# Beale,Ackley,Goldstein,Levi Test Fonksiyonları İle

# Kedi Sürüsü Algoritması

BATUHAN AVCI

18360859039

Metasezgisel algoritmalar, büyük boyutlu optimizasyon problemleri için, kabul edilebilir sürede optimuma yakın çözümler verebilen algoritmalardır. Genel amaçlı metasezgisel optimizasyon algoritmaları; biyoloji tabanlı, fizik tabanlı, sürü tabanlı, sosyal tabanlı, müzik tabanlı, spor tabanlı ve kimya tabanlı olmak üzere yedi farklı grupta değerlendirilmektedir. Sürü zekâsı tabanlı optimizasyon algoritmaları kuş, balık, kedi ve arı gibi canlı sürülerinin hareketlerinin incelenmesiyle geliştirilmiştir. Veri madenciliği, büyük ölçekli verilerden anlamlı ve faydalı bilginin keşfedilmesi işlemidir. Sınıflandırma kurallarının madenciliği üzerinde en çok çalışılan veri madenciliği problemlerinden biridir ve bu problemde veri kümelerinden kullanıcıların

rahatça anlayabileceği kurallar çıkarılmaktadır. Bu çalışmada, en güncel sürü zekâsı optimizasyon algoritmalarından Kedi Sürüsü Optimizasyonu (KSO) bildiğimiz kadarıyla ilk kez nümerik ya da karışık tipte verilerden oluşan veritabanlarında sınıflandırma kurallarının otomatik keşfinde kullanılmıştır. Kuralda yer alabilecek ilgili niteliklerin doğru aralıkları için bir ön işlem kullanılmamış, kurallarla birlikte otomatik olarak bulunması da KSO tarafından sağlanmıştır. Ayrıca, kullanılan amaç fonksiyonu çok esnektir ve farklı amaçlar kolaylıkla fonksiyona entegre edilebilir.

**Kedi Sürüsü Optimizasyonu**

KSO, kedigillerin hareketlerinin incelenmesiyle ortaya

çıkarılmıştır. Kedilerin davranışının benzetimi yapılarak iki

alt model oluşturulmuştur. Bu optimizasyondaki

matematiksel modeller, kedilerin hareketlerinin analiziyle

ortaya çıkarılmıştır. KSO kullanılarak yapılan bazı

çalışmalar şunlardır: Santosa vd. kümeleme problemi için

KSO’yu kullanmışlardır. Wang vd. en az önemli bitin

yerine en iyisini getirmek için KSO stratejisi

kullanmışlardır . Hwang vd. müşterilere göre en uygun

sözleşme kapasitesi problemini çözmek için KSO yu kullanmıştır.

Lin vd. büyük

veriler için bir metin sınıflandırma deneyinde özellikleri

seçmek için geliştirilmiş KSO’yu uygulamışlardır .

Yang vd. sert olmayan çok modelli görüntü kaydı için KSO

ile L-BFGS-B’nin birleşimi olan yeni bir optimizasyon

metodunu önermişlerdir. Guo vd. güneş pillerinin

parametre tanımlama ve duyarlılık analizi için KSO

algoritmasını kullanmışlardı . Mohapatra vd. gen

seçim sistemine dayalı geliştirilmiş KSO’yu, çekirdek ridge

regresyonu ile mikrodizi tıbbi veri sınıflandırmada

kullanmışlardır .

**Kedigillerin Hareketleri**

Biyolojik sınıflandırmaya göre, yaklaşık 30 farklı kedi cinsi

(örneğin aslan, leopar, kaplan, vb.) bulunmaktadır.

Çoğunun farklı yaşam alanı olmasına rağmen, kedigiller

benzer davranış modellerini sergilemektedir. Kedilerin

avlanma becerisi kediler için kalıtsal değildir, alıştırmalar

aracılığıyla kazanılmaktadır. Bu avlanma becerisi ile yaban

kedileri yiyeceklerini temin etmeyi sağlamaktadır ve

türlerinin hayatta kalması garanti altına alınmaktadır.

Ayrıca evcil kediler de benzer doğal avlanma becerisi ve

hareketli nesnelere güçlü bir merak sergilemektedir. Bütün

kediler, bu güçlü merakı paylaşmasına rağmen,

zamanlarının çoğunu hareketsiz (durağan) geçirmektedir.

Kediler çok yüksek seviyede atikliğe sahiptir. Bu atiklik;

dinlenme zamanlarında bile kendilerini bırakmamakta,

büyük geniş gözler sürekli olarak etrafı gözetlemektedir.

Kediler, çok zeki ve bilinçli (planlı) yaratıklar oldukları

halde tembel gibi görünmektedir. Kedilerin dokuz canlı

olduğu söylenerek, kedilerin güçlü canlılığına gönderme

yapılmaktadır. Ev içinde olan kedi sık sık alçak frekansta

ses çıkarmaktadır. Kediler hoşnut oldukları, tehlikede veya

hasta oldukları zaman mırlar. Mırlamanın alçak frekansının,

hücre onarımına yardım ettiğine ve bunun kedileri daha

güçlü ve canlı yaptığına inanılmaktadır .

**Algoritmalar**

KSO’da, kedilerin başlıca iki tane davranışsal özelliği

modellenmiştir. Bunlar “arama modu” ve “izleme modu”

olarak isimlendirilmiştir. Bu iki modun birleşimi, KSO’nun

daha iyi bir performans göstermesine yardım etmektedir.

KSO’da önerilen algoritmada, optimizasyon problemini

çözmek için kediler ve kedilerin davranışlarının modeli

kullanılmaktadır; örneğin çözüm kümesini tasvir etmek için

kediler kullanılmaktadır. KSO’da ilk önce iterasyonda kaç

kedinin kullanılacağına karar verilmektedir; daha sonra

optimizasyon problemini çözmek için, aday çözümlere

karşılık gelen kedilere, KSO sürecinin adımları

uygulanmaktadır. Bütün kediler M boyuttan oluşan kendi

pozisyonlarına, her bir boyut için hızlara, kedinin uyumunu

uygunluk fonksiyonuna yansıtan bir uygunluk değerine ve

kedinin izleme modunda mı yoksa arama modunda mı

olduğunu belirlemek için bir bayrağa sahiptir. Final çözüm

en iyi pozisyona sahip olan kedidir. KSO en iyi çözümü

iterasyon sonuna ulaşıncaya kadar saklayacaktır.

**Arama Modu**

Bu alt mod dinlenmede fakat tetikte olmanın bir periyodu

boyunca kedinin modellenmesi için kullanılmaktadır

(sonraki hareketi için çevresine bakınma). Arama modu

aşağıda belirtildiği gibi dört gerekli faktöre sahiptir: arama

hafızası havuzu (AHH), seçilen boyutun arama aralığı

(SBA), değişen boyutların sayısı (DBS) ve kendi

pozisyonunu değerlendirme (KPD). AHH her bir kedinin

arama hafızasının boyutunu tanımlamak için kullanılır, bazı

noktaları kediye göre sıralayarak belirtir. Daha sonra

anlatılacak kurallara göre kedi, hafıza havuzundan bir nokta

ayıracaktır. SBA seçilen boyutlar için mutasyon oranını

temsil eder. Arama modu süresince, eğer bir boyut mutasyon için seçilmişse, yeni ve eski değerler arasındaki

farklılık aralık dışında olmamalıdır; aralık SBA tarafından

tanımlanır. DBS boyutlardan kaç tanesinin değişime

uğrayacağını ifade eder. Bütün bu faktörler arama modunda

önemli rol oynar. KPD bilinen bir ikili değerdir ve kedilerin

bulunduğu noktanın hareket için aday noktalardan biri olup

olmayacağını gösterir. KPD, AHH değerini etkilemez.

**Hareket-İzleme Modu**

İzleme modu, kedinin hedefi izlemedeki durumunu

modellemek için bir alt modeldir. Bir kere kedi izleme

moduna girdiğinde, her bir boyutu için kendi hızlarına göre

hareket etmektedir.

**Arama Modu Adımları**

*Adım 1*: j=AHH olduğunda kedik ’nin bulunduğu pozisyonda j tane kopya yap. Eğer KPD değeri doğruysa, j=(AHH-1) olur,

sonra mevcut pozisyonu, adaylardan biri olarak tut.

*Adım 2*: DBS’ye göre, her bir kopya için mevcut değerin SBA yüzdesini gelişigüzel olarak arttır veya azalt ve eskisiyle yerini

değiştir.

*Adım 3*: Bütün aday noktaların uygunluk değerini hesapla.

*Adım 4*: Eğer bütün uygunluk değerleri (UD) tam olarak aynı değilse, eşitliğe göre her bir aday noktanın seçilme olasılığını

Eş. 1’e göre hesapla, aksi takdirde her bir aday noktanın seçilme olasılıklarının tümüne 1 ata.

*Adım 5*: Aday noktalardan farklı noktalara gidebilmek için, noktaları gelişigüzel çıkart (ayır), ve kedik ’nin pozisyonuyla

değiştir.

**İzleme Modu Adımları**

Adım 1: Bütün boyutlar için hızları (vk,d) Eş. 2’yi kullanarak güncelle.

Adım 2: Hızların, maksimum hız aralığında olduğunu kontrol et. Yeni hız aralığın dışındaysa, bu değeri ilgili limite eşitle

(limit=sınır).

Adım 3: kedik ’nin pozisyonunu Eş. 3’ü kullanarak güncelle

**Kedi Sürüsü Optimizasyon Süreci**

*Adım 1*: Süreçte N tane kedi oluştur.

*Adım 2:* M boyutlu çözüm uzayına gelişigüzel kediler serpiştir ve her kedinin hızına maksimum hız aralığında olan

gelişigüzel değerler ver. Sonra kedileri KO’ya göre izleme modu ya da arama moduna sok.

*Adım 3*: Amaç kriterini yansıtan uygunluk fonksiyonunu kedilerin pozisyonuna göre belirle ve en iyi kediyi hafızada sakla.

Şimdiye kadarki en iyi çözümü yansıtmasından dolayı sadece en iyi kedinin pozisyonu saklanır.

*Adım 4*: Bayraklarına göre kedileri hareket ettir, eğer kedik arama modundaysa, arama modu sürecine uygula, aksi takdirde

izleme modu sürecine uygula.

*Adım 5*: Kedileri yeniden KO’ya göre izleme modu ya da arama moduna sok.

*Adım 6*: Sonlandırma (bitirme) koşulları sağlanmışsa programı sonlandır, aksi durumda Adım 3’ten Adım 5’e kadar tekrar et.

**Kedi Sürüsü Optimizasyon Algoritması**

KSO’nun, arama modu ve izleme modu adında iki alt modu

vardır. Bu iki modu algoritma şeklinde birleştirmek için,

arama moduyla izleme modunu birleştirmeyi sağlayan bir

karışım oranı (KO) tanımlanmaktadır. Kediler dinlenme

zamanında hareket etmeye karar verdiklerinde, hareket çok

dikkatli ve yavaşça yapılmaktadır. Bu hareket, arama

moduna yansıtılmaktadır. İzleme modu kedi tarafından bir

hedefin takip edilmesini modellemektedir. Kediler, enerji

kaynaklarını fazla kullanmalarına yol açan objeleri takip

etmeye çok az zaman harcamaktadır. Kedilerin

zamanlarının çoğunu dinlenmeye ve gözetlemeye (mesela

zamanlarının çoğu arama modunda geçmektedir) harcadığını garantilemek için KO’ya çok küçük bir değer

atanmaktadır.

