

# CHARACTERISTICS, ROAD SAFETY MANAGEMENT AND PREDICTION OF TRAFFIC ACCIDENT CASUALTIES IN SUDAN USING STATISTICAL MODELING AND ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS

Galal A. Ali<sup>1</sup>, and Awadalla Tayfour<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Professor & Consultant Engineer, School of Civil Engineering, College of Engineering, Sudan University of Science & Technology, PO Box 12881, Khartoum 11111, Sudan [ga03ali@yahoo.com](mailto:ga03ali@yahoo.com)

<sup>2</sup> School of Electrical Engineering, College of Engineering, Sudan University of Science & Technology, P.O. Box 72, Eastern Daim Khartoum, Sudan Email: [ayha\\_114@yahoo.com](mailto:ayha_114@yahoo.com)

## Abstract:

Road traffic accident (RTA) casualties kept annually increasing, in developing countries in general and in Sudan in particular. They are among the major causes of death in the age group of 21 to 60, with 61% fatalities. The fatality rate of around 35 per 10,000 vehicles is among the highest in the world despite the low car ownership of 1 vehicle to more than 100 persons. This paper presents accident characteristics and considers road safety management. Recent publications are overviewed with global and regional considerations including industrial and developing countries. Crucial issues discussed in the paper also include prediction and safety measures both nationally and in the major urban Capital of Khartoum-Khartoum North-Omdurman metropolitan area within the State of Khartoum. Proper analysis of traffic accident data and prediction of casualties are important prerequisites to explore the underlying causes of RTAs and develop appropriate safety measures. Thus, the paper uses Artificial Neural Network (ANN) and regression techniques to comparatively predict traffic accident casualties in relation to observed values. Both approaches modeled accident casualties using historical data on population, number of registered cars and other related factors, covering the period from 1991 to 2009. Comparison of predictions with recorded data was very favorable. Furthermore, prediction in future years beyond 2009 (2010 – 2014) was attempted using projected values for the same predictor variables. Forecasts for the years 2010 to 2014 resulting from ANN provided the best fit for the data. The forecasts obtained from the ANN model compared very favorably with observed data with a maximum difference of only 1.84%. Application of ANNs in the study showed that they provide a potential powerful tool for analysis and forecasting traffic accident casualties. The paper also identified the major causes of accidents related to driver behaviour and vehicle conditions. Other major contributing factors included characteristics of the road network, vehicle fleet, speed-limit violation, seat-belt usage and traffic-law enforcement.

## Keywords:

Accident characteristics; Casualties; ANN-Statistical predictions, Causes of accidents, Safety measures

خصائص و اجراءات السلامة و التنبؤ بضحايا حوادث المرور في السودان  
باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية و علم الاحصاء  
جلال عبدالله علي<sup>1</sup> عوض الله طيفور<sup>2</sup>

1 بروفيسور دكتور، بروفيسور، جامعة السودان للعلوم و التكنولوجيا، ص ب 12281، الخرطوم، السودان  
بريد الكتروني: [galalabdalla@sustech.edu](mailto:galalabdalla@sustech.edu) [ga03ali@yahoo.com](mailto:ga03ali@yahoo.com)  
2 استاذ مساعد، مدير مدرسة الهندسة الكهربائية، جامعة السودان للعلوم و التكنولوجيا، الخرطوم،  
السودان  
بريد الكتروني: [ayha\\_114@yahoo.com](mailto:ayha_114@yahoo.com)

تاريخ ارسال الورقة: 2011/ 9/ 27 نوع التقديم:  بحث علمي  مقالة مفيدة أو عرض تجربة

### المستخلص:

تشكل حوادث الطرق في السودان احد الاسباب الرئيسية للوفاة لا سيما و سط الشباب اذ ان معدل الوفيات لكل 10,000 سيارة من النسب العالية عالميا مما يوجب دراسة حوادث المرور و مسبباتها و التنبؤ بحجم الضحايا منها، و بالتالي التوصل الى الوسائل التي تحد من هذه الحوادث. و يهدف البحث الى عرض و مناقشة خصائص حوادث المرور و تطبيق نظام الشبكات العصبية الاصطناعية بالاضافة الى قوانين الاحصاء لمعرفة عدد الوفيات و المصابين ( الضحايا ) باستخدام المعلومات المتوفرة من عام 1991م الى 2009م عن العوامل ذات الصلة كعدد السكان و السيارات. و قد دلت النتائج ان نموذج الشبكات العصبية الاصطناعية قادرة على شرح المتغيرات في عدد الضحايا بنسبة 93 %، كما ان المقارنة بين التنبؤ و الواقع حققت نسبة 98 % مما يدل على ان نماذج الشبكات العصبية الاصطناعية و قوانين الاحصاء تقدم النموذج الامثل لتحليل البيانات بالاضافة الى التنبؤ بعدد المتضررين و الضحايا من حوادث الطرق في الفترة من عام 2010م الى 2014، مما يدل على انها يمثلان آلية فعالة لدراسة حوادث الطرق و الضحايا الناجمة منها.

### الكلمات الدالة:

خصائص واسباب الحوادث، ضحايا الحوادث، التنبؤ بالضحايا ، الشبكات العصبية الاصطناعية، الاحصاء، اجرائات السلامة