

YANKILANIMLI SİNYALLERİNİN YAPAY SİNİR AĞLARI İLE SINIFLANDIRILMASI İÇİN BİR SİSTEM TASARIM VE GERÇEKLEŞTİRİMİ

Y. Kaan DÖNMEZ

(Yüksek Lisans Tezi) YIL: 2004

ÖZ

Bu tez çalışmasında, sonar işletmenine yardımcı olması amacıyla güvenilir bir şekilde sualtı yankılanımlı sinyallerinin sınıflandırılması için bir sistem tasarımının olurluğu araştırılmıştır. Yankılanımlı sinyaller bir hidrofona yardımı ile artalan gürültüsü, diğer hareket halindeki nesnelere oluşturduğu girişim ya da kaydedilen platformların hızı gibi çevresel değişirgeler üzerinde herhangi bir denetim olmadan elde edilmişlerdir. Sayısallaştırılan sinyaller, Fourier dönüşümü ile frekans etki alanında ön işleme tabi tutulmuşlardır. Spektral katsayılar Yapay Sinir Ağına girişi olan özellik vektörünü oluşturmak üzere birleştirilmiştir.

Sualtı yankılanımlı sinyalleri sınıflandırmak üzere bir Zaman Gecikmeli Yapay Sinir Ağı (ZGYSA) seçilmiştir. ZGYSA sualtı yankılanımlı sinyalleri sınıflandırma sonuçları ve başarımı, öğrenme örüntülerinin yakınsaması ve sınıma örüntülerinin doğruluğu bütünüyle gösterilmiştir. Sualtı yankılanımlı sinyallere gürültü eklenerek, gürültünün sistem üzerindeki etkisi araştırılmış ve başarımı da gösterilmiştir. Bir ZGYSA ağı, öğrenme örüntülerini başarılı bir şekilde öğrenmiş ve sınıma örüntüleri için de %84 doğruluk oranı elde etmiştir.

Bu tezde aynı zamanda Yapay Sinir Ağları ve ZGYSA'nın detaylı tanımı ile uygulanan ön işlem yöntemi ve özellik çıkartmanın bir gözden geçirimi sunulmuştur.

ANAHTAR SÖZCÜKLER: Sualtı yankılanımlı sinyallerinin sınıflandırılması, özellik çıkartma, zaman gecikmeli yapay sinir ağları, yankılanımlı imza.

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

DESIGN AND IMPLEMENTATION OF A SYSTEM FOR CLASSIFICATION OF UNDERWATER ACOUSTIC SIGNALS BY NEURAL NETWORKS

Y. Kaan DÖNMEZ

ABSTRACT

In this thesis, the feasibility of designing a system for reliable classification of underwater acoustic signals to aid the sonar operator was investigated.

Acoustic signals were collected by a hydrophone with no control over the environmental parameters such as background noise, interference from other travelling objects or the speed of the recorded platforms. The digitized signals were pre-processed in the frequency domain by Fourier transform. Spectral coefficients were combined to form the feature vector to the input of Neural Network.

A Time Delay Neural Network (TDNN) was chosen to classify underwater acoustic signals. The results and performance of TDNN underwater signal classification, the convergence for training patterns and accuracy of test patterns are fully illustrated. By appending noise on underwater acoustic signals, the effect of noise on the system was investigated and also illustrated. A TDNN network was successfully trained for the training patterns and 84% accuracy acquired for the test patterns.

This thesis also provides a detail description of Neural Networks and TDNN, and an overview of pre-processing method implemented and feature extraction.

KEYWORDS: Classification of underwater acoustic signals, feature extraction, time-delay neural networks, acoustic signature.

ADVİSOR: Asst. Prof. Dr. Harun ARTUNER, Hacettepe University, Department of Computer Engineering.