos adicionales

- Permitir abarcar el contenido online o en la Web para mejorar la experiencia de TV.
- Facilitar la integración con servicios Web ya disponibles.
- Presentar al televidente enlaces a contenidos (audio, video, texto, etc.) relacionados con la emisión de TV principal, que podrían estar en una librería común de contenidos bajo demanda o desde sitios Web que ofrezcan este contenido adicional, de acuerdo a las posibilidades que ofrezca cada dispositivo de interacción.

Para cumplir con estos requerimientos, en este trabajo se presenta un esquema de TV Social basado en el concepto de plataforma de aplicaciones. Una plataforma de aplicaciones permite a los productores de contenido de TV proveer servicios de interactividad social para sistemas de TV interactiva que pueden estar específicamente relacionados con el programa emitido. De esta forma se abre la posibilidad de brindar experiencias que mejoren la interacción de los televidentes con la comunidad social y a la vez incrementar el atractivo de la programación, involucrando a los usuarios directamente con el contenido siendo emitido. El concepto de plataforma de aplicaciones desarrollado en este trabajo plantea un entorno común para la ejecución de aplicaciones con una arquitectura Cliente/Servidor que hace posible la implementación de aplicaciones de TV Social cumpliendo con los anteriores requerimientos.

3.2 Plataforma de Aplicaciones

La plataforma de aplicaciones desarrollada en este trabajo es un sistema que habilita la creación y ejecución de diferentes aplicaciones para TV Social. Este sistema consiste en un entorno donde pueden cargarse aplicaciones accesibles desde dispositivos receptores de TV, junto con las herramientas de programación necesarias para simplificar la comunicación y permitir el desarrollo de nuevas aplicaciones. La Figura 1 ilustra el esquema de interacción para TV Social mediante la plataforma de aplicaciones propuesta. A diferencia del esquema de TV Social mediante servicios web genéricos (como redes sociales), la plataforma de aplicaciones para TV puede estar acoplada y sincronizada con el emisor de contenidos de TV. De esta forma, la interactividad

puede realizarse directamente entre el emisor de contenidos y los receptores, sin la necesidad de un servicio web intermedio entre ambos.

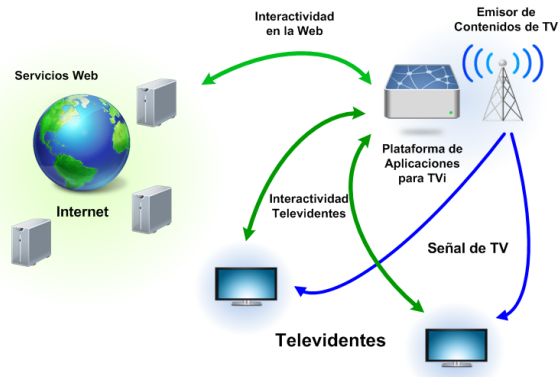


Fig. 1. TV Social mediante una Plataforma de Aplicaciones

El concepto de plataformas de TV Social que se describe en este trabajo permite que los canales y otros proveedores de contenido para TV puedan crear sus propios servicios de TV Social asociados principalmente a su programación, pero de forma completamente abierta a las redes sociales y los servicios Web disponibles en la actualidad. Este esquema también contribuye a mejorar la integración en la pantalla del televisor el contenido televisivo con los servicios de interactividad, ya que los sistemas de TV interactiva pueden implementar aplicaciones específicas para el contenido que se está emitiendo.

El objetivo principal de la plataforma es dar soporte para el desarrollo de aplicaciones para TV Social en sistemas de TV Interactiva. Estas aplicaciones pueden tener múltiples propósitos, pero principalmente deben estar dirigidas a proveer la interacción social en el contexto de gente mirando TV, así como también facilitar la información o contenidos adicionales basados en el contenido siendo emitido por TV y en las preferencias de los usuarios. La plataforma de aplicaciones de TV social permite tener varias instancias de aplicaciones de cualquier tipo corriendo en simultáneo, y estas a su vez pueden estar designadas para tratar diferentes canales, programas o géneros de TV. De manera similar, un usuario puede estar interesado en saber cuál programa de deportes están viendo otras personas, y para ello puede entrar en una aplicación de ratings en tiempo real para programas de deportes, donde se muestra una lista de canales deportivos ordenados por la cantidad de gente que los están mirando. Adicionalmente, las personas viendo TV en esta aplicación podrían recomendar o avisar al resto de los usuarios si lo que están viendo les gusta o no, dando así a los demás participantes una idea sobre lo que está ocurriendo en otros canales relacionados. Este ejemplo simple muestra como una plataforma de aplicaciones de TV Social puede cambiar la forma en que la gente interactúa con la TV.

Muchos otros tipos de aplicaciones relacionados con la programación también pueden ser implementados sobre la plataforma, tales como pueden ser encuestas en tiempo

real y otros tipos de juegos interactivos donde los televidentes pueden participar. Estas aplicaciones no solo pueden proveer interacción entre los usuarios viendo TV, sino que también pueden dar una retroalimentación para quienes producen los contenidos de televisión, y permiten una interacción en tiempo real entre la audiencia y un programa de TV en vivo.

3.3 Ventajas y capacidades del esquema propuesto

El acceso a una plataforma de aplicaciones como la que se presenta en este trabajo ofrece beneficios en la TV Social tanto para los emisores como para los televidentes, entre los cuales podemos destacar los siguientes:

- Está basado en tecnologías estándar de Internet, y no se necesita una integración con una red específica del proveedor.
- Provee facilidades de conexión para receptores de TV usados en la actualidad.
- Es independiente de las tecnologías subyacentes a los dispositivos usados para conectarse, soportando múltiples sistemas operativos y dispositivos.
- Permite implementar servicios comunes para las aplicaciones implementadas.
- Habilita la creación de contenidos interactivos que estén relacionados con la programación.
- Abre la posibilidad de abarcar contenido online para mejorar la experiencia de TV.
- Permite incrementar la relación entre los proveedores y consumidores de contenidos de TV.
- Aprovecha el uso y la disponibilidad de los dispositivos secundarios comúnmente usados y permite relacionarlos con los programas de TV siendo emitidos.

4 Arquitectura de la Plataforma

Dado que las partes que interactúan son diferentes tipos de dispositivos que solicitan y envían información a un servidor central, el estilo de arquitectura Cliente/Servidor es un enfoque lógico para la plataforma. También fueron considerados en la decisión del estilo arquitectónico a ser empleado por la plataforma la variedad de los dispositivos involucrados, ya que no era posible asumir las capacidades de procesamiento y almacenamiento en todos, cuál información puede mostrar cada uno y de qué forma puede mostrarla. La arquitectura de una plataforma también requiere que exista una interfaz uniforme entre clientes y servidor para que cada solicitud sea tratada consistentemente, y también para permitir que cada parte del sistema distribuido evolucione de la forma más independiente posible. Por estas razones, la plataforma desarrollada en este trabajo se basó en una arquitectura de estilo Representational State Transfer (REST), usando el ampliamente adoptado protocolo HTTP para enviar y recibir solicitudes cliente/servidor. Una arquitectura de estilo REST basada en el protocolo HTTP desacopla las implementaciones de cliente y servidor, y permite el desarrollo de programas clientes de la plataforma para múltiples sistemas de TV Digital interactiva y de otros dispositivos móviles, ya que la pila de tecnologías requeridas para

realizar consultas HTTP se encuentran actualmente implementadas en la mayoría de estos sistemas. La plataforma de aplicaciones se ejecuta dentro de un entorno web dinámico sobre la plataforma Java EE, y proporciona a los clientes los servicios de interactividad mediante la implementación de Servlets. De esta forma, los programas clientes basados en receptores de TV Digital o dispositivos con capacidades de conectividad a la Web pueden hacer solicitudes y consultas a la plataforma mediante una interfaz de recursos específicos a través del protocolo HTTP.

Los programas Cliente implementan principalmente las interfaces de usuario de los módulos de aplicaciones corriendo en la plataforma, y utilizan la interfaz HTTP para intercambiar mensajes. Por otra parte, además de proporcionar la interfaz de conexión REST basada en el protocolo HTTP, la plataforma de aplicaciones permite también aceptar conexiones de programas clientes directamente por una interfaz de sockets TCP, ampliando así la cantidad de modos de conexión de los clientes a la plataforma. Los clientes basados en la Web pueden establecer conexiones e intercambiar información con la plataforma mediante la interfaz REST, y aquellos basados en diversos receptores pueden usar cualquiera de las interfaces de conexión disponibles. Por su disponibilidad y eficiencia en la implementación, la plataforma emplea el formato JSON para el intercambio de datos.

4.1 El Servidor de la Plataforma

El servidor de la Plataforma se encarga principalmente de proveer una base común de servicios para los usuarios y es un contenedor para las aplicaciones de TV Social. Se encarga de abstraer a los desarrolladores de varios aspectos de comunicación involucrados en la implementación de aplicaciones de TV social, y provee una estructura común de aplicaciones sobre la cual pueden basar su trabajo. El servidor de aplicaciones también brinda a los desarrolladores un contexto para implementar sus aplicaciones, y habilita la introducción de servicios generales para todas las aplicaciones a través de una interfaz común, facilitando así el desarrollo de nuevas aplicaciones.

Para simplificar y organizar el desarrollo e implantación de los módulos de aplicaciones para la Plataforma, se crearon varias capas de abstracción en el servidor, de forma que cada capa provee las abstracciones y servicios necesarios a su capa inmediatamente superior. El diseño del servidor de la plataforma está compuesto por tres capas: Conexión, Sesión y Aplicación. En la Figura 2 se ilustra el modelo de capas en el servidor de la plataforma, junto a las tecnologías relacionadas con cada capa.

La capa de Conexión del servidor provee las interfaces para escuchar tanto conexiones HTTP entrantes como conexiones mediante sockets TCP/IP, permitiendo a los usuarios conectarse a las aplicaciones disponibles usando, además de los equipos de televisión y receptores de TV Conectada como set-top-boxes, otros dispositivos secundarios con capacidad de mostrar contenidos en la Web como actualmente pueden hacerlo las netbooks, Smartphones o Tablet PCs.

Cuando se inicia el servidor de la plataforma, éste espera a recibir conexiones entrantes desde los diferentes clientes. Una vez establecida una conexión, la capa de sesiones del servidor maneja el ingreso y autenticación de los usuarios de la plataforma y establece las sesiones de usuario con los clientes conectados.

La capa de Sesión actúa como un puente entre las capas de conexión y aplicación, manteniendo en cada sesión de usuario una referencia a la conexión usada para intercambiar mensajes y la aplicación corriendo en el cliente. Las sesiones escuchan los mensajes entrantes desde los clientes, y al llegar alguno un manejador reenvía el mensaje a la aplicación correspondiente.

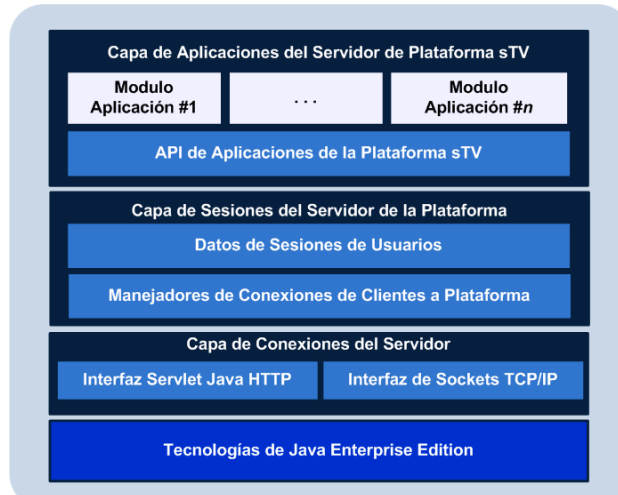


Fig. 2. Capas de Implementación del Servidor de la Plataforma

A su vez, los módulos de aplicación ejecutándose en el servidor se basan en las sesiones de usuario establecidas al iniciarse la conexión para comunicarse con los clientes de la plataforma. Una sesión de usuario activa tiene una referencia a la conexión.

La capa de Aplicaciones del servidor define una interfaz común para las aplicaciones en la plataforma. Las aplicaciones de sTV se desarrollan como módulos que pueden ser configurados, agregados o sacados de la plataforma. Este esquema modular facilita la creación e integración de las aplicaciones.

Los módulos de aplicaciones comparten ciertas características básicas tales como un nombre y un identificador, y deben implementar un manejador para los mensajes entrantes. Más allá de estos requerimientos la plataforma descrita no impone ninguna restricción para que los desarrolladores creen sus propios módulos de aplicaciones.

A través de la sub-clasificación de los módulos de aplicaciones, es posible implementar diferentes tipos de comportamientos que aporten nuevas experiencias a los usuarios, y además, mediante la modificación de las clases bases se facilita la introducción de nuevas funcionalidades comunes para todas las aplicaciones.

4.2 Clientes de la Plataforma

Para establecer una conexión con las aplicaciones, los programas cliente requieren en primer lugar una forma de comunicarse con el servidor de la plataforma. Cualquiera

programa cliente que pueda acceder al canal de retorno del sistema receptor de TV y tenga una mínima API de comunicaciones TCP/IP puede conectarse con el servidor de la plataforma, dado que ésta puede manejar los mensajes enviados a través de solicitudes HTTP o conexiones TCP por sockets. Antes de acceder a las aplicaciones en la plataforma, los clientes primero deben autenticarse en el sistema. Los desarrolladores deben proveer una interfaz para que los usuarios ingresen sus datos de autenticación, e implementar un intercambio simple de mensajes para ingresar a la plataforma, de forma que puedan ser identificados. Esta parte de la implementación del cliente corresponde a la capa de sesiones de la plataforma.

Los clientes de la plataforma pueden implementar el lado del cliente de una o varias aplicaciones en el servidor, y pueden solicitar al servidor una lista de las aplicaciones a las que pueden acceder. De esta forma, si el programa cliente implementa varias aplicaciones diferentes, es necesario que muestre en pantalla una interfaz al usuario para que éste pueda seleccionar a cuál de las aplicaciones quiere conectarse. Por ejemplo, puede diseñarse una interfaz para mostrar un menú con varios iconos para cada aplicación accesible en el servidor, pero diferentes implementaciones de clientes pueden variar en la forma que muestran este menú. Esta implementación de la selección de aplicaciones en el cliente corresponde con la capa de aplicaciones del servidor. Una vez seleccionada la aplicación en el menú, puede iniciarse la ejecución del código específico de la misma, y el cliente puede comunicarse directamente con la instancia de la aplicación (alojada en el servidor) seleccionada.

Cliente Ginga

ISDB-T Internacional es el estándar adoptado principalmente en Sudamérica para la emisión de Televisión Digital. Este estándar define técnicamente los formatos de audio y video enviados a través de las señales de TV Digital, y define el acceso a redes basadas en el protocolo de Internet como un canal de retorno para proveer servicios de Guías de programación electrónicas y otras aplicaciones de usuarios. También especifica el middleware Ginga como una plataforma para desarrollar estas aplicaciones. Las implementaciones disponibles del middleware de Ginga actualmente cubren principalmente el entorno Ginga-NCL, que permite desarrollar aplicaciones declarativas y procedimentales combinando el uso de los lenguajes NCL y Lua.

Como una instancia de prueba real para nuestra plataforma, se implementaron varias aplicaciones cliente para la plataforma de TV Social basados en el entorno Ginga-NCL del middleware Ginga. Estos clientes Ginga de la plataforma están principalmente desarrollados en el lenguaje de programación Lua, mediante las clases NCLua especificadas en el estándar ISDB-T, usando una aproximación Orientada a Objetos.

El desarrollo de estas aplicaciones se realizó usando Set-Top-Box Virtuales e implementaciones de la especificación del middleware Ginga, en particular la implementación Ginga.ar [17] de desarrollado por el LIFIA[18], compatible con el SATVD. Estos Set-Top-Box virtuales e implementaciones del middleware pueden ejecutarse en cualquier computadora sobre sistemas operativos estándar, por ejemplo usando entornos de virtualización tales como VirtualBox o VMWare y permiten simular exactamente el comportamiento de las aplicaciones NCL tal como se verían en los sistemas receptores de TV Digital.

Debido a que las aplicaciones para el middleware Ginga tienen que poder ser ejecutadas en una gran cantidad de sistemas receptores con diferentes capacidades, la interfaz de entrada para la interacción del usuario en las aplicaciones Ginga está definida por las posibilidades que deben ofrecer todos los receptores.

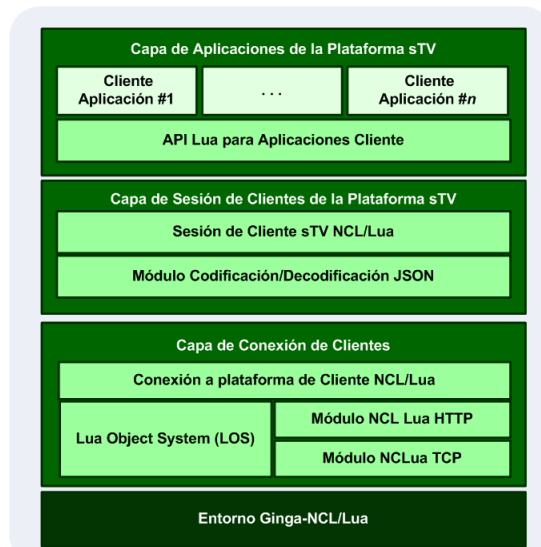


Fig. 3. Pila de tecnologías del cliente Ginga-NCL

El programa cliente para el middleware Ginga desarrollado en este trabajo hace uso de los servicios provistos por la plataforma de aplicaciones de TV Social, permitiendo a los usuarios enviar y recibir información desde el servidor, hacer un seguimiento de sus amistades, cambiar entre diferentes aplicaciones disponibles en el servidor de la plataforma y entrar en interacción social con otros usuarios de la plataforma a través del control remoto. Para facilitar la implementación de aplicaciones de TV Social, al igual que el servidor de la plataforma, el cliente para el middleware Ginga se implementó en varias capas, correspondiendo con las mismas en el lado del servidor de la plataforma. Esta pila de capas así como las tecnologías involucradas en cada una se muestra en la Figura 3.

El entorno Ginga-NCL (en la parte inferior de la pila) provee los mecanismos básicos de comunicación usando el protocolo TCP. Estos mecanismos a su vez son usados por la capa de Conexión del cliente, la cual implementa la interfaces para establecer una conexión e intercambiar mensajes con el servidor de la plataforma. El cliente Ginga-NCL desarrollado implementa ambas interfaces de conexión con la plataforma, y puede establecer conexiones usando la interfaz de conexiones Web mediante consultas HTTP así como también intercambiar mensajes directamente a través del uso de conexiones por sockets TCP.

Basándose sobre la capa de Conexión, la capa de Sesión maneja los datos de ingreso y la sesión actual del usuario. Una vez establecida la conexión con el servidor de la

plataforma, el cliente envía la información para ingresar en el sistema. Si los datos de autenticación son válidos, se establece una sesión entre el cliente y el servidor de la plataforma, y entonces se le permite al cliente iniciar alguna de las aplicaciones que están ejecutándose en el servidor.

Para permitir que el cliente Ginga pueda elegir entre las varias aplicaciones corriendo en el servidor, se desarrolló también para este una capa de aplicaciones, la cual implementa los métodos necesarios para cargar y cambiar dinámicamente la aplicación actualmente en ejecución. Una vez que se establece una sesión, el cliente solicita una lista de las aplicaciones actualmente corriendo en el servidor. Usando esta información, el cliente construye un menú que permite a los usuarios seleccionar e ingresar a aquellas aplicaciones actualmente implementadas y soportadas por el cliente. Cuando el usuario selecciona la aplicación que desea cargar, el cliente sincroniza la aplicación con el servidor, indicándole en un mensaje especial la aplicación que está cargando. La Figura 4 ilustra el menú de selección de aplicaciones del cliente.



Fig. 4. Menú de selección de aplicación en Cliente Ginga-NCL

Dado que las aplicaciones en el cliente están sobre toda la pila de tecnologías, las aplicaciones implementadas en éste pueden abstraerse del método de conexión usado. Para comunicarse con el servidor, usan las mismas primitivas de envío y recepción que les proporciona la capa de conexiones. Para enviar un mensaje desde el servidor de la plataforma, la aplicación en ejecución solo necesita hacer una llamada la primitiva de envío especificando el mensaje a ser enviado, y entonces la capa de conexión se encarga de enviarlo. Para recibir mensajes entrantes desde el servidor, la capa de conexión permanece escuchando constantemente al servidor de la plataforma.

Cuando llega un mensaje desde el servidor de la plataforma, la capa de conexión del cliente lo recibe, y lo pasa a la capa de sesión, donde se verifica el tipo del mensaje entrante. Si se trata de un mensaje de aplicación, entonces se redirige a la capa de aplicaciones, y es entonces procesado por la aplicación actualmente en ejecución. Como todas las aplicaciones en el cliente Ginga se basan en la misma capa de sesión, no es necesario implementar el código de ingreso al sistema para cada una. Para cam-

biar entre diferentes aplicaciones disponibles, se reserva un botón del control remoto que permite mostrar las diferentes aplicaciones en el servidor. Si el usuario selecciona alguna aplicación en el menú, el cliente se vuelve a sincronizar con el servidor y la aplicación seleccionada se carga.

Si bien pueden crearse programas clientes específicamente dedicados a un solo tipo de aplicación en la plataforma, el cliente Ginga desarrollado en el presente trabajo implementa la interfaz de usuario para todas las aplicaciones de TV Social disponibles en el servidor de la plataforma. Para ello, obtiene la lista de módulos cargados en el servidor y presenta un menú de selección, permitiendo así a los usuarios cambiar dinámicamente la aplicación actual.

Como toda aplicación Ginga-NCL, el cliente de la plataforma puede ser cargado en los receptores de TV Digital compatibles con la norma ISDB-TI como una aplicación ligada, enviada en el carrusel de datos de la señal de TV en conjunto a la programación, y también como una aplicación no ligada, cargada en el receptor de TV por el usuario usando un dispositivo de almacenamiento adicional como una unidad USB portátil.

Para facilitar la construcción de nuevas aplicaciones usando el patrón arquitectónico MVC dentro del entorno Ginga-NCL, se implementó una librería de Widgets para aplicaciones basadas en las clases NCLua. Al proveer una base para construir el modelo, los componentes visuales y de control de las aplicaciones Lua para NCL, la librería de Widgets facilita la implementación usando el patrón MVC. La Figura 4, por ejemplo, muestra una captura de pantalla de un menú creado usando la librería de Widgets para la creación de clientes NCLua desarrollada en este trabajo.

La implementación y uso de esta librería facilitaron el desarrollo de los programas clientes de los módulos de aplicaciones de la plataforma. Sin embargo, el uso de esta librería no es un requerimiento, dado que, más allá del formato de intercambio de datos, la plataforma propuesta en este trabajo no impone restricciones en las tecnologías usadas para implementar el lado cliente de las aplicaciones.

Cientes Web

El concepto de TV Mejorada (Enhanced TV) se refiere generalmente al aumento de la experiencia de ver televisión, usando una solución de dos pantallas, a menudo con un dispositivo adicional al dispositivo receptor de TV principal). Además del cliente para sistemas de TV Conectada basados en Ginga-NCL, durante el desarrollo de este trabajo se implementó un cliente web para la plataforma, de manera que los usuarios puedan interactuar y estar al tanto de la actividad en la plataforma de sTV en dispositivos con capacidad de navegar por la web.

Considerando el escenario de varias personas viendo TV en un café o un living, no es posible que todos tengan acceso simultáneo al control remoto. En tales casos, el uso de dispositivos adicionales o secundarios puede permitir que las personas viendo la TV interactúen con el contenido siendo emitido (por ejemplo, participando en una encuesta o llenando un cuestionario para un programa de TV en vivo), sin la necesidad de tener acceso directo al dispositivo receptor físico de la señal de TV.

Debido a que los dispositivos secundarios que no están conectados a un sistema de TV no pueden generalmente proveer a la plataforma los mismos datos que un sistema

receptor de TV conectada, como por ejemplo el canal que se esté viendo actualmente, el propósito principal del cliente web es dar al usuario las posibilidades de tener participación y proveer presencia en la comunidad virtual.

Actualmente, el cliente web permite el acceso a las aplicaciones que tienen sentido en el contexto del uso de dispositivos secundarios. Por ejemplo, una aplicación de rankings de canales usa la información del canal actualmente visto por los usuarios para proporcionar al servidor la información que genera el ranking. Como actualmente la mayoría de los dispositivos secundarios no pueden proporcionar esta información, los clientes de la aplicación de rankings para estos dispositivos deben limitarse a mostrar los datos que reciben desde los otros clientes a través del servidor, o solicitar a los usuarios estos datos.

De forma similar al caso del cliente para receptores de TV, para verificar el concepto de plataforma de aplicaciones, el cliente web implementa versiones livianas de las aplicaciones de TV social disponibles en el servidor, permitiendo a los usuarios interactuar desde sus dispositivos secundarios con gente viendo TV en sus dispositivos de TV conectada. La implementación actual del cliente web usa solicitudes AJAX para intercambiar información con el servidor de la plataforma, se probó con éxito en varios browsers web y solo requiere modificaciones mínimas en la presentación para ser mostrado correctamente en Tablet PCs y dispositivos móviles.

5 Implementaciones

5.1 Implementación de Aplicaciones

Crear una nueva aplicación para la plataforma implica extender una aplicación base, añadiendo las modificaciones necesarias en su comportamiento. Esto significa definir los mensajes que la aplicación envía a los clientes conectados, cuándo lo hace y cómo responde la misma ante la llegada de mensajes entrantes. Una vez definida una aplicación, la plataforma provee los métodos necesarios para instanciar módulos de esta nueva aplicación y cargarlos junto a otras instancias. Los clientes de esta aplicación, independientemente de la tecnología que se utilice para implementarlos, pueden entonces conectarse a la plataforma y comenzar a intercambiar mensajes respetando el protocolo de intercambio establecido en la definición de la aplicación. En el sitio web de este proyecto [19] se encuentra disponible un tutorial donde se detalla mediante un ejemplo los pasos necesarios para la implementación completa de una nueva aplicación para la plataforma.

5.2 Aplicaciones de prueba realizadas

Si bien el enfoque de este trabajo es la creación de una plataforma que permite la creación de nuevas aplicaciones de TV Social, resulta necesario implementar un conjunto de aplicaciones para demostrar la aplicabilidad de los conceptos planteados. Por ese motivo, se llevaron a cabo durante el desarrollo de este trabajo una variedad de módulos y clientes para la plataforma de aplicaciones de TV Social. A continuación, se describirán las posibilidades ofrecidas por algunas de las aplicaciones implementa-

das como pruebas funcionales del concepto de plataforma de aplicaciones. El código de los clientes de estas aplicaciones así como el de los módulos para la plataforma se encuentra también disponible en el sitio web del proyecto [19].

Aplicación Chat para TV

La aplicación de Chat para TV implementada en el presente trabajo permite a los televidentes establecer charlas y expresar emociones en tiempo real con otros usuarios conectados a la plataforma. El principal objetivo de esta aplicación es demostrar cómo la plataforma permite reunir a conjuntos de televidentes siguiendo una programación para ofrecerles la posibilidad de expresarse y sentirse en compañía de otras personas aunque se encuentren viendo la TV en diferentes localizaciones.

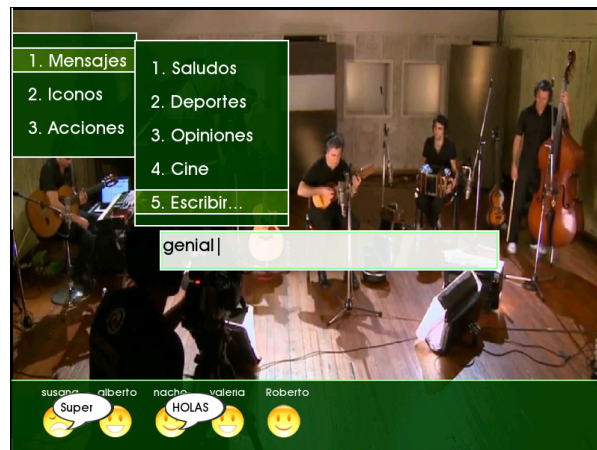


Fig. 5. Cliente Ginga-NCL de la Aplicación Chat

Esta aplicación establece un espacio común para los usuarios, donde pueden escribir mensajes de texto a los demás participantes, establecer su ícono indicando su estado de ánimo actual y expresar diversas emociones relacionadas a eventos que pueden ocurrir durante un programa de televisión, como puede ser reírse cuando ocurre algo gracioso, o emitir un festejo cuando su equipo favorito hace un gol.

Para demostrar cómo la plataforma permite integrar a televidentes usando diferentes interfaces y dispositivos, se implementó un cliente Web para la aplicación TV Chat. Este cliente Web provee una interfaz para que los usuarios puedan compartir sus opiniones o tener un pantallazo de lo que la gente está hablando mientras ven TV, directamente desde cualquier dispositivo que permita cargar páginas Web. Desde esta interfaz web, los usuarios de dispositivos secundarios con conectividad a la Web y capaces de hacer consultas por HTTP, pueden comunicarse directamente con todos los televidentes que cargaron la aplicación Chat en sus receptores de TV. La Figura 6 muestra una captura de pantalla del cliente Web para la aplicación Chat.

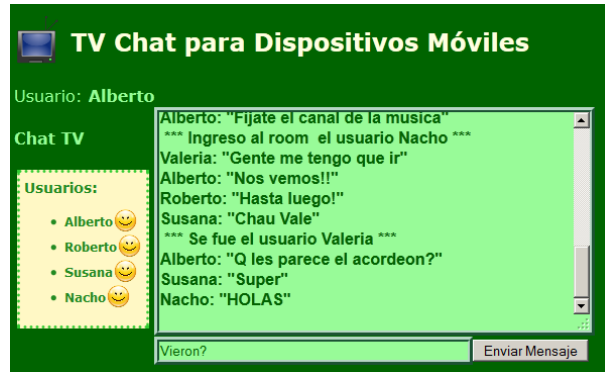


Fig. 6. Cliente Web para la Aplicación TV Chat

Juego de Trivia para TV

La aplicación de Trivia para TV es un juego donde se le presentan a los usuarios preguntas relacionadas al contenido de TV que deben responder. Acertando las preguntas, los usuarios ganan puntaje y suben en la tabla de puntuaciones. De esta forma, se incentiva a los televidentes a participar y a prestar atención a la programación, involucrándolos más con lo que ocurre en la pantalla. Además del módulo de la aplicación de Trivia en el servidor de la plataforma, se implementó el lado cliente de la aplicación, donde se presenta una interfaz con la pregunta actual y las diferentes opciones para responderla. Cuando el usuario elige una opción, se envía al módulo en el servidor el mensaje indicando la respuesta. Cuando llega una nueva pregunta o al producirse las actualizaciones en la tabla de puntajes, como se indicó en la implementación del módulo, el cliente actualiza los datos en pantalla. El juego de Trivia es una aplicación simple que ejemplifica cómo pueden generarse nuevas formas de entretenimiento social para TV, incrementando la relación entre los usuarios y la programación de TV.



Fig. 7. Cliente Ginga-NCL de Aplicación Trivia

Aplicación Zapping Colaborativo

En esta aplicación nuevamente se utiliza la información de los canales sintonizados por los usuarios para realizar un zapping colaborativo entre los televidentes. El concepto de zapping colaborativo (co-zapping) consiste en que un usuario titular tiene el control sobre el canal que ven todos, de forma que si el usuario sintoniza un canal, el resto de los usuarios también lo hace. El co-zapping es una técnica que implementada experimentalmente para coordinar y sincronizar el contenido visto por muchos usuarios en sistemas de televisión por Internet (IPTV).

Si bien la especificación del ISDB-TI no permite que las aplicaciones Ginga cambien el canal actualmente sintonizado por el receptor de TV Digital, el cliente de la aplicación de zapping colaborativo indica al usuario que debe cambiar al canal indicado por el titular del control, si se está viendo un canal diferente.

En el caso de la implementación realizada para los receptores Ginga, se indica si el usuario está sintonizado con el canal adecuado utilizando un código de colores (verde cuando está bien sintonizado al canal del titular, rojo en caso contrario). De esta forma, los usuarios pueden mantenerse en sintonía con la misma programación.

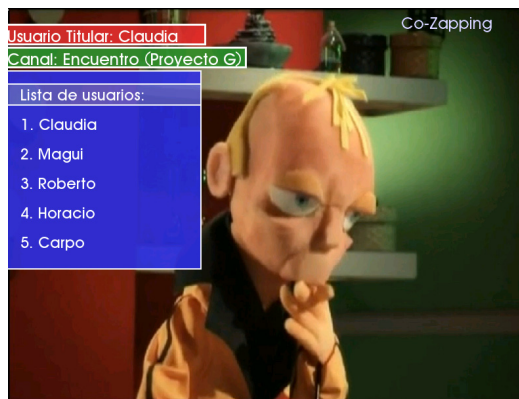


Fig. 8. Cliente Ginga-NCL de Aplicación Co-Zapping

El control del zapping de canales en esta implementación va rotando entre los usuarios conectados, de acuerdo al orden de llegada de los mismos. La aplicación de Zapping colaborativo demuestra que una plataforma de aplicaciones de TV Social permite introducir nuevas formas de interactividad social a la experiencia de ver televisión.

Aplicación de Feeds Web para TV

Un Feed o Fuente Web es un formato específico de datos usados para proveer contenidos frecuentemente actualizados, de forma que puedan ser procesados para presentarse a los usuarios. En general muchos medios de comunicación incluidas las emisoras y proveedores de contenido de TV suelen tener fuentes de contenido para informar sobre noticias o eventos, y estos son leídos, procesados y publicados a los usuarios por diversos sitios web y programas de aplicación. La aplicación de Feeds

Web para TV implementada en este trabajo permite obtener contenido adicional para las pantallas de TV, obteniendo información desde diversas fuentes Web. El módulo de la plataforma de esta aplicación actúa como un puente entre los clientes para receptores de TV y diferentes fuentes de información en la web.



Fig. 9. Aplicación Feeds Web para Ginga-NCL

Para simplificar el proceso de búsqueda de contenidos, y evitar el procesamiento completo de las fuentes desde los dispositivos receptores, los clientes simplemente consultan al módulo de la aplicación corriendo en el servidor, y éste devuelve una versión en caché de la consulta a cada feed, retornando rápidamente todo el conjunto de datos organizado en un mismo mensaje. De esta forma, la aplicación de Feeds Web muestra cómo una aplicación de la plataforma puede simplificar y facilitar el acceso contenido externo disponible en la Web a los usuarios viendo la TV.

Meta-aplicaciones: Multi-User-Dungeon para TV

Teniendo en cuenta que los módulos de las aplicaciones en la plataforma se implementan como Objetos, se creó una aplicación adicional que permite encapsular las aplicaciones y conectarlas basándose en el concepto de Multi-User-Dungeon (MUD) [20] [21].

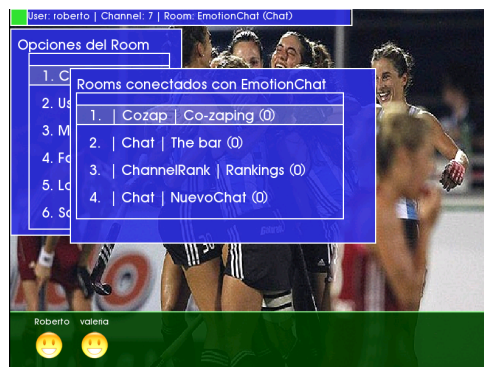


Fig. 10. Cliente Ginga-NCL de la Aplicación MUD

Un MUD es un universo virtual corriendo en un programa servidor que se encarga de administrar el estado de múltiples habitaciones virtuales interconectadas, de acuerdo a la interacción de sus visitantes. Los MUDs se construyen sobre una arquitectura Cliente/Servidor, donde los clientes envían órdenes y el servidor contiene los datos y las reglas que conforman el mundo virtual. En la aplicación MUD implementada en este trabajo, los usuarios pueden recorrer un mundo virtual donde las habitaciones que lo conforman son las mismas aplicaciones de TV Social que pueden cargarse separadamente en la plataforma. Mediante una interfaz web se puede configurar el grafo de habitaciones que estructura al mundo virtual y las aplicaciones que se cargan en cada una. De esta forma, por ejemplo, se puede crear un mundo virtual de aplicaciones de Chat donde se comienza en la habitación de chat general, y se puede ir ingresando a otras habitaciones más específicas según el canal que se esté viendo o el tema de interés, o bien hacer una combinación de las aplicaciones disponibles. La aplicación de MUD para la plataforma demuestra que el diseño modular de las aplicaciones permite que éstas puedan ser cargadas adentro de otras, habilitando así la creación de nuevas aplicaciones que agreguen o combinen las funcionalidades previamente implementadas por otras (mash-ups).

6 Conclusiones y Trabajo Futuro

6.1 Conclusiones

La TV Social es considerada una de las diez áreas tecnológicas emergentes de mayor importancia en la actualidad, y con cada vez más programas integrando alguna forma de interacción con la audiencia, es un área que se encuentra en constante desarrollo y evolución. En este contexto, el presente trabajo propone una alternativa abarcadora y adaptable para la creación de aplicaciones que permitan establecer diferentes formas de interacción que integren a los televidentes y potencialmente a los emisores de contenidos.

La plataforma para aplicaciones de TV Social introducida en este trabajo hace posible la creación de entornos virtuales donde la audiencia de TV puede reunirse para interactuar, independientemente del amplio rango de tecnologías involucradas en el desarrollo de sistemas de TV interactiva. El enfoque tomado durante el desarrollo se basa en el uso de tecnologías genéricas y ampliamente difundidas para establecer las conexiones entre los clientes y la plataforma de aplicaciones de TV. Esta aproximación permite incrementar la cantidad de audiencia que puede involucrarse en la interacción y que los usuarios puedan conectarse utilizando diferentes tipos de dispositivos receptores de TV digital, así como también otros dispositivos secundarios como teléfonos y netbooks, cada vez más usados por las personas mientras miran televisión.

El concepto de plataforma de aplicaciones reduce la complejidad de los sistemas de TV Social proporcionando una interfaz simple de comunicación que desacopla las implementaciones del cliente y servidor, y provee un entorno de ejecución y una capa de servicios comunes para todas las aplicaciones. A su vez, el diseño de las aplicaciones como módulos que pueden ser integrados sobre una misma plataforma permite a

los desarrolladores enfocarse únicamente en la creación de nuevas aplicaciones de TV Social, conservando una base común de usuarios.

La implementación de la plataforma de aplicaciones realizada en este trabajo, junto con el conjunto de programas cliente de esta plataforma, basados el entorno de aplicaciones de usuario interactivas Ginga-NCL para el estándar de TV Digital ISDB-TI, muestran que el concepto planteado puede aplicarse en la práctica con resultados favorables.

6.2 Trabajos Futuros

A continuación se enumerarán algunas líneas posibles de trabajo futuro:

- Para demostrar que las aplicaciones que corren sobre la plataforma permiten proporcionar experiencias de televisión más atractiva, es necesario el diseño y la implementación de experiencias reales con usuarios. Esto implicaría simular el funcionamiento de la plataforma en un contexto de una transmisión de TV, Dado que la difusión de flujos de transporte (*transport streams*) reales de la norma ISDB-TI por señales terrestres requiere equipamiento específico, estos experimentos podrían realizarse simulando la transmisión de transport streams por TCP/IP y usando set-top-boxes virtuales sobre una red LAN.
- Durante el desarrollo de este trabajo se experimentó sobre la integración de la plataforma con redes sociales, agregando la posibilidad de que los usuarios envíen desde sus televisores a través de la plataforma comentarios relacionados al programa que están viendo actualmente a sus muros de Facebook. Una línea de trabajo posible es continuar extendiendo esta interfaz de conexión con redes sociales, por ejemplo, haciendo que los usuarios en la plataforma estén conectados con sus contactos, o agrupar a los usuarios de acuerdo a los grupos de usuarios establecidos en estas redes.
- Otra posibilidad interesante es la creación de interfaces para permitir la comunicación entre varias plataformas de aplicaciones TV Social, habilitando esquemas de interconexión entre plataformas que permitan a los usuarios en una plataforma conectarse a aplicaciones corriendo sobre otras. Por ejemplo, diferentes empresas proveedoras de servicios de TV podrían tener sus propias plataformas, pero a la vez redirigir a sus usuarios a las mismas aplicaciones corriendo en otra plataforma, perteneciente a un canal de TV.

7 Referencias

1. Brazilian Standard for Digital Television. ABNT-NBR 15601, 15602, 15603, 15604, 15605, 15606, 15607, 15608. Associação Brasileira de Normas Técnicas.
2. Yasuo Takahashi (Digital Broadcasting Expert Group), "ISDB-T International, 23rd April, 2007, Lima, Peru" - (<http://goo.gl/mJyfd> - Visto por última vez: 14/02/2012).
3. Ginga Digital TV Middleware Specification (<http://www.ginga.org.ar/> - Visto por última vez: 14/02/2012).

4. NCL - Nested Context Language (<http://www.ncl.org.br/> - Visto por última vez: 14/02/2012).
5. The Programming Language Lua (<http://www.lua.org/> - Visto por última vez: 14/02/2012).
6. Ginga-NCL Declarative DTV Middleware (http://www.gingancl.org.br/index_en.html - Visto por última vez: 14/02/2012).
7. Ginga-J: The Procedural Middleware for the Brazilian Digital TV System (<http://portal.sbc.org.br/bibliotecadigital/download.php?paper=625> - Visto por última vez: 14/02/2012).
8. J. Lull, "The Social Uses of Television," *Human Communication Research*, vol. 6, Mar. 1980, pp. 197-209.
9. D. Williams, M.F. Ursu, P. Cesar, K. Bergström, I. Kegel, and J. Meenowa, "An emergent role for TV in social communication," *Proceedings of the seventh european conference on European interactive television conference - EuroITV '09*, 2009, p. 19.
10. M. Nathan, C. Harrison, S. Yarosh, L. Terveen, L. Stead, and B. Amento, "CollaboraTV: making television viewing social again," *Proceeding of the 1st international conference on Designing interactive user experiences for TV and video*, ACM, 2008, p. 85–94.
11. T. Coppens, L. Trappeniers, and M. Godon, "AmigoTV: towards a social TV experience," *Proceedings from the Second European Conference on Interactive Television "Enhancing the experience"*, University of Brighton, Citeseer, 2004.
12. Hemmeryckx-Deleersnijder B. and J.M. Thorne, "Awareness and conversational context-sharing to enrich TV-based communication," *Computers in Entertainment*, vol. 6, May. 2008, p. 1.
13. G. Harboe, N. Massey, C. Metcalf, D. Wheatley, and G. Romano, "The uses of social television," *Computers in Entertainment*, vol. 6, May. 2008, p. 1.
14. Metcalf, Harboe, et al. Examining presence and lightweight messaging in a social television experience, *ACM Transactions on Multimedia Computing, Communications, and Applications*. .
15. T. Gross, M. Fetter, and T. Paul-Stueve, "Toward Advanced Social TV in a Cooperative Media Space," *International Journal of Human-Computer Interaction*, vol. 24, Feb. 2008, pp. 155-173.
16. Luyten, Thys, et al. (2006) – Telebuddies: Social Stitching with Interactive Television (<http://doclib.uhasselt.be/dspace/bitstream/1942/1729/1/telebuddies%20social.pdf> - Visto por última vez: 14/02/2012).
17. Implementación del middleware Ginga.ar - (<http://tvd.lifia.info.unlp.edu.ar/ginga.ar/> - Visto por última vez: 14/02/2012).
18. Laboratorio de Investigación y Formación en Informática Avanzada - LIFIA (<http://lifia.info.unlp.edu.ar/es/> - Visto por última vez: 14/02/2012).
19. Proyecto Ginga TV Social (<http://sites.google.com/site/gingatvsocial/>).
20. Haynes, C., & Holmevik, J. R. (1998). *High wired: on the design, use, and theory of educational MOOs*. (C. Haynes & Jan Rune Holmevik, Eds.) (pp. 25-44). University of Michigan Press.
21. William Stewart, *Living Internet, Multi-User Dungeons (MUD's)* (<http://www.livinginternet.com/d/d.htm> - Visto por última vez: 14/02/2012).