



Propuesta de Trabajo Final

Carrera de Ingeniería de Sistemas

Facultad de Ciencias Exactas

Tema:

"Desarrollo de una plataforma para el análisis de redes de transporte urbano"

Alumnos:

Stele Natalia Soledad

Chiacchio Guillermo Horacio

Director:

Dr. Pablo Lotito

Codirector:

Ing. Fernando Mayorano

Introducción

Una red de transporte urbano, básicamente, es una infraestructura necesaria para la circulación de los vehículos que transportan personas o mercancías. Suelen estar dispuestas en el territorio conectando los núcleos de población o de actividad industrial, de tal manera que se cree una red de diferente densidad dependiendo del tráfico generado en la zona.

Es por esto que es esencial su constante estudio y optimización de manera tal que podamos mejorar los objetivos de los usuarios de las mismas. Actualmente algunos de los objetivos más frecuentes que motivan este tipo de trabajo son: acortar el tiempo de viaje que conecta el origen y el destino, menor consumo de energía durante el trayecto, menor desgaste de los vehículos, planificación y mejora del tránsito, reducir la contaminación, entre otros.

Para poder lograr estos objetivos es necesario poder contar con las herramientas necesarias que nos permitan realizar una evaluación del estado de tráfico urbano como primer medida y posteriormente plantear soluciones en basadas en estos datos.

A partir de la década de los 80, los responsables de los departamentos de tráfico intuyeron que las soluciones tradicionales que se estaban aplicando no serían capaces de resolver esta problemática. Estas soluciones típicamente implicaban la construcción de nuevas infraestructuras o la ampliación de las ya existentes, pero en muchos casos no eran soluciones viables debido a los costes, a la carencia de espacio disponible y a las consecuencias para el medio ambiente. Por tanto, los departamentos de tráfico de todo el mundo están muy interesados en la optimización de las infraestructuras existentes para obtener el mejor servicio que puedan proporcionar. Entonces surge la idea de aplicar los últimos avances de la tecnología para dar soluciones más efectivas al transporte. De esta



forma aparecen los sistemas inteligentes de transporte (ITS). Algunos ejemplos son los sistemas avanzados de información al viajero (ATIS) y los sistemas avanzados de gestión del tráfico (ATMS). La mayor parte de ellos proporcionan a los conductores y a los ingenieros la situación actual –real o simulada- del tráfico y los pronósticos para el mismo. Pueden incluso sugerir acciones para mejorar la circulación. Para obtenerlos, los investigadores han dedicado mucho trabajo a simulaciones del tráfico, especialmente al desarrollo de simuladores microscópicos exactos. En las décadas pasadas el uso de esa familia de simuladores fue restringido a pequeños casos de prueba, debido a sus altos requisitos computacionales. Actualmente, la disponibilidad de computadoras más rápidas y baratas ha cambiado esta situación.

Motivación:

Así como para la planificación de un proyecto de construcción es necesario realizar un relevamiento de toda la información a través de un plano, en el que se especifiquen las características del lugar donde se construirá el proyecto, de igual manera para el análisis de tráfico se necesita realizar un relevamiento de información, para posteriormente plantear el modelo de flujo de tránsito.

Para poder contribuir con el análisis y mejora de las problemáticas mencionadas anteriormente, en este trabajo de tesis se propone la definición y desarrollo de una plataforma de análisis de redes de transporte urbano por medio de simulación, que nos permitirá evaluar dichas redes y analizar los resultados de la aplicación de los distintos métodos de optimización sobre las mismas. De esta forma podemos dar soporte a aquellas personas que plantean un modelo de optimización permitiendo evaluar los resultados de los métodos aplicados y su efectividad.

Objetivo:

El objetivo principal del trabajo es diseñar e implementar una plataforma informática que permita evaluar técnicas de optimización aplicadas a redes de transporte urbano. Esta plataforma será desarrollada en base un simulador de tráfico urbano el cual deberá ser analizado y seleccionado como base de nuestro proyecto de tesis.

Plan de trabajo:

Se dividieron las tareas en las siguientes etapas:

- **Análisis de los distintos modelos de simuladores de tráfico urbano**

En esta primera etapa se comenzará a investigar los distintos modelos de simuladores existentes para la simulación del tráfico urbano (microsimulador, macrosimulador y mesosimulador).



- **Estudio de métodos de optimización de los sistemas de tráfico urbano**
En esta etapa, que se realizará en paralelo con la anterior, se investigarán las diferentes técnicas de optimización que se utilizan en el área de tráfico. Más precisamente, se estudiarán las técnicas utilizadas para la optimización de redes de transporte urbano con el fin de que nuestra herramienta considere los parámetros de análisis necesarios para evaluar métodos de optimización.
- **Análisis de los distintos microsimuladores (car following, autómatas celulares, etc.)**
En esta etapa se analizarán los distintos microsimuladores, los cuales aplican los modelos de simulación de tráfico microscópico y se basan en la reproducción del flujo del tráfico mediante la simulación del comportamiento de vehículos individuales.
- **Definición del simulador a utilizar**
En esta etapa se estudiarán los simuladores más utilizados para modelar el comportamiento del tráfico en las ciudades más importantes y se seleccionará aquel que se crea más conveniente para el desarrollo de nuestra herramienta.
- **Modelado y desarrollo de la herramienta**
En esta etapa se modelará y desarrollará una herramienta informática que permita mediante la simulación de una red de transporte urbano el análisis de los distintos aspectos de la misma.
- **Análisis de los resultados**
En esta etapa se procesarán los resultados obtenidos de la aplicación de la herramienta desarrollada a un caso de estudio, como así también se realizará un análisis de sensibilidad para determinar qué parámetros son los que más impactan en los resultados.

Bibliografía:

- [1] F.J. Mayorano, A.J. Rubiales, P.A. Lotito. "Optimal control based heuristic for congestion reduction in traffic networks". Pladema, UNCPBA – CONICET 2013
- [2] J. McCrea and S. Moutari, "A hybrid macroscopic-based model for traffic flow in road networks," European Journal of Operational Research, vol. 207, no. 1, pp. 676–684, 2010.
- [3] D. Krajzewicz, M. Bonert, and P. Wagner, "The open source traffic simulation package SUMO," RoboCup 2006 Infrastructure Simulation Competition, 2006
- [4] P. Holm, D. Tomich, J. Sloboden, and C. Lowrance, "Traffic analysis toolbox volume iv: Guidelines for applying CORSIM microsimulation modeling software," Nat. Tech. Information Service - 5285 Port Royal Road Springfield, VA 22161 USA - Final Report, Tech. Rep., 2007.



- [5] S. Krauß. “Microscopic Modeling of Traffic Flow: Investigation of Collision Free Vehicle Dynamics”. PhD thesis, 1998.
- [6] Prof. Dr. Ing. Ec. Corneliu Cofaru, Drd. Ing. Janos Timar “Simulation and Optimization of Urban Traffic Flow, by the use of programs synchro and simtraffic”. Applied Mathematics and Mechanics 50, Vol. IV, 2007
- [7] Konstantinos Katsaros, Ralf Kernchen, Mehrdad Dianati, David Rieck “Performance study of a Green Light Optimized Speed Advisory (GLOSA) Application Using an Integrated Cooperative ITS Simulation Platform”. ISBN 973-635-258-7, 2004
- [8] T. Tielert, K. M., H. Hartenstein, R. Luz, H. S., and T. Benz, “The impact of traffic-light-to-vehicle communication on fuel consumption and emissions” . Internet of Things 2010 - Second International Conference for Academia and Industry, 2010
- [9] M. Sanchez, J.-C. Cano, and D. Kim, “Predicting traffic lights to improve urban traffic fuel consumption,”. 2006 6th International Conference on ITS Telecommunications Proceedings. IEEE, 2006, Proceedings Paper, pp. 331–336.
- [10] Y. Li, W. Wei, and S. Chen. Optimal Traffic Signal Control for an Urban Arterial Road. In Second International Symposium on Intelligence Information Technology Application, pages 570-574, Dec. 2008.
- [11] K. N. Hewage and J. Y. Ruwanpura, “Optimization of traffic signal light timing using simulation,” in WSC ’04: Proceedings of the 36th conference on Winter simulation. Winter Simulation Conference, 2004, pp. 1428–1436.
- [12] E. Angulo, F. P. Romero, R. García, J. Serrano-Guerrero, and J. A. Olivas, “A methodology for the automatic regulation of intersections in real time using soft-computing techniques,” in Modelling, Computation and Optimization in Information Systems and Management Sciences. Springer, 2008, pp. 379–388
- [13] F. Teklu, A. Sumalee, and D. Watling, “A genetic algorithm approach for optimizing traffic control signals considering routing,” Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering, vol. 22, pp. 31–43, 2007.

Avalo la presente solicitud de evaluación:

Firma Director

Firma Codirector

Firma Alumno

Firma Alumno