

PROPUESTA MODULO DE TALLER (para aprobación por la Comisión de Carrera)

Nombre Actividad Específica	<i>“Predicción de velocidad del transporte público en un contexto de datos faltantes”</i>
Proponente	Instituto de Computación, Facultad de Ingeniería, UDELAR
Responsable	Pablo Rodríguez Bocca
Responsable en INCO o FING	Pablo Rodríguez Bocca
Objetivo	<p>El objetivo principal es evaluar el comportamiento de distintas técnicas de aprendizaje automático para la predicción de velocidades de los ómnibus del Sistema de Transporte Metropolitano de Montevideo, haciendo énfasis en situaciones donde se tenga una gran cantidad de datos faltantes. En particular, se compararán las arquitecturas de redes neuronales para grafos T-GCN y Graph Wavenet. Además, se buscará posibles mejoras en las técnicas en caso de que los resultados no sean los esperados.</p> <p>Para lograr el objetivo principal, se cumplirán con los siguientes objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none">O-1) Crear un conjunto de datos verosímil, con estimaciones de velocidades de ómnibus a partir de los datos abiertos de STM.O-2) Aplicar la arquitectura T-GCN sobre el conjunto de datos.O-3) Aplicar la arquitectura Graph Wavenet sobre el conjunto de datos.O-4) Evaluar posibles mejoras sobre las técnicas, tomando en cuenta que hay una gran cantidad de datos faltantes para ciertas posiciones espacio-temporales, que pueden alterar los resultados de dichos modelos.O-5) Comparar los resultados de las técnicas implementadas..O-6) Documentar los resultados de los experimentos anteriores.

<p>Descripción</p>	<p>El concepto de "Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS)", está vinculado con la utilización de tecnología para desarrollar y mejorar el transporte. Para mejorar la movilidad, los ITS permiten la recolección de grandes volúmenes de datos urbanos, que pueden ser analizados para encontrar patrones y predecir comportamientos [1]. Con el avance de los ITS, la predicción de tráfico ha recibido más y más atención, y en particular la estimación de velocidades se considera una de las medidas claves para realizar una eficaz gestión, planificación, y control del transporte..</p> <p>En este marco, el departamento de Montevideo de Uruguay cuenta con un sistema de transporte público integrado a su ITS, conocido por Sistema de Transporte Metropolitano (STM). Con el fin de realizar estudios como el presentado en este módulo, el STM ha publicado una serie de datos abiertos relacionados a la utilización del transporte público [2].</p> <p>En base a lo anterior, en este trabajo se propone el desarrollo de un sistema que permita estimar las velocidades de los ómnibus de transporte público a partir de los datos abiertos disponibles. En particular, utilizaremos información de recorridos y ascenso de pasajeros en los ómnibus. Un estudio preliminar previo valida este mecanismo, logrando estimaciones de velocidades puntuales verosímiles, pero lamentablemente en muchos casos no se puede lograr dicha estimación debido a la disminución de circulación de ómnibus en algunos horarios.</p> <p>A partir de esas velocidades estimadas, evaluaremos métodos de aprendizaje automático para predecir las velocidades futuras de los ómnibus. Los métodos incluidos se basan en redes convolucionales para grafos, complementadas con redes recurrentes que permiten agregar dependencias temporales y espaciales. Dichos métodos son el modelo T-GCN [3] y el modelo Graph Wavenet [4].</p> <p>Respecto a la predicción futura, se identifica un gran desafío debido a los datos faltantes (resultante de la falta de estimaciones de velocidades). Es por tanto objetivo de este trabajo evaluar la robustez de los métodos en este escenario y proponer técnicas para mitigar el problema.</p> <p>[1] Renzo Massobrio, Sergio Nesmachnow, and X X. Urban mobility data analysis for public transportation systems: a case study in Montevideo, Uruguay. <i>Applied Sciences</i>, 10(16):5400, 2020.</p> <p>[2] Catálogo de datos abiertos, http://catalogodatos.gub.uy/. Paradas y puntos de control del transporte colectivo de la Intendencia de Montevideo. Y viajes realizados en los ómnibus del STM. Recuperado el 2022-07-24.</p> <p>[3] Ling Zhao, Yujiao Song, Chao Zhang, Yu Liu, Pu Wang, Tao Lin, Min Deng, and Haifeng Li. T-gcn: A temporal graph convolutional network for traffic prediction. <i>IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems</i>, 21(9): 3848–3858, 2020. doi: 10.1109/TITS.2019.2935152.</p> <p>[4] Zonghan Wu, Shirui Pan, Guodong Long, Jing Jiang, and Chengqi Zhang. 2019. Graph wavenet for deep spatial-temporal graph modeling. In <i>Proceedings of the 28th International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI'19)</i>. AAAI Press, 1907–1913.</p>
--------------------	--

Aporte a / tareas concretas del estudiante	<p>El estudiante realizará pruebas experimentales para lograr los objetivos definidos. Para esto, el primer paso será conocer los datos disponibles y procesarlos para generar el conjunto de datos (O-1). Luego aplicar las técnicas predictivas sobre los datos (O-2 y O-3).</p> <p>A partir de estos resultados, se pretende comparar ambos métodos y evaluar la posibilidad de mejora de los resultados haciendo énfasis en el manejo de datos faltantes. Con esto se logran los objetivos O-4 y O-5.</p> <p>Finalmente se deberá escribir un informe detallado sobre el desarrollo del proyecto, que abarque las decisiones tomadas y los pasos realizados (O-6).</p> <p>Se espera que durante la realización del módulo, el estudiante interactúe con investigadores de otros proyectos relacionados, en particular con un proyecto de grado que aplica una metodología similar sobre otros datos.</p>
Carga horaria total	120 horas
Carga horaria sem.	15 horas / semana
Fecha inicio	1 de septiembre de 2022
Fecha fin	1 de noviembre de 2022
Conocimientos requeridos	Asignatura requerida: “Análisis de datos en redes complejas (grado)” o “Análisis de datos en redes (posgrado)”.
Cupo de estudiantes	1 o 2 estudiantes
Forma de Selección	Selección por currículum, requiriéndose conocimientos en análisis de datos en redes, modelado predictivo, y aprendizaje automático profundo. Se valorará el conocimiento de la arquitectura Graph WaveNet y T-GCN.
Método de Evaluación	Escrita. Se evaluará el documento final del trabajo, el cual se pretende presentar para su referato en una revista y/o conferencia científica relacionada.

Firma docente responsable
inco – fmg

aprobado Comisión Carrera fecha: