

University : **Istanbul Kultur University**
Institute : **Institute of Social Sciences**
Department : **Business Administration**
Programme : **Business Administration**
Supervisor : **Prof. Dr. Güneş GENÇYILMAZ**
Degree Awarded and Date : **MA – August 2005**

ABSTRACT

PARTICLE SWARM OPTIMIZATION AND DIFFERENTIAL EVOLUTION ALGORITHMS FOR CONTINUOUS OPTIMIZATION PROBLEMS

Ipek EKER

This study presents Particle Swarm Optimization (PSO) and Differential Evolution (DE) algorithms to solve nonlinear continuous function optimization problems. The algorithms were tested using 14 newly proposed benchmark instances in Congress on Evolutionary Computation 2005.

Particle Swarm Optimization (PSO) and Differential Evolution (DE) are two of the latest metaheuristic methods. PSO is based on the metaphor of social interaction and communication such as bird flocking and fish schooling. PSO and DE were both first introduced to optimize various continuous nonlinear functions.

In a PSO algorithm, each member is called a *particle*, and each particle moves around in the multi-dimensional search space with a velocity constantly updated by the particle's experience, the experience of the particle's neighbors, and the experience of the whole swarm.

In the DE algorithm, the target population is perturbed with a mutant factor, and the crossover operator is then introduced to combine the mutated population with the target population so as to generate a trial population. Then the selection operator is applied to compare the fitness function value of both competing populations, namely, target and trial populations. The better individuals among these two populations become members of the population for the next generation. This process is repeated until a convergence occurs.

The computational results show that the particle swarm optimization is able to solve the test problems. Both algorithms are promising to solve benchmark problems. However, the differential evolution algorithm performed better for the larger size of problems than the particle swarm optimization algorithm.

Key Words : Particle Swarm Optimization, Differential Evolution, Continuous Optimization, Genetic Algorithms.

Üniversitesi : İstanbul Kültür Üniversitesi
Enstitüsü : Sosyal Bilimler
Anabilim Dalı : İşletme
Programı : İşletme
Tez Danışmanı : Prof. Dr. Güneş GENÇYILMAZ
Tez Türü ve Tarihi : Yüksek Lisans – Ağustos 2005

KISA ÖZET

SÜREKLİ FONKSİYON OPTİMİZASYON PROBLEMLERİNİN ÇÖZÜMÜ İÇİN PARÇACIK SÜRÜ OPTİMİZASYONU (PSO) VE DİFERANSİYAL EVRİM (DE) ALGORİTMALARI

İpek EKER

Bu çalışma, doğrusal olmayan sürekli fonksiyon optimizasyon problemlerinin çözümü için Parçacık Sürü Optimizasyonu (PSO) ve Diferansiyal Evrim (DE) algoritmalarını sunmaktadır. Algoritmaların performansı Evrimsel Hesap Kongresi (CEC2005) için yeni geliştirilen 14 fonksiyonu kullanarak test edildi.

Parçacık Sürü Optimizasyonu (PSO) ve Diferansiyel Evrim (DE), en son geliştirilen meta-sezgisel yöntemlerden ikisidir. PSO, kuşların ve balıkların yem arama gibi sosyal etkileşimleri ve iletişimleri metaforuna dayanır. PSO ve DE, orijinal olarak çeşitli doğrusal olmayan sürekli fonksiyonları optimize etmek için geliştirildi.

PSO algoritmasında, her bir üye, “parçacık” olarak adlandırılır ve her parçacık, çoklu-boyutsal arama uzayında bir hız ile hareket eder. Bu hız, parçacığın kendi deneyimi, komşularının deneyimi ya da popülasyondaki bütün

parçacıkların deneyimi ile sürekli olarak güncellenir. DE algoritmasında, hedef populasyon mutasyon faktörü ile farklılaştırılır ve daha sonra deneme populasyonu oluşturmak için çaprazlama operatörü kullanılır. Çaprazlama operatörünün amacı farklılaştırılan populasyonla hedef populasyonu birleştirerek deneme populasyonunu oluşturmaktır. Son olarak, seçme operatörü kullanılarak rekabet eden her iki populasyon özellikle hedef ve deneme populasyonlarının amaç fonksiyon değerleri karşılaştırılır. Seçme operatörü vasıtasıyla bu iki populasyon arasındaki daha iyi çözümler bir sonraki jenerasyona ait populasyonun üyeleri haline gelir. Bu proses yakınsaklık elde edilinceye dek tekrar edilir.

Deneysel sonuçlar her iki algoritmanın test problemlerini belli bir hata payıyla veya optimal olarak çözebildiğini göstermektedir. Her iki algoritma, test problemlerini çözmede umut vericidir. Ancak, diferansiyel evrim algoritması büyük çaplı problemler için parçacık sürü optimizasyonu algoritmasından daha iyi sonuçlar üretmektedir.

Anahtar Sözcükler : Parçacık Sürü Optimizasyonu, Diferansiyel Evrim, Sürekli Fonksiyonu Optimizasyon Problemleri, Genetik Algoritmalar.