

# Yapay Sinir Ağları Kullanılarak Yükseköğretimde Öğrenci Adaylarının Başarı Durumlarının Tahmin Edilmesi

Çizmeci Hüseyin<sup>1</sup>, Atıla Ümit<sup>2</sup>, Karas İsmail Rakıp<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Hitit Üniversitesi, Bilgisayar Teknolojileri Bölümü, Çorum

<sup>2</sup> Karabük Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Karabük

[huseyincizmeci@hitit.edu.tr](mailto:huseyincizmeci@hitit.edu.tr) , [umitatila@karabuk.edu.tr](mailto:umitatila@karabuk.edu.tr) , [ismail.karas@karabuk.edu.tr](mailto:ismail.karas@karabuk.edu.tr)

**Özet:** Son zamanlarda, yapay sinir ağları, diğer bütün alanlarda olduğu gibi eğitim alanında da önemli bir konuma gelmiştir. Gelişen teknoloji sayesinde eğitim kurumlarında öğrenci bilgi sistemlerinin kullanılmasıyla birlikte öğrencilerle ilgili her türlü veriye erişim sağlanmaktadır. Yapay sinir ağları, bu verileri kullanarak, diğer yöntemlerle mümkün olmayan analiz, hesaplama ve tahminleri başarılı bir şekilde yapabilmektedir. Bu çalışmada, Hitit Üniversitesi öğrenci bilgi sistemi veri tabanından 2014 - 2017 yılları arasındaki mezun olan öğrencilerin ortaöğretim, yükseköğretim, cinsiyet, yaş ve üniversite giriş sınav puanı verileri alınıp, Levenberg-Marquardt metodu kullanılarak yapay sinir ağı eğitilmiştir. Bu sayede öğrenci adayının, üniversitede seçmeyi düşündüğü bölüm ve programdaki göstereceği başarının (ne kadar sürede mezun olacağı ve mezun olduğunda elde edeceği genel not ortalamasının) yapay sinir ağı kullanılarak tahmin edilmesi sağlanmıştır.

**Anahtar Sözcükler:** Yapay Sinir Ağları, Levenberg-Marquardt, Öğrenci Başarı Durumu, Tahmin.

## Predicting the Success Status of Student Candidates in Higher Education by Using Artificial Neural Networks

**Abstract:** Recently, artificial neural networks have become important in education as well as in all other fields. Thanks to the developing technology, all kinds of data related to students are provided with the use of student information systems in educational institutions. Using this data, artificial neural networks can successfully perform analyzes, calculations and estimations that are not possible with other methods. In this study, secondary education, higher education, gender, age and university exam results of students graduated from Hitit University student information system database between 2014 and 2017 were used and artificial neural network was trained by Levenberg-Marquardt method. Thus, the success of the candidate in university is estimated.

**Key Words:** Artificial Neural Networks, Levenberg-Marquardt, Student Achievement Status, Guess.

### 1. Giriş

Yapay Sinir Ağları, insan beyni temel alınarak tasarlanan ve basit sinir sisteminin çalışma prensibini taklit eden paralel ve dağıtılmış bir işlemcidir. Yapay sinir ağlarında öğrenme işlemi, istenen amaca ulaşmak için hücreler

arasındaki sinaptik (synaptic) bağlantıların ağırlıklarının ayarlanması ile gerçekleşir. [1][2]

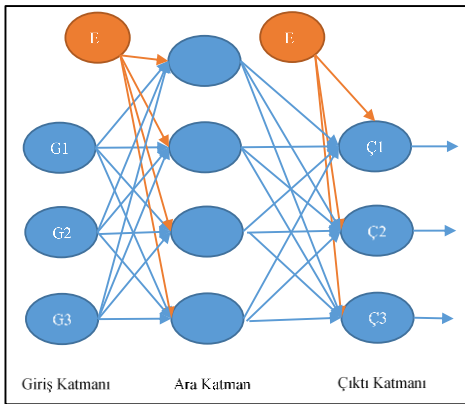
Eğitim, sağlık, savunma gibi birçok alanda geleneksel algoritmaların ya da matematiksel formüllerin hesaplayamadığı veya çok

verimsiz kaldığı sorunların çözümünde Yapay Sinir Ağları kullanılarak olumlu sonuçlar elde edilmiştir. [3]

Yapay Sinir Ağlarında bilgiler ve algoritmalar kesin değildir, istenen başarıya ulaşmak için deneyimlerden yararlanır. Gerekli deneyimin sağlanabilmesi için çeşitli öğrenme algoritmaları kullanılır. Bu çalışmada, MATLAB programı ve Neural Net Fitting araç kutusu (toolbox) kullanılarak, Levenberg-Marquardt yöntemi ile Yapay Sinir Ağı eğitilmiş olup, öğrenci adaylarının üniversitede seçmeyi düşündüğü bölüm ve programdaki başarı durumunu tahmin etmeyi amaçlayan bir uygulama yapılmıştır.

## 2. Geri Yayımlı Öğrenme

Geri yayımlı öğrenme (Back Propagation) algoritması çok katmanlı ağ yapısında (Şekil 1) kullanılan algoritmalarından biridir. Ağa gönderilen eğitim verisi (input) için ağın ürettiği çıktı (output), beklenen değer (target) ile karşılaştırılır. Bu iki değer arasındaki fark hata değerini verir. Bulunan hata değeri bir sonraki iterasyonda ağın ağırlık değerlerine dağıtılarak işlem sonunda hata değerinin düşürülmesi amaçlanır. [4]



Şekil 1. Çok Katmanlı Ağ Yapısı

## 3. Levenberg-Marquardt Algoritması

Newton algoritmalarından türetilerek elde edilen Levenberg-Marquardt algoritması,

parametre güncelleme işlemlerini, bütün girdiler için oluşturulan hata vektörü ve Jacobian matrisi ile yapmaktadır. Levenberg-Marquardt algoritması, sistem kaynaklarını (bellek vb.) diğer algoritmalara göre daha fazla kullanır. Buna karşın ağın eğitimi daha kısa sürede gerçekleşir. Genellemenin iyileşmeyi durdurduğunda eğitim sonlanır. [5][6][7]

$$\Delta w = (J^T J + \mu I)^{-1} J^T e \quad (1)$$

Denklem (1) de belirtilen  $w$ , ağırlık vektörü,  $I$ , birim matrisi, ve  $\mu$ , kombinasyon katsayısıdır.  $J$ ,  $[(P \times n), N]$  boyutunda Jacobian matrisini,  $e$ ,  $[(P \times n), 1]$  boyutunda hata vektörünü ifade eder.  $P$ , eğitim örnek sayısını,  $n$ , çıktı sayısını ve  $N$ , ağırlık sayısını gösterir. [8]

## 4. Matlab Programı İçin Geliştirilen Sinir Ağı Araç Kutusu (Neural Network Toolbox For Matlab)

Yapay sinir ağları için kullanılacak birçok program arayüzü ve araç (toolbox) bulunmaktadır. Bu araçlardan bir tanesi olan ve bu çalışmada kullanılan Neural Network Toolbox, MATLAB programı için geliştirilmiş olup, sığ ve derin sinir ağlarını oluşturmak, eğitmek, görselleştirmek ve simüle etmek için algoritmalar, önceden eğitim görmüş modeller ve uygulamalar sunar.

## 5. Yapay Sinir Ağları Kullanılarak Yükseköğretimde Öğrenci Adaylarının Başarı Durumlarının Tahmin Edilmesi

Öğrenci adaylarının yükseköğretimde başarı durumlarını tahmin eden bir uygulama yapılmıştır. Bu uygulamada amaç, üniversiteye yerleşmek için merkezi sınavdan yeterli puanı almış ve tercih aşamasında olan öğrenci adaylarının, yapay sinir ağı yöntemiyle, seçmeyi düşündükleri programlardan ne kadar sürede mezun olacaklarının ve mezun olduklarında elde edecekleri genel not ortalamasının tahmin edilmesidir.

Hitit Üniversitesi öğrenci bilgi sistemi veri tabanından 2014-2017 eğitim öğretim yılları arasındaki önlisans mezunlarının, Tablo (1) de

belirtilen alanlarda, bilgileri alınarak eğitim verisi oluşturulmuştur.

<b>Mezun olduğu lise türü</b>
<b>Lise mezuniyet not ortalaması</b>
<b>Üniversiteye giriş başarı puanı</b>
<b>Kayıt olduğu dönemdeki yaşı</b>
<b>Cinsiyeti</b>
<b>Üniversiteden mezun olduğu program</b>
<b>Üniversite mezuniyet not ortalaması</b>
<b>Üniversiteden mezun olma süresi (Yıl)</b>

Tablo 1. Eğitim Verisi İçin Kullanılan Alanlar

<b>Mezun olduğu lise türü</b>
<b>Lise mezuniyet not ortalaması</b>
<b>Üniversiteye giriş başarı puanı</b>
<b>Kayıt olduğu dönemdeki yaşı</b>
<b>Cinsiyeti</b>
<b>Üniversiteden mezun olduğu program</b>

Tablo 2. Girdi (Input) Verisi İçin Kullanılan Alanlar

<b>Üniversite mezuniyet not ortalaması</b>
<b>Üniversiteden mezun olma süresi (Yıl)</b>

Tablo 3. Hedef (Target) Verisi İçin Kullanılan Alanlar

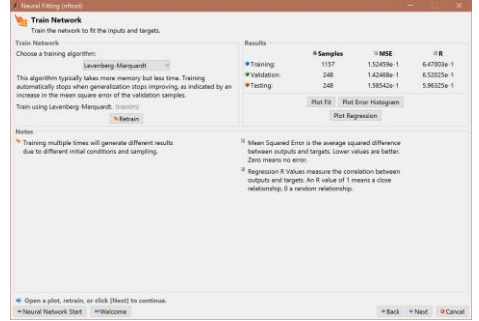
Eğitim verisi oluşturulurken, birden fazla seçeneğin olduğu alanlarda düzenleme yapılması gerekmektedir. Şekil (2) de bu alanlardan bir tanesi olan cinsiyet bilgisinin nasıl düzenlendiği açıklanmıştır. Burada aynı yöntem, cinsiyet alanının yanında, mezun olduğu lise türü ve üniversiteden mezun olduğu program alanlarında da kullanılmıştır.

<b>Cinsiyeti</b>		<b>Erkek</b>	<b>Kız</b>		<b>Cinsiyeti</b>
Erkek	=>	1	0	<b>Yada</b>	1
Kız		0	1		0
Erkek		1	0		1
Kız		0	1		0

Şekil 2. Cinsiyet Bilgisinin YSA Eğitim Verisi İçin Uygun Şekilde Düzenlenmesi

Matlab programı için geliştirilen sinir ağı araç kutusu (Neural Network Toolbox) içerisinde bulunan, Neural Net Fitting uygulamasına, eğitim verisindeki girdiler(inputs) ve hedefler(target) tanımlanmıştır. Bu çalışmada

toplam 1653 satır veri kullanılmış olup, verilerin 1157 adeti (%70) eğitim(training), 248 tanesi (%15) test ve 248 tanesi (%15) doğrulama (validation) için kullanılmıştır. Ağda kullanılan gizli nöron sayısı 10 olarak belirlenmiştir. Oluşturulan bu yapay sinir ağı, Levenberg-Marquardt yöntemi ile eğitilmiştir.



Şekil 3. Neural Fitting Aracı

Eğitim işlemi tamamlandığında Tablo (4) de görülen sonuçlar elde edilmiştir.

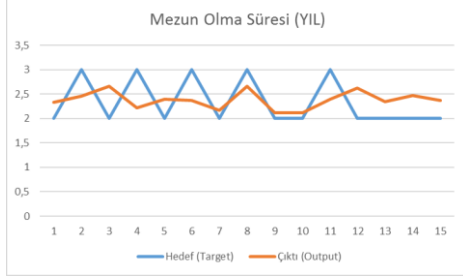
	<b>MSE</b>	<b>R</b>
<b>Eğitim</b>	1.52459e-1 (~0.152459)	6.47003e-1 (~0.647003)
<b>Doğrulama</b>	1.42468e-1 (~0.142468)	6.52025e-1 (~0.652025)
<b>Test</b>	1.58542e-1 (~0.158542)	5.96325e-1 (~0.596325)

Tablo 4. Elde Edilen Sonuçlar

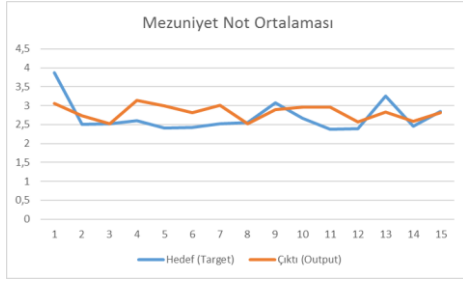
**MSE** - Minimum karesel hata, çıktılar ve hedefler arasındaki ortalama karesel farktır. Daha düşük değerler daha iyidir. Sıfır hata anlamına gelmez.

**R** - Regresyon R, çıktılar ve hedefler arasındaki korelasyonu ölçer. Eğer R değeri 1 ise, yakın ilişki, 0 ise rastgele bir ilişki anlamına gelir.

Şekil (4) ve (5) de elde edilen sonuçlardan bir kesit alınarak, asıl hedeflenen değerler(targets) ile ağdan alınan çıktılar(outputs) karşılaştırılmıştır.



Şekil 4. YSA Mezuniyet Süresi Tahminleri



Şekil 5. Mezuniyet Not Ortalaması Tahminleri

Elde edilen sonuçlara bakıldığında, değerlerin uygun aralık içerisinde oldukları görülmüştür.

## 6. Sonuç

Yapılan bu çalışma ile eğitim alanında, geleneksel yöntemlerle hesaplanması mümkün olmayan öğrenci başarısı tahmin işlemlerinin, yapay sinir ağları kullanılarak kısa zamanda ve öngörülenden daha başarılı şekilde yapılabileceği görülmüştür. Uygun algoritmaların seçilmesi ve mevcut veriye ek olarak diğer üniversitelerin otomasyon sistemlerindeki verilerin kullanılması, dolayısıyla ağın bu verilerle eğitilmesi, daha başarılı sonuçların alınmasını sağlayacaktır. Yapay sinir ağları, kişilerin en önemli kararlarından biri olan üniversitedeki bölüm ve program seçiminde, öğrencileri uygun tercihler yapmaları konusunda yönlendirerek

en doğru kararı en az çaba ile vermelerini sağlayabilir. Tercih işlemlerinde yapay sinir ağlarının daha fazla kullanılması, öğrencilerin tercih döneminde yanlış bölüm seçmelerinin önüne geçmek ve kendileri için en doğru alanda eğitim görmelerine yardımcı olmak adına faydalı olacaktır.

## Kaynaklar

[1] Luger, G.F., 2002, Artificial Intelligence : Structures and Strategies for Complex Problem Solving, 4th edition, Addison-Wesley.

[2] Nilsson, N. J., 1998, Artificial Intelligence : A New Synthesis, Morgan Kaufmann Publishers.

[3] Russell, S., J., and Norvig, P., 1995, Artificial Intelligence : A Modern Approach, Prentice-Hall.

[4] V.V. Nabiyev, Yapay Zeka, Seçkin Yayıncılık, Ankara, 598, 2016.

[5] Marquardt, D., "An Algorithm for Least-Squares Estimation of Nonlinear Parameters," SIAM Journal on Applied Mathematics, Vol. 11, No. 2, June 1963, pp. 431–441.

[6] Hagan, M.T., and M. Menhaj, "Training feed-forward networks with the Marquardt algorithm," IEEE Transactions on Neural Networks, Vol. 5, No. 6, 1999, pp. 989–993, 1994.

[7] Hagan, M.T., H.B. Demuth, and M.H. Beale, Neural Network Design, Boston, MA: PWS Publishing, 1996.

[8] Mehmet Ali Çavuşlu, Yaşar Becerikli, Cihan Karakuzu, Levenberg – Marquardt Algoritması ile YSA Eğitiminin Donanımsal Gerçeklenmesi, TBV Bilgisayar Bilimleri ve Mühendisliği Dergisi, 5. Cilt, s:31-38, 2012.