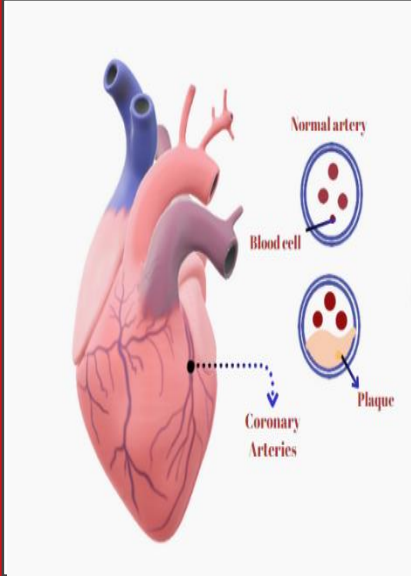


İkram HALICI



Ikram.halici@agu.edu.tr

0000-0002-5655-7735



Thesis Advisor

Prof. V. Çağrı  
GÜNGÖR

cagri.gungor@agu.edu.tr

## DIAGNOSIS OF CORONARY ARTERY DISEASE WITH MACHINE LEARNING APPROACHES

**Abstract** The World Health Organization states that Coronary Artery Disease (CAD) ranks as a primary cause of recorded fatalities. CAD occurs as a result of the blockage of coronary artery vessels, which are located on the surface of the heart and supply the blood that the heart needs. Diagnosing the disease using traditional methods is challenging and requires costly tests. In recent years, the use of machine learning-based methods has increased as an alternative diagnostic approach. However, existing studies in the literature suffer from low detection rates and long training times. Therefore, there is still a need for reliable and low-cost diagnostic methods. In this thesis, a new model, CSA-PSO-ANN, is proposed for the diagnosis of coronary artery disease. The aim is to reduce the training time of the machine learning model and achieve a higher accuracy in diagnosing the disease. Experiments have been conducted on two publicly available datasets. Parallelization, feature selection, and hyperparameter optimization have been performed to shorten the model's training time. The performance of the model has been compared with well-known machine-learning algorithms and previous studies. The experiments showed that the proposed model effectively diagnoses the disease and outperforms other methods in terms of accuracy and F1 score performance metrics.

**Keywords** Coronary Artery Disease Diagnosis, Artificial Neural Network, Hybrid Optimization Algorithms, Clonal Selection Algorithm, Particle Swarm Optimization

**Özet** Dünya Sağlık Örgütü'nün verilerine göre, koroner arter hastalığı(KAH), bilinen ölüm nedenlerinin önde gelen sebeplerinden biridir. KAH, kalp yüzeyinde bulunan ve kalbin kan ihtiyacını karşılayan koroner arter damarlarının tıkanması sonucunda oluşmaktadır. Hastalığın geleneksel yöntemlerle teşhis edilmesi zordur ve maliyetli testlerin yapılmasını gerektirmektedir. Son yıllarda alternatif teşhis yöntemi olarak makine öğrenimi tabanlı yöntemlerin kullanımı artmıştır. Ancak, mevcut literatürdeki çalışmalar düşük tespit oranları ve uzun eğitim sürelerinden muzdariptir. Bu nedenle, güvenilir ve düşük maliyetli teşhis yöntemlerine olan ihtiyaç devam etmektedir. Bu tez çalışmasında, koroner arter hastalığının teşhisi için yeni bir model, CSA-PSO-ANN, önerilmektedir. Önerilen yöntem ile makine öğrenimi modelinin eğitim süresinin kısaltılması ve hastalığın daha yüksek doğruluk oranı ile teşhis edilebilmesi amaçlanmaktadır. Bu tez çalışmasında deneyler halka açık iki veri seti üzerinde gerçekleştirilmiştir. Model eğitim süresini kısaltmak için paralelleştirme, öznelik seçimi ve hiperparametre optimizasyonu yapılmıştır. Model performansı literatürde bilinen makine öğrenimi algoritmaları ve geçmiş çalışmalarla karşılaştırılmıştır. Yapılan deneyler sonucunda, önerilen modelin hastalığın teşhisi konusunda etkili çalıştığı ve diğer yöntemlere göre doğruluk ve F1 skoru performans ölçümlerinde daha iyi sonuçlar elde ettiği görülmüştür.

**Anahtar kelime** Koroner Arter Hastalığı Teşhisi, Yapay Sinir Ağı, Hibrid Optimizasyon Algoritmaları, Klonal Seçim Algoritması, Parçacık Sürü Optimizasyonu