**Paper : Predicting bus ridership based on the weather conditions using deep learning algorithms**

Este estudio propone un nuevo enfoque para predecir el número de pasajeros de autobús en función de las condiciones meteorológicas, teniendo en cuenta factores adicionales como grandes eventos, días festivos y cancelaciones de autobuses. Para ello, se implementa un algoritmo de aprendizaje profundo (redes de perceptrones multicapa [MLP]) utilizando datos de tarjetas inteligentes de la red de autobuses de la región de Twente en los Países Bajos. La predicción se llevó a cabo en tres escenarios: (1) sin las condiciones meteorológicas (modelo base), (2) con las condiciones meteorológicas del mismo momento que la hora de abordar los autobuses y (3) con las condiciones meteorológicas de una hora antes de la hora de abordar los autobuses. Los resultados mostraron que la aplicación del MLP es muy prometedora para predecir el número de pasajeros de autobús teniendo en cuenta los parámetros meteorológicos. Los errores promedio mejoraron en un 4,9 % los días laborables y en un 2,8 % los fines de semana como resultado de la inclusión de los parámetros meteorológicos en los modelos. Las mejoras fueron aún más notorias en los días laborables con condiciones meteorológicas moderadas a extremas (por ejemplo, fuertes precipitaciones, fuerte velocidad del viento y baja temperatura). Sin embargo, los modelos mostraron errores más altos durante las horas pico de la mañana en días con fuertes lluvias y vientos de gran velocidad.

En el estudio usan dos años de info (2018 y 2019).

En el estudio probaron LSTM, pero se quedaron con MLP porque los resultados mostraban ser mejores, también hablan de RNN (redes neuronales recurrentes) y CNN (redes neuronales convolucionales).

Utilizan Robust Scaler’ de la biblioteca Scikit-learn para estandarizar las variables de entrada.

La red MLP se implementa bajo tres escenarios en días laborables y fines de semana por separado. El primer escenario se refiere al modelo base donde el MLP solo tiene en cuenta los parámetros temporales y adicionales, como las vacaciones escolares y públicas, los partidos de fútbol y las cancelaciones de viajes en autobús. Segundo escenario con las variables meteorológicas de la misma hora y tercer escenario con las variables meteorológicas de una hora antes de la hora de abordaje.

Por la naturaleza del transporte en Países Bajos, cuentan con el check in y check out de los pasajeros, en nuestro caso solo tenemos el ingreso y con eso se calcula la ocupación, por lo que hay un margen de error, esto podría afectar a las predicciones.

Ellos agregaron la info por hora, desde las 6am a las 11pm.

Tienen datos climáticos como el viento, nieve, lluvia, temperatura.

Cuando incluyeron las variables meteorológicas el modelo tuvo los errores más chicos.

Según lo leído, se entiende que hicieron un análisis conjunto de todas las líneas de ómnibus, porque en conclusiones ponen que podrían hacer más fina la predicción haciéndolo por línea.

**Papers Sergio:**

**Impact of Rain on Daily Bus Ridership: A Brisbane Case Study**

El estudio analiza el impacto de la lluvia en el uso del transporte público en Brisbane, Australia, específicamente en la cantidad de pasajeros diarios que utilizan los autobuses. El objetivo principal es determinar si la lluvia afecta la demanda de autobuses y en qué medida, considerando diferentes horarios y temporadas.

Se utilizaron datos de tres años (2010-2012) de la empresa de transporte TransLink junto con datos climáticos del Bureau of Meteorology.

Se midió la relación entre la cantidad de lluvia y el número de pasajeros diarios en los autobuses.

Se compararon diferentes periodos del día (hora pico de la mañana vs. día completo) y estaciones del año.

Se aplicó un análisis estadístico para evaluar la significancia de los cambios en la demanda de autobuses en días lluviosos frente a días sin lluvia.

Lo que encontraron:

La lluvia impacta negativamente el uso del transporte público, especialmente en la mañana y los fines de semana.

Los operadores de transporte pueden mejorar la infraestructura de paradas de autobús para proteger a los pasajeros de la lluvia y reducir el impacto.

Se recomienda analizar más factores climáticos (temperatura, viento, humedad) para entender mejor el comportamiento de los pasajeros en condiciones adversas.

No se utilizaron algoritmos de Machine Learning, sino principalmente análisis estadístico y regresión lineal.

**Resumen del Paper: Impacts of Weather on Public Transport Ridership: Results from Mining Data from Different Sources**

El estudio investiga cómo las condiciones climáticas afectan el uso del transporte público en Shenzhen, China, utilizando datos de tarjetas inteligentes de transporte y registros meteorológicos. A diferencia de estudios previos que analizan el impacto del clima a nivel agregado (diario o semanal), este trabajo se enfoca en variaciones intra-día y a nivel de estaciones individuales, así como en los patrones de viaje de usuarios individuales.

Se recopilaron datos de tarjetas inteligentes de pasajeros del transporte público y datos meteorológicos para todo el mes de septiembre de 2014.

Se analizaron las variaciones del uso del transporte en relación con temperatura, humedad, presión del aire, velocidad del viento y lluvia.

Se aplicaron modelos de regresión multivariada para estudiar la relación entre el clima y la demanda de transporte.

El clima tiene un impacto significativo en la demanda de transporte público, especialmente en horas no pico y fines de semana.

Los operadores de transporte pueden usar estos hallazgos para ajustar la frecuencia de los servicios en función de las condiciones climáticas esperadas.

Se recomienda incorporar pronósticos meteorológicos en la planificación del transporte para optimizar la oferta de buses y metros.

No se usaron algoritmos de Machine Learning, sino modelos de regresión multivariada para analizar los datos.

Libro traducido Russel y Norvig: [(99+) Inteligencia Aritificial. Un Enfoque Moderno [2da Edición]-Stuart J. Russell y Peter Norvig](https://www.academia.edu/8241613/Inteligencia_Aritificial_Un_Enfoque_Moderno_2da_Edici%C3%B3n_Stuart_J_Russell_y_Peter_Norvig)