

TÜBİTAK 2209-A ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİ YURT İÇİ ARAŞTIRMA PROJELERİ DESTEK PROGRAMI

Proje Yürütücüsünün Adı Soyadı: Mustafa AKBEL
Araştırma Önerisinin Başlığı: ÇOK AMAÇLI META-SEZGİSEL OPTİMİZASYON PROBLEMLERİ İÇİN UYARLANIR FONKSİYON BİRLEŞTİRME YÖNTEMİNİN GELİŞTİRİLMESİ
Danışmanın Adı Soyadı: Doç. Dr. Hamdi Tolga KAHRAMAN
Araştırmanın Yürütüleceği Kurum/Kuruluş: Karadeniz Teknik Üniversitesi

ÖZET

Optimizasyon çalışmaları incelendiğinde çok boyutlu, konveks olmayan ve büyük arama uzaylarına sahip karmaşık problemler için genel çözümün bulunmasının oldukça zor olduğu anlaşılmaktadır. Bu tür problemlerin matematik tabanlı geleneksel optimizasyon yöntemleri çözümlenemediği bilinmektedir. Karmaşıklık düzeyi yüksek problemlerde optimum çözüme ulaşabilmek için sıklıkla meta-sezgisel arama algoritmaları kullanılmaktadır. Günümüzde optimizasyon problemleri bir çok kategoride sınıflandırılmaktadırlar. Problemler, ayrık değerli-sürekli değerli, kısıtlı-kısıtsız, tek modlu-çoklu modlu, ayrılabilir-ayrılmaz, tek amaçlı-çok amaçlı şeklinde özelliklerine bağlı olarak sınıflandırılmaktadırlar. Mühendislik problemlerinin büyük bir çoğunluğu ise konveks olmayan, kısıtlı ve çok amaçlı özelliklerdedirler. Böylesi özelliklere sahip çok amaçlı optimizasyon problemlerinin çözümlenmesi ise tek amaçlı olanlara kıyasla çok daha zor ve karmaşıktır.

Günümüzde çok boyutlu ve karmaşık yapıları optimizasyon problemlerinin çözümlenmesinde kullanılan başlıca yöntem meta-sezgisel arama algoritmalarıdır. Meta-sezgisel algoritmaların performansları ise problemlerin özelliklerine bağlı olarak değişebilmektedir. Bu durum problemlerin tiplerine ve özelliklerine bağlı olarak meta-sezgisel algoritmaların performanslarının belirlenmesi için araştırma yapılmasını gerektirmektedir. Haliyle her yeni problem tanımı ve her yeni meta-sezgisel arama algoritması tasarımı, yapılması gereken yeni deneysel çalışmaları ve karşılaştırmaları da beraberinde getirmektedir. Tüm bu sebeplerden ötürü literatürde yüzlerce meta-sezgisel arama algoritmasına ve on binlerce optimizasyon uygulamasına rastlanılmaktadır. Meta-sezgisel algoritma geliştirme çalışmaları incelendiğinde bazı ortak uygulamaların

benimsendiği görülmektedir. Buna göre algoritma geliştirme çalışmalarının büyük bir çoğunluğu (tamamına yakını) sürekli değerli, tek amaçlı ve kısıtsız optimizasyon problemleri üzerinde denenmekte ve test edilmektedirler. Bu durumda geliştirilen algoritmaların çok azı kısıtlı mühendislik problemlerinde test edilirken hemen hiçbiri çok amaçlı optimizasyon problemlerine tatbik edilmemektedirler. Bu durumun sebebi ise algoritmaların kısıtlı ve/veya çok amaçlı optimizasyon problemlerine tatbik edilebilmeleri için farklı bir çaba gösterilmesi gerektiğidir. Haliyle literatüre kazandırılan algoritmaların neredeyse hiçbirinin çok amaçlı optimizasyon problemleri üzerindeki performansı bilinmemektedir. Literatürde çok amaçlı optimizasyon çalışmaları bulunmakla beraber, bu çalışmalar sadece problem alanında faaliyet gösterenler tarafından ve sınırlı yeteneklere sahip olarak yerine getirilebilmektedir. Çok amaçlı optimizasyon çalışmalarının en ayırt edici gereksinimi olan amaç fonksiyonların birleştirilmesi/değerlendirilmesi konusunda çoğu kez yeterli nitelikte araştırma yapılamamaktadır. Çünkü bu konudaki araştırma faaliyetlerini yürütebilmek hem programcılık, hem meta-sezgisel algoritmalar, hem de ilgili matematiksel yöntemler konularında uzmanlık gerektirmektedir.

Bu proje kapsamında, optimizasyonun en zor ve en az çalışılan konularından biri olan çok amaçlı optimizasyon problemleri üzerinde çalışılacaktır. Çalışmanın başlıca amacı, meta-sezgisel arama algoritmalarının çok amaçlı optimizasyon problemlerine tatbik edilmelerinde karşılaşılan kısıtları ortadan kaldırmak ve problemten bağımsız olarak uygulanabilecek olan “uyarlanır fonksiyon birleştirme yöntemini” geliştirmektir. Bu amaçla meta-sezgisel arama algoritmalarının ve çok amaçlı optimizasyon problemlerinin derinlemesine bir analizi yapılacak ve her iki ögenin sahip oldukları somut bağımlılıklar ortaya çıkarılacaktır. Ortaya çıkarılan somut bağımlılıklar, yazılım tasarım prensipleri tatbik edilerek soyut bağımlılıklara dönüştürülecektir. Böylelikle algoritmanın probleme ve problemin de algoritmaya olan bağımlılığı ortadan kaldırılacaktır. Ayrıca amaç birleştirme fonksiyonlarının kullanıcı çabası gereksiz tatbik edilmesi için literatürde yer alan başlıca yöntemler de geliştirilecek olan platforma entegre edilecektir. Probleme en uygun matematiksel tekniği belirlemek ve “uyarlanır fonksiyon birleştirme yöntemini” geliştirmek için meta-sezgisel arama algoritmalarının tasarımları ve arama stratejileri konularında akademik çalışmalar ve araştırma faaliyetleri yürütülecektir. Proje neticesinde, çok amaçlı

farklı optimizasyon problemlerinin ve farklı meta-sezgisel arama algoritmalarının tatbik edilebileceği ve uyarlanır fonksiyon birleştirme yöntemi ile çalışan bir yazılım platformu geliştirilmiş olacaktır. Geliştirilecek yazılım platformuna internet üzerinden erişilebilecek ve uygulamanın sahip olacağı işlevler web ortamından çalıştırılabilir olacaktır. Proje çalışmasının ilk bilimsel çıktısı, 18-20 Nisan 2020 tarihleri arasında Antalya'da gerçekteştirilecek olan ICAIAME'20 konferansında (yapay zekâ temalı uluslararası bir konferans) sunulacaktır. Hâlihazırda proje konusunun belirlenmesinde olduğu gibi, projede yer alan faaliyetlerin gerçekteştirilmesi hususunda da akademik danışman desteği ve yönlendirmesi olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Çok amaçlı optimizasyon, Meta-sezgisel arama algoritmaları, Pareto Optimal Çözümleme, Test ve Analiz