تقييم فاعلية خرائط الحوادث المرورية التفاعلية كوسيلة تخطيط لصناع القرار في المملكة العربية السعودية

مرام محمد حسن الراجحي

بحث مقدم لنيل درجة الماجستير في العلوم
(نظم المعلومات الحاسوبية)

اشراف/ د. محمود إبراهيم كامل علي

المستخلص

تسببت الزيادة المتسارعة في أعداد الحوادث المرورية إلى زيادة خطرها و بالتالي تزداد مخاوف صناع القرار والباحثين بشأن السلامة المرورية. عادة يُشكّل تنوع وندرة وترابط البيانات التاريخية للحوادث والعوامل المسببة لها إلى زيادة الحاجة لاجراء العديد من الدراسات المرتكزة على تحليل حجم خطرالحوادث المروية والتنبؤ بها وتصورحجمها وأثرهاعلى المدى القصير والبعيد لأغراض وقائية.

في مجال التنبؤ بالبيانات، أشارت الدراسات السابقة إلى القدرات المتميزة لأداة (إل.إس.إم.تي) كأداة ذكية تنهج التعلم العميق المنبثق من تعلم الآلة و لديها المرونة للتعامل مع مسائل التحليل والتنبؤ لبيانات السلاسل الزمنية لمشكلة ما مع دراسة العوامل المؤثرة بها بدلاً من تقنيات الانحدار الخطي المعتادة في تحليل مسائل السلاسل الزمنية كأداتي (أي.آر.آي.إم.أي) و (في.أي.آر). وقد استكشفت بعض الدراسات كيف يمكن استخدام هذه الأدوات لبناء نماذج تنبؤ لحالات المخاطر المختلفة التي تعانيها المجتمعات لدعم صناع القرار.

تبحث هذه الدراسة في إمكانية استخدام (إل.إس.إم.تي) لتعزيز التحليل التنبؤ بحجم خطر الحوادث المرورية بالمملكة العربية السعودية. وقد تم استخدام نماذج أحادية المتغيرات ومتعددة المتغيرات في ثلاث حالات للتنبؤ بحجم الحوادث والوفيات والاصابات بناءً على اعدادها و أعداد العوامل المؤثوة بها بالنسبة للسنوات لجميع مناطق المملكة ومقارنتها بنماذج استخدمت أداتي (أي.آر.آي.إم.أي) و (في.أي.آر). بناءً على نماذج التنبؤ المستقبلية التي أعدت الدراسة الحالية خريطة تفاعلية كأداة تخطيط لتصور القيم الفعلية والمتوقعة للحوادث والاصابات والوفيات حتى عام ٢٠٣٠ لجميع المناطق السعودية. يعرض البحث برنامجًا تعليميًا لشرح عملية الإطار المقترح ومناقشة نتائجه بناءً على بعض مقاييس التقييم للتنبؤ. لا يزال أداء نماذج (أي.آر.آي.إم.أي) يتقدم في دقة النتائج على بقية النماذج الأخرى في التنبؤ ببيانات السلاسل الزمنية قصيرة للبيانات المتوفرة. هذا لا يعني أن (إل.إس.إم.تي) لديها القدرة الأسوأ بين النماذج ، ولكن يمكن أن تعمل بشكل أفضل و نتائج أدق مع البيانات الضخمة لفترة طويلة. في حين سجلت نماذج (في.أي.آر) دقة جيدة لسلسلة زمنية متعددة المتغيرات على المدى القصير. كما ناقشت الدراسة كيفية استثمار قيود الدراسة الحالية في البحوث المستقبلية لدعم سلامة المرور على الطرقات.

Assessing the Effectiveness of Interactive Traffic Accident Map as a Planning Tool for Decision Makers in Saudi Arabia

By
Maram Mohammed Alrajhi

A thesis submitted for the requirements of the master degree of Science in Information Systems

Supervised By
Dr. Mahmoud Ibrahim Kamel Ali

ABSTRACT

The rapid increase of road traffic accident (RTA) risk causes significant concerns for decision-makers and researchers on traffic safety. The diversity, rarity, and interconnectivity of historical data on factors causing car accidents point to the need or more focused studies for analyzing, predicting, and visualizing the risk of accidents over the short and long term for preventive purposes.

In the field of prediction, previous studies mentioned the long short-term memory (LSTM) as a flexible technique to deal with the time series problems to consider many factors by using a deep learning algorithm instead of usual linear regression techniques as autoregressive integrated moving average (ARIMA) and Vector Auto Regression (VAR). Some studies have explored how these methods can be used to construct prediction models and tools for different risk situations to support decision-makers.

The present study investigates the possibility of using LSTM to enhance the analysis and predictability of RTAs risk for Saudi Arabia. Univariate and multivariate models were used in three cases to predict RTAs risk with comparison by ARIMA and VAR models. Based on the future forecasting models, the present study created an interactive map as a planning tool to visualize the actual and predicted values up to 2030 for all Saudi regions. The research displays a tutorial to explain the proposed framework process and discuss the results based on some evaluation metrics for forecasting. The performance of ARIMA models still progressing other models in forecasting short term time series data of RTAs risk. This is don't mean LSTM has the worse ability among models, but it can work better with big data for a long time. Whereas VAR registered good accuracy for multivariate time series for the short term. The study also discusses how to invest the study limitations in future researches to support the road traffic safety field.