**Universidad del Cauca**

**Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones**

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

**Seminario de Investigación**

**ARQUITECTURA BASADA EN CONTEXTO PARA EL SOPORTE DEL SERVICIO DE VOD DE IPTV MÓVIL, APOYADA EN SISTEMAS DE RECOMENDACIONES Y STREAMING ADAPTATIVO**

**Relator: Msc. Gabriel Elías Chanchí G**

 **Co-relator: PhD. Jose Luis Arciniegas**

**Protocolante: Mag. Héctor Fabio Bermúdez O. estudiante de Doctorado**

**Coordinador: PhD. Juan Carlos Corrales**

**Fecha:** 8 de mayo de 2015

**Hora inicio:** 10:20 a.m.

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

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

**Asistentes:**

PhD. Juan Carlos Corrales - Coordinador

PhD. Jose Luis Arciniegas, Co-relator

PhD. Oscar Mauricio Caicedo Rendón, profesor invitado

Msc. Gabriel Elías Chanchí G.

Mag. Héctor Fabio Bermúdez, Protocolante

Estudiantes de Maestría y Doctorado en Ingeniería Telemática

**Orden del día:**

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

**Desarrollo**

1. **Presentación a cargo del Relator**

El Magister Ing. Gabriel Elías Chanchí G. realiza la presentación de su propuesta doctoral titulada “ARQUITECTURA BASADA EN CONTEXTO PARA EL SOPORTE DEL SERVICIO DE VOD DE IPTV MÓVIL, APOYADA EN SISTEMAS DE RECOMENDACIONES Y STREAMING ADAPTATIVO”. A continuación se presenta un resumen de los puntos más relevantes presentados durante su intervención, de acuerdo a la agenda desarrollada.

**Introducción**

El Msc. Gabriel Elías Chanchí inicia su intervención presentando la agenda a desarrollar y destaca que este proyecto ha sido financiado por Colciencias en la convocatoria 528 de 2011 para maestría y doctorado, además que dicho proyecto fue aprobado en el segundo semestre de 2014 en el marco de una Estancia de investigación desarrollada en la Pontifica Universidad Católica de Valparaíso –Chile con el apoyo de la Alianza del Pacífico. Además aclara que actualmente se encuentra cursando el tercer semestre del ciclo doctoral.

Se presenta un gráfico en donde muestra que las mejoras de ancho de banda de las redes actuales ha permitido el surgimiento de servicios de transmisión de audio y vídeo, denominado flujo multimedia. Muestra cifras de consumo de contenido en Norteamerica (31.6%), Europa (47.4%) y América Latina (50% tráfico fijo y 29% tráfico móvil) y menciona que estas cifras llevan a concluir que el protocolo HTTP como el principal protocolo para la transmisión de contenidos multimedia, antes se utilizaban protocolos especializados como RTP y RTSP

**Terminología**

Se presenta el concepto de IPTV según la ITU, se explica la cadena de transmisión de IPTV destacando la presencia de los diferentes proveedores (contenidos, servicio, red y usuario final), se presenta el Video bajo Demanda VoD como uno de los servicios bandera de IPTV, lo se define según Campo y otros, a manera de ejemplo presenta y explica las partes que componen un buscador de contenidos de video de bajo demanda. Adicionalmente expone que como la arquitectura que se presenta es basada en contexto, por lo tanto explica la definición de Contexto utilizada y la enmarca dentro de la definición de IPTV, en donde resalta que hay 4 entidades: Usuario, Dispositivos, Red y Servicio; y que se encuentran relacionadas con la cadena de transmisión de IPTV. Además, presenta algunos ejemplos de variables del contexto asociadas a dichas entidades.

**Planteamiento del Problema**

El Mg. Gabriel inicia esta parte haciendo énfasis en que al iniciar su estancia en un grupo de investigación con experiencia en usabilidad realiza 3 experimentos de usabilidad sobre servicios de VoD con el objetivo de identificar problemas comunes y relacionarlos con los reportados en la literatura, adicionalmente generar un conjunto de recomendaciones para la construcción del servicio. Del contraste de las 3 pruebas y con lo encontrado en la literatura se presentan dos problemas del servicio VoD: Acceso ágil al contenido y Consumo adecuado del contenido multimedia y cada una de ellas tiene asociadas una problemáticas específicas, las cuales son: Crecimiento de los catálogos, tiempo de navegación, métodos limitados de entrada, fluctuación y diferentes características de los dispositivos; el Mag. Gabriel explica cada uno de ellos, además manifiesta que estos problemas de acceso ágil y consumo adecuado basándose en la literatura y la experiencia en el laboratorio de TV de la Universidad del Cauca se pueden abordar mediante sistemas de recomendaciones y Streaming adaptativo y define cada uno de ellos con sus respectivos problemas internos, entre los cuales se encuentran los métodos clásicos de SR (filtros de contenidos, filtros colaborativos) de los cuales concluye que presenta un problema en común: el arranque en frio. Como alternativa al problema de arranque en frio se presenta los sistemas de recomendaciones basados en contexto, los cuales infieren información del contexto cuando el sistema se encuentra en estados preliminares; el Mag. Gabriel presenta una gráfica para explicar el anterior concepto y concluye que los sistemas de recomendaciones basados en contexto son una alternativa para el problema de arranque en frio de los sistemas de recomendaciones clásicos y podría aportar al problema de acceso ágil al contenido multimedia.

Con respecto al Streaming adaptativo propuesto para abordar el problema de consumo adecuado de multimedia, el Mag. Gabriel presenta una motivación para ver la importancia de dicha técnica.

En resumen el Mag. Gabriel teniendo en cuenta los dos problemas de acceso ágil al contenido y el consumo adecuado de los contenidos multimedia, manifiesta que se puede aportar a estos problemas a través de los sistemas de recomendaciones clásicos integrándolos con los sistemas de recomendaciones basados en contexto y con respecto al problema de consumo adecuado se puede abordar a través de Streaming adaptativo – DASH y aportarían dependiendo de la definición del contexto de usuario en el primer caso y en el contexto de red y contexto de dispositivo para el segundo caso.

**Brechas Existentes**

El Mag. Gabriel manifiesta que en el anterior seminario presentó un conjunto de trabajos relacionados con el tema, por lo tanto en esta presentación presenta un resumen de las brechas que encontró en cada uno de esos trabajos, para lo cual divide los trabajos relacionados en 3 temáticas: SR Contexto, Arquitecturas de TV digital que tienen en cuenta el contexto y Streaming Adaptativo DASH.

Con respecto al grupo de Arquitecturas de TV digital el Mag. Gabriel presenta las siguientes brechas:

* Usan sensores externos en el contexto de red (RTCP). No consideran DASH.
* Los S.R. asociados a estas arquitecturas consideran un conjunto limitado de variables (historial de usuario, la distancia al STB, hora).
* En el contexto de usuario no se tienen en cuenta variables de tipo biométrico.
* Los trabajos explorados no se enmarcan en el ámbito de la computación emocional.

Con respecto al grupo de Sistemas de Recomendaciones basados en contexto:

* En el contexto de usuario no consideran variables de tipo biométrico. Desde el móvil se tiene en cuenta por lo general: clima, ubicación, hora, ruido ambiente.
* No consideran contexto de red, ni contexto de dispositivo.
* No incluye contenidos multimedia de video.
* No plantean esquemas híbridos de recomendación en conjunto con los métodos de recomendación clásicos (filtros de contenido y filtros colaborativos).

Con respecto a Streaming Adaptativo DASH:

* No se encontró un servicio de VoD soportado en DASH (contextos de red y dispositivo).
* Los escenarios de streaming adaptativo no tienen asociados S.R basados en contexto.
* El archivo descriptor MPD de DASH no define el consumo de aplicaciones interactivas.

**Pregunta de Investigación**

El Mag. Gabriel manifiesta que de la mezcla de las brechas, las problemáticas y las alternativas se llega a la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo mejorar el acceso y facilitar el consumo de contenidos multimedia del servicio de video bajo demanda de IPTV móvil, teniendo en cuenta información del contexto?.

**Propuesta Arquitectura**

El Mag. Gabriel presenta el aporte a la solución de la pregunta de investigación a través de una arquitectura propuesta, muestra un bosquejo inicial del desarrollo de su trabajo, el cual ha generado a través de los avances logrados, en la cual se presenta una arquitectura inicial desde la perspectiva de usuario; en donde se captura variables del contexto, las cuales se envían a un módulo servidor y en conjunto con un algoritmo o método de inferencia logre inferir una emoción, y a partir de ésta se recomiende un conjunto de contenidos previamente clasificados y codificados según el estándar DASH.

**Hipótesis**

La arquitectura propuesta contribuirá a mejorar el acceso y facilitar el consumo de contenidos multimedia del servicio de VoD de IPTV móvil, teniendo en cuenta información del contexto.

Aportes (potenciales)

* Una arquitectura basada en contexto para el soporte del servicio de VoD de IPTV móvil, apoyada en S.R y streaming adaptativo.
* Un entorno para la codificación, difusión y consumo de streaming adaptativo DASH.
* Un servicio de VoD para contenidos multimedia de IPTV Móvil, teniendo en cuenta el estándar de streaming adaptativo DASH.
* Un método adaptado para la inferencia y clasificación de contenidos multimedia del servicio de VoD de IPTV Móvil, a partir de variables del contexto de usuario.
* Un S.R basado en contexto, para contenidos multimedia del servicio de VoD de IPTV Móvil.

**Objetivos**

General:

Proporcionar una arquitectura basada en contexto para el soporte del servicio de VoD de IPTV móvil, apoyada en sistemas de recomendaciones y streaming adaptativo.

Específicos:

1. Adaptar e implementar un entorno para la codificación, difusión y consumo de streaming adaptativo, soportado en el estándar DASH.
2. Diseñar un filtro de recomendación para el servicio de VoD de IPTV Móvil, teniendo en cuenta un método de inferencia y clasificación de contenidos multimedia, de acuerdo a información del contexto de usuario.
3. Diseñar e implementar una arquitectura basada en contexto para el soporte del servicio de VoD de IPTV Móvil, teniendo en cuenta sistemas de recomendaciones y streaming adaptativo.
4. Evaluar el funcionamiento del sistema de recomendaciones, y del entorno de transmisión de streaming adaptativo, mediante un caso de estudio del servicio de VoD de contenidos multimedia musicales.

El Mag. Gabriel aclara que no se encuentran especificadas las métricas, pero se muestran en las actividades. Adicionalmente aclara que el caso de estudio que se tendrá en cuenta para evaluar es en el ámbito de contenido de multimedia musicales de vídeo.

**Actividades**

El Mag. Gabriel presenta las actividades y se enfoca a la actividad asociada al último objetivo. Dicha actividad es: Evaluación del S.R y el entorno de transmisión de streaming adaptativo, explica que las pruebas a realizar son de fluctuación de ancho de banda, para lo cual utilizará emuladores y para sistemas de recomendaciones se utilizarán pruebas usando métricas de precisión y tiempo de respuesta utilizando un dataset propio de contenido de multimedia musical.

**Avances**

El mag. Gabriel expone los avances hasta el momento obtenidos en su trabajo:

1. Generación de un entorno de transmisión para streaming adaptativo DASH de extremo a extremo que permite codificación, difusión y consumo de contenido, basado en el módulo de servidor y el módulo del cliente. El mag. Gabriel presenta la estructura funcional y explica cada uno de los bloques que componen dicha herramienta y muestra un ejemplo de la cantidad de memoria RAM que consume cada uno de los hilos. Informa a la audiencia que esta aplicación se encuentra disponible en: http://dash-unicauca.org/vod1/
2. Desarrollo de un servicio de VoD DASH. La cual era una de las brechas que no estaba abordada. El mag. Gabriel explica dicha herramienta. Informa que este servicio está desplegado en la dirección: http://dash-unicauca.org/user\_demo2/. Adicionalmente presenta un ejemplo de un contenido que ha sido codificado a diferentes calidades.
3. Servicios VoD basado en emociones. Se utiliza una API (Echonest), la cual tiene una gran biblioteca de contenidos multimedia que contiene información de las características intrínsecas de la música. Consiste en hacer consultas sobre dicha biblioteca y generar un dataset propio y se integran algunos campos tales como las direcciones URL de youtube para lo cual se construyó un algoritmo de similitud. A partir de lo anterior se genera un sistema de recomendación de un servicio de VoD basado en emociones en donde se escoge la emoción y se lista un conjunto de contenidos asociados a esta emoción. El Mag. Gabriel aclara que este servicio no incluye pro ahora DASH, sino contenidos tipo flash. Este servicios se encuentra disponible en: http://dash-unicauca.org/vod8/index1.php

1. Generación de una herramienta de clasificación, a la cual se le adjunta un contenido multimedia e informa sobre las características musicales de dicho contenido tales como: energía, tempo, modo, duración, volumen, valencia, danceabilidad; el cual mediante operaciones trigonométricas las ubica en una posible emoción. El Mag. Gabriel afirma que existen varios modelos de clasificación: Russel, Schubert, Havner, Valence y Arousal. Siendo el más popular el modelo de clasificación Arousal-Valence, el cual no es subjetivo sino que tiene en cuenta características intrínsecas de la música.
2. Recomendador Emocional. Este servicio se desarrolló en la estancia, y se ha venido mejorado, el cual consta de un prototipo desarrollado en la PUCV de reconocimiento facial y generación de emociones, al cual se le pasa una foto de una persona y este infiere a que emoción puede estar asociada esa foto. El trabajo en la estancia consistió en la virtualización de dicho prototipo y la integración con el servicio de VoD como un servidor web de emociones. El Mag. Gabriel explica el funcionamiento del mismo.

**Avances a nivel de publicaciones:**

* Publicación del artículo: Arquitectura para el soporte de comunidades académicas virtuales en ambientes de TDi. Revista CIT Chile–HomologadaA2.
* Publicación del artículo: Directrices para el diseño de aplicaciones usables en entornos de televisión digital interactiva. RevistaA2–Universidad Javeriana.
* Generación y envío de la publicación “Sistema de recomendaciones para comunidades académicas en entornos de TDi, basado en el clasificador de Naive Bayes”. Revista Entre Ciencia e Ingeniería. Revista Categoría B.
* Generación de una versión para revisión del artículo: “Herramienta para la codificación automática de contenidos multimedia WebM, soportados en el Estándar de streaming adaptativo DASH”. (Pendiente de enviar).
* Generación de un borrador del libro“Arquitectura para el despliegue de servicios interactivos de Tv Móvil, apoyada en sistemas de recomendaciones y búsqueda semántica”. En proceso de revisión.

**Referencias**

Por último el Mag. Gabriel presenta algunas de las referencias utilizadas en este trabajo, agradece la atención prestada y queda atento a las sugerencias y preguntas que pueda tener el auditorio.

1. **Intervención del co-relator**

El PhD. José Luis Arciniegas toma la palabra y manifiesta ceder el espacio de su intervención para escuchar las inquietudes, lo anterior a que este trabajo está bastante avanzado y solo faltaría la integración de los componentes mencionados por el Mag. Gabriel y de la organización de la información para la construcción de la monografía.

1. **Discusión**

El Ing. Juan Pablo Ruiz pregunta: A qué se refiere cuando se habla de distancia STB? El Mag. Gabriel explica que son variables del contexto de usuario usadas por las arquitecturas basadas en contexto en donde se calcula la distancia a la cual el usuario está sentado al TV, y con esta se trata de inferir alguna información (cansado o realizando actividad) de acuerdo a esto se le asocia contenidos multimedia. El Ing. Juan Pablo pregunta: Con respecto al sistema de recomendaciones se va a evaluar respecto a la precisión y tiempo de respuesta, a que se refiere la precisión? El Mag Gabriel responde que para la precisión aún está definiendo métricas para realizar su medida ya que este trabajo se basa en contexto y en emociones, la precisión en sistemas de recomendaciones clásicos usa métricas tales como precision and recall la cual mide que tan efectiva es la recomendación que hace el sistema respecto a lo que el usuario quiere.

El PhD Oscar Mauricio Caicedo hace las siguientes recomendaciones en pro de colaborar con el desarrollo del trabajo:

1. Cuando se habla de precisión y tiempo de respuesta se debe de utilizar métodos clásicos para evaluar la propuesta ya que esta es la única forma de comparar con otros sistemas similares, porque de lo contrario se evalúa con una métrica nueva, la cual está muy orientada hacia tu propuesta. No significa que no se construyan nuevas métricas, sino tomar las métricas clásicas y la nueva para poder establecer los comparativos y definir las ventajas cuantitativas y cualitativas de utilizar las nuevas métricas formuladas.
2. En cuanto al ancho de banda, el PhD. Oscar Mauricio Caicedo afirma que en redes siempre se deben de considerar dos métricas: el tiempo de respuesta y el ancho de banda, una métrica depende de la otra, se recomienda calcular estos dos parámetros.
3. Con respecto estilo, el PhD. Oscar Mauricio Caicedo reconoce que hay mucho trabajo realizado pero la forma como se ha presentado la información no es la correcta, filosóficamente explica esta información ya que se ha dado mucho énfasis al manejo de herramientas, en sistemas, etc., se recomienda se presente el algoritmo, arquitectura, recomendador, un desarrollo más conceptual, ya que estos es los que se vende en eventos o revistas con un factor de impacto alto. El Mag. Gabriel aclara que se ha hecho más énfasis en la clasificación de los contenidos de multimedia y la parte del recomendador aún no se encuentra desarrollada.
4. El PhD. Juan Carlos Corrales sugiere no salirse de las medidas clásicas a la hora de evaluar sistemas de recomendaciones, ya que en el momento de compararse se debe tener el mismo dataset con el cual me voy a comparar, porque si no se critica que se dirige la evaluación hacia la propia conveniencia, por lo tanto recomienda a la hora de comprarse con otra aproximación se debe de utilizar tu propio dataset con las otras aproximaciones y con tu solución y compararlas, esto es un doble trabajo. Además el PhD Oscar Mauricio Caicedo manifiesta que adicional a utilizar las mismas métricas clásicas se debe de conservar el entorno de comparación. Debido al avance del trabajo, el PhD. Oscar Mauricio Caicedo sugiere, en vista del potencial del trabajo, presentarlo al evento ICC.

El PhD. Juan Carlos Corrales pregunta que en la parte de clasificación porqué se decide utilizar métodos trigonométricos? Porque no utilizar la de clustering ya que esta es más utilizada. El Mag. Gabriel aclara de dicha información la obtiene de la API de Echonest, la cual la clasifica en un espacio XY y de acuerdo al valor de arousal y el valor de la valencia se calcula el ángulo de ubicación. El PhD. Juan Carlos recomienda que se debe de tener muy justificada su utilización ya que la de clustering es muy utilizada.

El Phd. Oscar Mauricio Caicedo pregunta: Cual es la arquitectura? O esa arquitectura está basada en qué? Cómo la defines?. El Mag. Gabriel responde que aún no la ha considerado, pero al momento de presentarla se hará una adaptación del modelo de vistas. Ya que hasta aquí solo es un bosquejo, pero por debajo se encuentran los algoritmos. El PhD Oscar Mauricio Caicedo manifiesta estar de acuerdo con el Mag. Gabriel y coincide que esa parte es solo un dibujo, ya que una arquitectura tiene una parte estática y una parte dinámica, en la presentación solo se muestra la parte estática, falta la parte dinámica. El PhD Juan Carlos afirma que existe una metodología de desarrollo centrada en arquitectura “Beyond” recomienda revisarla. Con respecto a la parte del contexto es una de la parte importante de la tesis, el contexto se define por dimensiones, se recomienda que al presentarlo se definan dichas dimensiones y se centre en cuales de ellas se va a trabajar. Por último el PhD Oscar Mauricio Caicedo manifiesta que se localice la investigación ya que se tiene por un lado sistemas de recomendación, por otro VoD y otras cosas, se recomienda realizar un gráfico en donde se ubique la intersección de todos ellos para que conceptualmente se entiendan mejor los aportes.

**4. Conclusiones**

El coordinador da por terminada la sesión y agradece los comentarios.

Siendo las 11:10 am. se termina la sesión.