

YAPAY SİNİR AĞLARI KULLANILARAK ALTIN (ONS) FİYAT TAHMİNİ

Metin USLU uslumetin@gmail.com
Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi İstatistik Bölümü

ÖZET

Bu çalışmada Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası Altın (ons) fiyatları için İleri Beslemeli Yapay Sinir Ağları yaklaşımı kullanılarak tahminler elde edilmiştir. Zaman serisi öngörü problemlerinde esnek modelleme yeteneği nedeniyle, Yapay Sinir Ağları (YSA) tercih edilmektedir. Yapay Sinir Ağları doğrusal veya eğrisel belirli bir model kalıbı, durağanlık ve normal dağılım gibi ön koşullara ihtiyaç duymadığından herhangi bir zaman serisine kolaylıkla uygulanabilmektedir. Çalışmada İleri Beslemeli Yapay Sinir Ağları (İBYSA) kullanılarak Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası 2 Ocak 2012 - 8 Ağustos 2012 tarihleri arasındaki günlük kapanış Altın (ons) fiyatları tahmin edilmiştir. İleri Beslemeli Yapay Sinir Ağları yöntemi kullanmak için Matlab paket programında gerekli program kodlanmıştır. Aynı zaman serisi ARIMA modelleri kullanılarak da öngörülmüştür. Elde edilen öngörü sonuçları karşılaştırıldığında İleri Beslemeli Yapay Sinir Ağlarının daha iyi öngörü sonuçları elde ettiği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler : Tahmin ; İleri Beslemeli Yapay Sinir Ağları ; Zaman Serileri ; Altın Fiyatları ; Matlab

İçerik

- Altın ve Altın(Ons) Fiyatı
- Yapay Sinir Ağları (YSA)
- Uygulama
- Sonuç ve Tartışma

1- Altın ve ONS

Altın: Altın tüm dünyada işlem gören finansal bir emtiadır. Gerek yıpranmaması ve uzun dönemli muhafaza edilebilmesi, gerekse istenildiği zaman paraya dönüştürülebilmesi bu madene olan rağbetin başlıca nedenlerindendir.

Ons: Altın, gümüş, platin gibi kıymetli metallerin kütlelerinin ölçülmesi için kullanılan ağırlık ölçüsüdür. Dünya genelinde 1 ons altın 31,10 gram altına karşılık gelmektedir.

Altın (Ons) Fiyatları Nasıl Belirlenir

- Dolar / Euro Paritesi
- Petrol Fiyatları
- Uluslararası Piyasalardaki Dalgalanmalar
- Yerel Taleplerdeki Değişim
- Endüstriyel Taleplerdeki Değişim

Neden Yapay Sinir Ağları (YSA)

IMKB indeksi, altın (ons) fiyatları, döviz kuru gibi ekonomik zaman serileri eğrisel ve doğrusal yapıları içeren verilerdir. (Egrioglu & Aladag, 2005)

Bu verilerin zaman içerisindeki değişimi stokastik bir yapıya sahip olduğundan dolayı çözümlenmesinde klasik eğrisel ve doğrusal zaman serisi yaklaşımları yetersiz kalmaktadır. Bu nedenlerden dolayı araştırmacılar daha iyi sonuçlar elde edebilmek için literatürde farklı yöntemleri denemişlerdir.

Yapay Sinir Ağları (YSA) yöntemi ise zaman serilerindeki hem eğrisel hem de doğrusal yapıyı öğrenebilme yeteneğine sahip olduğundan, diğer zaman serisi modelleme yöntemlerine göre daha iyi öngörü sonuçları verebilmektedir. (Aladag and Egrioglu, 2005).

Ticaret anlaşmalarında, borsa hareketlerinde, finansal varlıkların portföylerinin oluşturulması sürecinde anlık bilgi kaynağı olarak kullanılmaktadır. Bu denli önemli olan ekonomik zaman serilerinin çözümlenmesinde YSA kullanımı son yıllarda çok sık kullanılmaktadır.

2- Yapay Sinir Ağları (YSA)

YSA, insan beyninin çalışma mekanizmasını taklit ederek beynin öğrenme, hatırlama genelleme yapma yolu ile yeni bilgiler türetebilme gibi temel işlevlerini gerçekleştirmek üzere geliştirilen mantıksal yazılımlardır. YSA biyolojik sinir ağlarını taklit eden sentetik yapılardır.

YSA'yı öngörü problemlerinde kullanmak yeni bir fikir değildir. İlk olarak HU, 1964'te Windrowun uyarlamalı doğrusal ağlarını kullanarak hava durumu tahmininde bulunmuştur.

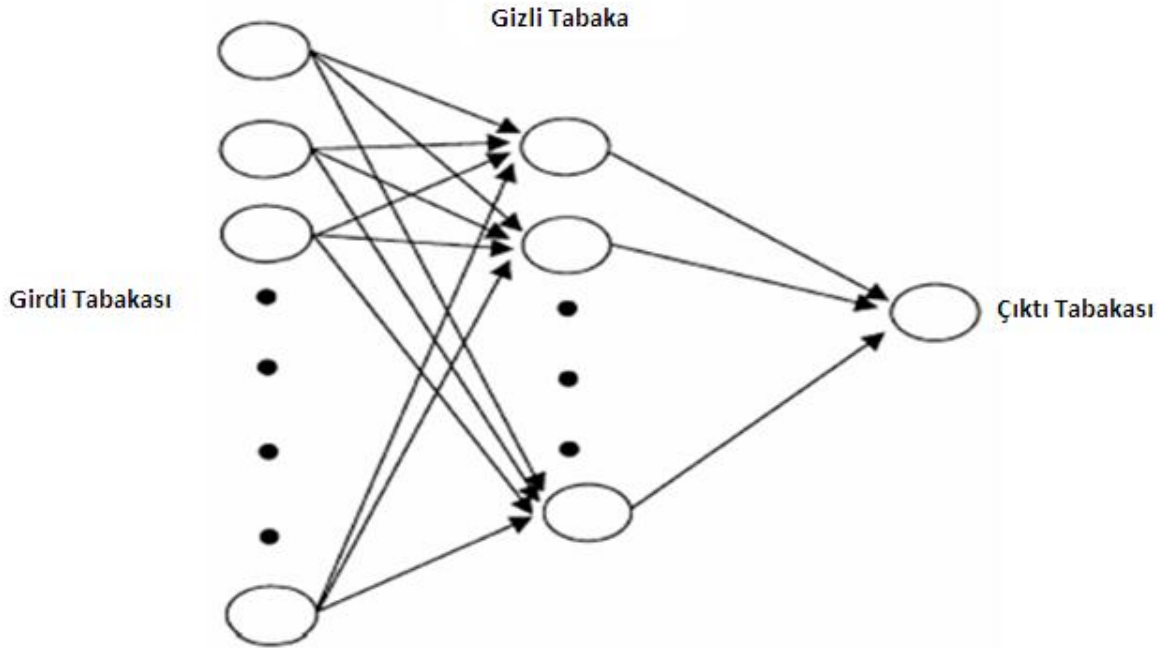
YSA ile çalışan birçok araştırmacı YSA'nın güçlü desen sınıflandırma ve örüntü tanıma özelliklerine sahip olduğunu göstermiştir.

Yapay Sinir Ağlarının Temel Bileşenleri

- Mimari Yapı
- Öğrenme Algoritması
- Aktivasyon Fonksiyonu

YSA bileşenleri çözümlenen veriye göre belirlendiği için öngörü performansını etkilemektedir(Aladağ,2011).

Mimari Yapı



Şekil 1

Yapay sinir ağları mimarileri ileri beslemeli ve geri beslemeli mimariler olarak ikiye ayrılmaktadır. Zaman serisi öngörü problemleri için, ileri beslemeli mimariler yeteri kadar iyi sonuç verdiğinden, çalışmada daha basit yapıya sahip ileri beslemeli sinir ağları kullanılmıştır. En basit hali ile çok tabakalı ileri beslemeli bir yapay sinir ağı mimari yapısı Şekil 1'de görüldüğü gibi çok tabakalı ileri beslemeli bir yapay sinir ağı mimarisi üç kısımdan oluşur. Bunlar girdi tabakası, gizli tabaka ve çıktı tabakasıdır. Tabakalar, nöron (düğüm) adı verilen birimlerden oluşmaktadır. Mimarinin tam olarak belirlenmesi tabakalardaki nöron sayısına karar verilmesi ile gerçekleşir. Yapay sinir ağlarında nöronlar birbirlerine

ağırlıklar ile bağılırlar. İleri beslemeli ağlarda bu bağlantılar tek yönlü ve ileri doğrudur. Aynı tabakanın birimleri arasında bağlantı yoktur. Zaman serilerinin gelecek tahmininde genellikle, 3 tabakalı ileri beslemeli sinir ağlarının kullanımı tercih edilir. Zaman serileri için ağın girdileri geçmiş veya gecikmeli değişkenler, çıktısı ise tahmin değeridir.

Öğrenme Algoritması

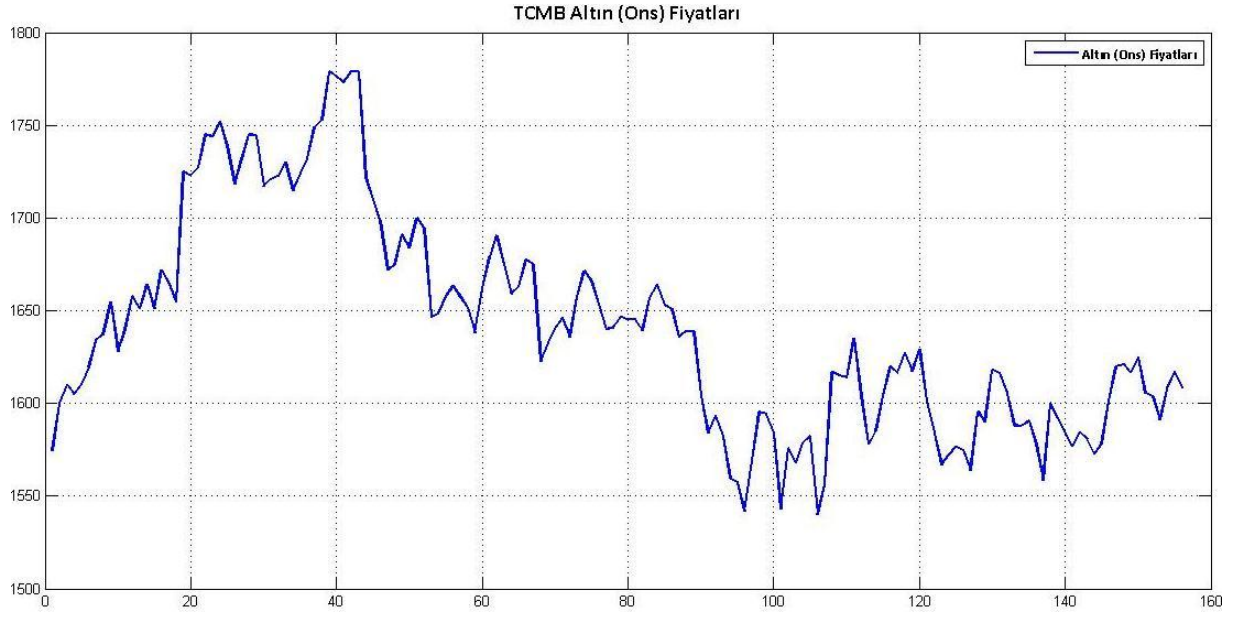
Bir bilgi kaynağından öğrenebilme yeteneği YSA'nın en önemli özelliklerinden biridir. Yapay sinir ağlarında bilgi, ağdaki sinirlerin bağlantılarının ağırlıklarında tutulur. Bu nedenle ağırlıkların nasıl belirleneceği önemlidir. Bilgi tüm ağda saklandığı için bir düğümün sahip olduğu ağırlık değeri tek başına bir şey ifade etmez. Tüm ağdaki ağırlıklar optimal değerler almalıdır. Bu ağırlıklara ulaşılabilmesi için yapılan işleme "ağın eğitilmesi" denir. Buna göre bir ağın eğitilebilir olabilmesi için ağırlık değerlerinin belirli bir kural dahilinde dinamik olarak değiştirilebilir olması gerekmektedir. Öğrenme işlemi ağırlıkların en iyi değerinin bulunması işlemidir. Literatürde son zamanlarda en çok karşılaşılan öğrenme algoritmalarının başında Geri yayılım öğrenme algoritmalarından Levenberg Marquardt gelir. Bu algoritmanın seçim nedeni yakınsama hızıdır. Matlab da varsayılan algoritma olarak kullanılmaktadır.

Aktivasyon Fonksiyonu

Aktivasyon fonksiyonu girdi ve çıktı birimleri arasındaki eğrisel eşleşmeyi sağlar. Aktivasyon fonksiyonunun doğru seçilmesi ağın performansın önemli derecede etkiler. Aktivasyon fonksiyonu genelde tek kutuplu (0 1), çift kutuplu (-1 +1) ve doğrusal olarak seçilebilir. Ağın doğrusal olmayan yapıyı öğrenmesini sağlayan bileşenidir.

3- Uygulama

Yapmış olduğum çalışmada Altın (ons) fiyatları ele alınmıştır. Altın (ons) fiyatları 2 Ocak 2012 ile 8 Ağustos 2012 tarihleri arasındaki günlük altın kapanış değerleri içeren 156 gözlemden oluşmaktadır. Bu seri için ilk 140 gözlem (2 Ocak 2012 – 17 Temmuz 2012) belirlenen eğitim algoritması ile ağ eğitilmiş, sonraki 16 gözlem (18 Temmuz 2012 – 08 Ağustos 2012) ise tahmin edilerek gerçek değerler ile karşılaştırılarak modelin performansı ölçülmüştür. Altın (Ons) Fiyat verileri Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankasından alınmıştır.



- ❑ Veri setinin ilk 140 gözlemi eğitim, son 16 gözlemi test için kullanılmıştır.
- ❑ Öğrenme Algoritması: Levenberg-Marquardt
- ❑ Aktivasyon Fonksiyonları: Tan-Sigmoid ve Doğrusal fonksiyonlardır.
- ❑ Girdi ve gizli tabakalardaki nöron sayısı 1 ile 12 arasında değiştirilmiş olup, çıktı tabakasındaki nöron sayısı 1 olarak sabit alınarak altın (ons) fiyat serisi için 144 model denenmiştir.
- ❑ Tüm çalışmalar Matlab paket programı üzerinde yapılmıştır.

Performans Ölçütü

- ❖ Performans ölçütü olarak Hata Kareler Ortalamasının Karekökü kullanılmıştır.

$$HKOK = \left(\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{n} \right)^{1/2}$$

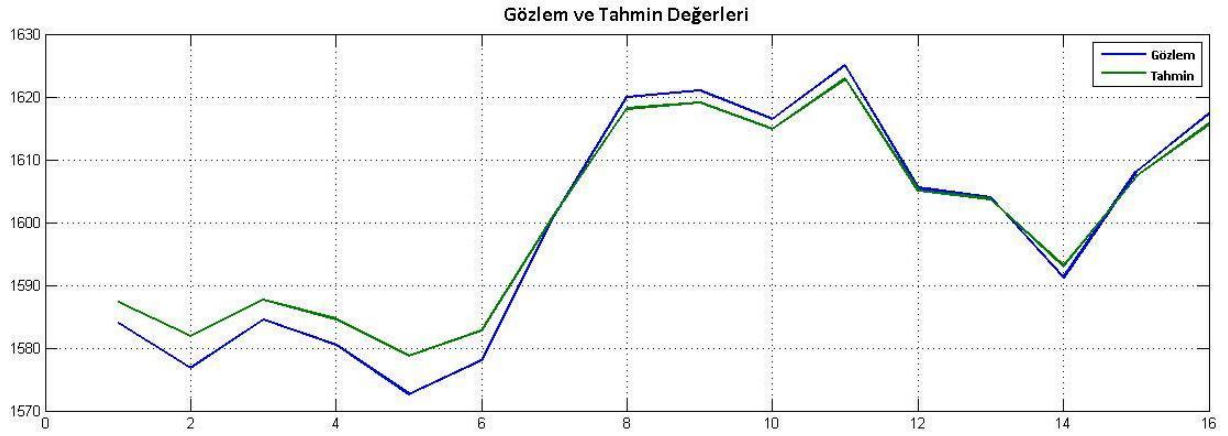
Zaman Serisi	Yöntem	Model	HKOK
Altın (Ons) Fiyat	ARIMA	(0,1,0)	18,0698
	İBYSA	(1-4-1)	11,0558

YSA ile elde edilen sonuçları karşılaştırmak için klasik zaman serileri çözümlemelerinden biri Box-Jenkins aynı veriyi çözümlediğimizde tablodaki gibi sonuçlar elde edilmiştir.

Bu tabloda en iyi modelleri görmekteyiz. Burada Altın (ons) fiyatları için ileri beslemeli sinir ağları ile bulunan en iyi mimari 1-4-1'dir. Bu bize sinir ağındaki girdi tabakasında 1 nöronun, gizli tabakada 4 nöronun bulunduğu mimari yapının en iyi öngörü sonuçlarını veren yapı olduğunu göstermektedir. Bu mimari ile elde edilen öngörülerin test kümesi üzerinden hesaplanan hata kareler ortalamasının karekökü değeri 11,0558'tir.

Burada altın (ons) fiyat tahmini için YSA'nın daha küçük hatalarla tahmin yaptığını görmekteyiz.

Gözlem ve Tahmin Sonuçları



Bu grafikte Gözlem ve Tahmin değerleri yer almaktadır. Mavi renk gözlem değerlerini, Yeşil renk ise Tahmin değerlerini içermektedir.

4- Sonuç

Sonuç olarak;

- ❖ Bu çalışma ile YSA kullanılarak Altın (Ons) fiyatları tahmini yapılmıştır.
- ❖ Tahmin sonuçların anlamlı olduğu görülmüştür.
- ❖ Yatırımcılar için daha güvenli bir liman olarak Altın (ons) fiyatları YSA ile öngörülerek yatırımcılara önerilerde bulunulabilir.