**Universidad del Cauca**

**Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones**

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

**Seminario de Investigación**

**Interacción Semántica de Objetos en la Web de las Cosas**

**Relator: Miguel Angel Niño, estudiante de Doctorado**

**Co-relator: PhD. Gustavo Adolfo Ramirez.**

**Protocolante: Liseth Viviana Campo Arcos., estudiante de Doctorado**

**Fecha:** 25 de septiembre de 2015

**Hora inicio:** 10:00 a. m.

**Hora fin:** 11:00 a. m.

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

**Asistentes:**

Dr. Oscar Mauricio Caice, coordinador encargado del seminario

Mg. Miguel Ángel Niño, estudiante de Doctorado, relator

Dr. Diego Mauricio López,

Estudiantes de Maestría y Doctorado en Ingeniería Telemática

Estudiantes de pregrado de la FIET

**Orden del día:**

1. Presentación a cargo del relator
2. Discusión
3. Conclusiones

**Desarrollo**

1. **Presentación a cargo del relator**

El ingeniero Miguel Angel Niño, presentó el avance de su trabajo de Doctorado, para lo cual había preparado la siguiente agenda:

* Introducción
* Propuesta de Investigacion
* Resultados de Investigación
* Discusión
* Conclusiones

La introducción inició explicando la tendencia de la internet de las cosas, con la cual se espera que en un futuro cercano todos los obejtos se encuentren interconectados de manera continua. Algunos campos de aplicación de esta tematica incluyen el uso de sensores y actuadores en constante comuncicación y registro. Un ejemplo de esto es el monitoreo de mascotas, cuidar niños, ciudades inteligentes y manejo de energía inteligente.

El expositor explica los desafios de la nueva internet de las cosas, y entre ellos se destaca la seguridad y confiabilidad, para que la transferencia de información sea tratada de la mejor manera.

Actualmente existe un disposicion de hardware libre y servidores en la nube, lo cual permite realizar pruebas, sobre todo en domotica, para el despligue de los sensores de la internet de las cosas. Lo que se busca es que ademas de tener el registro de los sensores sobre el comportamiento de los equipos como, refrigerador, lavadora o televisor; los sensores inteligentemente conversen y tomen decisiones. Todo lo anterior con el fin de sobrecargar la informacion que le llega al usuario.

Este reto con los sensores y los usuarios implica la creación de servicios que permitan un perfil en donde el usuario pueda acceder a la información y la red de los objetos tomas conciencia de ese ingreso, ademas de reconocer o intuir el contexto de la persona. De esta menera se puede ofrecer mejor información e interacción.

Otros problemas en los que incurre la intenet de las cosas es la heterogenidad de hardware y software, conectividad, datos aislados e interacción semantica de objetos. Este ultimo es el tema hacia el cual esta desarrolado el trabajo. Y se resume basicamente en la forma de comunicación de los objetos. Para este campo, el relator ha abordado los siguientes enfoques

* ¿Cómo identificar, descubrir y utilizar los servicios de las cosas?
* ¿Cómo desarrollar la capacidad para interactuar inteligentemente las cosas entre sí y con las personas?

Para dar solución a la primera pregunta se relacionó el área de recuperación de la información. En el proceso se realiza un colección y consultas de usuario. En este punto se debería recuperar los documentos que no son relevantes para el usuarios, utilizando diferentes tecnologías como las ontologías, programación en lenguaje natural e índices semánticos. Entonces la idea del proyecto es complementar esa búsqueda de información relevantes con los metadatos que están en los servidores web y de esta manera obtener la información del ambiente. A partir de esto se desarrolló una iniciativa para que la comunicación se logre realizar en lenguaje natural y la parte de contextualización tendría en cuenta la parte de ontologías y el uso de índices semánticos.

Cuando ya se tienen los documentos relevantes se puede tener una lista de objetos inteligentes, a los cuales el usuario preguntará sobre un tema de interés, por ejemplo “calidad del aire”.

Seguidamente el índice debería interpretar calidad del aire y cuales son los sensores que pueden brindar la información, inclusive si hay buenos índices de calidad de aire o no. Para que lo anterior sea posible, el relator habla de la creación de un índice semántico. De tal manera que permita captar la información, e incluso en tiempo real y procesada. Esta parte fue implementada mediante un servicio web de tal manera que estuviera disponible para cualquier aplicación, sensor o persona.

Para resolver la segunda pregunta, en la cual los objetos interactúan, se pretende implementar una pequeña ontología en cada objeto, de tal manera de las cosas sean capaces de razonar sobre la solicitud del usuario y así generar un escenario de interacción semántica. En el cual los objetos si puedan responder a la necesidades de la persona o actuar de manera inteligente ante el contexto del usuario.

EL siguiente punto en la agenda es la propuesta formal de investigación. Para lo cual el relator realizó un extenso estado del arte en el cual se identificaron tres temáticas centrales: Arquitecturas en IoT, Interacción semántica de las WoT y Comportamiento Inteligente y Social de la WoT.

Desde lo anterior se plantean los objetivos, los cuales pretenden responder la siguiente pregunta de investigación: *¿Cuáles son los elementos, estructuras y mecanismos que permiten modelar la interacción semántica entre los objetos de la WoT?.*

General:

* Definir las características, funcionalidades y restricciones que se deben tener en cuenta para modelar la interacción semántica entre objetos inteligentes en la Web de las Cosas, a través de un enfoque de indexación y búsqueda semántica, con el fin de que sirvan como base para procesos de recuperación de la información semántica en la WoT

Especificos:

* Proponer un modelo de interacción semántica entre objetos inteligentes de la Web de las Cosas (MIO) con las siguientes características:
1. Proveer una **vista arquitectónica de interacción entre objetos** de la web de las cosas, reutilizando infraestructura abierta como middlewares y APIs de desarrollo.
2. Proponer una **estrategia** para almacenar y procesar la información semántica que soporta la interacción de los objetos de la WoT, **basado en ontologías, estándares de objetos y/o protocolos existentes,** apoyando la comunicación semántica entre los objetos inteligentes de la web de las cosas.
3. Establecer **un mecanismo de indexación y búsqueda semántica en la WoT**, de tal forma que incorpore información del **contexto** en el que se intercambia dicha información entre los objetos de la WoT.
* Implementar una prueba de concepto de interacción de objetos (PIO), que utilice el modelo propuesto para conectar e interactuar entre si objetos inteligentes de la WoT en un caso de estudio particular.
* Evaluar la funcionalidad de las herramientas desarrolladas, midiendo la relevancia de los procesos de recuperación de información provistos en el caso de estudio propuesto.

El desarrollo de la propuesta esta basado en la metodología sobre creación de modelos conceptuales, metodología de Desarrollo de Software (Agile UP), y evaluación por Indicadores RI (MAP, Precisión At K).

Siguiendo la agenda propuesta el relator continua con los resultados y su respectiva dicusión los productos que se tienen hasta el momento de la exposicion fueron:

* Producto 1: Modelo de Interacción Semántica.
* Producto 2: Prueba de Concepto
* Producto 3: Validación del Modelo

Para el producto 1, se explican los conceptos del modelo propuesto, los cuales describe las interacciones entre los mundos físico y digital, lo que se presumen en un Indexación Semántica en la IoT.

Para el producto 2, las pruebas de concepto toman tres casos particulares:

Caso 1: Buscador Semántico en Contaminación Medioambiental. En este se tiene en cuenta la implementación del modelo de interacciones, modelo de consulatas, algoritmos de similitud semantica y modelos de servicios.

Caso 2: Monitoreo de calidad del aire en dispositivos móviles. En este se diseñó una interfaz móvil **(Envir Alert)** para consumir los datos por medio de un índice semántico, parte de éste indice es construido con información medioambiental que es un servicio web.

Caso 3: Escenario de interacción semántica de objetos en Domótica. En este caso se desarrolló un proyecto de gradollamado “ESCENARIO DE INTERACCION SEMÁNTICA DE OBJETOS INTELIGENTES EN LA WEB DE LAS COSAS”.

En lo que respecta al producto 3, este representa la etapa final del proyecto de investigación, en el cual se incluye validación de indicadores y validacion de tiempos de respuesta.

Para concluir con la respectiva relatoría el ingeniero Miguel Angel Niño, platea las siguientes conclusiones sobre su trabajo:

* Se ha propuesto un modelo de interacción semántica para la WoT, tomando como enfoque de solución la creación de índices semánticos como un servicio – SIaaS, dando la posibilidad de descubrir, buscar e interactuar los objetos inteligentes en un contexto particular.
* Se ha creado un estado del Arte en la IoT, que identifica las tecnologías, aportes y brechas existentes en la interoperabilidad semántica de objetos. Se aportaron estudios propios en las tecnologías middleware de la IoT que pueden ser reutilizados en estudios relacionados.
* Se realizó la propuesta de una Arquitectura Inicial para la Interoperabilidad Semántica de los Objetos y procesos de RI en la IoT. Esta arquitectura reúne los principales elementos identificados en otros estudios y la visión de solución propuesta por el modelo conceptual del presente trabajo.
* Se realizó la propuesta de un Modelo Conceptual de RI en la IoT, que utiliza Ontologías y Estándares internacionales para su correcto apropiamiento generalizado.
* Se propuso una Ontología llamada Objeto Semántico, la cual se puede alinear con ontologías dé dominio con el fin de gestionar la información de los objetos de acuerdo a una contexto particular.
* Se creó un prototipo de buscador de información de contaminación medioambiental basada en objetos de la IoT que implementa el modelo propuesto. Sin embargo, aún debe dotarse de datos el servidor IoT con el fin de probar su correcto funcionamiento.
* Se creó un prototipo de Medición de calidad del aire en dispositivos móviles para Windows Phone, basado en el índice semántico medioambiental
* Se creo un escenario de interacción semántica en Domótica con el fin de evaluar la capacidad de interacción del modelo propuesto.

Al final de la presentación el relator realiza una descripcion breve de las ponencias, articulos publicados y por publicar. Y con esto termina su discurso.

1. **Discusión**

 En esta parte de la sesión se detallan las preguntas dirigidas del publico asistente al relator.

Pregunta 1: ¿Cuál es la evaluación del modelo cuantitativa que has realizado en cuanto a semantica?

Respuesta: Este tema se asume en le primer producto donde se recrea un escenario para probar el campo semantico del problema y finalmente en la parte de eveluación final donde se retoma el tema de recuperación de la información, mediante los indicadores. Estos indicadores miden de alguna manera la eficiencia del modelo en cuanto semantica para recuperar informacion, y traer objetos que aporte al caso de consulta.

Pregunta 2: ¿Cómo mide la efectividad de los tres casos?

Respuesta: No se han definido los indicadores de efectividad, debido a que en la mayoría de literatura solo miden tiempos, sin embargo el modelo utiliza metricas para indicadores de recuperación de la información estandarizados. Además en la evaluación de latencia, de comunicación y demas, es probable que se tenga en cuenta.

Pregunta 3: ¿Qué tipo de evaluación estas describiendo en tu proyecto?

Respuesta: Para la unidad de recuperación de la información se seleccionó la evaluación con usuarios. Para el cual es relevante tener un diseño experimental adecuado, es decir clasificación de usuarios y diseño de preguntas especificas para el buscador semantico. Los resultados del diseño permiten extender el modelo, incluso para los sensores de calidad del aire utilizados en Colombia. Lo anterior con la visión de que el modelo sirva para futuras implementaciones en el país.

1. **Conclusión**

A puertas de la entrega del trabajo se esperaría un relato detallado de la evaluación cualitativa y cuantitativa que permita percibir el aporte y el rigor del trabajo desarrollado.

Para una presentación final se debe dar tiempo para describir tanto los aportes conceptuales como las metricas de evaluación (precision en semantica, tiempos de respuesta, etc).

Se termina la sesión.