

Evrimsel Hesaplama Ödev 1

Öğr.Gör.Şevket Umut ÇAKIR
CENG 415 - Evrimsel Hesaplama

22 Kasım 2017

Amaç: 0-1 Sırt çantası(knapsack) problemini çözmek için istenilen dilde bir genetik algoritma programı oluşturmak. Programlama dili seçimi öğrenciye aittir.

Kullanıcıdan alınan aşağıdaki değerlere ve verilen algoritmaya göre genetik algoritma kodlanacaktır. Özellik ve işlemlerin detayları aşağıda verilmektedir.

```
BAŞLA
Başlangıç popülasyonunu rastgele oluştur (INITIALISE)
Her adayı değerlendir (EVALUATE)
Bitiş koşulu sağlanana kadar TEKRARLA(REPEAT)
    1 Ebeveynleri seç (PARENT SELECT)
    2 Ebeveynleri çaprazla (RECOMBINE)
    3 Yavruları mutasyona tabi tut (MUTATE)
    4 Yeni adayları değerlendir (EVALUATE)
    5 Sonraki nesile hayatta kalacakları seç (SURVIVOR SELECT)
BİTİR
```

Listing 1: Genetik Algoritma Yapay Kodu

Rastgele Listesi: Oluşturulan çözümlerin yeniden üretilebilmesi için kullanılacak listedir ve kullanıcıdan alınacaktır. Her yeni rastgele sayı üretiminde listede sıradaki sayı kullanılacaktır. Liste sona geldiğinde baştan devam edilecektir. Değerlendirme listesindeki elemanlar $[0,1]$ aralığında gerçel sayılardır.

Initialise: Popülasyonu ilk değerlendirme işlemidir. İstenen popülasyon boyutuna göre yeni bireyler oluşturur. Her bir birey bit dizisi şeklinde temsi edilir.(9 elemanlı çanta için '100111010' gibi). Bit dizisinin uzunluğu çantaya alınabilecek eleman sayısına eşittir ve 0 değeri ilgili elemanın çantaya alınmayacağını, 1 değeri ise elemanın alınacağını belirtir. Yeni bir birey oluştururken her bir bit için rastgele bir değer üretilir. Bitin değeri rastgele değer 0.5'den küçükse 0 aksi takdirde 1 olacaktır.

Evaluate: Değerlendirme işlemidir. Eğer elemanlar çantaya sığıyorsa değerlendirme sonucu toplam tutar, sığmıyorsa sıfır(0) olacaktır. Derste kullanılan değerlendirme yöntemi daha farklıdır.

Parent Select: Ebeveyn seçimini temsil eder. Üretilen rastgele değere göre ebeveynler seçilir. Seçme işlemi sırasında popülasyon boyutu 5 ise $[0, 0.2]$ birinci, $(0.2, 0.4]$ ikinci, $(0.4, 0.6]$ üçüncü, $(0.6, 0.8]$ dördüncü, $(0.8, 1]$ beşinci ebeveyni temsil eder. Seçilecek ebeveyn

sayısı 2'den fazla ise 2 ebeveyn seçilip çaprazlama ve mutasyon işlemleri yapılır, kalan sayıda ebeveyn 2'şer 2'şer seçilerek aynı işlemlere tabi tutulur. Örneğin popülasyon boyutu 7 ise ve 4 ebeveyn seçilecekse önce 2 ebeveyn seçilir, çaprazlama ve mutasyon uygulanır sonra 2 ebeveyn daha seçilerek çaprazlama ve mutasyon uygulanır. Sonuçta yavrularla(offspring) birlikte popülasyonda 11 birey olur.

Recombine: Çaprazlama işlemini temsil eder. Tek noktalı çaprazlama uygulanır. 5 elemanlı bir birey için 0.2 çaprazlama noktası ikinci elemandan itibaren çaprazlamayı gerektirir.

Ebeveyn 1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	Yavru 1
X												
Ebeveyn 2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	Yavru 2

Tablo 1: 0.2 rastgele değeri için örnek çaprazlama

Mutasyon: Bireyler üzerinde bit çevirme(bit flipping) mutasyonu uygulanır. Bakılan bit için üretilen rastgele değer mutasyon oranından küçükse o bit tersine çevrilir.

Survival Select: Hayatta kalanların seçilmesini temsil eder. Popülasyon sayısı(μ)'nın sabit kalması istendiği için yeni üretilen yavrular(λ) popülasyona eklenir ve tüm popülasyondan en iyi μ tanesi seçilir.

Bitiş koşulu: Bitiş koşulu belirtilen maksimum iterasyon sayısına(nesile) ulaşmaktır.

Test Senaryoları: Yukarıdaki işlemleri belirtilen şekilde yapmanız durumunda algoritmanızın doğruluğunu test etmeniz için 4 farklı test senaryosu verilmiştir. Her bir senaryo için test.txt ve out.txt dosyaları bulunmaktadır. test.txt dosyasının içeriği aşağıdaki gibidir:

```
Rastgele listesi(virgülle ayrılmış)
Popülasyon boyutu
Seçilecek ebeveyn sayısı(çift sayı)
Mutasyon olasılığı[0,1]
İterasyon sayısı
Çanta boyutu
Elemanların ağırlıkları(virgülle ayrılmış)
Elemanların değerleri(virgülle ayrılmış)
```

Listing 2: test.txt içeriği

Her bir test senaryosunun çıktısı out.txt dosyalarında bulunmaktadır.

Önemli Tarihler :

Tablo 2: Önemli Tarihler

Olay	Tarih	Konum	Biçim
Ödev Teslimi	20.12.2017	EDS	kaynak kod dosyası ve çıktıları gösteren rapor

Ödev Teslimi ile İlgili Açıklamalar

- Ödevler Eğitim Destek Sistemi(<http://eds.pau.edu.tr/>) üzerinden sıkıştırılmış bir dosya olarak yüklenecektir.
- Projenin ve sıkıştırılmış dosyanın adı HW<ödev numarası>VY<öğrenci numarası> şeklinde olacaktır. Örneğin öğrenci numarası 11253699 olan bir öğrenci ikinci ödevini teslim ederken dosya ismi **HW2EH11253699.zip** olacaktır.
- Kaynak kod dosyasının en üstüne öğrenci numarası ve ad soyad açıklama satırı olarak eklenmek zorundadır.
- Ödevler bireysel olarak cevaplanacaktır. Kopya olduğu anlaşılan ödevlerin hepsine -100 puan verilecektir.