

Automatic Digital Modulation Classification using Extreme Learning Machine in Frequency Offset

Ahmet Güner

Bingöl Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği, Bingöl, 12000

Ömer Faruk Alçın

Bingöl Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği, Bingöl, 12000

Mehmet Üstündağ

Bingöl Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği, Bingöl, 12000

ABSTRACT

One of the major problems in non-cooperative and intelligent communication systems is the determination of the type of modulation of the received signal. The problem becomes more challenging when there are synchronization errors such as frequency offset and timing offset particularly in real scenarios. In this study, we propose a new automatic modulation classifier that can determine the digital modulation of signal during the frequency offset taking place in the receiver. Performance analysis of the proposed system is simulated for different signal to noise ratios. The obtained results show low calculation complexity and thus be highly successful when compared with traditional classifiers in the low SNR values.

Keywords: Automatic modulation classification, extreme learning machine, high order statistical analysis, histogram

Frekans Kayması Varlığında Aşırı Öğrenme Makinası Kullanarak Otomatik Sayısal Modülasyon Sınıflama

ÖZET

İşbirliksiz ve akıllı haberleşme sistemlerinde önemli problemlerden birisi, alınan işarete ait modülasyon türünün belirlenmesidir. Bu problem, frekans kayması ve zamanlama kayması gibi senkronizasyon hataları olduğu zaman gerçek senaryolarda daha zor bir hal almaktadır. Bu çalışmada, frekans kayması durumunda alınan işarete ait sayısal modülasyon türünün belirlenebildiği yeni bir otomatik modülasyon sınıflandırıcı önerilmektedir. Önerilen sistemin başarımını değerlendirmek için farklı SNR seviyelerinde benzetim çalışmaları yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar, geleneksel sınıflandırıcılar ile karşılaştırıldığında düşük SNR değerlerinde önerilen sistemin düşük hesaplama karmaşıklığına ve yüksek başarıma sahip olduğu görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Otomatik modülasyon sınıflama, aşırı öğrenme makinası, yüksek dereceden istatistiksel analiz, histogram.