

# **Diseño e Implementación de un Framework Integrado para la Simulación de Sistemas Inteligentes de Transporte en OMNeT++ y Paramics**

*Memoria para optar al título de Ingeniero Civil en Computación*

---

Memorista:

Manuel Olguín

molguin@dcc.uchile.cl

Profesora Guía:

Sandra Céspedes

scespedes@ing.uchile.cl

Agosto 2017

# Integrantes

Memorista:

Manuel Olguín, DCC

Profesora Guía:

Sandra Céspedes, DIE

Comisión:

Javier Bustos, DCC

Nancy Hitschfeld, DCC



FACULTAD DE CIENCIAS  
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
UNIVERSIDAD DE CHILE



Departamento de Ciencias de la Computación

UNIVERSIDAD DE CHILE



# Organización de la defensa

Motivación y Marco Teórico

Especificación del Problema

Diseño e Implementación

Validación

Conclusiones

## **Motivación y Marco Teórico**

---

# **Motivación y Marco Teórico**

---

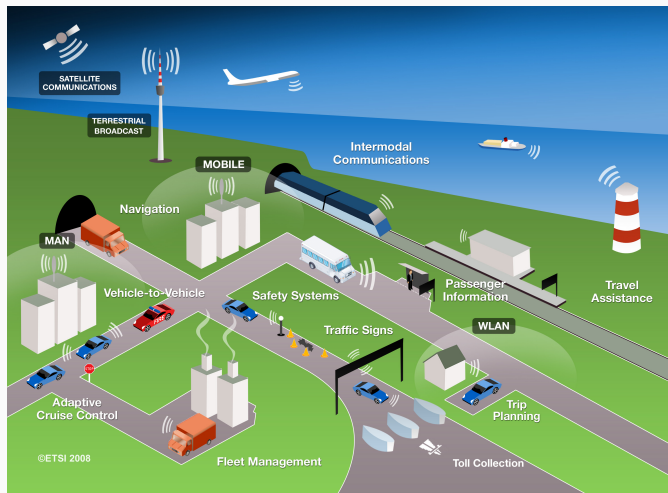
## **Sistemas Inteligentes de Transporte**

***“... aplicaciones avanzadas que, sin incorporar inteligencia como tal, pretenden proveer servicios innovadores relacionados con distintos modos de transporte y de administración de tráfico, que además otorgan información a los usuarios, permitiéndoles utilizar el sistema de transporte de manera más segura, coordinada e inteligente...”<sup>1</sup>***

---

<sup>1</sup>Directive 2010/40/EU of the European Parliament and of the Council on the framework for the deployment of Intelligent Transport Systems in the field of road transport and for interfaces with other modes of transport [1]

# Sistemas Inteligentes de Transporte



**Figura 1:** Aplicaciones en un ITS (fuente: ETSI [2])

Factor común: recopilación y transmisión de información.

Realizado a través de la integración de comunicación inalámbrica en el sistema:  
LTE, 802.11p (WAVE), etc ([3]-[6])



**Problemática:** la tecnología aún está en su infancia, y existen consecuencias de esta integración que deben estudiarse previo a una implementación a gran escala [7]:

- efectos de la comunicación sobre el modelo de transporte;
- efectos de la topología de la red sobre las comunicaciones.

# **Motivación y Marco Teórico**

---

## **Simulaciones Bidireccionales**

En el contexto de *ITS*, el concepto de “simulación bidireccional” se refiere a un entorno de simulación que permite simular la integración de sistemas de transporte con redes de comunicación inalámbrica.

## Simulaciones Bidireccionales - Ejemplos

- NCTUns – Universidad Chiao Tung, Taiwan [8]
- TraNS – Escuela Politécnica Federal de Lausanne, Suiza [9]
- VEINS – Universidad de Erlangen, Alemania [10]

# **Especificación del Problema**

---

## **Diseño e Implementación**

---

# Validación

---

## Conclusiones

---






**Gracias!**




## Referencias i

-  *Directive 2010/40/EU of the European Parliament and of the Council on the framework for the deployment of Intelligent Transport Systems in the field of road transport and for interfaces with other modes of transport*, 2010 O.J. L 207/1, European Parliament, 2010.
-  (Jun. de 2017). European Telecommunication Standards Institute, dirección: <http://www.etsi.org/>.
-  D. J. Dailey, K. McFarland y J. L. Garrison, «Experimental study of 802.11 based networking for vehicular management and safety», en *2010 IEEE Intelligent Vehicles Symposium*, jun. de 2010, págs. 1209-1213. doi: 10.1109/IVS.2010.5547955.

## Referencias ii

-  D. Jiang y L. Delgrossi, «IEEE 802.11p: Towards an International Standard for Wireless Access in Vehicular Environments», en *VTC Spring 2008 - IEEE Vehicular Technology Conference*, mayo de 2008, págs. 2036-2040. DOI: 10.1109/VETECS.2008.458.
-  W. Xiong, X. Hu y T. Jiang, «Measurement and Characterization of Link Quality for IEEE 802.15.4-Compliant Wireless Sensor Networks in Vehicular Communications», *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, vol. 12, n.º 5, págs. 1702-1713, oct. de 2016, ISSN: 1551-3203. DOI: 10.1109/TII.2015.2499121.
-  K. Dar, M. Bakhouya, J. Gaber, M. Wack y P. Lorenz, «Wireless communication technologies for ITS applications [Topics in Automotive Networking]», *IEEE Communications Magazine*, vol. 48, n.º 5, págs. 156-162, 2010.

## Referencias iii

-  C. Sommer, Z. Yao, R. German y F. Dressler, «On the need for bidirectional coupling of road traffic microsimulation and network simulation», en *Proceedings of the 1st ACM SIGMOBILE workshop on Mobility models*, ACM, 2008, págs. 41-48.
-  S. Y. Wang y C. C. Lin, «NCTUns 6.0: A Simulator for Advanced Wireless Vehicular Network Research», en *2010 IEEE 71st Vehicular Technology Conference*, mayo de 2010, págs. 1-2. DOI: 10.1109/VETECS.2010.5494212.
-  M. Piorkowski, M. Raya, A. L. Lugo, P. Papadimitratos, M. Grossglauser y J.-P. Hubaux, «TraNS: realistic joint traffic and network simulator for VANETs», *ACM SIGMOBILE mobile computing and communications review*, vol. 12, n.º 1, págs. 31-33, 2008.



C. Sommer, R. German y F. Dressler, «Bidirectionally Coupled Network and Road Traffic Simulation for Improved IVC Analysis», *IEEE Transactions on Mobile Computing*, vol. 10, n.º 1, págs. 3-15, ene. de 2011, ISSN: 1536-1233. DOI: 10.1109/TMC.2010.133.