**Universidad del Cauca**

**Instituto de postgrados en Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones**

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

**Seminario de Investigación**

***Titulo de la relatoría:***

**Simulación de rutas en sistemas integrados de transporte público mediante computación paralela en entornos IoT**

**Relator: MSc. Juan Pablo Ruiz, estudiante de Doctorado**

**Co-relator: PhD. Francisco Martínez**

**Protocolante: Maritza Mera Gaona**

**Fecha:** 2 de octubre de 2015

**Hora de Inicio:** 10:15 a.m.

**Hora de Finalización:** 11:15 a.m.

**Lugar:** Universidad del Cauca, Popayán

**Asistentes:**

PhD. Gustavo Ramírez (Coordinador encargado del seminario)

PhD. Francisco Martínez (Co-relator)

MSc. Juan Pablo Ruiz (Relator)

Estudiantes de Maestría y Doctorado en Telemática (U. del Cauca)

Estudiantes de Pregrado de la FIET

**Orden del día:**

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

**Desarrollo:**

1. **Presentación a cargo del relator:**

El Ing. Juan Pablo Ruiz inicia la presentación de su propuesta de investigación de doctorado, la presentación contiene los siguientes puntos: Aproximación para el desarrollo de firmware con capacidad Plug and Play en entornos IoT, computación distribuida de IoT, Simulación de tráfico en un sistema integrado de transporte, planteamiento del problema, y finalmente la propuesta de doctorado. En seguida se hace la explicación de cada uno de los puntos mencionados anteriormente.

**Aproximación para el desarrollo de firmware con capacidad Plug and Play en entornos IoT.**

El Msc. Ruiz inicia la presentación de su propuesta describiendo aspectos generales del desarrollo de firmware con capacidad de pug and pay en entornos IoT. Se menciona que en la actualidad la industria de IoT desarrolla recursos de muy bajo costos con baterías con duración de 2 a 3 años. Se afirma que en la actualidad es más eficiente crear un nuevo dispositivo ToT para un nuevo sensor que tener un dispositivo plug and play.

Una vez contextualizado el escenario del desarrollo de los dispositivos IoT, el Msc Ruiz muestra la utilidad de IoT, que busca principalmente colocar sensores a nuestro alrededor, detectar las temperaturas, niveles de contaminación, entre otros datos.

**Computación distribuida de IoT**

El Ing. Ruíz presenta el apartado “Distributed and cloud computing IoT. Considerando los grandes volúmenes de datos que se producen en los sensores, es necesario incrementar el poder de computo de un computador personal mediante dispositivos IoT.

El Msc Ruiz expone que los sensores pueden estar en la capacidad de tomar una fotografía fiel del comportamiento del tráfico en una ciudad. Así mismo contextualiza que los actualmente los dispositivos móviles que alertan sobre el estado actual del tráfico. Poniendo en evidencia la necesidad de integrar esta información con los sistemas integrados de transporte público.

El Msc Ruiz describe algunas estadísticas de sistemas integrados de transporte público para contextualizar la problemática que en la actualidad se enfrenta Transmilenio. A continuación, describe el esquema bajo el cual funciona Transmilenio.

Transmilenio:

Pro:

Tiempos de movilidad reducidos. 45 min promedio

Información en vivo de todo el sistema.

Contra:

Sistema al borde de su capacidad.

Un mal manejo de la información disponible.

Transmilenio y el Sistema Integrado de Transporte Publico SITP suman más de 8.825 buses (1.636 para Transmilenio y 7.189 para el SITP) [TRANSMILENIO S.A., 2015, El Tiempo, 2014]

115.5 Km de vías troncales, más de 140 estaciones y 9 portales, que en conjunto movilizan en promedio más de 2.300.000 pasajeros diarios [García, 2014]

Actualmente existen más de 140 diferentes rutas en el sistema Transmilenio y cerca de 500 rutas para los buses zonales del SITP [TRANSMILENIO S.A., 2015]

**Simulación de tráfico en un sistema integrado de transporte**

El Msc Ruiz expone cómo es el proceso de una simulación de un sistema integrado de transporte. La simulación permite el desarrollo y planeamiento de las redes de tráfico. A continuación describe los tres diferentes modelos de simulación en este contexto: macroscópico, microscópico o mesoscópico.

Macroscópico: se tiende a simular el tráfico como un flujo continuo, utilizando en ocasiones teorías de flujos hidráulicos, sin considerar individualmente a los vehículos.

Microcopicos: describen el comportamiento de las entidades que componen el flujo de tráfico (los vehículos), así como sus interacciones en detalle.

Mesosopicos: mezclan elementos de los modelos macroscópicos y microscópicos en una sola aproximación, describiendo las entidades de tr´afico desde un alto nivel y el comportamiento e interacciones de las mismas desde un nivel más bajo.

**Planteamiento del problema**

El Msc. Juan Pablo describe los problemas actuales que se presentan para simular el comportamiento de los sistemas de transporte integrados. Considerando los problemas mencionados y el contexto de Transmilenio, el Msc Ruiz justifica la necesidad de una solución.

**Propuesta de doctorado**

Con base en las consideraciones descritas en los puntos anteriores, el Msc. Ruíz presenta los objetivos preliminares de su propuesta de doctorado:

Objetivo general:

Diseñar un sistema de simulación de rutas en sistemas integrados de transporte público mediante computación paralela en entornos IoT.

Objetivos específicos:

1. Realizar un estudio sobre las variables relevantes que brinda el IoT para la simulación de sistemas integrados de transporte público.
2. Diseñar un módulo de simulación de variables determinantes que permitan modelar de una manera consistente un sistema integrado de transporte público.
3. Validar el módulo de simulación con los datos de un sistema integrado de transporte público.

**2- Intervención de los Co-relatores**

El Msc. Francisco Martínez inicia la co-relatoría, complementando la idea general acerca del trabajo del Msc Juan Pablo, en la cual resalta que esta es una propuesta que resuelven problemas reales. Eventualmente podría ser replicado a otros sistemas implementados en Colombia y el mundo. Así mismo, complementa que a través de una propuesta a colciencias es posible darle una salida práctica a esta propuesta. El potencial es bastante grande. Buscar un impacto con los trabajo de grado e investigación para hacer investigación aplicada.

.**3-**  **Discusión:**

***El MSc. Dario realiza la siguiente obersvarción:***

No confundir computación paralela y computación distribuida, no son sinónimos.

***El MSc. Dario realiza la siguiente obersvarción:***

Es una propuesta interesante, pero cuestiona sobre qué tipo de dispositivos se van a emplear para capturar los datos.

**El Msc Juan Pablo responde:**

Algunas de las cosas salen de lo que quiere Intel para IoT. Se tienen aliados estraticos, Intel va a ayudar a definir cuáles son los dispositivos adecuados para el procesamiento.

***El MSc. Dario realiza la siguiente pregunta:***

¿Cuál sería el aporte? ¿La arquitectura? ¿Los dispositivos?

**El Msc Juan Pablo responde:**

Es necesario aclarar un poco más. Emplear tarjetas de aceleración grafica es una opción, por ejemplo, el ciclo for lo puedo hacer en paralelo (un procesador diferente). No existe una arquitectura para pasar un entorno de simulación a computación paralela.

**El Msc Camilo Corrales realiza la siguiente pregunta:**

¿Qué algoritmos vas a usar?

**El Msc Juan Pablo responde:**

A partir de la experiencia, este problema se soluciona con matrices, Las operaciones por matrices se usan con for, y en este escenario se puede mandar un for a programación en paralelo.

**El Msc Camilo Corrales realiza la siguiente sugerencia:**

Revisar otros enfoques basados en la teoría general de los sistemas para el tema de la simulación.