GENETİK ALGORİTMA

ÖZNUR CENGİZ 201410306014

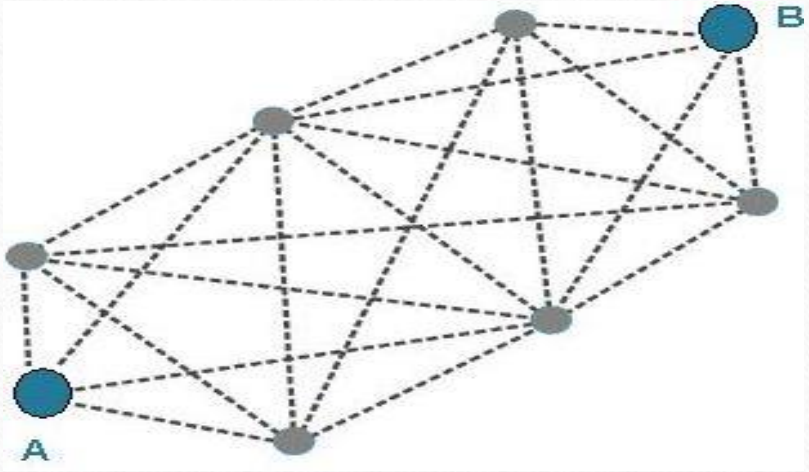
HİLAL KOCA 150306024

GENETİK ALGORİTMA

Genetik Algoritma yaklaşımının ortaya çıkışı 1970'lerin başında olmuştur. 1975'te John Holland'ın makine öğrenmesi üzerine yaptığı çalışmalarda canlılardaki evrimden ve değişimden etkilenerek, bu genetik evrim sürecini bilgisayar ortamına aktarması ve böylece bir tek mekanik yapının öğrenme yeteneğini geliştirmek yerine, çok sayıdaki böyle yapıların tamamını "çiftleşme, çoğalma, değişim..." gibi genetik süreçler sonunda üstün yeni bireylerin elde edilebileceğini gösteren çalışmasından çıkan sonuçların yayınlanmasından sonra geliştirdiği yöntemin adı "Genetik Algoritmalar" olarak tanınmıştır.

Bir probleme olası pek çok çözümün içerisinde en uygununu (en iyisini) bulmaya çalışan algoritmalardır.

Popülasyon nesilden nesile geliştikçe kötü çözümler yok olma, iyi çözümler ise daha iyi çözümler oluşturmak için kullanılma eğilimindedirler.



- Çözüm uzayının tamamını değil yalnızca bir kısmını tararlar.
- Böylece etkin arama yaparak çok daha kısa bir sürede çözüme ulaşırlar.

- Önemli bir üstünlüğü ise çözümlerden oluşan popülasyonu eş zamanlı inceleyerek yerel en iyi çözümlere takılmamaları.
- Genellikle çözüm alanı oldukça geniş
- Problemi etkileyen faktörlerin fazla olduğu durumlarda kullanılır.
- Genetik algoritmalar olasılık kurallarına göre çalışır ve ne kadar iyi çalışacağı önceden bilinemez.

GENETİK ALGORİTMA- TEMEL KAVRAMLAR

GEN :

“ Kendi başına anlamı olan ve genetik bilgi taşıyan en küçük genetik birimdir”. Kısmi bilgi taşıyan bu küçük yapıların bir araya gelmesiyle tüm bilgileri içeren kromozomlar meydana gelir.

Bir gen A,B gibi bir karakter olabileceği gibi 0 veya 1 ile ifade edilen bir bit veya bit dizisi olabilir.

Örneğin bir cismin x koordinatındaki yerini gösteren bir gen 101 şeklinde ifade edilebilir.

KROMOZOM :

Bir yada birden fazla genin bir araya gelmesiyle oluşurlar. Probleme ait tüm bilgileri içerirler.

Kromozomlar toplumdaki bireyler yada üyelere karşılık gelirler.

Ele alınan problemde alternatif çözüm adayıdır.

KROMOZOM :

Örneğin kromozom bir problemde açı, boyut ve koordinat değişkenlerinden veya bir dikdörtgen prizmasının ölçülerinden (yükseklik, genişlik, derinlik) oluşabilir.

---

001 101 111 -> 1,5,7 değerleri kromozomu oluşturan genlerdir.

Genetik algoritma işlemlerinde kromozomları kullandığı için kromozom tanımları çok iyi ifade edilmelidir.

En kısa yol hesaplama örneğinde şehirleri temsil eden sayılar oluşan olası çözüm kümelerinin her biri.

3 5 1 2 4

POPÜLASYON (Topluluk):

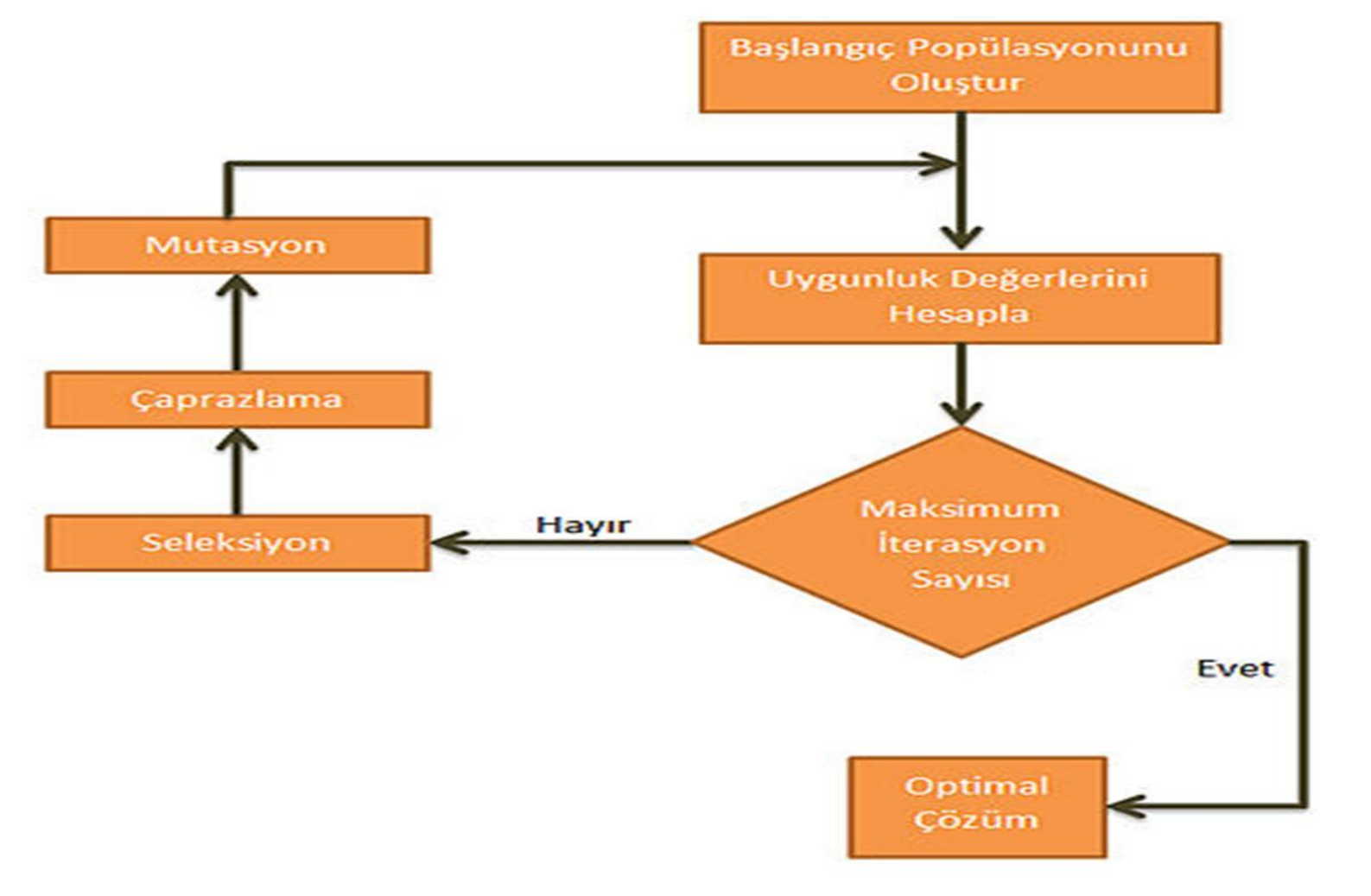
Kromozomlar veya bireyler topluluğudur. Popülasyon üzerinde durulan problem için alternatif çözümler kümesidir.

Aynı anda bir popülasyonda ki birey sayısı sabit ve probleme göre kullanıcı tarafından belirlenir.(Zayıf olan bireylerin yerini kuvvetli yeniler almaktadır)

Genetik operatörlerle sağlanan yenilemeler sayesinde probleme daha uygun bireyler bulunabilmektedir.

3 5 1 2 4 , 3 4 5 1 2 , 3 2 4 5 1

Genetik Algoritma Akış Şeması



KODLAMA

Kromozomlarla temsil edilen çözümlerin nasıl oluşturulması gerektiğini gösterir.

a)İkili Kodlama : Her bir kromozom 0 ve 1'lerden oluşan bit dizisidir ve ikili dizi ile ifade edilir.

Kromozom A 10011111

Kromozom B 11011110

b) Permütasyon Kodlama: Bu kodlama gezgin satıcı problemi ve iş sıralama problemleri gibi sıralama problemlerinde kullanılır.

Kromozom A 3 5 1 2 4 7 6 0

Kromozom B 5 3 4 2 1 0 6 7

c) Değer Kodlama : Bu kodlama gerçel gibi kompleks sayıların yer aldığı problemlerde kullanılır.

Kromozom A	3.2 6.5 0.8 9.4
Kromozom B	ABCDE
Kromozom C	(geri), (sağ), (ileri), (sol)

d) Ağaç Kodlama : Değişen gelişen programlar veya değerler için kullanılır. (Bir kelime bir işlem)

Seçilim

Yeni topluluğu oluşturmak için mevcut topluluktan çaprazlama ve mutasyon işlemine tabi tutulacak bireylerin seçilmesi gerekir.

Teoriye göre iyi olan bireyler yaşamını sürdürmeli ve bu bireylerden yeni bireyler oluşturulmalıdır.

Bu nedenle tüm seçilim yöntemlerinde uygunluk değeri fazla olan bireylerin seçilme olasılığı daha yüksektir.

En bilinen seçilim yöntemleri Rulet Seçilimi, Turnuva Seçilimi ve Sıralı Seçilimdir.

a)Rulet Seçilimi:

Topluluktaki tüm bireylerin uygunluk değerleri toplanır ve her bireyin seçilme olasılığı, uygunluk değerinin bu toplam değere oranı kadardır.

b)Sıralı Seçilim:

En kötü uygunlukta olan kromozoma 1 değeri verilir, ondan daha iyi olana 2, daha iyisine 3 değeri verilerek devam edilir.

c)Turnuva Seçilimi:

Topluluk içerisinden rastgele k adet (3,5,7..) birey alınır. Bu bireylerin içerisinden uygunluk değeri en iyi olan birey seçilir.

Çaprazlama

Amaç, ata kromozomun yerlerini değiştirerek çocuk kromozomlar üretmek ve böylelikle zaten uygunluk değeri yüksek olan ata kromozomlardan daha yüksek uygunluklu çocuk kromozomlar üretmektir.

A) Tek Noktalı Çaprazlama :

Kromozom-1 : 11000|00100110110

Kromozom-2 : 11011|11000011110

Çocuk-1 : 11011110000011110

Çocuk-2 : 11000001001101110

B) Çift Noktalı Çaprazlama

Kromozom-1 : 11000|00100|110110

Kromozom-2 : 11011|11000|011110

Çocuk-1 : 110001100011011 0

Çocuk-2 : 110110010001111 0

C) Sıralı Çaprazlama

A = 9 8 4| 5 6 7| 1 3 2 10

B = 8 7 1| 2 3 10| 9 5 4 6

A = 9 8 4| 2 3 10| 1 H H H

B = 8 H 1 |5 6 7 |9 H 4 H

AI = 9 8 4 |2 3 10 |1 5 6 7

BI = 8 2 1| 5 6 7 |9 3 4 10

Sıra ile soldan sağa doğru

MUTASYON

Kromozomların kendi genleri veya genleri oluşturan küçük birimleri üzerinde değişiklik yapılmasını sağlayan işlemcidir.

GA'da değişimin sağladığı avantaj, problemin çözüm alanını araştırmada yön değişikliklerini sağlayarak 'Mutasyon(Değişim) yardımıyla araştırmanın kısır döngüye girmesini önlemektir.' (Lokal Maksimum)

Pozisyona göre değişim : Rasgele seçilen karakterlerin(genlerin) yerleri değiştirilerek gerçekleştirilir.

Sıraya göre değişim : Kromozomun rasgele seçilen iki karakterinden ikincisinin, birincinin önüne getirilmesiyle olur.

	Önce	Sonra
Pozisyona göre değişim	A B C D E F	F B C D E A
Sıraya göre değişim	A B C D E F	F A B C D E
Kromozom	1 1 0 1 0 1 1 0	1 1 0 1 0 1 0 0
(Rast)		

GA’da Performansı Etkileyen Faktörler

- Popülasyon büyüklüğü / Kromozom sayısı: Kromozom sayısını arttırmak çalışma zamanını arttırırken, azaltmak da kromozom çeşitliliğini yok eder.
- Mutasyon Oranı: Kromozomlar birbirine benzemeye başladığında hala çözüm noktalarının uzağında bulunuyorsa mutasyon işlemi GA’nın sıkıştığı yerden (tüm kromozomlar aynı platoda) kurtulmak için tek yoludur. Ancak yüksek bir değer vermek GA’nın kararlı bir noktaya ulaşmasını engelleyecektir.
- Kaç Noktalı Çaprazlama Yapılacağı: Normal olarak çaprazlama tek noktada gerçekleştirilmekle beraber yapılan araştırmalar bazı problemlerde çok noktalı çaprazlamanın çok yararlı olduğunu göstermiştir.
- Çaprazlamanın sonucu elde edilen bireylerin nasıl değerlendirileceği: Elde edilen iki bireyin birden kullanılıp kullanılamayacağı bazen önemli olmaktadır.

- Durum kodlanmasının nasıl yapıldığı: Bir parametrenin doğrusal yada logaritmik kodlanması GA'nın performansında önemli bir farka yol açabilir.
- Başarı değerlendirmesinin nasıl yapıldığı: Akıllıca yazılmamış bir değerlendirme işlevi, çalışma zamanını uzatabileceği gibi çözüme hiçbir zaman ulaşılamamasına da neden olabilir.