

Üniversite	: İstanbul Kültür Üniversitesi
Enstitü	: Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Anabilim Dalı	: Endüstri Mühendisliği
Programı	: Mühendislik Yönetimi
Tez Danışmanı	: Dr. Öğretim Üyesi İlayda ÜLKÜ
Tez Türü ve Tarihi	: Yüksek Lisans – June 2022

ÖZET

Makine Öğrenimi Algoritmaları Kullanılarak Sektörel Bazda Türkiye'nin Toplam Elektrik Tüketiminin Tahmini

Mhd Khair HAJJAR

Türkiye, dünyanın en hızlı büyüyen ekonomilerinden birine sahip olarak kabul edilir. Elektrik enerjisi, her ülkenin ekonomik büyümesindeki kilometre taşlarından biridir. Bu nedenle, elektrik tüketimi hakkında bir fikir sahibi olmak oldukça önemlidir. Elektrik tüketimini tahmin etmek için literatürdeki çalışmalarda çeşitli makine öğrenme algoritmaları yöntemler kullanılmıştır. Bu çalışma, Türkiye'de 2050 yılına kadar sektörel ve toplam elektrik tüketimini tahmin etmektedir. Bu çalışmada, tahmin formüllerini oluşturmak için bir model olarak çok katmanlı algılayıcı (Multilayer perceptron MLP) ve sıralı minimum optimizasyon (sequential minimal optimization SMO) olmak üzere iki farklı zaman serisi tahmin yöntemi kullanılmıştır. 1970'den 2020'ye kadar Türkiye'nin sektörel ve toplam elektrik tüketimi Türkiye İstatistik Kurumu'ndan elde edilerek gelecek yılları tahmin etmek için modellerde girdi olarak kullanılmıştır. İki model, belirleme katsayısı (determination factor R^2) ve ortalama mutlak yüzde hatası (mean absolute percentage error MAPE) kullanılarak değerlendirilip ve karşılaştırılmıştır. Sıralı minimum optimizasyon regresyonu (SMOReg) modeli, R^2 , MAPE ve ortalama kare kök hatası (root mean square error RMSE) için sırasıyla %91,42, %2,98 ve 8558,85 GWh olduğu Türkiye'nin toplam elektrik tüketimini tahmin etmede SMOReg'in sonuçları diğer modellerden daha üstün sonuçlar sunmuştur.

Sektörel bazda toplam elektrik tüketiminin 2021 yılında 292,142 GWh ve 2050 yılında 777,854 GWh'ye ulaştığı öngörülmüştür. SMOREg ayrıca sanayi ve ev tüketimi olarak sektörlerini tahmin etmede daha iyi performans göstermiştir. MLP'nin ise ticari, kamu, aydınlatma ve diğer sektör başlıklarını tahmin etmede daha iyi performans verdiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Elektrik Tüketimi Tahmini, Makine Öğrenme, Yapay Sinir Ağı, WEKA, Çok Katmanlı Algılayıcı, SMO Regression.

University : İstanbul Kültür University
Institute : Institute of Graduate Studies
Department : Industrial Engineering
Program : Engineering Management
Supervisor : Assist. Prof. İlayda ÜLKÜ
Degree Awarded and Date : MS – June 2022

ABSTRACT

Forecasting of Turkey’s Total Electricity Consumption in Sectoral Bases Using Machine Learning Algorithms

Mhd Khair HAJJAR

Turkey is considered to have one of the fastest-growing economies in the world and electrical energy is a milestone in the economic growth of each country. Therefore, it is important to have an idea about the upcoming electricity consumption. Various methods were used in previous studies for forecasting electricity consumption. This study forecasts the sectoral and total electricity consumption in Turkey until the year 2050. This study utilizes two distinct Time series forecasting methods, namely Multilayer perceptron (MLP) and sequential minimal optimization (SMO) as a model to generate the forecasting formulas. The sectoral and total electricity consumption for Turkey from the year 1970 to 2020 was obtained from the Turkish Statistical Institute and fed to the models to forecast the upcoming years. The two models were evaluated and compared using determination coefficient R^2 and mean absolute percentage error (MAPE). It is found that SMOReg was superior in forecasting Turkey’s total electricity consumption where the R^2 , MAPE, and root mean square error (RMSE) for the SMOReg model were 91.42%, 2.98%, and 8558.85 GWh respectively, where the forecasted total electricity consumption in sectoral bases reaches 292,142 GWh in 2021 and 777,854 GWh in 2050. SMOReg also performed better in

forecasting the industrial and household sectors. Whereas MLP performed better in forecasting the commercial, governmental, illumination, and other sectors.

Keywords: Forecasting electricity consumption, Machine learning, Artificial neural network, WEKA, Multilayer Perceptron, SMO Regression.