



Yapay Zekanın Jeodezik Tomografisi

A Geodetic Tomography to Artificial Intelligence

Orhan Kurt^{1,✉}

¹Kocaeli Üniversitesi Karamürsel MYO, Karamürsel, Kocaeli, Türkiye

✉ orhankurt@gmail.com

Özet

Yapay Zeka (YZ) çalışmaları günümüzde geniş uygulama alanı bulmuştur. Bunun nedeni kullanıcıların GNU ortamda hazırlanmış olan verilere ve alt programlara İnternet üzerinden kolayca ulaşabilmesidir. Buna ek olarak, bilgisayar teknolojisinin gelişmesi ile birlikte YZ sistemleri kullanıcın modelleme ve yorumlama yükünü de azaltmıştır.

YZ ile ilgili yazılı ve görsel kaynaklara (bildiriler, makaleler, kitaplar, vb.) bakıldığında, çoğunlukla tanımsal bilgiler verilmekte, teknik aşamaları çok kapalı olarak işlenmektedir. Bu nedenle YZ çalışmalarının hangi boşluğu doldurduğu iyi anlaşılmamaktadır. Bu çalışmanın temel amacı, YZ sistemlerinin, bilimsel ve mühendislik problemlerinde hangi aşamaya hizmet ettiğini tartışmaktır. Bu bildiride, Kararlı Hesaplama (KH) ile YZ (ya da Esnek Hesaplama, EH) tekniklerinin karşılaştırmasını aşağıda sıralanan maddeler üzerinden yapmaktır.

* KH yöntemlerinde iki tür nicelik vardır. Ölçüler (veriler) ve model parametreleri (söz gelimi jeodezik problemde ölçüler; uzunluk, açı, gravite, zaman, vb ve model parametreleri; genellikle nokta konum bilgileridir). YZ problemlerinde ölçüler (girilen veriler) ve ağırlıklar ise model parametreleridir. YZ yöntemindeki ağırlıklar stokastik bilgiler içermezler, deterministik parametrelerdir.

* KH yöntemlerinin çoğunda model parametreleri ile ölçüler arasındaki fonksiyonel ilişki bellidir. YZ fonksiyonel modelleri uzman görüşüne bağlı olarak Derin Öğrenme (DÖ) ya da probleme uygun bir Makine Öğrenmesi (MÖ) algoritmasına ile deneme yanılma yolu ile belirlenir (ileri beslemeli Yapay Sinir ağları, YSA). YZ sistemlerinde süreci hızlandırmak için eşit ağırlıklı En Küçük Karele (EKK) yöntemine karşılık gelen geriye yayımlı YSA kullanılır.

* KH yöntemleri ile çözümünde, fiziksel korelasyonları yansıtan stokastik model kullanılır. YZ yöntemi ile çözümün en zayıf yanı stokastik modelin çözümünde kullanılmamasıdır. YZ yönteminde kullanılan sınıflandırma stokastik model oluşturmak için değil, verileri gruplandırmak için yapılır. Verilerin stokastik bilgileri bu aşamada kullanılmalıdır.

* KH yöntemlerinde yorumlama %80 test gücü sağlanacak şekilde %95 güvenilirlik ile yapılır. YZ yönteminin başarısı başarı oranı (ya da olasılığına) dayalı ve bir sınırlama koyulmadan gerçekleştirilir. Söz gelimi %30 olan başarı %40 çıkarıldığında, YZ yöntemini başarısının %10 artırıldığından söz edilir. Başarısızlık hala %60 dır.

* YZ yöntemi ayrı olarak sınıflandırılmış statik problemlere uygundur. Koşulların zamanla değiştiği dinamik problemlerde eğitim süreci tekrarlanmalıdır.

* YZ yöntemindeki öğrenme ve test verilerin seçimi uzman seviyesine göre değişim gösterir.

Bu bildiri ile yukarıda kısaca özetlenen maddeler iki (regresyon analizi) ve üç (GNSS nivelman) boyutlu uydurma örnekleri üzerinden tartışılacak ve jeodezik bir bakış açısıyla sonuçlar çıkarılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Matematik Model, Kararlı Çözüm, Hipotez Testleri, Yapay Sinir Ağları, Derin Öğrenme, Makine Öğrenmesi, Yapay Zeka

Abstract

Artificial Intelligence (AI) studies have found wide application today. The reason for this is that users can easily access the data and subprograms prepared in the GNU environment over the Internet. In addition, with the development of computer technology, AI systems have also reduced the modeling and interpretation burden of the user.



When looking at the written and visual sources (proceedings, articles, books, etc.) related to AI, mostly descriptive information is given and the technical stages are covered in a very closed manner. Therefore, it is not well understood which gap AI studies fill. The main purpose of this study is to discuss which stage AI systems serve in scientific and engineering problems. In this paper, the comparison of Hard Computing (HC) and AI (or Soft Computing, SC) techniques is to be made over the items listed below.

* There are two types of quantities in HC methods. Measures (data) and model parameters (for example, in a geodetic problem, measures; length, angle, gravity, time, etc., and model parameters; usually point positions). In AI problems, measures and weights are input data and model parameters respectively. The weights in the AI methods do not contain stochastic information, they are deterministic parameters.

* In most HC methods, the functional relationship between model parameters and measures is clear. AI functional models are determined by a Deep Learning (DL) or Machine Learning (ML) algorithm suitable for the problem with respect to the expert level of the user by trial and error method (feedforward Artificial Neural Network, ANN). In order to speed up the process in AI systems, backpropagation ANN corresponding to the equally-weighted Least Squared (LS) method is used.

* In the solution with HC methods, a stochastic model including physical correlations is used. The weakest aspect of the AI method is that the stochastic model is not used in the solution. The classification used in the AI method is not to reflect a stochastic model for data but to group the data. Stochastic information of the data should be used at the classification stage as well in AI.

* In HC methods, interpretation is made with a 95% confidence level under 80% test power. The success of the AI method is based on the success rate (or probability) and without limitations. For example, when the success rate of 30% is subtracted from a 40% developed new rate, it is said that the success of the AI method is increased by 10%. But, failure is still 60%.

* The AI method is suitable for discretely classified static problems. In dynamic problems where conditions change over time, the training process should be repeated.

* The selection of learning and test data in the AI method varies according to the expert level.

In this paper, the items briefly summarized above will be discussed over two (regression analysis) and three (GNSS leveling) fitting examples, and conclusions will be drawn from a geodetic point of view.

Keywords: *Mathematical Model, Hard Computing, Hypothesis Tests, Artificial Neural Networks, Deep Learning, Machine Learning, Artificial Intelligence*