

GENETİK ALGORİTMA



Ramazan GÜRGEN
Volkan KARLIK

Genetik Algoritma

- İnsan, içinde yaşadığı alemin kanunlarını ve işleyiş mantığını bilmeden hayata gözlerini açar. Ancak kendisine verilen akıl, irade ve ilim potansiyellerini eğitimle geliştirerek hayatı öğrenir ve karşılaştığı problemlere çözüm bulmaya çalışır. İnsan için hayat, bir bakıma problem çözme sürecidir. İnsanoğlu, tarihi birikimi içerisinde, problemlerini çözmede çok sayıda strateji ve metot geliştirmiştir. Kıyaslama, modelleme, danışma, bilgi ve tecrübelerden yararlanma, deneme bunlardan ilk akla gelenlerdir.

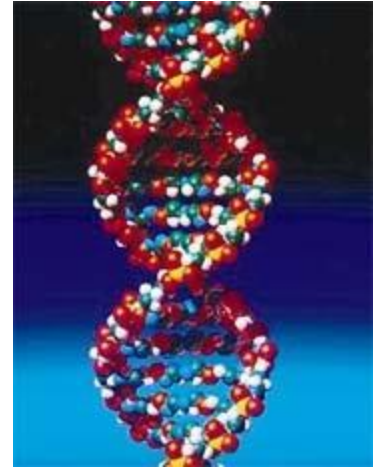
Bilgisayarların ortaya çıkması ve hızlı gelişmesi, problemlerin çözümünde bilgisayarların kullanımını mümkün ve etkin hale getirdi. Problemleri, bilgisayar ortamında ifade edebilmek ve çözebilmek için geliştirilen yöntemlerden biri genetik algoritmalarıdır.

Genetik Algoritma Nedir ?

- 1970'li yıllarda John Holland tarafından geliştirilmiştir.
- 1989 yılında David E. Goldberg Genetik Algoritma Uygulamaları üzerine klasik eser olarak kabul edilen kitabını yayınladı.
- Popülasyon tabanlı algoritmadır.
- Her birey problemin çözümü olmaya adaydır.
- Çözümler genellikle bit dizileri olarak kodlanır.

Terminoloji

- Popülasyon (Topluluk): Çözüm kümesini oluşturan bireylerin tümüdür.
- Kromozom: Çözüm için kullanılan bireyler.
- Gen: Kromozom içindeki anlamlı en küçük bilgidir.
- Mutasyon: Bir kromozomda rastgele yapılan değişikliktir.
- Jenerasyon: Yeni bir topluluktur.
- Mating: Bireyler arasındaki eşlemedir.



İşlem Basamakları

- Çözümün veya bireyin gösterimi ve başlangıç popülasyonunun oluşturulması
- Bireylerin değerlendirilmesi (Fitness function)
- Bireylerin yeni topluluk için seçilmesi
- Sonuç : Yeni bir jenerasyon oluşturma

Başlangıç popülasyonunu oluşturma

- Bilinen bir çözüm kümesi alınarak başlanabilir.
- Rastgele bireyler oluşturulur.
- Belirli kriterleri sağlayan bireyler oluşturulur.
- Popülasyondaki birey sayısı genellikle 100 ile 300 arasında seçilir.



Bireylerin Deęerlendirilme

- Kromozomların çözüme uygunluk deęerleri belirlenir.
- Her problem için uygun bir değerlendirme fonksiyonu kullanılması gerekir.
- Probleme yönelik olarak çalışan kısımdır.
- Deęerlendirme her yeni jenerasyonun tüm bireyleri için yapılır.



Yeni Popülasyon Oluşturma

- Birey seçme
- Elitizm
- Seçilen iki bireyi çaprazlama
- Bir bireyin herhangi bir gen'inin mutasyon işlemiyle rastgele değiştirilmesi



Birey seçme

- Deterministik
- Rulet tekerleği
- Rastgele Birey Seçimi
- Turnuva seçimi



Deterministik Birey seçme

- Belirli sayıdaki en iyi olan bireyler ile yeni popülasyon oluşturulur.
- Kötü bireyler yeni popülasyona aktarılmaz.

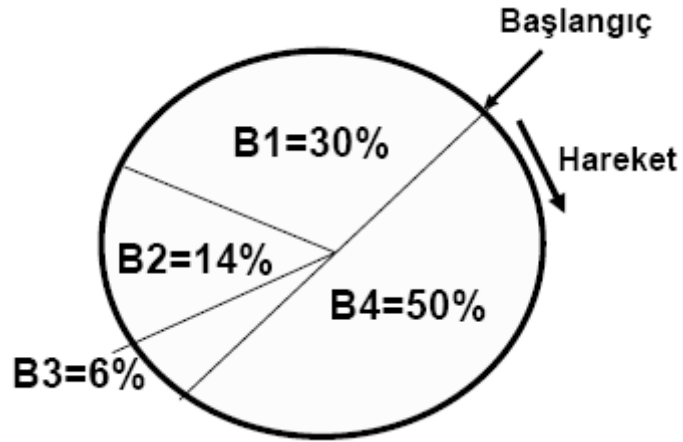


Rulet Tekerleği

- Her bireyin çözüme uygunluk derecesi arttıkça yeni popülasýona aktarılma Őansı artar.

Rulet Tekerleği

- Birey 1: $f(x) = 45$
- Birey 2: $f(x) = 21$
- Birey 3: $f(x) = 9$
- Birey 4: $f(x) = 75$



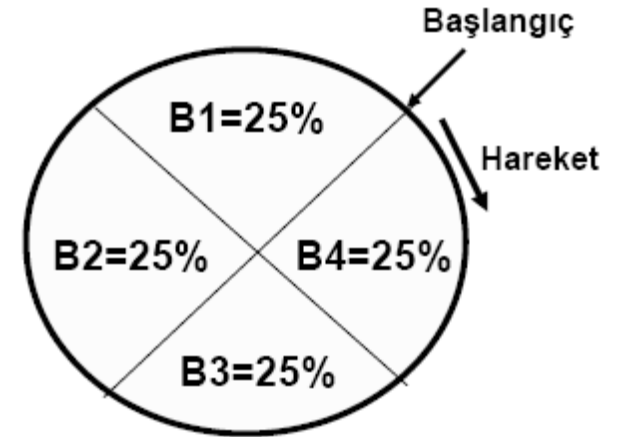
- Birey 1: $45 / (21+75+9+45) = 30\%$
- Birey 2: $21 / (21+75+9+45) = 14\%$
- Birey 3: $9 / (21+75+9+45) = 6\%$
- Birey 4: $75 / (21+75+9+45) = 50\%$



Rastgele Birey seçme

- Bireyin çözüme uygunluk derecesi seçilme şanslarını etkilemez.

- Birey 1: $f(x) = 45$
- Birey 2: $f(x) = 21$
- Birey 3: $f(x) = 9$
- Birey 4: $f(x) = 75$



Turnuva seçimi

- Rastgele seçilen iki bireyden uygunluk derecesi yüksek olan bir sonraki popülasyona aktarılır.
- İşlem popülasyondaki kromozom sayısı kadar tekrarlanır.



Elitizm

- Belirli sayıdaki en iyi birey hiçbir işleme tabi tutulmadan doğrudan yeni jenerasyona aktarılır.
- Elit birey sayısı arttıkça çözümdeki çeşitlilik azalır.
- Elit birey alınmazsa yeni jenerasyonun en iyi bireyi bir önceki jenerasyonun en iyi bireyinden daha kötü olabilir.



Seçilen iki bireyi çaprazlama

- Tek Noktalı Çaprazlama
- Kromozom 1: 11011 | 00100110110
Kromozom 2: 11011 | 11000011110
- Yavru 1 : 11011 | 11000011110
- Yavru 2 : 11011 | 00100110110

Seçilen iki bireyi çaprazlama

- Çok Noktalı Çaprazlama

- Kromozom 1: 11011 | 001001 | 10110

Kromozom 2: 11011 | 110000 | 11110

Yavru 1 : 11011 | 110000 | 10110

Yavru 2 : 11011 | 001001 | 11110



Mutasyon

- Herhangi bir kromozomdaki bir genin sebep olmadan rastgele deđiştirilmesidir.
- Mutasyon oranı genellikle 0.01 ile 0.0001 arasında seçilir.
- Yeni popülasyondaki bir bireyin her gen'i için verilen oranda mutasyon olma olasılığı vardır.
- Mutasyon popülasyona çeşitlilik kazandırır

Mutasyon Örneği

□ 0 1 1 1 1 0 1 → 0 1 1 1 0 0 1

Algoritmanın Çalışması

- 1. Başlangıç popülasyonunu oluştur
- 2. Popülasyondaki her kromozomu uygunluk fonksiyonuyla değerlendir
- 3. Yeni popülasyon için yeni kromozomlar oluştur (Seçme, Çaprazlama, Mutasyon, Elitizm)
- 4. Adım 2 ve 3'ü uygun bir çözüm bulununcaya kadar veya belirlenen iterasyona ulaşıncaya kadar tekrarla
- 5. En iyi kromozomu çözüm olarak al

Uygulama Alanları

Finans : Hisse senedi fiyatlarındaki deęiřimi tahmin etmede

Eđitim : Ders programı oluşturmada oğretmen atamalarında : Kařif 2008

Bilgi Sistemleri : Belirli ve özel görevler için gerekli olan bilgisayar programlarını geliştirmede



Dinlediđiniz için
teřekkürler...