

250ST2021 - Modelos de Simulación de Tráfico

Unidad responsable: 240 - ETSEIB - Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Barcelona
Unidad que imparte: 715 - EIO - Departamento de Estadística e Investigación Operativa
Curso: 2019
Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN CADENA DE SUMINISTRO, TRANSPORTE Y MOVILIDAD (Plan 2014).
(Unidad docente Optativa)
MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL (Plan 2014). (Unidad docente Optativa)
Créditos ECTS: 5 Idiomas docencia: Inglés

Profesorado

Responsable: Linares Herreros, María Paz
Otros: Montero Mercadé, Lidia

Horario de atención

Horario: Horario de consultas abierto previa cita concertada.

Capacidades previas

Es recomendable que los estudiantes tengan conocimientos previos sobre el modelado de transporte, la demanda de transporte y la teoría de flujo de tráfico.

Además, los estudiantes deben tener suficientes conocimientos sobre análisis exploratorio de datos, así como conocimientos previos sobre distribuciones de probabilidad y modelos de análisis de la variancia (ANOVA).

Competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura

Específicas:

CESCTM4. Conocer y saber aplicar las técnicas de modelización optimización y simulación para la resolución de los problemas que plantea el diseño, operación y gestión de los sistemas de transporte.

CETM3. Conocimiento para la planificación, gestión y explotación de sistemas de transporte y movilidad, con capacidad para analizar los niveles de servicio a los usuarios, los costes de operación y los impactos sociales y medioambientales, tales como transporte público de pasajeros, tráfico y vehículo privado, transporte aéreo, transporte marítimo, transporte intermodal y movilidad urbana.

Metodologías docentes

El enfoque metodológico del curso está basado en la combinación de conceptos teóricos con elementos prácticos. Tanto los conceptos teóricos como las directrices prácticas son el principal contenido de las clases semanales.

Una completa selección de artículos que tratan sobre los temas principales del curso se distribuirá entre los alumnos junto con los ejercicios prácticos que proporcionarán una mejor comprensión de las cuestiones teóricas.

La metodología sobre la construcción de modelos es una cuestión esencialmente práctica que se impartirá mediante la realización de ejercicios de modelado durante el curso, ya sea utilizando un software de tráfico de código abierto o un software comercial, si estuviera disponible.

250ST2021 - Modelos de Simulación de Tráfico

Objetivos de aprendizaje de la asignatura

El objetivo principal de este curso es proporcionar al estudiante los conocimientos teóricos fundamentales y el entrenamiento práctico sobre las técnicas de simulación de tráfico y sus aplicaciones.

El curso comienza con una introducción a los modelos de simulación de tráfico, presentando los tres enfoques de simulación existentes: macroscópico, mesoscópico y microscópico.

La asignatura se centra fundamentalmente en la simulación microscópica de tráfico que es una de las herramientas más potentes y flexibles para el análisis, diseño y evaluación de los sistemas de transporte, especialmente en un contexto urbano en el que las TIC están más presentes si cabe. En particular, el curso introduce los modelos de seguimiento de vehículos, los de cambio de carril y los de aceptación de gap. Además también se introducen los modelos de elección discreta y su aplicación en la selección de rutas.

A nivel práctico, el objetivo de esta asignatura es proporcionar una amplia visión de la metodología que ayude al estudiante a hacer un buen uso de las herramientas de simulación de tráfico para resolver problemas de carga dinámica de la red y de asignación dinámica de tráfico, entre otros.

Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 125h	Horas grupo mediano:	30h	24.00%
	Horas grupo pequeño:	15h	12.00%
	Horas aprendizaje autónomo:	80h	64.00%

250ST2021 - Modelos de Simulación de Tráfico

Contenidos

<p>Bloque 1. Introducción a los Modelos de Simulación de Tráfico: enfoque macroscópico, mesoscópico y microscópico</p>	<p>Dedicación: 19h Grupo grande/Teoría: 6h Grupo mediano/Prácticas: 3h Aprendizaje autónomo: 10h</p>
<p>Descripción: Modelos, modelos de tráfico y simulación de tráfico: principios básicos y consideraciones generales. Modelos macroscópicos. Modelos mesoscópicos. Modelos microscópicos. Ventajas e inconvenientes de cada enfoque.</p>	
<p>Bloque 2. Simulación Microscópica de Tráfico: Modelos de Seguimiento de Vehículos</p>	<p>Dedicación: 42h Grupo grande/Teoría: 8h Grupo mediano/Prácticas: 4h Aprendizaje autónomo: 30h</p>
<p>Descripción: Principios fundamentales de los modelos de simulación microscópica de tráfico. Modelos de tiempo continuo: los modelos de seguimiento de vehículos. Clasificación de los modelos de seguimiento de vehículos: modelo de Gazis-Herman-Rothery, Modelos Anticolisión (Gipps, Mahut), Modelos lineales, Modelos de distanciamiento deseado. El modelo de Newell. El modelo del Conductor Inteligente y sus extensiones. Introducción a los modelos de cambio de carril y de aceptación de gap. Relación entre los modelos microscópicos y los modelos macroscópicos.</p>	
<p>Bloque 3. Modelos de Selección de Ruta y Cálculo de Caminos Mínimos</p>	<p>Dedicación: 14h Grupo grande/Teoría: 4h Grupo mediano/Prácticas: 2h Aprendizaje autónomo: 8h</p>
<p>Descripción: Modelos de elección discreta. Aplicación de los modelos de elección discreta a la elección de ruta en el simulador. Distribución Logit vs distribución C-Logit. Algoritmos de K-caminos mínimos. Algoritmos de caminos mínimos dependientes del tiempo.</p>	

250ST2021 - Modelos de Simulación de Tráfico

<p>Bloque 4. Asignación Dinámica de Tráfico</p>	<p>Dedicación: 23h</p> <p>Grupo grande/Teoría: 6h Grupo mediano/Prácticas: 3h Aprendizaje autónomo: 14h</p>
<p>Descripción: Definición del problema de asignación dinámica de tráfico. Hipótesis de comportamiento del usuario: Dynamic System Optimum (DSO) y Equilibrio Dinámico de Usuario (EDU). Formulación del Equilibrio Dinámico de Usuario. Modelos de asignación dinámica de tráfico basados en simulación. Carga dinámica de la red: simulación microscópica o mesoscópica. Enfoques de asignación preventivos vs enfoques reactivos. Métodos de asignación de flujo: el Método de las Medias Sucesivas. Inputs de un problema de asignación dinámica de tráfico. Medidas de convergencia: el gap relativo y el gap relativo por intervalo de tiempo.</p>	
<p>Bloque 5. Diseño de Experimentos para la Simulación de Tráfico</p>	<p>Dedicación: 9h</p> <p>Grupo grande/Teoría: 2h Grupo mediano/Prácticas: 1h Aprendizaje autónomo: 6h</p>
<p>Descripción: Fundamentos del diseño de experimentos relacionado con el diseño de los escenarios de simulación de tráfico. Introducción al diseño factorial de experimentos. Diseño factorial parcial. Análisis de resultados y evaluación de escenarios de simulación.</p>	
<p>Bloque 6. Calibración y Validación</p>	<p>Dedicación: 18h</p> <p>Grupo grande/Teoría: 4h Grupo mediano/Prácticas: 2h Aprendizaje autónomo: 12h</p>
<p>Descripción: Definiciones de calibración y validación. Un enfoque metodológico básico para la calibración y la validación de un modelo de simulación de tráfico. Pautas para una correcta calibración y validación. Calibración, validación y la disponibilidad de los datos. Medidas de bondad. Análisis de series temporales en la metodología de validación.</p>	

250ST2021 - Modelos de Simulación de Tráfico

Sistema de calificación

La evaluación del curso integra las dos partes de la metodología docente: los conceptos teóricos y los prácticos.

El conocimiento teórico es evaluado mediante un cuestionario y un examen final (calificaciones Q1 y Q2).

Los conceptos prácticos se evalúan a partir de la entrega de diferentes prácticas individuales relacionadas con los contenidos del curso que incluirán pequeños proyectos de simulación de tráfico.

La calificación final se obtiene a partir de las puntuaciones obtenidas en el cuestionario, el examen final, y en las prácticas desarrolladas a lo largo del curso (P).

En concreto, la Nota Final = $0.6P + 0.4 * (\text{Max}\{Q2, 0.3Q1 + 0.7Q2\})$

Bibliografía

Básica:

Barceló, J. "Models, Traffic Models, Simulation, and Traffic Simulation". Barceló, J. ed. Fundamentals of traffic simulation. New York: Springer, 2010. P. 1.

May, Adolf D. Traffic Flow Fundamentals. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, 1990. ISBN 0139260722.

Law, Averill M. ; Kelton, W. Simulation modeling and analysis. 5th ed. New York: McGraw-Hill, International Editions, 2014. ISBN 9781259010712.

Banks, J. ; Carson, J.S. ; Nelson, B.L. Discrete-event system simulation. 5th ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, 2010. ISBN 9780138150372.

Banks, Jerry, ed. Handbook of simulation : principles, methodology, advances, applications, and practice. New York: Wiley-Interscience, 1998. ISBN 0471134031.

Otros recursos:

En ATENEA:

- Planificación de la asignatura.
- Apuntes relacionados con los bloques de contenido.
- Presentaciones de las sesiones en clase.
- Recopilación de artículos sobre los principales temas.
- Pautas para resolver los trabajos prácticos.
- Tareas relacionadas con la entrega de las prácticas.