

BİLGİSAYAR DESTEKLİ FOSİL TANIMA SİSTEMİ- BİR ORTAK ÇALIŞMA

A. Uygur Karabeyoğlu^a, M. Nicem Tanyeri^b, Gizem Aktaş^c

^aOrta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06800 Çankaya, Ankara

^bOrta Doğu Teknik Üniversitesi, Makina Mühendisliği Bölümü, 06800 Çankaya, Ankara

^cOrta Doğu Teknik Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, 06800 Çankaya, Ankara
(uygar.karabeyoglu@metu.edu.tr)

ÖZ

Mikropaleontolojik çalışmalarda özellikle yıkama örneklerinden fosil tanımlamak ve toplamak oldukça zor, zaman alıcı ve titizlikle yapılması gereken bir işlemdir. Bu uğraş, yeri geldiğinde bir örnekten yüzlerce fosil ayıklama durumuna dönüşebilmektedir. Bu sürenin uzunluğu özellikle kantitatif çalışmaların yaygın olarak yapılmasının önünü tıkamakta ve böylece türlerin çevresel değişimlere gösterdikleri tepkileri daha ayrıntılı incelemeye engel olmaktadır. Hızla gelişen bilgisayarlı görü ve imge tanıma teknolojisiyle birlikte, otomasyona alınmış bir fosil tanıma sistemi araştırma sırasında geçirilen süreyi azaltma potansiyeli taşımaktadır.

Çalışmada, temel morfolojik farklılıklardan yola çıkarak Globotruncanidae, Heterohelicidae ve Rugoglobigerinidae'den oluşan üç Kretase familyası ayrılmaya çalışılmıştır. Ayrımlarda *Globotruncana arca*, *Heterohelix globulosa* ve *Rugoglobigerina rugosa* türleri referans morfotipler olarak kabul edilmiştir. Bu amaç doğrultusunda, bu üç familyaya ait görüntülerden oluşan veri seti kullanılarak, çoklu bir sınıflandırıcı olarak tasarlanan destek vektör makinesi (DVM, İng. Support Vector Machines- SVM) tabanlı bir yöntem geliştirilmiştir. Yöntem geliştirilirken, temel morfolojik farklılıklar esas alınarak birtakım öznitelikler çıkarılarak DVM eğitilmiş, ardından daha önce eğitim aşamasında görülmemiş bir familya görüntüsü ile çoklu sınıflandırıcının familyayı belirlemesi sağlanmıştır. Önerilen yöntem ile familyaların otomatik olarak ayrımı için umut verici sonuçlar kısa bir süre içerisinde üretilebilmektedir.

Bu ortak çalışma, Türkiye'de ilk defa görüntü tanılama sistemiyle fosil tanımlama konusunu ele almaktadır. Bununla beraber daha da geliştirilecek bir sistem, ileride oluşturulacak olan daha kapsamlı morfolojik veri setleriyle beraber uygulamaya sunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Kretase Planktonik Foraminifera, Globotruncanidae, Heterohelicidae, Rugoglobigerinidae, Bilgisayarlı Görü, Görüntü İşleme, Destek Vektör Makinesi

COMPUTER AIDED FORAMINIFERA IDENTIFICATION SYSTEM: A COLLABORATIVE APPROACH

A. Uygur Karabeyoğlu^a, M. Nicem Tanyeri^b, Gizem Aktaş^c

^aMiddle East Technical University, Geological Engineering Department, 06800 Çankaya, Ankara

^bMiddle East Technical University, Mechanical Engineering Department, 06800 Çankaya, Ankara

^cMiddle East Technical University, Computer Engineering Department, 06800 Çankaya, Ankara

(uygar.karabeyoglu@metu.edu.tr)

ABSTRACT

Foraminifera identification has been an arduous and time-consuming job for researchers which may requires counting and hand-picking hundreds of specimens for each sample. This process especially hampers to carry out quantitative studies as researchers can be intimidated to attempt a highly labor-intensive endeavor. With the help of rapidly growing computer vision and image recognition technology, an automated system would decrease the time spent for the identification and the collection process.

In this study, it was aimed to identify several different Cretaceous planktonic foraminifera families, such as Globotruncanidae, Heterohelicidae and Rugoglobigerinidae by assigning Globotruncana arca, Heterohelix globulosa and Rugoglobigerina rugosa and their morphotypes as reference morphologies. For this purpose, a multi class support vector machine (SVM) was developed using the dataset composed of images belonging to these three families. A several features based on basic morphological differences were extracted in order to train the designed SVM. After the training stage, SVM assigned an unseen image to a family class in the test phase. It was obviously seen that the proposed method produces promising results for the automatic separation of families.

This collaborative study for the first time in Turkey attempted to establish visual recognition system for foraminifera identification. More comprehensive system will be developed, and higher recognition rates will be obtained after involvement of larger data sets.

Keywords: Cretaceous Planktonic Foraminifera, Globotruncanidae, Heterohelicidae, Rugoglobigerinidae, Image Recognition, Computer Vision, Support Vector Machines