MALTEPE UNIVERSITY
INTERNATIONAL STUDENT CONGRESS

2019 ISTANBUL
INTERNATIONAL STUDENT CONGRESS
ULUSLARARASI ÖĞRENCİ KONGRESİ

FACULTY OF ENGINEERING AND NATURAL SCIENCES
MÜHENDİSLİK VE DOĞA BİLİMLERİ FAKÜLTESİ

NEW TECHNOLOGIES IN ENGINEERING
MÜHENDİSLİKTE YENİ TEKNOLOJİLER

EDITORS / EDİTÖRLER

Assist. Prof. Dr. Volkan Tunalı
Assist. Prof. Dr. Rıfat Volkan Şenyuva

9-10 MAY 2019 / 9-10 MAYIS 2019

MARMA HOTEL ISTANBUL ASIA
TURKEY

MUISC-19
MALTEPE UNIVERSITY
INTERNATIONAL STUDENT CONGRESS

Faculty of Engineering and Natural Sciences
Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi
Marmara Eğitim Köyü 34857 Maltepe/İstanbul
Phone: +90 216 626 10 50
Fax: +90 216 626 10 70

Publisher: Ege Reklam Basım Sanatları San. Tic. Ltd. Şti.
Esatpaşa Mah. Ziyapaşa Cad. No:4
34704 - Ataşehir / İSTANBUL
Tel: 0216 470 44 70 • Faks: 0216 472 84 05
www. egebasim. com. tr
Matbaa Sertifika No: 12468

ISBN: 978-605-2124-23-9

Iran / İran
University of Tehran, College of Engineering
Tahran Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi

Mahboubeh Boueshagh

Mahdi Hasanlou

WATER LEVEL ESTIMATION IN THE URMIA LAKE USING KERNEL METHODS

URMİA GÖLÜ'NDE ÇEKİRDEK METODLARI İLE SU SEVİYESİ TAHMİNİ

Urmia Lake is one of the most momentous ecosystems in Iran, which is exposed to complete drying. Thus, monitoring the variations of its water level is crucial to avoid this disaster. There are many parameters involved in this crisis, one of them is precipitation, which plays an important role in this regards, and besides, precipitation has several forms, and one of them is snow. Snow is a substantial factor for water level estimation and water resources management in the northwest of Iran. During 2002-2005, even though the water entering the lake by the permanent rivers is less than the threshold of Urmia Lake's evaporation, there has been a temporary increase in the water level of Urmia Lake, which can be due to the temporary runoff from snow melting. If this enhancement is due to the temporary runoff from snow melting, and besides, if the amount of water entering the lake is greater than the threshold of evaporation, or at any time, the water entering the

Urmiye Gölü, İran'ın tamamen kurumaya maruz kalan en önemli ekosistemlerinden biridir. Bu nedenle, bu felaketten kaçınmak için su seviyesindeki değişikliklerin izlenmesi çok önemlidir. Bu krizde yer alan birçok parametre var, bunlardan biri yağış, bu konuda önemli bir rol oynar ve bunun yanında yağışın çeşitli şekilleri vardır ve bunlardan biri kardır. Kar, İran'ın kuzeybatısında su seviyesi tahmini ve su kaynakları yönetimi için önemli bir faktördür. 2002-2005 yılları arasında kalıcı nehirlerden göle giren su miktarı, buharlaşma eşiğinden düşük olsa da, Urmiye Gölü'nün su seviyesinde, karların geçici olarak erimesi nedeniyle geçici bir artış olmuştur. Bu artış, kar erimesinden kaynaklanan geçici akıştan kaynaklanıyorsa ve ayrıca, göle giren su miktarı, buharlaşma eşiğinden daha büyükse veya herhangi bir zamanda, göle giren su, buharlaşma eşiğinden daha az değildir. Gölün hiç büzülmesi olmayacak lake is not less than the threshold of evaporation, the lake will have no shrinkage, and therefore with any rainy year and the snowmelt runoff, the Urmia Lake will naturally be recovered. In this regards, this study focuses on estimating the water level of the Urmia lake in this period using observed water-level by tide gauges, monthly snow cover in the whole catchment area of the Urmia lake from snow cover products related to the Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS) aboard the Terra satellite, monthly direct precipitation of lake surface from the Multi-Source Weighted-Ensemble Precipitation (MSWEP) dataset and monthly direct evaporation from the European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF) model. For this purpose, Support Vector Regression (SVR), the most illustrious kernel method, with various kernel types has been used. Furthermore, four scenarios are considered with different variables as inputs, and the output of all scenarios is the water level of the lake. Randomly, 70% of the data is considered as training data and 30% as test data, and test data is not included in the calculations. The results of training and test data, when medium Gaussian kernel is used, in the case where the input is direct precipitation are [R 2 = 87% and RMSE = 0.203 m, R 2 = 80.26% and RMSE = 0.211 m], in the case where the inputs are direct precipitation and evaporation are [R 2 = 89% and RMSE = 0.178 m, R 2 = 87.57% and RMSE = 0.182 m], in the case where the inputs are snow cover and direct precipitation are [R 2 = 95% and RMSE = 0.127 m, R 2 = 91.77% and RMSE = 0.122 m], and in the case where the inputs are snow cover and direct precipitation and evaporation are [R 2 = 97% and RMSE = 0.09 m, R 2 = 96.97% and RMSE = 0.08 m] respectively which indicate the significant impact of snow on retrieving the water level of Urmia Lake at the desired period.

Keywords: Water Level, Urmia Lake, MODIS Snow Cover, Evaporation, Precipitation, Support Vector Regression

ve bu nedenle yağmurlu bir yıl ve kar erimesiyle Urmiye Gölü doğal olarak geri kazanılacak. Bu bağlamda, bu çalışmada Urmiye Gölünün su seviyesinin gelgit göstergeleri ile gözlenen su seviyesini kullanarak, Urmiye Gölünün tüm havza alanındaki aylık kar örtüsünü Orta Çözünürlüklü Görüntülemeyle ilgili kar örtüsü ürünlerinden aylık kar örtüsünü kullanarak ölçmeye odaklanmıştır. Terra uydusunda bulunan Spektroradiometre, göl yüzeyinin Çok Kaynaklı Ağırlıklı Toplantılı Yağış (MSWEP) veri setinden aylık doğrudan yağışlandırılması ve Avrupa Orta Menzilli Hava Tahminleri Merkezi (ECMWF) modelinden aylık doğrudan buharlaşmasıdır. Bu amaçla, çeşitli çekirdek türleriyle en meşhur çekirdek yöntemi olan Destek Vektör Regresyonu (SVR) kullanılmıştır. Ayrıca, girdi olarak farklı değişkenlerle dört senaryo göz önünde bulundurulmuş ve tüm senaryoların çıktısı gölün su seviyesi olarak uygulanmıştır. Rastgele olarak, verilerin %70'i eğitim verileri ve %30'u test verileri olarak kabul edilir ve test verileri hesaplamalara dahil edilmez. Orta Gauss çekirdeği kullanıldığında, girdilerin doğrudan yağış olduğu durumlarda, eğitim ve test verilerinin sonuçları [= %87 ve RMSE = 0.203 m, = %80.26 ve RMSE = 0.211 m] durumunda girdilerin doğrudan yağış ve buharlaşma olduğu yerlerde [= %89 ve RMSE = 0.178 m, ve RMSE = 0.182 m], girdilerin kar örtüsü ve doğrudan yağış olması durumunda [= %95 ve RMSE = 0.127 m, = %91.77 ve RMSE = 0.122 m] ve girdilerin karla kaplı ve doğrudan yağış ve buharlaşma olması durumunda [= %97 ve RMSE = 0,09 m, = %96,97 ve RMSE = Sırasıyla 0.08 m], istenen dönemde Urmiye Gölü'nün su seviyesinin geri alınması üzerine karın önemli etkisini gösterir.

Anahtar Kelimeler: Su Seviyesi, Urmiye Gölü, MODIS Kar Örtüsü, Buharlaşma, Yağış, Destek Vektör Regresyonu.