

GENETİK ALGORİTMALAR

Genetik algoritmalar, biyoloji biliminde bulunan genetik ve doğal seçilim gibi konulardan ilham alarak oluşturulmuş arama tabanlı bir optimizasyon tekniğidir. Çözülmesi zor problemlere optimal veya optmale yakın çözümler üretebilmesi nedeniyle araştırmalarda ve makine öğreniminde sıklıkla kullanılır.

Genetik algoritmaların anlaşılabilmesi için biyoloji biliminde de kullanılan popülasyon, kromozom, gen, uyum fonksiyonu kavramların problem çözme algoritması için ne anlama geldiğini bilmek gerekmektedir.

Popülasyon: Verilen bir problem için olası tüm çözümlerin alt kümesidir. Biyolojide canlı gruplarını temsil eden popülasyona benzer olarak “aday çözümleri” temsil etmektedir.

Kromozom: Problem için kullanılabilecek çözümlerden bir tanesidir.

Gen: Bir kromozomun bileşenleridir.

Uyum Fonksiyonu: Çözümü yani kromozomu girdi olarak alan ve çıktı olarak bu çözümün uygunluğunu üreten bir fonksiyondur.

Genetik algoritmalar uygulanırken verilecek en önemli kararlardan biri, kromozomların yani çözümlerin ikili, gerçek değerli, tam sayı veya permütasyon gibi temsil şekillerinden hangisi ile temsil edileceğini belirlemektir. Zira yanlış temsillerin genetik algoritmanın performansında düşüşe sebep olduğu gözlemlenmiştir.

Kromozom temsillerine karar verdikten sonra bu kromozomlardan meydana gelecek popülasyonun üretilmesi gerekir. Bu üretim popülasyonu tamamen rastgele olarak başlatmak ile olabileceği gibi, sezgisel olarak bilinen bir yöntem de kullanılabilir.

Popülasyonda üretilen tüm çözümler uygunluk fonksiyonuna tâbi tutulur ve her çözüm için bir uygunluk değeri tanımlanır. Uygunluk değeri yüksek olan değerler ebeveyn olarak seçilirler.

Ebeveyn olarak seçilen çözümler tek nokta, çoklu nokta veya tek düzen gibi çaprazlama teknikleri ile çaprazlanarak yeni çocukları yani çözümleri üretirler. Üretilen bu çocuklar da uygunluk fonksiyonuna tâbi tutulur ve uygunluk değerleri hesaplanır. Uygunluk değeri düşük olan çözümler popülasyonda tekrar çaprazlamaya katılmazlar. Yeni üretilen ve uygunluk değeri yüksek çözümler de artık çaprazlamaya dahil olurlar. Bu işlem çözümlerden birinde istenilen uygunluk değeri elde edilinceye kadar sürdürülür. Bu değer elde edildiğinde, bu değere sahip kromozom bize çözümü verir.

Genetik algoritmalar, geleneksel yöntemlere göre daha hızlı ve verimlidir. Yalnızca tek bir çözüm değil iyi çözümlerin bir listesini sunar. Arama alanının ve parametre sayısının çok sayıda olduğu durumlarda kullanışlıdır. Bunlara rağmen stokastik olduğu için çözümün optimalliği veya kalitesi konusunda garanti veremezler ve düzgün uygulanmadığı takdirde çözüme bile ulaşamayabilirler.

Bu algoritmalar optimizasyon, ekonomi, sınır ağları, paralelleştirme, görüntü işleme, rota planlama problemleri, makine öğrenmesi, gezgin satıcı problemi gibi birçok problemde kullanılırlar.

Kaynakça:

- https://www.tutorialspoint.com/genetic_algorithms/genetic_algorithms_introduction.htm
- <https://medium.com/i%CC%87yi-programlama/bulan%C4%B1k-mant%C4%B1k-bula%C5%9F%C4%B1k-makinesi-modeli-b4b596a7f80e>
- Artificial Intelligence A Modern Approach-Stuart Russell, Peter Norvig-Modern Approach-Prentice Hall (2010)