

# **TÜRKÇE SESBİRİMLERİNİN SINIFLANDIRILMASI İÇİN BİR BULANIK SINIR AĞININ TASARIMI VE GERÇEKLEŞTİRİLMESİ**

**Ethem ARKIN**

**(Yüksek Lisans Tezi) YIL: 2004**

## **ÖZ**

Türkçe sesli ifade tanıma sistemlerinin, Türkçe'nin çekimli bir dil olması nedeniyle, sesbirim tabanlı sesli ifade tanıma yöntemleri ile gerçekleştirilmesi diğer yöntemlere göre daha avantajlı olduğu kabul edilmektedir. Bu tür tanıma sistemlerinde sesli ifadeyi oluşturan sesbirimlerin tek tek tanınması, daha sonra bunların birleştirilmesi ile sesli ifadenin tanınması sağlanır.

Bu çalışma ilkesine dayanan sesbirim tabanlı Türkçe sesli ifade tanıma çalışmaları vardır. Ancak bu sistemlerin başarımları ile ilgili yapılabilecek çok sayıda çalışma alanı bulunmaktadır. Sesbirim tabanlı sesli ifade tanıma sistemlerinin en önemli kesimini sesbirimlerin sınıflandırılması oluşturmaktadır. Sesbirimlerin sınıflandırılmasının etkin biçimde yapılması ile sesli ifade tanıma sisteminin genel başarımı da artacaktır.

Bu tez kapsamında sesbirim tabanlı Türkçe sesli ifade tanıma sisteminde kullanılacak, sesbirimlerini daha etkin biçimde sınıflandıracak bir bulanık sinir ağı sistemi tasarlanmış ve gerçekleştirilmiştir. Çalışmada öncelikle bulanık mantık yöntemleri incelenmiş ve basit yapay sinir ağı modellerinden biri olan Çok Katmanlı Sinir Ağı üzerinde bir bulanık sinir ağı modeli oluşturulmuştur. Daha sonra sesbirimlerin sınıflandırılmasında etkin bir model olan Zaman Gecikmeli Sinir Ağı üzerinde benzer yaklaşımlar uygulanmış ve bir Zaman Gecikmeli Bulanık Sinir Ağı modeli gerçekleştirilmiştir. Bu sayede Türkçe sesbirimlerin sınıflandırılması için daha hızlı öğrenebilen ve etkin çalışabilen bir bulanık sinir ağı modeli geliştirilmesine çalışılmıştır.

**ANAHTAR KELİMELER:**Türkçe sesli ifade tanıma, sesbirim sınıflandırma, bulanık mantık, yapay sinir ağı, zaman gecikmeli bulanık sinir ağı.

**DANIŞMAN:** Yrd. Doç. Dr. Harun ARTUNER, Hacettepe Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

# **DESIGN AND IMPLEMENTATION OF A FUZZY NEURAL NETWORK FOR TURKISH PHONEME CLASSIFICATION**

**Ethem ARKIN**

## **ABSTRACT**

It is more advantageous to implement Turkish speech recognition systems by phoneme-based speech recognition methods as words in Turkish are mostly produced by derivational and inflectional affixes to roots. Phoneme based speech recognition systems are based on the the recognition of the phonemes and then recognition of the speech by combining the phonemes.

There are some phoneme-based Turkish speech recognition research available that have been implemented based on this principle. But there exists much study area according to the performance of these systems. Phoneme classification constitute the most important part of phoneme-based speech recognition. Effective classification of phonemes optimizes the whole performance of the system.

Within the scope of this thesis work, a fuzzy neural network system which classifies Turkish phonemes more effectively is designed and implemented to be used in the Turkish speech recognition system. First, fuzzy logic methods are examined and a fuzzy neural network model based on the Multi Layer Perceptron, which is one of simple artificial neural network models, is implemented. Then, these methods are applied on the Time Delay Neural Network which is a more effective model on classification of phonemes. By this way, a time delay fuzzy neural network model which can learn faster and work more effectively for Turkish phoneme classification is considered to be developed.

**KEY WORDS:** Turkish speech recognition, phoneme classification, fuzzy logic, artificial neural network, time delay fuzzy neural network.

**ADVISOR:** Assoc. Prof. Harun ARTUNER, Hacettepe University, Department of Computer Engineering