



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

**META-SEZGİSEL OPTİMİZASYON ARACININ
TASARIMI VE UYGULAMASI**

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
YAZILIM MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ**

TEMATİK ALANI

**YAZILIM MÜHENDİSLİĞİ
BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ MÜHENDİSLİĞİ**

PROJE ORTAKLARI

**ÖZGE DEMİRKAPILI
AYKUT ERDAL**

PROJE DANIŞMANI

DOÇ. DR. H. TOLGA KAHRAMAN

ÖZET

Değişen teknolojiler, sınırlı kaynaklar, artan rekabet, karmaşık hale gelen sistemlerin doğurduğu problemler günümüzde hemen hemen tüm sektörlerde kaliteyi ve maliyeti ön plana çıkarmaktadır. Kaliteyi artırmak önemli bir kazanım olsa da bunu maliyeti mümkün olabilen en düşük seviyede tutarak gerçekleştirmek firmalar için küresel düzeyde rekabetin anahtarı konumundadır.

Günümüzde enerjiden inşaata, uzay teknolojilerinden elektronik ticarete kadar her alanda maliyetleri azaltma (kazancı artırma), ürün kalitesini ve kullanıcı memnuniyetini artırma çalışmaları yürütülmektedir.

Son yıllarda bilimsel araştırmalarda ve işletmelerde, karmaşık problemlerin çözümü için de yapay zekâ yöntemleri yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Süreçlerin sıfır hata çalışmaları kapsamında otomotiv sektöründe de kullanılmaya başlayan bu yöntemler, etkin problem çözme çalışmalarının yanında, süreçlerdeki kontrol mekanizmalarına etkili destekler sağlamaktadır.

Nesnelerin internetinin ve web uygulamalarının yaygınlaşması sistemler ve kullanıcılar hakkında daha fazla verinin toplanmasına imkân tanımıştır. Toplanan büyük verinin işlenmesi ve bu verilerden faydalı bilgilerin etkili bir şekilde elde edilmesi ise çözülmesi zor bir problem haline gelmiştir. Bu problemlerin çözümünde ise yeni yaklaşımlara, yöntemlere, tekniklere ve büyük veri işleme kapasitesine sahip güçlü işlemcilere ihtiyaç duyulmaktadır.

Meta sezgisel yöntemler, geleneksel en iyileme yöntemlerinin kabul edilebilir bir çözüm üretemediği karmaşık en iyileme problemleri için kabul edilebilir bir zaman diliminde etkin ve uygun çözümler üretebilen yaklaşık algoritmalarıdır. Meta sezgisel yöntemler, farklı problemlere kolayca uyarlanabilmeleri sayesinde çizelgeleme, rotalama, zaman planlama, çizge boyama gibi birçok farklı probleme etkin çözümler getirebilmektedir.

Günümüzde veri işleyerek bilgi üretme süreci üç temel problem türüne has olarak gerçekleştirilmektedir. Bunlar sınıflandırma, tahmin/optimizasyon ve kümeleme problemleridir. Bunlar içerisinde üzerinde en çok çalışılan konu ise optimizasyon problemleridir. Optimizasyon çalışmaları ile maliyet düşürülmeye ve verim artırılmaya çalışılmaktadır. Optimizasyon çalışmaları ise iki temel yöntem üzerinden yürütülmektedir. Bunlar matematiksel (deterministik) ve yapay zekâ tabanlı optimizasyon yöntemleridir. Yapay zekâ tabanlı yöntemlerin üstünlükleri olarak matematiksel bir modele sahip olmayan ve karmaşıklık düzeyi yüksek problemlerde etkili çözümleri sunmaları gösterilebilir. Bunun yanında yapay zekâ tabanlı yöntemlerin tatbik edilmesindeki problemlerden en

önemlisi uygulamada karşılaşılan zorluklardır. Özel bir uzmanlık gerektiren bu yöntem sadece ilgili alanda uzmanlaşmış araştırmacılar ve akademisyenler tarafından gerçekleştirilebilmektedir. Bunun yanında optimizasyon çözümlerinin problem bazlı geliştirilmesi farklı bir probleme uygulanmalarını da olanaksız hale getirmektedir. Gerek yapay zekâ uzmanlarına olan bağımlılık gerekse de çözümlerin (optimizasyon modellerinin) problem bazlı gerçekleştirilebilmesi yapay zekâ tabanlı optimizasyon çalışmalarının yaygınlaşmasının ve tatbik edilmesinin önündeki en büyük engellerdir. Bu kısıtları ortadan kaldıracak araçlara ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu proje çalışmasında yapay zekâ uzmanlarına ihtiyacın kalmadığı ve problemden bağımsız olarak optimizasyonun gerçekleştirildiği bir yazılım aracı geliştirilecektir. Bu yazılım aracı sayesinde basit ve kullanımı kolay bir uygulama ara yüzü ile probleme ait veriler ve bilgiler sisteme tanıtılabilecek, problem için uygun bir tahmin modeli (maliyet fonksiyonu) sistem tarafından oluşturulabilecek ve en uygun maliyeti sağlayan model oluşturularak kullanıcılara sunulacaktır.

Sezgisel tahmin algoritmalarını kullanarak geliştirecek olduğumuz projede, tanımlanan problem parametreleri ve maliyet fonksiyonu ele alınarak sistem optimize edilecek ve maliyet en aza indirilecektir. Böylelikle optimizasyon problemleri uygulama alanından bağımsız bir şekilde hiçbir uzmanlık gerektirmeden kolaylıkla modellenebilecektir.