

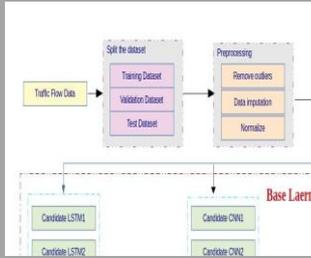
Nevin Çini



nevin.okay@agu.edu.tr

0000-0001-5348-4043

Photo of the  
thesis 4x6



Doç. Dr. Zafer  
Aydın

zafer.aydin@agu.edu.tr

## DEEP LEARNING MODELS FOR TRAFFIC VOLUME PREDICTION

**abstract** In the last 50 years, with the growth of cities and increase in the number of vehicles and mobility, traffic has become troublesome. As a result, traffic flow prediction started to attract attention as an important research area. However, despite the extensive literature, traffic flow prediction still remains as an open research problem, specifically for long-term traffic flow prediction. Compared to the models developed for short-term traffic flow prediction, the number of models developed for long-term traffic flow prediction is very few. Based on this shortcoming, in this study, we focus on long-term traffic flow prediction and propose a novel deep ensemble model (DEM). In order to build this ensemble model, first, we developed a convolutional neural network (CNN), a long short term memory (LSTM) network, and a gated recurrent unit (GRU) network as deep learning models, which formed the base learners. In the next step, we combine the output of these models according to their individual forecasting success. We use another deep learning model to determine the success of the individual models. Our proposed model is a flexible ensemble prediction model that can be updated based on traffic data. To evaluate the performance of the proposed model, we use a publicly available dataset. Numerical results show that our proposed model performs better than individual deep learning models (i.e., LSTM, CNN, GRU), selected traditional machine learning models (i.e., linear regression (LR), decision tree regression (DTR), k-nearest-neighbors regression (KNNR) and other ensemble models such as random-forest-regression(RFR)

**keywords** Traffic Flow Prediction, Deep Learning, Time Series Prediction, Ensemble Learning, Convolutional neural network

**özet** Son 50 yılda şehirlerin büyümesi, araç sayısının ve hareketliliğin artmasıyla birlikte trafik sıkıntılı hale geldi. Bunun sonucunda trafik akış tahmini önemli bir araştırma alanı olarak dikkat çekmeye başladı. Bununla birlikte, kapsamlı literatüre rağmen trafik akışı tahmini, özellikle uzun vadeli trafik akışı tahmini için hala açık bir araştırma problemi olarak kalmaktadır. Kısa vadeli trafik akışı tahmini için geliştirilen modellerle karşılaştırıldığında uzun vadeli trafik akışı tahmini için geliştirilen modellerin sayısı oldukça azdır. Bu eksiklikten yola çıkarak, biz bu çalışmada uzun dönem trafik akış tahmini problemine odaklanıyoruz ve yeni bir derin topluluk öğrenme modeli öneriyoruz. Bu topluluk öğrenme modelini oluşturabilmek için öncelikle, temel öğrenciler olarak kullandığımız 3 farklı derin öğrenme mimarisini (yani LSTM, CNN ve GRU) kullanarak 3 farklı derin öğrenme modeli geliştirdik. Daha sonra, bu modellerin bireysel tahmin başarılarına göre tahmin sonuçlarını birleştirdik. Bunun için ayrı bir derin öğrenme modeli kullandık. Önerdiğimiz model esnek ve dinamik bir yapıya sahiptir, model güncel trafik durumuna göre kendini yenileyebilir. Önerilen modelin performansını değerlendirmek için halka açık bir veri seti kullanıyoruz. Sayısal sonuçlar, önerilen modelimizin bireysel derin öğrenme modellerinden (örn. LSTM, CNN, GRU), seçilmiş geleneksel makine öğrenme modellerinden (örn. Doğrusal regresyon (LR), karar ağacı regresyonu (DTR), k-en yakın komşular) ve rastgele orman regresyonu (RFR) gibi diğer topluluk öğrenme modellerinden daha iyi performans sergilediğini gösteriyor.

**anahtar kelime** Trafik Akış Tahmini, Derin Öğrenme, Zaman Serileri Tahmini, Topluluk Öğrenme, Yapay Zeka