

# Cuckoo Search Algorithm (Guguk Kuşu Algoritması)

## Giriş

CS Algoritması, guguk kuşlarının yumurtalarını başka yuvalara bırakarak, kendi yumurtalarını başka guguk kuşlarının büyütmesini sağlamalarından esinlenilerek, XinShe ve Suash-Deb tarafından 2009 yılında geliştirilmiştir. Yuvası bırakılan yumurtalar, yuvadaki diğer yumurtaların şekil ve renk gibi morfolojik özelliklerini taklit edebilir. Ev sahibi guguk kuşu, yumurtaların kendilerine ait olmadığını keşfederse ya bu yabancı yumurtaları atar ya da yuvasını terk eder ve başka bir yerde yeni bir yuva kurar. Guguk kuşlarının bu içgüdüsel davranışlarına *kuluçka parazitliği (brood parasitism)* denilmektedir. Bu algoritma görüntü işleme ve sınıflandırma çalışmalarında kullanılmaktadır.

## İlgili Çalışmalar

Long Liu ve ark. 2019 yılında yaptıkları çalışmada İnsansız Muharebe Hava Aracı (UCAV) yol planlama problemlerini çözmek için **Chaotic CS** algoritması adlı geliştirilmiş bir Cuckoo Search algoritması önermişlerdir ve hava aracının optimum uçuş yolunu bulabilmesi için başarılı bir sonuç vermiştir.[1]

Wang ve ark. 2019 yılında yaptıkları çalışmada CS algoritmasının tek başına 3D yol planlamada yeterli olmaması sebebiyle, genetik algoritma ile hibrit bir çalışma yapmışlardır.[2]

Zhang ve ark. 2019 yılında yaptıkları çalışmada elektrik fiyatı tahmininde özellik seçimi için CS tabanlı SVM ile özellik seçimi çalışması yapmışlardır. Bu sayede model için gereksiz ve önemsiz özellikleri çıkarmayı başarmış ve önerilen hibrit özellik seçim yönteminin güvenilir ve umut verici olduğunu göstermişlerdir.[3]

Parveen ve ark. 2019 yılında yaptıkları çalışmada kalp krizi sınıflandırma çalışmasında özellik seçimi için parçacık arı optimizasyonu ile yapay yerçekimi CS algoritmasını modifiye ederek özellik seçimi yapmışlardır.[4]

Avinash ve ark. 2020 yılında yaptıkları çalışmada 14 öznitelige sahip veriseti üzerinde binominal binary CS algoritmasını özellik seçimi için önermişlerdir ve binary balina algoritması, binary yarası algoritması ile karşılaştırmışlardır.[5]

Kumar ve ark. 2019 yılında yaptıkları çalışmada atılan twitlerden duygu analizi yapmak için optimize özellik seçimi yapmışlardır. Optimizasyon için Binary CS kullanmışlardır. Bu yolla seçilen özellikler ile performanslarını arttırmayı başarmışlardır.[6]

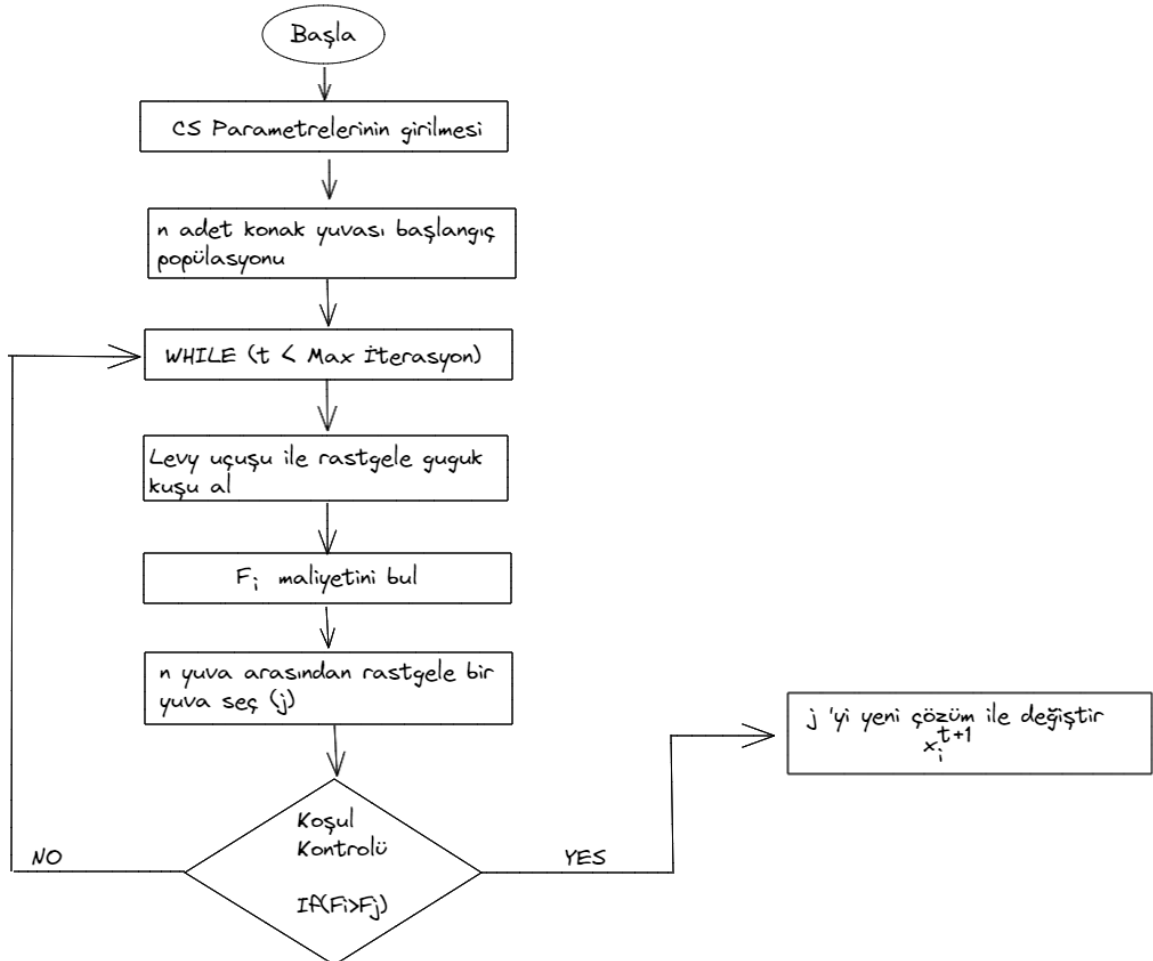
Zicheng ve ark. 2020 yılında yaptıkları çalışmada ağırlıklı binary CS'e dayalı konuşma özelliği seçimi ve duygu tanıma gerçekleştirmişlerdir. Önerilen yöntemin, son teknoloji akıllı optimizasyon boyutluluk azaltma algoritmalarından daha doğru olduğunu belirtmişlerdir.[7]

Selvan ve ark. 2019 yılında yaptıkları çalışmada BT görüntüsündeki akciğer nodüllerinin otomatik tespiti ve sınıflandırılmasını gerçekleştirmişlerdir. CS algoritması ile Optimize Edilmiş Nöro Bulanık Sınıflandırıcı kullanmışlardır. Önerilen sistemin sonuçları, sınıflandırma doğruluk oranının arttığını ve sonuçların SVM, Sinir Ağı ve Nöro Bulanık Sınıflandırıcılar ile karşılaştırıldığında daha iyi olduğunu göstermektedir. [8]

Sannasi ve ark. 2019 yılında yaptıkları çalışmada dijital mamogramlardan meme kanseri sınıflandırması yapmışlardır. Lineer Diskriminant Analizi ve CS Algoritması tabanlı sınıflandırıcılar kullanmışlardır. Sınıflandırıcı olarak kullanılan CSA'nın LDA sınıflandırıcı ile karşılaştırıldığında daha iyi sonuç sağladığı görülmüştür. [9]

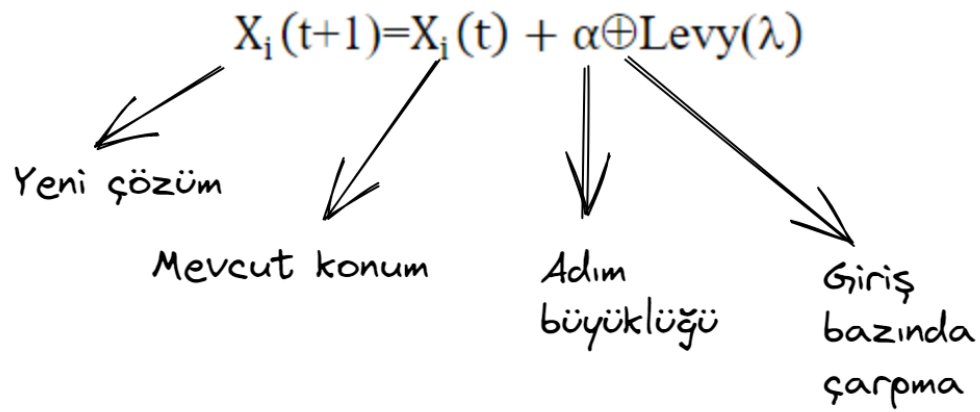
Elango ve ark. 2019 yılında yaptıkları çalışmada beyindeki tümörün otomatik olarak sınıflandırılması için üstel CS algoritmasına dayalı bir Radyal Temelli Sinir Ağı (RBNN) önermektedir. Önerilen sistemin segmentasyon doğruluğunu artırmıştır. [10]

## Akış Diyagramı

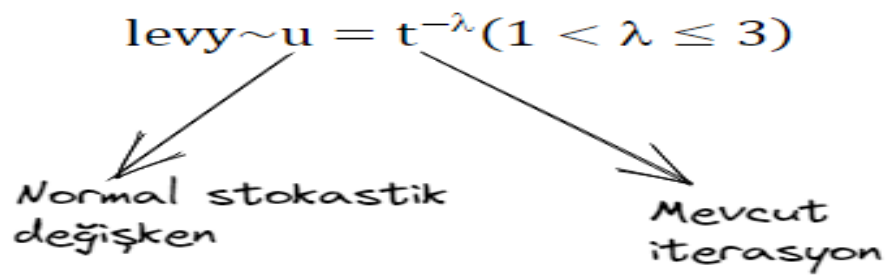


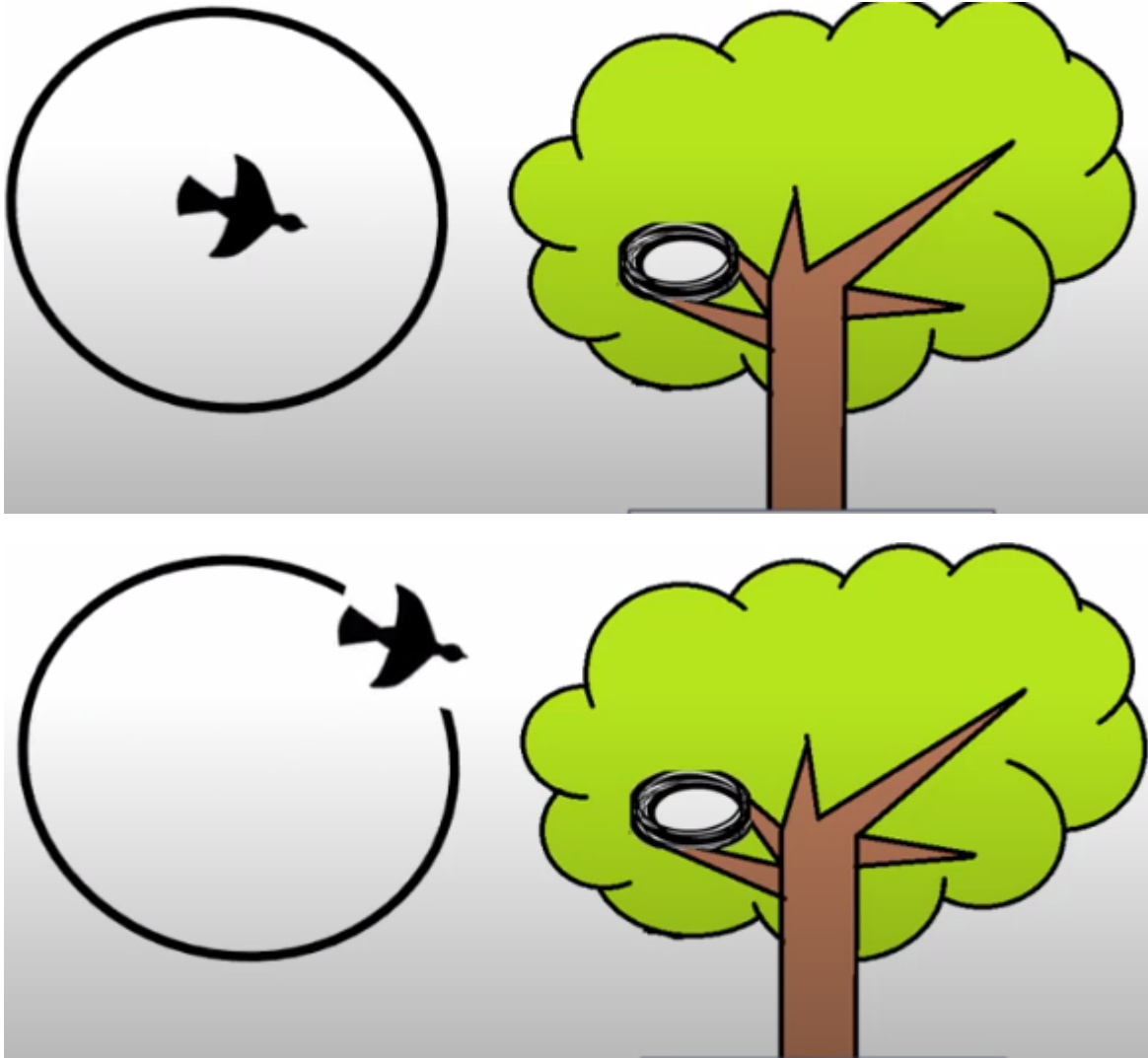
## Matematiksel Model

Levy ile guguk kuşu araması



Levy dağılımı ;





## Guguk kuşu algoritması sözde kodu

→ Amaç fonksiyonu

$f(x)$ ,  $x = (x_1, x_2, \dots, x_d)^T$ ;

→ n adet konak yuvası başlangıç popülasyonu üret

$x_i (i = 1, 2, \dots, n)$

→ While (  $t < \text{Maksimum İterasyon}$  )

→ Levy uçuşu ile rastgele guguk kuşu al

→  $F_i$  maliyetini bul

→ n yuva arasından rastgele bir yuva seçelim(  $j$  olsun )

→ If (  $F_i > F_j$  )

→  $j$ 'yi yeni çözümle değiştir

→ End

- En kötü yuvaların  $pa$  oranı kadarını terk et ve yenisini inşa et
- En iyi çözümleri sakla
- Çözümleri sırala ve en iyi çözümü bul
- End While

## Kaynakça

- [1] Jeng-Shyang P., Jenn-Long L. & Shou-Cheng H. (2019) , *Chaotic Cuckoo Search Algorithm for Solving Unmanned Combat Aerial Vehicle Path Planning Problems*
- [2]
- [3] Xiaobo Z., Jianzhou W. & Yuyang G. (2019) , *A hybrid short-term electricity price forecasting framework: Cuckoo search-based feature selection with singular spectrum analysis and SVM*
- [4] Vijayashree J. & Parveen S. (2019), *Artificial gravitational cuckoo search algorithm along with particle bee optimized associative memory neural network for feature selection in heart disease classification*
- [5] Avinash C. P., Dharmveer S. P. & Mukesh S. (2019), *Feature selection method based on hybrid data transformation and binary binomial cuckoo search*
- [6] Akshi K. & Arunima J. (2019), *Sentiment Analysis Using Cuckoo Search for Optimized Feature Selection on Kaggle Tweets*
- [7] Zicheng Z. , (2020), *Speech feature selection and emotion recognition based on weighted binary cuckoo search*
- [8] R. Manickavasagam & S. Selvan, (2019), *Automatic Detection and Classification of Lung Nodules in CT Image Using Optimized Neuro Fuzzy Classifier with Cuckoo Search Algorithm*
- [9] Sannasi C. & Harikumar R., (2019), *Comparison Analysis of Linear Discriminant Analysis and Cuckoo-Search Algorithm in the Classification of Breast Cancer from Digital Mammograms*
- [10] P. Sathish & N. M. Elango, (2019), *Exponential cuckoo search algorithm to Radial Basis Neural Network for automatic classification in MRI images*

