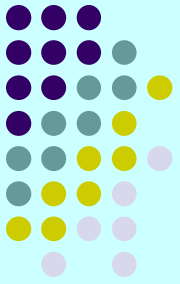
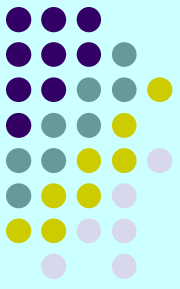


GENETİK ALGORİTMALAR



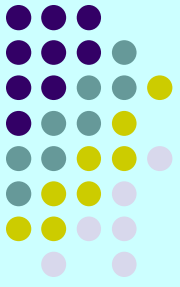
Muhammed ARSLAN
Mayıs-2024

GENETİK ALGORİTMALAR



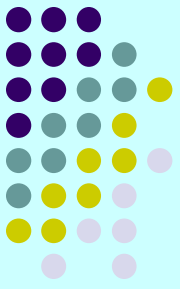
- Genetik Algoritmasının babası olarak kabul edilen John Holland 1970'lerin başında algoritmanın orijinal halini geliştirmiştir. Genetik algoritması Sezgisel Arama Algoritmasıdır. Doğal seçim ve genetik konularından esinlenerek mutasyon ve çaprazlama yöntemlerini de kullanarak verilen probleme çözüm sunmayı hedefler. Doğada ortama uyum sağlayan bireylerin daha uzun yaşadığı ve kendilerini geliştirdikleri halde türlerini daha uzun devam ettirdikleri bilinmektedir. Genetik algoritmasında da aynı temel mevcuttur. Daha iyi çözüm kümelerinin gelecek nesillere aktarılması daha olasıdır. Popülasyondaki bireyler daha uygun olan bireylerin şansı daha yüksek olacak şekilde belli sayıda eşleşir. Yeni bireyler meydana getirirken iki birey kromozomları arasında parça değişimi(krossing over) yapılarak yeni birey yani bir nevi çocuk meydana getirirler. Belli bir olasılığa bağlı olarak yeni meydana gelen bireyin genleri üzerinde mutasyona uğrayabilir. Daha uygun bireylerin eşleşme şansı yüksek olduğu için uygun bireyler hayatlarını devam ettirir, kötü bireyler ise popülasyondan elenmiş olur. Doğal seçim süreci algoritmada işletilmiş olur.

Genetik Algoritma



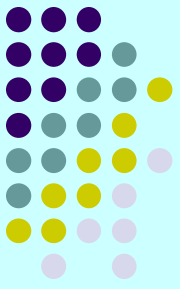
- Genetik algoritma, doğal dünyadaki evrim sürecini modelleyen bir hesaplamalı yöntemdir. Bu yöntem, bir problemin çözümünü aramak için bir popülasyondaki bireysel çözümlerin (kromozomların) evrimini kullanır. Genetik algoritmalar, optimizasyon, planlama ve sıralama gibi çeşitli problemleri çözmek için kullanılabilir.

Genetik Algoritma Örnekleri



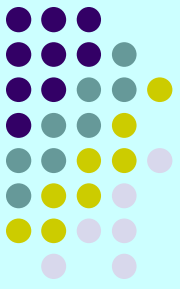
- Genetik algoritmaların kullanıldığı bazı örnekler şunlardır:
- **Optimalizasyon:** Genetik algoritmalar, en kısa yol bulma, en uygun fabrika yerleşimi yapma ve en iyi üretim planını oluşturma gibi optimizasyon problemlerini çözmek için kullanılabilir.
- **Planlama:** Genetik algoritmalar, acil durum müdahale planları oluşturma, üretim hatlarını planlama ve trafik akışını optimize etme gibi planlama problemlerini çözmek için kullanılabilir.
- **Sıralama:** Genetik algoritmalar, bir dizi nesneyi sıralamak için kullanılabilir. Örneğin, bir genetik algoritma, bir dizi ürünün teslimat sırasını belirlemek için kullanılabilir.

Genetik Algoritma Örnekleri



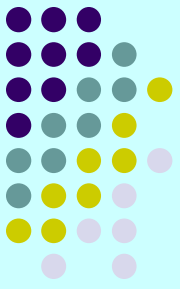
- **Optimalizasyon Örnekleri**
- Genetik algoritmalar, en kısa yol bulma, en uygun fabrika yerleşimi yapma ve en iyi üretim planını oluşturma gibi optimizasyon problemlerini çözmek için kullanılabilir.
- **En kısa yol bulma:** Genetik algoritmalar, bir harita üzerindeki iki nokta arasındaki en kısa yolu bulmak için kullanılabilir. Bu, bir acil durum müdahale ekibinin en hızlı şekilde bir kaza mahalline ulaşmasını sağlamak için kullanılabilir.
- **En uygun fabrika yerleşimi:** Genetik algoritmalar, bir fabrikanın makinelerini ve diğer ekipmanlarını en verimli şekilde yerleştirmek için kullanılabilir. Bu, üretim maliyetlerini düşürmek ve verimliliği artırmak için kullanılabilir.
- **En iyi üretim planı:** Genetik algoritmalar, bir fabrikanın üretim planını oluşturmak için kullanılabilir. Bu, hammadde ve işçilik maliyetlerini en aza indirmek ve müşteri talebini karşılamak için kullanılabilir.

Genetik Algoritma Örnekleri



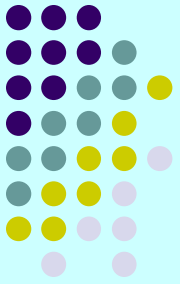
- **Planlama Örnekleri**
- Genetik algoritmalar, acil durum müdahale planları oluşturma, üretim hatlarını planlama ve trafik akışını optimize etme gibi planlama problemlerini çözmek için kullanılabilir.
- **Acil durum müdahale planları:** Genetik algoritmalar, bir acil durum durumunda kurtarma ekiplerinin nasıl hareket edeceğini planlamak için kullanılabilir. Bu, kurtarma çalışmalarını daha verimli ve etkili hale getirmek için kullanılabilir.
- **Üretim hatları planlama:** Genetik algoritmalar, bir fabrikanın üretim hatlarını planlamak için kullanılabilir. Bu, üretim kapasitesini artırmak ve üretim maliyetlerini düşürmek için kullanılabilir.
- **Trafik akışı optimizasyonu:** Genetik algoritmalar, trafik akışını optimize etmek için kullanılabilir. Bu, trafik sıkışıklığını azaltmak ve ulaşım verimliliğini artırmak için kullanılabilir.

Genetik Algoritma Örnekleri



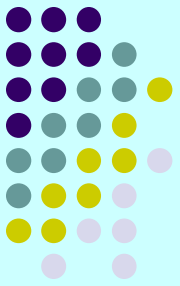
- **Sıralama Örnekleri**
- Genetik algoritmalar, bir dizi nesneyi sıralamak için kullanılabilir. Örneğin, bir genetik algoritma, bir dizi ürünün teslimat sırasını belirlemek için kullanılabilir.
- **Ürün teslimat sırası:** Genetik algoritmalar, bir dizi ürünün teslimat sırasını belirlemek için kullanılabilir. Bu, ürünlerin en verimli şekilde teslim edilmesini sağlamak için kullanılabilir.
- **Araştırma makaleleri sıralaması:** Genetik algoritmalar, bir dizi araştırma makalesini sıralamak için kullanılabilir. Bu, en alakalı makaleleri bulmak için kullanılabilir.
- **Müzik parçaları sıralaması:** Genetik algoritmalar, bir dizi müzik parçasını sıralamak için kullanılabilir. Bu, dinleyicilerin zevkine en uygun parçaları bulmak için kullanılabilir.

Genetik Algoritma Diğer



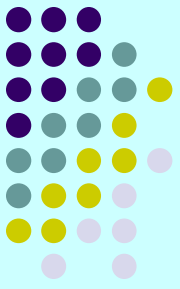
- Genetik algoritmalar, yukarıda belirtilen örneklerin yanı sıra, çeşitli diğer problemleri çözmek için de kullanılabilir. Örneğin, genetik algoritmalar,
 - **İnşaat projelerinin planlanması
 - **Bilgisayar ağlarının optimizasyonu
 - **Yapay zeka araştırmaları
- gibi alanlarda kullanılmaktadır.

Genetik Algoritmaların Avantajları ve Dezavantajları



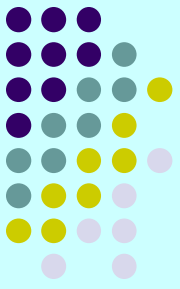
- Genetik algoritmaların bazı avantajları şunlardır:
 - **Çok çeşitli problemleri çözmek için kullanılabilirler.
 - **Karmaşık problemleri çözmek için etkili olabilirler.
 - **Yeni çözümler bulmak için kullanılabilirler.
- Genetik algoritmaların bazı dezavantajları şunlardır:
 - **Çok fazla hesaplama gerektirebilirler.
 - **İyi bir başlangıç çözümü gerektirebilirler.
 - **Çözümlerin garantisi yoktur.

GENETİK ALGORİTMALAR TERİMLER



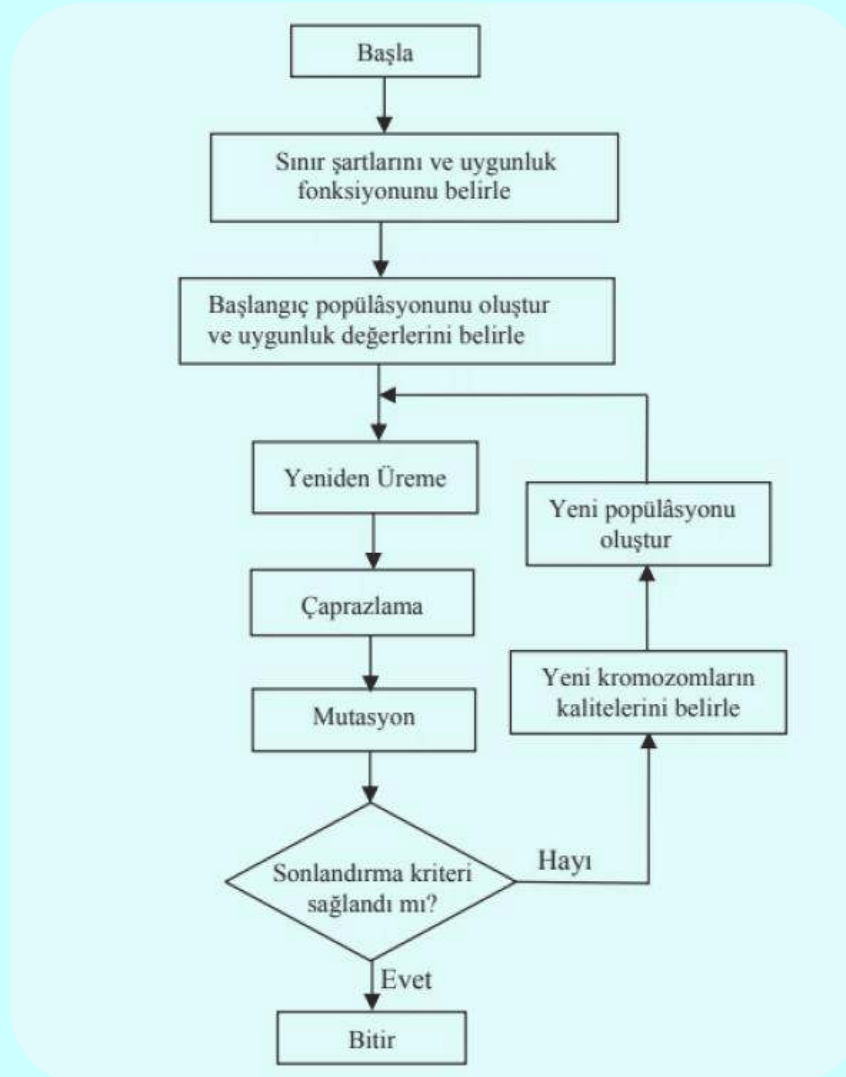
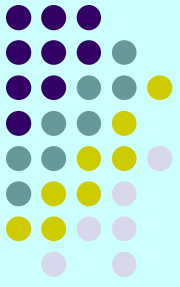
- Doğal seçim : Çevreye daha iyi uyum sağlayan bireylerin, bu elverişli özelliklere sahip olmayan diğer bireylere göre yaşama ve üreme şanslarının daha yüksek olması ve bunun sonucu olarak genlerini yeni kuşaklara aktarabilmelerini sağlayan evrimsel sürece verilen isimdir.
- Kromozom : Kromozomlar gen adı verilen kalıtım ünitelerinin anne-babalardan çocuklara, dolayısı ile kuşaktan kuşağa kalıtılmasını sağlayan yapılardır. Kromozomların üzerinde; her türlü fiziki ve kimyasal özelliklerimizi taşıyan genler bulunur. Kromozom sayıları canlı türlerinde farklılık gösterir.
- Gen : Ebeveynden çocuklarına geçen belirli bir karakteristiği taşıyan kromozom lokuslarında dizilen en küçük kalıtsal biyolojik birimdir.

GENETİK ALGORİTMALAR TERİMLER

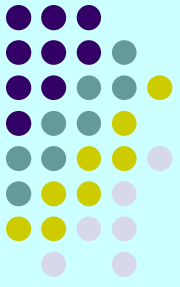


- Alel gen : Bir karakterin kalıtımından sorumlu gen çeşitlerinin her biridir.
- Genotip : Bir canlının sahip olduğu genlerin toplamıdır.
- Genom : Bir kalıtım birimi. Bir organizmanın kalıtım materyalinde bulunan genetik şifrelerin tamamını simgeler.
- Parça değişimi: Çift halde bulunan kromozomların yaptığı parça değişimine verilen addır. Bunun sonucunda genetik rekombinasyon meydana gelir, yani farklı kromozomlarda bulunan genlerin alelleri birbiriyle yer değiştirir.
- Mutasyon : Bir canlının genomu içindeki DNA ya da RNA diziliminde meydana gelen kalıcı değişimlerdir. Mutasyona sahip bir organizma ise mutant olarak adlandırılır.

GA ÇALIŞMA ALGORİTMASI



GA ÇALIŞMA ALGORİTMASI



Esinlenen davranışlar

Popülasyondaki bireylerin kromozom sayısını belirle ve kromozomdaki genleri rastgele yükle ve çevreye uygunluklarını hesapla.

Eşleşme gerçekleştirecek bireyleri seç.

Seçilen bireyler arasında parça değişimi gerçekleştirilerek yeni bir birey meydana getirilir.

Oluşturulan bireyin genleri üzerinde mutasyon gerçekleşebilir.

Belirlenen tekrar sayısına ulaşıncaya kadar 2. Aşamaya geri dönülür.

Algoritmada karşılık gelen eylem

Parametre boyutu belirle ve parametre sayısı kadar eleman içeren rastgele çözüm kümeleri oluştur. Oluşturulan çözüm kümelerinin uygunluk değerleri bulunur.

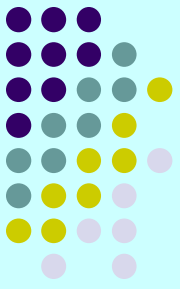
Rulet, Turnuva gibi yöntemler kullanarak eşleşme yapacak bireyler seçilir.

Seçilen iki çözüm kümesinin tek noktalı çaprazlama, çift noktalı çaprazlama gibi farklı parça değişim yöntemleri kullanarak çözüm kümelerinden seçilen parametreler ile yeni bir çözüm kümesi meydana getirilir.

Eğer belli bir olasılık sağlanırsa oluşan çözüm kümesinde bir parametre rastgele olarak değiştirilir.

Maksimum iterasyona ulaşıncaya kadar 2. Aşamaya geri dönülür.

ALGORİTMADA TANIMLAR

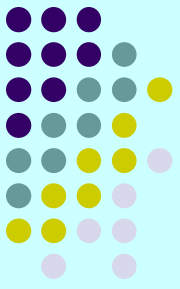


- **Uygunluk fonksiyonu**

$$f(x) = \sum_{i=1}^n x_i^2$$

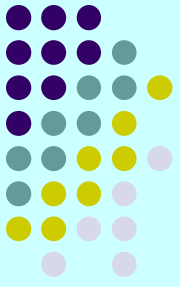
- **Popülasyon Boyutu:** Popülasyondaki birey sayısının toplamıdır.
- **Parametre Boyutu:** Uygunluk fonksiyonumuzda bilinmeyen değişkenlerin sayısını ifade eder.
- **Parametre Aralığı:** Parametrelerin alabileceği en büyük ve en küçük değerlerdir.
- **Maksimum İterasyon:** Algoritmanın çalışacağı maksimum döngü sayısını belirtir.

ALGORİTMADA TANIMLAR

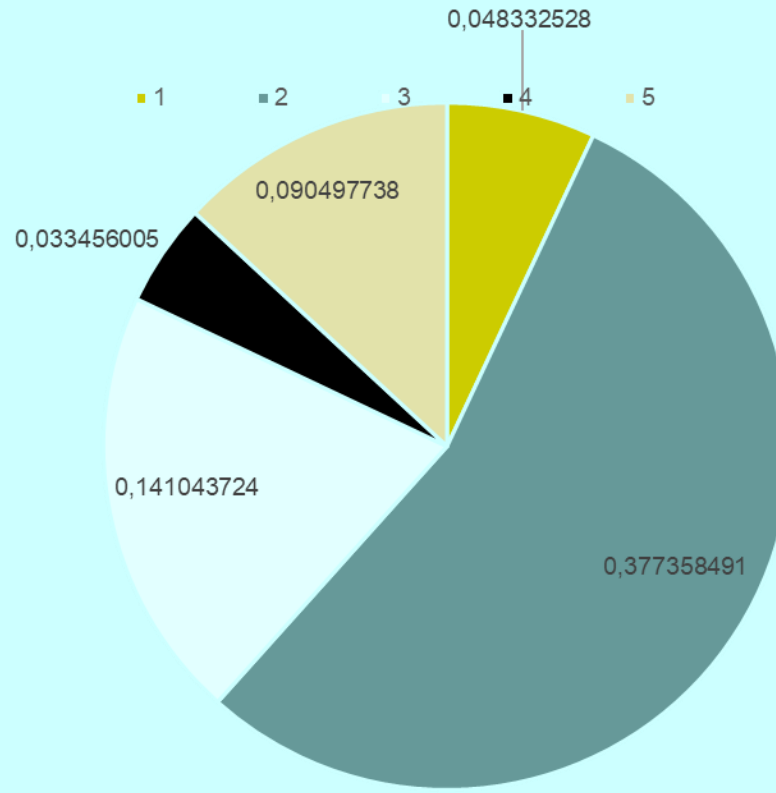


- **Seçilme yöntemi:** Yeni birey meydana getirecek bireylerin seçim yöntemidir.(Rulet-Turnuva)
- **Seçilme sayısı veya oranı:** Bir popülasyonda bir iterasyon için kaç tane ebeveyn seçileceğinin belirtir.
- **Parça değişim yöntemi:** Üreme için seçilen bireylerin çözüm kümeleri arasında parametre değiş tokuş şeklinin nasıl yapılacağını belirleyen yöntemdir.
- **Mutasyon oranı:** Genellikle 0 ile 1 arasında sayı oluşturulur.

Seçilme Yöntemi Rulet



Grafik Başlığı



Seçilme Yöntemi Turnuva

