

T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KARINCA KOLONİSİ VE PARÇACIK SÜRÜ OPTİMİZASYONU
ALGORİTMALARI İLE 360 DERECE PERFORMANS DEĞERLENDİRME
MODELİ: BİR YAZILIM FİRMASINDA UYGULAMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Zeynep YAĞIZ

Endüstri Mühendisliği AnaBilim Dalı

TEMMUZ 2024

T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KARINCA KOLONİSİ VE PARÇACIK SÜRÜ OPTİMİZASYONU
ALGORİTMALARI İLE 360 DERECE PERFORMANS DEĞERLENDİRME
MODELİ: BİR YAZILIM FİRMASINDA UYGULAMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Zeynep YAĞIZ

Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Merve CENGİZ TOKLU

TEMMUZ 2024

Zeynep YAĞIZ tarafından hazırlanan “Karıncı Kolonisi ve Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritmaları ile 360 Derece Performans Değerlendirme Modeli: Bir Yazılım Firmasında Uygulaması ” adlı tez çalışması 08.07.2024 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi

Jüri Başkanı : **Dr. Öğr. Üyesi Enes Furkan ERKAN**
Sakarya Üniversitesi

Jüri Üyesi : **Doç. Dr. Merve CENGİZ TOKLU** (Danışman)
Sakarya Üniversitesi

Jüri Üyesi : **Dr. Öğr. Üyesi Hatice ESEN**
Kocaeli Üniversitesi

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliğine ve Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesine uygun olarak hazırlamış olduğum “KARINCA KOLONİSİ VE PARÇACIK SÜRÜ OPTİMİZASYONU ALGORİTMALARI İLE 360 DERECE PERFORMANS DEĞERLENDİRME MODELİ: BİR YAZILIM FİRMASINDA UYGULAMASI” başlıklı tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın tüm aşamalarında yukarıda belirtilen yönetmelik ve yönergeye uygun davrandığımı, tezin içerdiği yenilik ve sonuçları başka bir yerden almadığımı, tezde kullandığım eserleri usulüne göre kaynak olarak gösterdiğimi, bu tezi başka bir bilim kuruluna akademik amaç ve unvan almak amacıyla vermediğimi ve 20.04.2016 tarihli Resmi Gazete’de yayımlanan Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin 9/2 ve 22/2 maddeleri gereğince Sakarya Üniversitesi’nin aboneli olduğu intihal yazılım programı kullanılarak Enstitü tarafından belirlenmiş ölçütlere uygun rapor alındığımı, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun ortaya çıkması halinde doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi beyan ederim.

(...../...../20.....).

Zeynep YAĞIZ

Aileme...

TEŞEKKÜR

Tez çalışmasında benden desteklerini esirgemeyen değerli danıőmanım Doç. Dr. Merve Cengiz Toklu'ya teőekkürlerimi sunarım.

Güzel destekleriyle hep yanımda olan eőim Mücahit Nusret Yağız'a, oğlumuz Muhammed Asaf Yağız'a , sevgili Yağız ve alık ailelerine çok teşekkür ederim.

Zeynep YAğIZ

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ	v
TEŞEKKÜR	ix
İÇİNDEKİLER	xi
KISALTMALAR	xv
SİMGELER	xvii
TABLO LİSTESİ	xix
ŞEKİL LİSTESİ	xxi
ÖZET	xxiii
ABSTRACT	xxv
1. GİRİŞ	1
1.1. Literatür Araştırması	4
1.1.1. İşletmelerde performans değerlendirme modelleri ile ilgili çalışmalar	4
1.1.2. Parçacık Sürü Optimizasyonunu Algoritması ile ilgili çalışmalar	5
1.1.3. Karınca Kolonisi Algoritması ile ilgili çalışmalar	7
1.1.4. Parçacık Sürü Optimizasyonu ve Karınca Kolonisi Algoritmasının birlikte kullanıldığı çalışmalar	8
2. PERFORMANS DEĞERLENDİRME TANIM VE KAVRAMLAR	11
2.1. Performans Tanımı ve Performans Değerlendirme Kavramları	11
2.2. Performans Değerlendirme	11
2.2.1. Performans değerlendirmenin önemi ve amaçları	11
2.2.2. Performans değerlendirmenin faydaları	12
2.2.3. Performans değerlendirmenin kullanım alanları	12
2.2.4. Performans değerlendirme süreçleri	13
3. İŞLETMELERDE PERFORMANS YÖNETİMİ VE PERFORMANS DEĞERLENDİRME SİSTEMLERİ	15
3.1. İşletmelerde Performans Yönetimi	16
3.2. İşletmelerde Performans Değerlendirme	17
3.2.1. İşletmelerde performans değerlendirme yöntemleri ve modelleri	17
3.2.1.1. Klasik değerlendirme yöntemleri	17
3.2.1.2. Modern performans değerlendirme yöntemleri	19
4. YÖNTEM	27
4.1. Sezgisel Algoritmalar	27
4.1.1. Greedy Algoritması	28
4.1.2. Benzetimli Tavlama	28
4.1.3. Genetik Algoritma	28
4.1.4. Yapay Sinir ağları	28
4.1.5. Tabu Araması	29
4.1.6. Yapay Arı Kolonisi Algoritması	29
4.1.7. K-En Yakın Komşu Algoritması	29
4.1.8. Clarke & Wright Tasarruf Algoritması	30
4.1.9. Karınca Kolonisi Algoritması	30

4.1.9.1. Karınca Kolonisi Algoritması Parametreleri.....	31
4.2. Parçacık Sürü Optimizasyonu	32
4.2.1. Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritması	33
4.2.2. Parçacık Sürü Optimizasyonunda Kullanılan Kavramlar ve Parametreler	33
4.2.2.1. Parçacık Boyutu	33
4.2.2.2. Sürü Büyüklüğü.....	33
4.2.2.3. Konum.....	34
4.2.2.4. Hız	34
4.2.2.5. Uygunluk	34
4.2.2.6. Kişisel en iyi (pbest).....	34
4.2.2.7. Global en iyi (gbest).....	34
4.2.2.8. İterasyon Sayısı	35
4.2.2.9. Eylemsizlik Ağırlığı (Atalet Ağırlığı).....	35
4.2.2.10. Bilişsel ve Sosyal katsayılar	35
5. UYGULAMA.....	39
5.1. 360 Derece Performans Değerlendirme Sistemi Adımları	39
5.2. Firmanın Ünvan Yapısı	40
5.3. 360 Derece Performans Değerlendirme Sisteminin Yetkinliklerinin Karınca Kolonisi Algoritması Öznitelik Bulma ile Seçilmesi	40
5.3.1. Temel yetkinlikler	41
5.3.2. Fonksiyonel Yetkinlikler.....	42
5.3.3. Yönetsel yetkinlikler	42
5.3.3.1. Karınca Kolonisi Algoritması ile temel yetkinliklerin seçilmesi ve sıralanması.....	44
5.3.3.2. Temel yetkinliklerin Parçacık Sürü Optimizasyonu ile kriter ağırlıklarının bulunması	48
5.3.3.3. Fonksiyonel yetkinliklerin önem sırasının Karınca Kolonisi Algoritması ile seçilmesi ve sıralanması.....	51
5.3.3.4. Fonksiyonel yetkinliklerin Parçacık Sürü optimizasyonu ile kriter ağırlıklarının bulunması	55
5.3.3.5. Yönetsel yetkinliklerin Karınca Kolonisi Algoritması ile seçilmesi ve sıralanması.....	57
5.3.3.6. Yönetsel yetkinliklerin Parçacık Sürü Optimizasyonu ile kriter ağırlıklarının bulunması	61
5.4. Parçacık Sürü Optimizasyonu İle Ünvanların Yetkinlik Gruplarına Göre Kriter Ağırlıklarının Bulunması.....	63
5.4.1. Ekip lideri yetkinliklerinin yetkinlik gruplarına göre kriter ağırlıklarının parçacık sürü optimizasyonu ile bulunması	64
5.4.2. Kıdemli danışmanların yetkinlik gruplarına göre kriter ağırlıklarının Parçacık Sürü Optimizasyonu ile bulunması	65
5.4.3. Danışmanların yetkinlik gruplarına göre kriter ağırlıkları Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritması ile bulunması.....	67
5.5. Parçacık Sürü Optimizasyonu ile Ünvanların Değerlendiricilere Göre Kriter Ağırlıklarının Bulunması.....	68
5.5.1. Ekip lideri için değerlendiricilerin kriter ağırlıklarının Parçacık Sürü Optimizasyonu ile bulunması.....	69
5.5.2. Kıdemli Danışman için kriter ağırlıklarının Parçacık Sürü Optimizasyonu ile bulunması	71

5.5.3. Danışman için değerlendiricilerin kriter ağırlıklarının Parçacık Sürü Optimizasyonu ile bulunması.....	72
5.6. 360 Derece Performans Değerlendirme Sisteminin Bir Yazılım Programında Modellenmesi	73
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	75
KAYNAKLAR	77
EKLER.....	83
ÖZGEÇMİŞ.....	89

KISALTMALAR

AHP	: Analytic Hierarchy Process
ANOVA	: Analysis of Variance
CRITIC	: Criteria Importance Through Intercriteria Correlation
COPRAS	: Complex Proportional Assessment
DA	: Doğru Akım
DEMATEL	: Decision Making Trial and Evaluation Laboratory
DSTATCOM	: Distribution Static Var Compensator
Gbest	: Global en iyi
KKA	: Karınca Kolonisi Algoritması
KNN	: K- Nearest Neighbors
MAE	: Mutlak hata
MAPE	: Ortalama mutlak yüzde hata
MEREC	: Method based on the Removal Effects of Criteria
MAUT	: Multi- Attribute Theory
MIMO	: Multi Input Multi Output
MMSE	: A Mini-Mental State Examination
MSE	: Ortalama hata karesi
LMAW	: Logarithm Methodology of Additive Weights
ORLIB	: Operational Research Library
Pbest	: Kişisel en iyi
PID	: Proportional Integral Derivative
PSO	: Parçacık Sürü Optimizasyonu
RAFSI	: Rating And Filtering System for Indicators
SAW	: Simple Additive Weighting
SPC	: Statistical Process Control
TOPSIS	: Technique for Order Preference by Similarity to Ideal
VIKOR	: VlseKriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje

SİMGELER

as	: Alt sınır
c1	: Bilişsel katsayı
c2	: Sosyal katsayı
d	: Matrisin sütun sayısı
size	: Matrisin satır sayısı
us	: Üst sınır
v	: Hız vektörü
w	: Eylemsizlik ağırlığı (atalet ağırlığı)
x	: Parçacıkların konumu
α	: Feromon kuvvetlendirme oranı
β	: Sezgisellik kuvvetlendirme oranı
ρ	: Feromon buharlaşma oranı

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 5.1. Temel yetkinlik listesi.	41
Tablo 5.2. Fonksiyonel yetkinlik listesi.	42
Tablo 5.3. Yönetmel yetkinlik listesi.	43
Tablo 5.4. Değerlendirme ifadeleri.	43
Tablo 5.5. Temel yetkinliklerin kodlanması.	44
Tablo 5.6. KV1' in temel yetkinlik kriterlerini değerlendirme tablosu.	44
Tablo 5.7. KV2' in temel yetkinlik kriterlerini değerlendirme tablosu.	45
Tablo 5.8. KV3' ün temel yetkinlik kriterlerini değerlendirme tablosu.	46
Tablo 5.9. Karınca Kolonisi Algoritması temel yetkinlik parametreleri.	46
Tablo 5.10. Karınca Kolonisi Algoritmasının çalışma sonuçları.	47
Tablo 5.11. Karınca Kolonisi Algoritması hata ölçüm sonuçları.	48
Tablo 5.12. Temel yetkinlikler.	48
Tablo 5.13. Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritması temel yetkinlik parametreleri	49
Tablo 5.14. Parçacık Sürü Optimizasyonu çalıştırılma sonuçları.	50
Tablo 5.15. Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritmasının hata payları ölçüm sonuçları.	51
Tablo 5.16. Temel Yetkinliklerin kriter ağırlıkları.	51
Tablo 5.17. Fonksiyonel Yetkinliklerin kodlanması.	52
Tablo 5.18. KV1' in fonksiyonel yetkinlik kriterlerini değerlendirme tablosu.	52
Tablo 5.19. KV2' nin temel yetkinlik kriterlerini değerlendirme tablosu.	53
Tablo 5.20. KV3' ün temel yetkinlik kriterlerini değerlendirme tablosu.	53
Tablo 5.21. Karınca kolonisi Algoritmasının çalışma sonuçları.	54
Tablo 5.22. Karınca Kolonisi Algoritmasının hata payı ölçüm sonuçları.	54
Tablo 5.23. Fonksiyonel yetkinlikler.	55
Tablo 5.24. Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritması fonksiyonel yetkinlik parametreleri.	55
Tablo 5.25. Parçacık Sürü Optimizasyonu çalıştırılma sonuçları.	56
Tablo 5.26. Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritmasının hata paylarının ölçüm sonuçları.	56
Tablo 5.27. Fonksiyonel yetkinliklerin kriter ağırlıkları.	56
Tablo 5.28. Yönetmel Yetkinlik Listesi.	57
Tablo 5.29. KV1' in yönetmel yetkinlik kriterlerini değerlendirme tablosu.	57
Tablo 5.30. KV2' nin yönetmel yetkinlik kriterlerini değerlendirme tablosu.	58
Tablo 5.31. KV3' ün yönetmel yetkinlik kriterlerini değerlendirme tablosu.	59
Tablo 5.32. Karınca Kolonisi Algoritmasının çalışma sonuçları.	60
Tablo 5.33. Karınca Kolonisi Algoritması hata payı ölçüm sonuçları.	60
Tablo 5.34. Yönetmel yetkinlikler.	61
Tablo 5.35. Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritması yönetmel yetkinlik parametreleri	61
Tablo 5.36. Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritmasının çalışma sonuçları.	62

Tablo 5.37. Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritması sonuçlarının hata payı ölçümleri.....	62
Tablo 5.38. Yönetmeliklerin kriter ağırlıkları.....	62
Tablo 5.39. Ünvanlara göre yetkinliklerin sıralanması.	64
Tablo 5.40. Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritması ekip lideri için yetkinlik parametreleri.....	64
Tablo 5.41. Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritmasının çalışma sonuçları.	65
Tablo 5.42. Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritmasının hata payları ölçüm sonuçları.	65
Tablo 5.43. Ekip lideri kriter ağırlıkları.	65
Tablo 5.44. Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritması kıdemli danışman için değerlendirici parametreleri.	66
Tablo 5.45. Parçacık Sürü Optimizasyonu çalışma sonuçları.	66
Tablo 5.46. Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritması hata payları ölçüm sonuçları.	66
Tablo 5.47. Kıdemli danışman kriter ağırlıkları.	67
Tablo 5.48. Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritması danışman için yetkinlik parametreleri.....	67
Tablo 5.49. Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritması çalışma sonuçları.	67
Tablo 5.50. Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritması hata payları ölçüm sonuçları.	68
Tablo 5.51. Danışmanların yetkinliklere göre kriter ağırlıkları.....	68
Tablo 5.52. Ünvanların Değerlendirici Sıralaması.....	69
Tablo 5.53. Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritması ekip lideri için yetkinlik parametreleri.....	69
Tablo 5.54. Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritmasının çalışma sonuçları.	70
Tablo 5.55. Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritması hata payı ölçüm sonuçları..	70
Tablo 5.56. Ekip Liderinin Değerlendiricilerinin kriter ağırlıkları.	70
Tablo 5.57. Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritması kıdemli danışman için değerlendirici parametreleri.	71
Tablo 5.58. Parçacık Sürü Optimizasyon Algoritması çalışma sonuçları.	71
Tablo 5.59. Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritması hata payları ölçüm sonuçları.	71
Tablo 5.60. Kıdemli Danışmanın değerlendiricilerinin kriter ağırlıkları	72
Tablo 5.61. Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritması danışman için değerlendirici parametreleri.....	72
Tablo 5.62. Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritmasının çalışma sonuçları.	73
Tablo 5.63. Parçacık Sürü Optimizasyonu algoritmasının hata payları ölçüm sonuçları.	73
Tablo 5.64. Danışmanın değerlendiriciler için kriter ağırlıkları.....	73

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 4.1. Gerçek Karıncaların En Kısa Yolu Bulması.....	31
Şekil 4.2. Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritması şeması, Subaş (2019)'dan uyarlanmıştır.	37
Şekil 5.1. Yetkinlikleri belirlenmesi ve kriter ağırlıklarının bulunması akış diyagramı.....	41
Şekil 5.2. Hata payları ölçme algoritması.	50
Şekil 5.3. Ünvanların yetkinlik gruplarına göre değerlendirme kriterlerinin bulunmasının akış diyagramı.	63
Şekil 5.4. Ünvanların değerlendiricilere göre kriter ağırlıkları bulunması akış diyagramı.....	68
Şekil 5.5. Ekip lideri değerlendirme kriterleri dağılımı.	74
Şekil 5.6. Ekip liderinin karne genel görünümü.	74

**KARINCA KOLONİSİ VE PARÇACIK SÜRÜ OPTİMİZASYONU
ALGORİTMA İLE 360 DERECE PERFORMANS DEĞERLENDİRME
MODELİ: BİR YAZILIM FİRMASINDA UYGULAMASI**

ÖZET

İşletmeler hayatta kalabilmek ve rakiplerine karşı güçlü pozisyonlarda bulunabilmek amacıyla mevcut durumlarını iyileştirmek ve sürekli gelişimi ilke edinmek zorundadır. İşletmelerin günümüzde var olan potansiyelini geliştirerek kendi hedefleri doğrultusunda yol alabilmeleri ancak çalışana verdiği emek ve önemle mümkün olabilmektedir. Bu nedenle işletmeler çeşitli performans değerlendirme yöntemleriyle rakiplerine karşı üstünlüğü sağlayacak nitelikli işgücünü elde bulundurmaya çalışmaktadır. İşletmelerin varlıklarını sürdürebilmesi, büyüebilmesi ve rekabetin yoğun olduğu piyasa koşullarında rakiplerinden öne çıkabilmesi, ancak doğru ve etkin performans değerlendirme sisteminin seçilmesi ile mümkün olmaktadır. Günümüzde işletmelerde yaygın olarak kullanılmaya başlanılan 360 derece performans değerlendirme sistemi ile çalışanlar birçok değerlendirici tarafından çok yönlü olarak değerlendirilerek doğru ve güvenilir sonuçlar ortaya çıkmaktadır. İşletmelerin 360 derece performans değerlendirme sonucuna göre çalışanlara geri bildirimde bulunması, çalışanların durumlarının analizi, gelişimi ve bu yönde gerekli desteğin sağlanmasıyla etkin bir değerlendirme süreci gerçekleşmektedir.

Bu çalışmada bir yazılım firmasına etkin ve doğru bir değerlendirme sürecinin var olabileceği çok yönlü bir performans değerlendirme sisteminin önerilmesi için hizmet veren çalışanların uzman görüşü alınarak belirlenen performans değerlendirme kriterlerinin 360 derece performans değerlendirme sistemi modelinde değerlendirilmesi incelenmiştir. İşletmenin objektif ve ayrıntılı bir şekilde değerlendirilmesi ile verimli bir değerlendirme süreci sunan 360 derece performans sistemiyle çalışanlar tek yönden değil üst, eşlenik, yönetici ve müşterileri tarafından detaylı bir şekilde değerlendirilmesi ile değerlendirme süreçlerinde yanlışların giderilmesi ve buna bağlı gelişen etkenlerin ortadan kaldırılması istenmiştir. Bu çalışmada, performans değerlendirme sisteminde belirlenen kriterlerin önem sırasına göre seçimi ve bu kriterlerin ağırlıklarının bulunması için meta sezgisel yöntemlerden olan Karınca Kolonisi Algoritması ve Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritması kullanılmıştır. Çalışmada, sezgisel algoritmaların kullanılma nedeni 360 derece performans değerlendirme sisteminin girdisi olarak belirlenen kriterlerin seçiminde ve ağırlıklarının belirlenmesinde sabit olan verilere bağlı olmaksızın birçok alternatifin biraraya getirilmesi ve değerlendirilmesinin mümkün hale getirilmesi sağlanmaktadır. Klasik karar verme yöntemlerinde değiştirilemez ve ya alternatifi olmayan nesnel sonuçlar kabul edilirken sezgisel yöntemlerin kullanılması ile kısıtlı kaynak ve karar vericiler ile zamandan tasarruf edilerek optimal sonuç için birçok alternatifin birarada incelenmesi mümkün hale gelmektedir. Sürü zekasına dayanan bu sezgisel yöntemler ile doğadaki canlılar örnek alınarak birçok optimizasyon problemi çözülmektedir. Uygulamada kullanılan yöntem ile amaçlanan önem sırasına göre kriterlerin seçilmesi ve kriter ağırlıklarının optimizasyonunu sağlayan en iyi algoritmayı bulabilmektedir.

360 derece performans değerlendirme sisteminde yetkinliklerin fazla olması değerlendirme işleminin objektif ve güvenilir olmasını engellemesinden dolayı kriterler uzman görüşü alınarak Karınca Kolonisi Algoritmasının öznelik bulma özelliği kullanılarak seçilmiştir. Karınca Kolonisi Algoritması ile kriterlerin önem sırasına göre seçilmesi için algoritmanın çalışma sonuçlarının hata payları ölçülmüştür. Algoritma sonucuna göre hata payı ölçümü en düşük olan iterasyon seçilerek kriterlerin önem sırasına göre seçim işlemi gerçekleştirilmiştir. Seçilen kriterlerin ağırlıkları Parçacık Sürü Optimizasyonu ile bulunarak kriterlerin hata payları ortalama mutlak hata (MAE), ortalama hata karesi (MSE), ortalama mutlak yüzde hata (MAPE) ile ölçülmüştür. Algoritmanın çalıştırılmasıyla çıkan sonuçlar incelendiğinde hata payı en düşük olan iterasyon kriter ağırlıkları olarak belirlenmiştir. Algoritmanın sonuçlarına göre temel yetkinliklerden en yüksek kriter ağırlığına sahip olan yetkinlikler insan ilişkileri (iletişim), müşteri ve toplam kalite yönetimi ve takım çalışması ve iş birliğidir. Fonksiyonel yetkinliklerden ise en yüksek kriter ağırlığına sahip olanlar planlama ve karar alma, bilgi paylaşımı ve iş yönetimiye yönelik yetkinliklerden koçluk, kriz yönetimi, süreç ve risk yönetimidir. İki algoritma birbirine entegre biçimde kullanılarak çalışmada uygulanan yöntem 360 derece performans değerlendirme sistemine yeni bir yaklaşım getirmiştir. Uygulama bir yazılım programında tasarlanarak örnek bir 360 derece performans değerlendirme sistemi modellenmiştir. Sonuç olarak firma için etkin bir performans değerlendirme sistemi önerilmiştir.

A 360-DEGREE PERFORMANCE EVALUATION MODEL USING ANT COLONY AND PARTICLE SWARM OPTIMIZATION ALGORITHMS: AN APPLICATION IN A SOFTWARE COMPANY

ABSTRACT

Businesses must adopt continuous improvement and enhance their current situation to survive and maintain strong positions against competitors. The ability of businesses to progress towards their goals by improving their existing potential is only possible through the value and effort given to their employees. Therefore, businesses need to retain a qualified workforce that will provide a competitive advantage through various performance evaluation methods. The sustainability, growth, and ability to stand out in competitive market conditions of businesses are only possible by choosing the right and effective performance evaluation system.

The 360-degree performance evaluation system, which businesses have started to use widely, allows employees to be evaluated multi-dimensionally by multiple evaluators, resulting in accurate and reliable outcomes. Providing feedback to employees based on the results of the 360-degree performance evaluation, analyzing their situations, and providing necessary support ensures an effective evaluation process. The innovative approach of the 360-degree performance evaluation system makes it more prominent than other methods. The benefits for businesses and employees and the wide usage areas of the evaluation results increase the usability of the system. However, alongside its advantages, some disadvantages indicate that the system can be improved.

In this study, the evaluation of performance criteria determined by expert opinions for employees serving in a software company was examined within the 360-degree performance evaluation system model. The 360-degree performance evaluation system, as one of the modern methods, is distinguished from other classical methods. With this method, employees are evaluated in detail not only from a single perspective but also by subordinates, peers, managers, and customers. Based on the results of the 360-degree performance evaluation, action plans are prepared to provide information about the employees' situations and support in this direction. Implementing these action plans offers the opportunity for the business and the employee to continuously improve their performance in harmonious and efficient working conditions.

The purpose of this performance evaluation model, prepared by applying the processes of the 360-degree performance evaluation system, is to design a sustainable system by accurately evaluating businesses and employees. For evaluation in the software company, team leaders, senior consultants, and consultants serving in the company were selected. The organization consists of team leaders, senior consultants, and consultants. Senior consultants manage a group of consultants reporting to them. Since consultants are new to the company and do not have as much experience as senior consultants, they do not have a group reporting to them. To evaluate these employee groups, a competency group defined within the 360-degree performance evaluation system was prepared based on expert opinions, including core functional and managerial competencies. Core competencies are criteria that cover the general status

of employees in the business. Functional competencies are criteria observed based on the employees' knowledge and experience related to the profession. Managerial functions are criteria where the management activities of employees in managerial positions are evaluated. Competencies defined in the 360-degree performance evaluation system are seen to be usable in evaluations as they are tied to the business's mission and vision, suitable for objective evaluation, and comprehensible.

In practice, to select the criteria in order of importance and to find the weights of these criteria in the performance evaluation system, metaheuristic methods such as the Ant Colony Algorithm and Particle Swarm Optimization Algorithm were used. These heuristic methods, based on swarm intelligence, solve many optimization problems by taking examples from the behaviors of living beings in nature. While the ant colony algorithm is generally used for scheduling and pathfinding problem optimization, this study showed that it can also be used for selecting competencies in order of importance. Particle swarm optimization is commonly used in studies for the optimization of routing and traveling salesperson problems. In this study, with the data integrated from the ant colony algorithm, finding the criteria weights brought a new perspective to the criteria weight finding problems.

Correct selection of the input parameters for the ant colony to reach the best result is important. Therefore, the most suitable values for the algorithm parameters were selected, and the results from the system were analyzed with error margins. In particle swarm optimization, the objective function optimizing the criteria weights in the evaluation system was defined, and the most suitable parameter values were given to the algorithm. The system's results were analyzed with error margins by running the Particle Swarm Optimization according to the parameter values. According to the error margin measurements, the iteration with the least error margin was selected and taken as data for the 360-degree performance evaluation system.

Having too many competencies to evaluate in the 360-degree performance system would negatively affect the system's performance. To ensure the system works smoothly and the evaluation does not take too much time, decision-makers were asked to rate the important competencies to select from the competency groups. The most important competencies were gathered and run in the ant colony algorithm according to the decision-makers' ratings. The error margins of the results from the ant colony algorithm were measured. To minimize the error margin and make the results close to reality, the Ant Colony Algorithm was run five times, and the algorithm results were tested. The iteration with the least error margin in the Ant Colony Algorithm provided the criteria to be used in the application. After selecting the criteria to be used in the application, the Particle Swarm Optimization was run ten times to find the weights of the criteria. The error margins of the criteria weights were measured by mean absolute error (MAE), mean squared error (MSE), and mean absolute percentage error (MAPE). The iteration with the lowest error margin was determined as the criteria weights in the algorithm results. The method applied in the study, using the two algorithms in an integrated manner, brought a new approach to the 360-degree performance evaluation system. With the method used in the application, the aim was to find the best algorithm providing the optimization of criteria weights and the selection of criteria in order of importance.

Team leaders, senior consultants, and consultants are evaluated by subordinates, peers, managers, and customers. Since there is an organizational structure reporting to the team leader, the team leaders are evaluated by subordinates, peers, managers, and

customers. The evaluation rates of each evaluator can change as criteria weights since the status of each evaluator differs. Senior consultants are evaluated by subordinates, peers, managers, and external customers, as there is a group of consultants reporting to them. Since there is no organization reporting to the consultants, they are only evaluated by peers, managers, and customers. The criteria weights for the evaluator categories of team leaders, senior consultants, and consultants were found using Particle Swarm Optimization.

The weights of the three basic competency categories defined in the system are not the same for team leaders, senior consultants, and consultants. The competencies evaluated for team leaders are core, functional, and managerial competencies. The competencies evaluated for senior consultants are core, functional, and managerial competencies. Consultants are evaluated only in core and functional competency groups. Particle Swarm Optimization was used to find the criteria weights of competencies according to titles.

The 360-degree performance evaluation system was integrated into a software program, and the competencies, evaluated groups, and evaluators were defined in the system. This software program was designed as a sample application. In this model, team leaders evaluated by subordinates, peers, managers, and customers receive a score based on competencies. Additionally, the feedback reports of the evaluation results in the system allow the team leader to see their strengths and weaknesses. In the 360-degree performance evaluation system, the evaluators remain confidential to obtain impartial and reliable results. Objective evaluation free from bias facilitates the smooth operation of the system. Managers decide on the necessary training plans and programs for the business based on the evaluation results and feedback reports. Adopting the 360-degree performance evaluation results and supporting the applied training increases the commitment to the system. Based on the most suitable evaluation data in this model, an effective performance evaluation system for the company was proposed.

1. GİRİŞ

Performans yönetim sistemleri işletmenin ve çalışanların ortak bir amaç etrafında, işletmenin mevcut durumunun gelişmesini ve ileriye dönük planlarının gerçekleşmesini destekleyen süreçlerdir. Performans yönetimi sahip olduğu işgücünü en verimli şekilde yöneterek, işletmenin başarılı veya zayıf yönlerini ortaya çıkarmak ve işletmenin standartlarını bu çerçevede şekillendirmeyi amaçlar niteliktedir. İşletmelerin performansını doğru bir şekilde yönetmesi için kullandıkları sistemler performans değerlendirme sistemleridir (Akçakaya, 2012). Performans değerlendirme sistemleri işletmelerin sürekli büyümesi ve güçlenmesi için kaynaklarını doğru ve etkin şekilde yönetilebilmesi için kullandıkları uygulamalardır. Etkin bir performans değerlendirme sistemi ile işletmelerin performanslarının değerlendirmesi çalışanlarıyla uyum içerisinde olması, rakiplerinden önde olması ve hedeflerine ulaşması daha kolay olmaktadır.

Performans değerlendirme sistemleri, işletmelerin ihtiyaçlarına yönelik olarak klasik ve modern yöntemler olarak çok çeşitli yöntemlerle kullanılmaktadır. İşletmelerin performanslarını değerlendirmek için kullandığı klasik yöntemler zamanla yerini objektif olarak değerlendirmeyi esas alan modern yöntemlere bırakmıştır. Modern yöntemlerden biri olan 360 derece performans değerlendirme sisteminin çalışanları sadece tek yönden değil bütünüyle ele alarak ayrıntılı bir şekilde değerlendirmesi bu modelin tercih edilebilirliğini arttırmaktadır. İşletmeler bu sistemin sonuçlarına göre geri bildirimlerle çalışanlara değerlendirme hakkında ayrıntılı bilgi verebilmektedir. Geri bildirimlere göre doğru kararların alınması ve eğitim programlarının verilmesi mümkün olmaktadır. Performans değerlendirme sonuçları çalışanların kariyer planlarında, maaş, terfi gibi konularda verilecek kararlarda veri desteği sağlamaktadır. İşletmenin değerlendirme sonuçlarını adil bir şekilde analiz etmesi işletmeye olan güveni arttırmaktadır. Performans değerlendirme sisteminde değerlendirilecek kriterlerin seçimi ve kriter ağırlıklarının bulunmasında doğru yöntemlerin kullanılması, işletmenin amaçları göz önüne alınarak belirlenmesi ve çalışanlara uygun olması çok önemlidir. Etkin bir performans sisteminin seçilmesi değerlendirme

sonuçlarının çalışanlar tarafından kabul edilerek gerekli kararların alınmasına destek sağlamaktadır.

Çalışmalarda, performans değerlendirme sistemlerinde kriter ağırlıklarının bulunmasında genellikle AHP, TOPSIS, VIKOR gibi çok kriterli karar verme yöntemlerinin kullanıldığı görülmektedir (Maya ve Eren, 2018; Arman ve ark., 2022; Karaatlı ve ark., 2016). Bu çalışmada bir yazılım firması için sezgisel yöntemlerden olan karınca kolonisi ve parçacık sürü optimizasyonu kullanılarak 360 performans değerlendirme modeli tasarlanmıştır. Parçacık sürü optimizasyonu algoritması sürü halindeki kuş ve balıkların beslenmeleri için yiyecek kaynaklarını arama davranışları gözlemlenerek geliştirilmiştir. Bu algoritma popülasyon temelli bir algoritma olarak kullanılan sezgisel yöntemlerden biridir (Altun, 2024). Karınca kolonisi algoritması karıncaların davranışlarından esinlenerek besin kaynaklarına gidecek yolları bulmak gibi kullandıkları becerileri baz alarak geliştirilen sezgisel yöntemlerdendir. (Tüzün Sümer, 2019).

Günümüzde yapay zeka temelli birçok sezgisel algoritmanın karar verme problemlerinde süreci hızlandırma ve geleneksel yöntemlerdeki insan faktörünün yerine geçmesi bu sistemlerin kullanımını arttırmaktadır. Yapay zeka uygulamalarının karar verme problemlerinde kolaylıkla uygulanmasının en temel nedenleri karar verilecek bilgilerin kısıtlı ve belirsiz olmasıdır. Kısıtlı bilgi ve kaynakların yetersiz olması durumunda ilgili karar vericiler tarafından karar verme zorlaşmakta ve bu durum sistemin performansını yavaşlatarak ekstra maliyet ve zaman kaybını beraberinde getirmektedir. Yapay zeka uygulamaları bu aşamada elde ettikleri bilgilerle karar vericilere birçok alternatif sunarak karar vericilerin birçok seçenek arasından en doğru kararı vermesine yardımcı olmaktadır (İnce ve ark., 2021). Çalışmada, yaygın olarak kullanılan klasik karar verme yöntemlerinin yerine sezgisel algoritmanın kullanılma nedeni 360 derece performans değerlendirme sisteminin girdisi olarak belirlenen kriterlerin seçiminde ve ağırlıklarının belirlenmesinde belirlenen kaynaklara bağlı olmaksızın birçok alternatifin biraraya getirilmesi ve değerlendirilmesinin mümkün hale getirilmesi ön görülmüştür. Klasik karar verme yöntemlerinde değiştirilemez ve ya alternatif olmayan nesnel sonuçlar dikkate alınırken bu yöntemle kısıtlı kaynak ve karar vericiler baz alınarak zamandan tasarruf edilerek bir çok alternatif sonucun birarada görülmesi ve incelenmesi mümkün hale gelmektedir. Bu çalışma ile Karınca Kolonisi Algoritması ve Parçacık Sürü

Optimizasyonu Algoritmasının bir arada kullanılması sağlanarak 360 derece performans değerlendirme sistemine yeni bir yaklaşım getirilmiştir. Algoritmaların birarada kullanılmasıyla çıkan sonuçlar incelendiğinde kriterlerin seçimi ve ağırlıkların belirlenmesinde birçok alternatif arasından en doğru kararın verilmesi için algoritmaların sonuçları hata paylarıyla ölçülerek optimal sonuç desteklenmiştir.

Bu çalışmada, 360 derece performans değerlendirme sisteminde değerlendirilmek üzere temel, fonksiyonel ve yönetsel yetkinlikler uzman görüşüyle belirlenerek gruplandırılmıştır. Bu sistemde, uzman görüşüyle belirlenen kriter grubundan önem durumuna göre kriter seçilmesi için Karınca Kolonisi Algoritması kullanılarak çıkan sonuçlar hata payları ile ölçümlenmiştir. Hata paylarının analiz edilmesi ile en az hata payı olan iterasyon seçilmiştir. Seçilen kriterlerin ağırlıklandırma işlemi için Parçacık Sürü Algoritması kullanılarak hata payları ile ölçümlenmiştir. Çalışmada değerlendirilmek üzere ekip lideri, kıdemli danışman ve danışman grupları belirlenmiştir. Bu grupları değerlendirmek için ast, eşlenik, yönetici ve müşteri grupları belirlenmiştir. Sistemde seçilen çalışanların ünvanları farklı olduğundan kriter ağırlıkları önce sahip oldukları yetkinlik gruplarına göre parçacık sürü optimizasyonu bulunarak sonuçların hata payları ölçümlenmiştir. Algoritmanın hata payları sonucuna göre hata payı en az olan iterasyon seçilerek yetkinliklerin kategorilere göre kriter ağırlıkları bulunmuştur. Daha sonra her ünvan grubunun değerlendirici grupları farklı olacağından ünvanların değerlendiricilere göre kriter ağırlıkları parçacık sürü optimizasyonu ile bulunarak sonuçları hata payları ile ölçümlenmiştir. Algoritmanın hata payları sonucuna göre hata payı en az olan iterasyon seçilerek ünvanların değerlendiricilere göre kriter ağırlıkları bulunmuştur. 360 derece performans değerlendirme sonuçlarına göre değerlendirme verileri kullanılarak bir yazılım programında tasarlanarak örnek bir uygulama elde edilmiştir. Yazılım programında bir ekip liderinin örnek bir performans değerlendirilmesi gerçekleştirilerek sonuçlar karne puanı olarak açıklanmıştır. Yazılım programında ekip liderinin değerlendirildiği kategorileri ve değerlendiricileri ayrıntılı gösteren geri bildirim raporu hazırlanmıştır. Ekip liderinin geri bildirim sonuçlarına göre kendi durumunu bilmesi ve kariyer planlarını bu yönde şekillendirmesi kolaylaşmaktadır. Bu sayede ekip lideri ve diğer çalışanlar ile işletme gerekli eğitim programları belirleyerek çalışanların performansını geliştirecek atılımlarda bulunabilmektedir.

Çalışmanın sonraki bölümünde işletmelerdeki performans değerlendirmede kullanılan yöntemler, Karınca Kolonisi Algoritması ve Parçacık Sürü Optimizasyonu algoritmasını kullanan çalışmalar ile ilgili literatür araştırmasıyla ilgili bilgiler verilmektedir. Literatür araştırmasından sonra performans değerlendirme ve yönetimi kavramları üzerinde durularak performans değerlendirme sistemlerinin amaçları, faydaları, kullanım alanları, süreçleri ile işletmelerdeki performans değerlendirme yöntemleri ve modelleri ele alınmıştır. Çalışmanın metod bölümünde genel sezgisel algoritmalar tanıtılarak uygulamada kullanılan Parçacık Sürü Optimizasyonu ve Karınca Kolonisi Algoritması ile ilgili bilgiler verilmiştir. Son bölümde çalışmanın amaç ve yöntemlerine göre uygulama gerçekleştirilerek aşamalar halinde yazılmıştır.

1.1. Literatür Araştırması

Literatür araştırmasında önce literatürde bulunan işletmelerin performans değerlendirme modellerinin kriter ağırlıklarının hesaplanmasında hangi yöntemlerin kullanıldığı incelenmektedir. Daha sonra Parçacık Sürü Optimizasyonunu ve Karınca Kolonisi Algoritmasını kullanan çalışmalar incelenmiştir.

1.1.1. İşletmelerde performans değerlendirme modelleri ile ilgili çalışmalar

Maya ve Eren (2018) çalışmalarında, gıda sektörlerinin finansal performansını incelemek amaçlı performans analiz ve finansal performans karşılaştırması gerçekleştirmiştir. Çalışmada kriter ağırlıkları için analitik hiyerarşi prosesi (AHP) kullanmıştır. Ayrıca bu yöntem alternatif olarak TOPSIS VE VIKOR ile de karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda en iyi finansal performansa sahip işletmeler bulunmuştur. TOPSIS ve VIKOR ile gerçekleşen işletmelerin karşılaştırılma sonuçlarının birbiriyle yakın olduğu gözlemlenmiştir. Arman ve ark. (2022) çalışmalarında, bulanık PIPRECIA VE MARCOS yöntemleriyle tekstil firmaları için finansal performans sıralaması gerçekleştirmiştir. Bu çalışmada kriter ağırlıkları bulanık PIPRECIA yöntemleri ile bulunmuştur. Ayrıca finansal performans sıralaması MARCOS yöntemi ile bulunmuştur. Çalışmada, 5 performans değerlendirme kriteri kullanılarak belirlenmiş olan portföylerin analizi gerçekleşerek en yüksek getiriye sahip olan portföy bulunmuştur. Gligorić ve ark. (2023) çalışmalarında, maden yatağı bölümlendirme algoritmasının verimliliğinin değerlendirilmesi için SPC yöntemi kullanılmıştır. Geliştirilen yöntem CRITIC, ENTROPY, MEREC, standart sapma yöntemleri ile karşılaştırılmalı analiz edilmiştir. Sonuç olarak çalışmada kullanılan

yöntemin güvenilir olduğu gözlenmiştir. Pamučar ve ark. (2021) çalışmalarında, lojistiğin operasyonel verimliliğini değerlendirmek için LMAW yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan yöntem VIKOR, RAFSI, COPRAS, TOPSIS yöntemi ile karşılaştırılmalı analiz edilmiştir. Sonuç olarak çalışmada kullanılan yöntemin gerçekçi bir değerlendirmede bulunduğu gözlenmiştir. Ömürbek ve ark. (2016) çalışmalarında, Türkiye’de faaliyet gösteren önemli otomotiv şirketlerinin verilerini belirlemiş oldukları kriterlerle çok kriterli karar verme yöntemine göre performans değerlendirmesi gerçekleştirmiştir. Bu çalışmadaki kriter ağırlıkları Entropi yöntemi ile bulunmuştur. Bu yöntemle bulunan kriter ağırlıkları önce MAUT sonrasında SAW yöntemiyle değerlendirilerek performans değerlendirme işlemine ilk üçteki firma sıralaması bulunmuştur. Gök-Kısa ve Perçin (2018) çalışmalarında, çok kriterli karar verme teknikleri ile bilişim teknolojisinde yer alan büyük şirketler arasında bulunan bilgisayar donanım firmalarının performans ölçümünü gerçekleştirmiştir. Uygulamada kriter ağırlıkları için ENTROPİ tekniği kullanılmıştır. İkinci adımda VIKOR yöntemi ile kriter ağırlıklarının sıralanması işlemi gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda ilk sırada yer alan firmalar bulunmuştur. Akçakanat ve ark. (2017) çalışmalarında, çok kriterli karar verme teknikleri ile bankaların performanslarını ölçmektedir. Uygulamada kriter ağırlıkları ENTROPİ yöntemi ile bulunmuştur. Sonra ise WASPAS yöntemi ile bankalar değerlendirilerek sıralanmıştır. Bu sıralamaya göre uygulamada baz alınan küçük, orta ve büyük ölçekli bankalar bulunmuştur. Karaatlı ve ark. (2016) çalışmalarında, Türkiye Şeker Fabrikaları Anonim Şirketlerinden olan 23 şeker fabrikası için performans değerlendirmesi gerçekleştirmiştir. Çalışmadaki kriter ağırlıkları DEMATEL yöntemi ile bulunmuştur. Kriter ağırlıklarını kullanarak bulanık TOPSIS yöntemi ile değerlendirme gerçekleştirilmektedir. Çalışmanın sonucunda performans değerlendirme de en iyi ve en düşük değerleri alan işletmeler bulunmuştur. Yasa ve ark. (2019) çalışmalarında, ilkokullarda öğretim performanslarını değerlendirmek amacıyla çok kriterli karar verme tekniklerini kullanmıştır. Çalışmasında öğretim performansına yönelik 7 kriter ve 19 alt kriter seçilerek AHP ve SAW yöntemleri uygulanmıştır.

1.1.2. Parçacık Sürü Optimizasyonunu Algoritması ile ilgili çalışmalar

Aram (2012) çalışmasında, Parçacık Sürü Optimizasyonunu bulanık mantık performans sistemi ile kullanarak öğrencilerin dersteki sunumlarını değerlendiren bir performans değerlendirme sistemi önermiştir. Çalışmada, ana ve alt kriterler

belirlenerek değerlendiriciler tarafından puan verilmesi istenmiştir. Değerlendirilme puanlarına göre bu kriterlerin ağırlıkları PSO algoritmasında bulanık mantık kullanılarak öğrencilerin sunum performansları değerlendirilmiştir. Özçakar ve Bastı (2012) çalışmalarında, p-medyan kuruluş yeri seçimini problemini ele almıştır. Bu probleminde çözümünde parçacık sürü optimizasyonu algoritması kullanılmıştır. Çalışmada ORLIB ve Galvao p-medyan test problemlerine 10 defa tekrar ile PSO algoritması uygulanmıştır. Uygulama sonuçları incelediğinde PSO algoritmasının p-medyan problem çözümleri için başarılı sonuçlar ortaya koyduğunu göstermektedir. Zeynelgil (2023) çalışmasında, dağıtım sistemlerindeki kayıpların en aza indirilmesini amaçlayarak bu sistemlerin yeniden tasarlanmasını hedeflemektedir. Bu uygulamada yöntem olarak ikili parçacık sürüsü optimizasyonu algoritması kullanılmıştır. PSO algoritmasının daha az parametreyle en iyi çözümü bulması ve bu tür problemlere kolaylıkla uygulanabilir olması yöntemin tercih edilme sebeplerindedir. Sonuç olarak PSO algoritmasının diğer sezgisel algoritmalarla karşılaştırılması sağlandığında PSO algoritmasının daha başarılı sonuçlar verdiği kesinleşmiştir. Ekrem (2023) çalışmasında, 6 eksenli robot kol için yörünge planlamıştır. Çalışma ile sistem hasar almadan hedefe doğru bir şekilde ulaşarak konum, hız, ivme gibi kısıtlar göz önüne alınarak seyahat süresini ve harcanan enerjiyi en aza düşürmek amaçlanmıştır. Robotun en az sarsıntıyla yol almasında ayrıca önemli olmuştur. Robotik kolun başlangıç ve hedefler arasındaki yörünge PSO algoritması ile planlanmıştır. Uygulamada robotik kol, engelli veya engelsiz ortamda gözlemlenerek optimum sonuçların alınması sağlanmıştır. Khan ve ark. (2016) çalışmalarında, değiştirilmiş Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritmasını ters problemlerin optimizasyonunda kullanımını incelemiştir. Sonuç olarak iki durumla ilgili elde edilen sonuçlar için problemin çözümünde önerilen algoritmanın diğer algoritmalar ile karşılaştırılması sağlanarak karşılaştırılan diğer 3 algoritmadan daha iyi çözüme yakınsanması gözlemlenmiştir. Yan ve ark. (2012) çalışmalarında, gezgin satıcı probleminin çözümü için Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritmasını kullanmıştır. Sonuç olarak kullanılan yöntem genetik algoritma ile karşılaştırma sağlandığında problemin optimizasyonunda daha verimli olduğu gözlenmiştir. Rao ve ark. (2008) çalışmalarında, bir elektrokimyasal işleme prosesi için proses parametrelerinin en uygun kombinasyonunu bulmak için Parçacık Sürü Optimizasyonunu kullanmıştır. Sonuç olarak Parçacık Sürü Optimizasyonu diğer seçilen algoritmalar ile karşılaştırıldığında daha önemli bir gelişme göstermektedir. Devi ve Geethanjali (2014) çalışmalarında,

dağıtık üretim ve DSTATCOM'un optimum konumu ve boyutlandırılmasının belirlenmesinde Parçacık Sürü Optimizasyonunu kullanmıştır. Sonuç olarak DG ve DSTATCOM konumunun optimize edilmesi ve toplam gücün boyutlandırılması gerçekleştirilmiştir. Aksoy (2022) çalışmasında, elektrik soliton üreteç tasarımı, analizi ve gerçekleşmesi için parçacık sürü optimizasyonu algoritmasını kullanmıştır. Soliton dalgası üretimi için NLTLS devrelerinin teorik denklemleri belirlenerek analiz edilmiştir. Analizi gerçekleştiren devrelerin tasarımı için PSO algoritması kullanılmıştır. Uygulamanın sonunda soliton dalga üretiminin simüle edilen model ve deneyle uyumu gözlemlenmiştir.

1.1.3. Karınca Kolonisi Algoritması ile ilgili çalışmalar

Yenigün (2023) çalışmasında, Karınca Kolonisi Algoritmasının İnşaat projelerinin programlarını nasıl optimize ettiğini incelemektedir. Bu uygulama, KKA algoritmasının inşaat projelerinde uygulanabilirliğini göstermektedir. KKA, İnşaat projelerinin zaman çizelgesini optimize ederek proje tamamlama sürelerini kısaltarak projelerin süreçlerini optimize etmektedir. Sonuç olarak bu çalışma ile inşaat sektörü için zaman çizelgeleme ve proje yönetimi KKA ile uygun bir şekilde gerçekleştirilmiştir. Çakar (2021) çalışmasında, kapasite kısıtlı yerleştirme rotalama problemini çözmeyi amaçlamıştır. Bu problem için melez Karınca kolonisi algoritmasını depo yerlerini ve araç rotalarını eş zamanlı belirlemede kullanmıştır. Problemin çözümü karınca kolonisi algoritmasının farklı talepleri karşılayarak ihtiyaca göre depo açma durumunda olduğunu göstermektedir. Suvaydan (2011) çalışmasında, mobil robotların yol planlama problemlerini çözümü için Karınca Kolonisi Algoritmasını kullanmıştır. Bu uygulama ile amaç mobil robotların yol planlamasının optimize edilerek engellere çarpmadan yolunu bulmasını sağlamaktır. Bu çalışma için bir simülasyon programı hazırlanarak karınca kolonisi algoritması uyarlanmıştır. Simülasyon sonuçlarına göre algoritmanın etkinliği analiz edilmiştir. Bülbül (2019) çalışmasında, havayolu planlama sürecinde uçak bakım rotalama problemini çözmeyi amaçlamıştır. Bu çalışma için önerilen uygun çözüm temelli genişletilmiş subgradyant yöntemi ile ardıştırma algoritmasını karınca kolonisi algoritması ile çözerek problemi ikili yaklaşımla ele almıştır. Sonuç olarak her iki yaklaşımla çıkan sonuçlar bekleneni karşılar niteliktedir. Akşehir (2019) çalışmasında, gezgin satıcı problemlerinin çözümünde yaygın olarak kullanılan karınca kolonisi algoritmasının çözüm performansını etkileyen parametre değerleri üzerine incelemede

bulunmuştur. Sonuç olarak çözüm performansını varyans analizi (ANOVA) ve sırasıyla beta, alfa, buharlaşma oranı, iterasyon sayısının takip ettiği görülmektedir. Mazzeo ve ark. (2004) çalışmalarında, kapasitesi dolu araç rotalama probleminin optimizasyonunda Karınca Kolonisi Algoritmasını kullanmıştır. Çalışma sonuçlarına göre Karınca Kolonisi Algoritması 50 düğüme kadar olan problemlerle olumlu sonuçlar vermiştir. Liu ve ark. (2013) çalışmalarında, süreç planlama optimizasyonu probleminde Karınca Kolonisi Optimizasyonu Algoritmasını kullanmıştır. Çalışmasında kullandığı yöntemi tabu arama, tavlama benzetimi, genetik algoritma gibi sezgisel modeller ile karşılaştırarak sonuç olarak diğer üç algoritmaya göre Karınca Kolonisi Algoritmasının daha iyi performans gösterdiği gözlemlenmiştir. Yun (2004) çalışmasında, yedeklilik tahsisi problemi için (RAP) problemini çözmek için Karınca Kolonisi Algoritmasını kullanmıştır. Sonuç olarak problemin çözümünde kullanılan Karınca Kolonisi Algoritması ile Genetik Algoritma karşılaştırılmıştır ve kullanılan yöntemin bu tür karmaşık problemlerin çözümünde uygulama kolaylığının olduğunu göstermiştir.

1.1.4. Parçacık Sürü Optimizasyonu ve Karınca Kolonisi Algoritmasının birlikte kullanıldığı çalışmalar

Kapukaya (2019) çalışmasında, adaptif parçacık sürü optimizasyonu ve karınca kolonisi algoritması kullanarak öz ayarlamalı oransal integra türevsel (PID) kontrolör tasarımını gerçekleştirerek DA (Doğru Akım) Motoru üzerinde test edilmesini sağlamıştır. Uygulamada çıkan sonuçlar iki algoritma ile karşılaştırarak algoritmalar analiz edilmiştir. Gülmez (2021) çalışmasında, karınca kolonisi ve parçacık sürü algoritmaları ile hastanede kişiye özgü personel çizelgelemesi uygulaması önermiştir. Çalışmada, iki sezgisel algoritma iş yaşam dengesi yazılımında kullanılmıştır. Çalışmada önerilen yazılımla personelin kendi çalışma şartlarını saat ve işe başlama saatlerini düzenleyerek iş yaşam dengesi kurmayı sağlamıştır. Mandloi ve Bhatia (2016) çalışmalarında, büyük MIMO sistemlerinde sembol vektör algılama problemini çözmek için Karınca Kolonisi Algoritması ve Parçacık Sürü Optimizasyonu kullanmıştır. Sonuçlara göre önerilen algoritmanın Hibrit Algoritmadan, MMSE ve diğer Karınca Kolonisi tabanlı MIMO'dan daha iyi performansa sahip olduğunu göstermektedir. Yunita ve ark. (2018) çalışmalarında, bir üniversitenin ders planlamasının hazırlanmasında Karınca Kolonisi Algoritması ve Parçacık Sürü Optimizasyonunu kullanmıştır. Sonuç olarak Parçacık Sürü

Optimizasyonu-Karınca Kolonisi Algoritması hibrit algoritmasının alıştırılması Karınca Kolonisi Algoritması, Genetik Algoritma-Karınca Kolonisi Algoritması ile deneysel olarak gerçekleştirildiğinde Parçacık Sürü Optimizasyonu- Karınca Kolonisi Algoritması hibrit algoritmasının Karınca Kolonisi Algoritmasından daha zayıf olduğu gözlenmiştir. Jiang ve ark. (2021) alışmalarında, araç lojistik yolu optimizasyonu için Karınca Kolonisi Algoritması ve Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritmasını kullanmıştır. Sonuç olarak çalışmada kullanılan yöntem tüm araçlar için teslimat maliyetini azaltmakta etkili olmuştur.

Parçacık Sürü optimizasyonu gezgin satıcı problemi, rotalama, mobil robotların yol planlamasında, karınca kolonisi algoritmasında çizelgeleme ve mobil robotların yol planlaması gibi karmaşık sezgisel modellerin çözümünde kullanılmıştır. İki algoritmanın birlikte de kullanım alanları mevcuttur.

İncelenen alışmalarda Parçacık Sürü Optimizasyonu ve Karınca Kolonisi Algoritmasının kriter ağırlıkları bulma yöntemi olarak çalışmalarda henüz kullanılmaya başlandığı görölmektedir. alışmalar incelediğinde genellikle kriter ağırlıkları yönteminde çok kriterli karar verme yöntemleri kullanılmıştır.

2. PERFORMANS DEĞERLENDİRME TANIM VE KAVRAMLAR

2.1. Performans Tanımı ve Performans Değerlendirme Kavramları

Performans, önceden belirlenen hedefleri gerçekleştirmek amacıyla yapılmış olan faaliyetlerden çıkan sonuçların sözel veya sayısal sonuçlarıdır. Bir başka tanımda performans, iş görenin veya işletmenin belirlenen hedefler amacıyla göstermiş olduğu emeğin başarısının ölçütlerle ifade edilmesidir.

Performans değerlendirme, bir iş için İş görenin yerine getirmesi beklenen görevlerdeki verimliliğinin ve başarısının çeşitli kriterlerle ölçme yoluyla analiz edilmesidir. Aynı zamanda iş görenlerin sahip olduğu kabiliyet ve yetkinleri, mesleki durumları, önceden belirlenmiş hedeflere yakınlık oranları takip edilerek değerlendirilmesidir (Erdağ, 2019).

2.2. Performans Değerlendirme

2.2.1. Performans değerlendirmenin önemi ve amaçları

Performans değerlendirme, iş görenin yeterliliğini ve etkinliğini objektif olarak ortaya koymasını sağlamaktadır ve bu sayede organizasyon için karar almayı kolaylaştırmaktadır. Yöneticilerin çalışan davranış ve tutumlarını inceleyerek değerlendirilebilir göstergelere dayandırılması işletme açısından gelişimi sürdürülebilir hale getirmektedir (Nemutlu, 2017). Etkin bir performans sistemi; işletme ve çalışan arasındaki uyum ve verimliliği artırırken, ücret ve kariyer planlamasını da olumlu etkilemektedir. Bu sayede işletme, kısa ve uzun dönemli hedeflerine paralel yol almaktadır (Erdağ, 2019).

Performans değerlendirmenin amacı çalışan ve yönetime yönelik olmak üzere sürekli gelişim ve değişimle dinamik bir yapıyı meydana getirmeyi sağlamaktadır. Çalışanların iş verimliliğini artırmak, beklentilerini ele alabilmek, yeni fikirler veya fırsatlar sunabilmek, ücret, ödül, terfi gibi konularda teşvik olabilmek ve çalışan eğitimini desteklemek performans değerlendirmenin amaçlarındandır. Yöneticiler performans değerlendirme sistemiyle, personel yönetimini sağlayarak şirket hedeflerini gerçekleştirmek ve başarılarını arttırmayı amaç edinmektedir. Bu sayede

personel ve yönetici iş birliği ilişkisi güçlenerek, yönetsel karar almayı kolaylaştırmaktadır (Nemutlu, 2017).

2.2.2. Performans değerlendirmenin faydaları

Performans değerlendirmenin, yöneticiler, iş görenler ve işletmeye yönelik olarak çeşitli faydaları bulunmaktadır. Performans değerlendirme sistemi ile yöneticiler, kendi yetenek ve kabiliyetlerini fark ederek geliştirme olanağı bulmaktadır. Yönetici ve çalışanı destekleyici eğitim programları belirlenerek organizasyon içi iletişim ve uyum kolaylığı sağlanmaktadır. Bu sayede yönetici çalışan ilişkisi aktifleşerek güçlenmektedir (Erdağ, 2019). Yöneticiler, iş görenlerin durumlarını inceleyerek yaptıkları işlerin uyumu hakkında fikir sahibi olması sağlanmaktadır. İş görenleri motive edebilecek kararların alınması ve bu süreçte iyileştirilmelerin yapılması olumlu geri dönüşü destekler nitelikte olacaktır (Erden, 2023).

Performans değerlendirme süreciyle birlikte iş gören kendi performansını analizi etme imkanı bularak yeterli ve yetersiz yanlarını ortaya çıkarma fırsatı bulmaktadır. Bu sayede kendinin farkında olarak şirketin amaçlarına uygun olarak neyi nasıl yapması gerektiğini bilecektir. Yönetimin de katkısı ile gerekli çaba ve motivasyonla daha da yeterli hale gelebilecektir (Erden, 2023). Ayrıca bu sistemle yöneticilerin iş görenlerin istek ve önerilerini değerlendirmesi, hatalı durumların düzeltilmesi, kariyer planlaması yapılması iş görene verilen önemi destekleyecektir (Erdağ, 2019).

İşletmeler için performans değerlendirme hedeflere ulaşmak için güçlü bir karar mekanizması sağlamaktadır. İşletmenin, iş göreni destekleyici ve güçlendirici faaliyetler koordine etmesi ve bunun için bütçe ayırması şirketin hedeflerinin gerçekleşmesine olanak sağlamaktadır. Kısa ve uzun dönemli planlarda iş gücü potansiyelini korumak ve aynı amaç çerçevesinde yol almayı sağlamaktadır. İş görenlerin yeterlilik seviyesini tespit etmek ve bu alanda önlem almayı kolaylaştırmaktadır (Erden, 2023; Erdağ, 2019).

2.2.3. Performans değerlendirmenin kullanım alanları

Performans değerlendirme sistemi, insan kaynaklarının yararlanması gereken verileri barındırması niteliğiyle olası birçok alanda kullanılmaktadır. Bu sistem iş gören, yönetici ve şirket için etkin ve doğru bir şekilde uygulandığı takdirde sonuçlarını olumlu etkileyecektir. Sistemin herkes tarafından kabul görülüyor olması için ayrıca bir çalışma ile tanıtılması ve desteklenmesi gereklidir.

Performans sistemi şirketlerde kariyer geliştirme, stratejik planlama, eğitim ihtiyaçlarının belirlenmesi, ücret ve maaş yönetimi, işten çıkarma olarak kullanılmaktadır. Kariyer geliştirme çalışanların verimliliğini arttıran, sahip oldukları iş imkanlarını geliştiren ve koruyan, iyileştirilmiş bir çalışma ortamı ile kendilerini geliştirmeye fırsat veren, bireysel çalışma ve özgüveni arttıran unsurları sağlamaktadır. Stratejik planlama yönetimin organize bir şekilde sahip olduğu imkanlar dahilinde ulaşmak istediği amaç için ileriye dönük yapmış olduğu planlamadır. Eğitim ihtiyaçları personelin performans durumları göz önüne alınarak belirlenen ve personelin gelişimine destek olan, üretkenlik ve verimliliğini arttıran en önemli unsurlardan biridir. Ücret ve maaş yönetimi, çalışanlar ve yönetim açısından çok önemli bir yere sahiptir. Çalışanlara emeklerinin karşılığı olarak sunulan adil ücret ve bazı yan haklar kişilerin sahip oldukları motivasyonu etkileyerek şirkete bağlılığı ve beraberinde verimliliği önemli ölçüde arttırmaktadır. İşten çıkarma da şirketin performans değerlendirme süreçlerinde karar almasını sağlayan önemli bir adımdır. Şirketin hedeflerini karşılamayan, performansı düşük veya eksikleri görülen çalışanın gelişimi ve eğitimi desteklenmelidir. Performans yönetimi ile tespit edilen bu durumda ilerleme görülmemiş işe işten çıkarma kararı uygulanabilir (Güçlü, 2018).

2.2.4. Performans değerlendirme süreçleri

Performans değerlendirme sisteminin etkin olabilmesi için performans değerlendirme sistemi süreçlerinin doğru bir şekilde uygulanması önemlidir. Performans değerlendirme süreçleri performans değerlendirme standartlarının ve performans değerlendirme kriterlerinin belirlenmesi aşamalarını içermektedir.

Performans değerlendirme standartlarının belirlenmesi performans değerlendirme sürecinin ilk adımıdır. Performans standartları çalışanların iş tanımlarını belirleyen ve nasıl uygulanması gerektiğini açıklayan sistemdir. Bu sayede sistem, çalışanların beklenen ölçüye ulaşp ulaşmadığını resmi olarak ifade edecektir (Erdemir, 2021). Performans değerlendirme standartları, açık, ölçülebilir, başarılabılır, ilişkili, zamanında olarak ingilizce SMART olarak kodlanmaktadır. Açık anlaşılır, nitel ve nicel ölçülebilir, başarılabılır mümkün olabilecek, şirket hedefleriyle uyumlu, şirketin hedefleriyle ilişkili, uygulanması için planlanan zamanın olduğu bir performans değerlendirme standartları şirketin hedeflerine uygun yürütülebilecektir (Su, 2019).

Performans değerlendirme kriterlerinin belirlenmesi için çalışanlar için önceden iş analizi yapmak ve faktör belirlemek önem arz etmektedir. Performans kriterlerini

Çalışanın sahip olduğu potansiyel ve şirketin yapısal özellikleri de etkileyecektir. Performans kriterlerinin etkin bir şekilde uygulanması için kriterler anlaşılır, iş tanımlarına uygun, çalışanın potansiyeline yakın, düzeltilebilir, güvenilir, herkes tarafından kabul edilebilir, takip edilebilir, nicel olarak ölçülebilir olması gereklidir (Güçlü, 2018).

3. İŞLETMELERDE PERFORMANS YÖNETİMİ VE PERFORMANS DEĞERLENDİRME SİSTEMLERİ

Performans yönetimi kurumun ve çalışan bireylerin performanslarını geliştirebilmek için sistematik faaliyetleri bir araya toplayan bir kavramdır. Performans yönetimi bireyin ve kurumun sahip olduğu potansiyeli belirleyerek ortak faydayı kurumun amaç ve hedeflerine uygun kullanmasını sağlamaktır (Öz, 2020).

Performans yönetimi sürecinde bazı önemli kavramların bilinmesi gereklidir. Performans yönetim sistemleri sürekli değişim anlayışı ile kalite ve verimlilik kavramlarını genel olarak ilke edinen sistemlerdir. Bu kavramlarla beraber kurumun hedefleri, yapısı ve planları tekrar güncellenerek gelişim sağlanmaktadır. Performans yönetim sisteminin etkin bir şekilde uygulanması için kurumda yüksek katılımın sağlanması ve geri bildirim olması önemlidir (Gökalp, 2013).

Personel yönetim sistemi aşamaları planlama, iletişim, değerlendirme, geribildirim, geliştirme adımlarından meydana gelmektedir.

Performans yönetim aşamalarından ilki kurumsal hedefleri belirlemektir. Bu belirlenecek olan hedefler kabul edilebilir nitelikte, kişilerin yeteneklerine uygun, ortak çalışmaya yatkın, belirli bir sürede gerçekleştirilmesi mümkün, gelişimi destekleyici, açık ve kesin belirlenmiş, tutarlı, sayısal sonuçlu ölçümlerin yapıldığı hedefler olmalıdır (Öz, 2020).

Performans yönetim aşamalarından ikincisi iletişimdir. İletişim, kurumun ortak paydada çalışması adına yöneticilerin kurum çalışanlarıyla sürekli bilgi aktarımı içerisinde olması sağlanarak beraberinde iş birliğinin kazandırılmasını hedeflemektedir.

Performans değerlendirme performans yönetim sisteminin önemli aşamalarından biridir. Performans değerlendirme çıktılarına göre çalışanların performansları belirli ölçülerde yorumlanarak her bireyin performansı belirlenir. Bu sonuçlar neticesinde çalışanların kariyer, ücret ve eğitim planlamaları yönetilmektedir.

Performans yönetim sisteminin değerlendirme sonuçlarının iyileştirilmesi ve sürekli gelişim sağlanması için bu sistemin belirli periyotlarla gözden geçirilmesi

gerekmektedir. Geri bildirimlerin düzenli ve doğru bir şekilde uygulanabilmesi, personelin kendini düzeltebilmesi ve geliştirebilmesi için ayrıca gerekli bir durumdur. Yöneticilerin geri bildirim sonuçlarına göre çalışanlara olumlu geri bildirimlerde bulunması ve her çalışana gerekli önerilerde bulunarak destek olunması gerekmektedir (Salkaya Somel, 2014).

Performans değerlendirme sonuçlarına göre personelin yetersizlik durumu gözlenirse personeli geliştirici ve destekleyici eğitim programları belirlenmektedir. Bu sayede personelin aidiyeti güçlenerek kuruma olan bağlılığı da artacaktır. Performansı zayıf olanların tespiti ve bu zayıflığın meydana gelme sebeplerinin araştırılması kurumun bu sistemi etkin yönetilmesini sağlayacaktır (Öz, 2020).

3.1. İşletmelerde Performans Yönetimi

Performans yönetimi bireysel, kurumsal ve bütünlük performans sistemi olmak üzere üç aşamalı değerlendirilmektedir.

Bireysel performans yönetimi çalışanların performanslarının incelenmesi ve bu değerlendirmeye bağlı olarak çalışan performansını destekleyici atılımların yapılması, şirketin hedeflerine ulaşmak için uyguladığı planlanmış eylemlerdir. Aynı zamanda her bir bireyin yapmış olduğu faaliyetleri ve bu faaliyetlerin analizinin ayrıntılı bir şekilde ortaya konmuş halini ifade etmektedir.

Kurumsal performans yönetimi, kurumun hedefleri doğrultusunda kurumun kendi stratejilerini uygulamak üzere hazırlanmış programların hayata geçirilmesini sağlayarak, kurumun ortak amaçlarını gerçekleştirmek için yapılan planlama, geliştirme ve kontrol faaliyetlerini bir araya getirmektir. Performans planlama ile kurumsal performans anlayışının gereklerini içeren aksiyonlar gerçekleştirilmektedir. Performans geliştirme yapılan işlerin gözden geçirilerek iyileştirme faaliyetlerini destekleyen eylemlerdir. Performans kontrolü performans değerlendirmeyi içeren faaliyetlerdir.

Bütünlük performans yönetimi kurum hedeflerini gerçekleştirmek için şu an ve ileriye dönük faaliyetlerin bilinmesi ve bu yönde performans iyileştirilmesi için gereken aksiyonların uygulanması ve desteklenmesi personelin de kurum ile ortak amaçlara uygun olarak ortaya koyduğu çalışmaların etkinliğini yükseltmesinin toplamını kapsamaktadır (Demirsel, 2006).

3.2. İşletmelerde Performans Değerlendirme

İşletmelerde performans değerlendirme sisteminin en önemli faktörü bireydir. Bireylerin kurum ile bir bütün içerisinde çalışması ve ortak hedefleri benimsemeyerek bu hedefler doğrultusunda çalışma verimliliği sağlayabilmesi ancak iyi bir performans değerlendirme sistemi ile mümkün olmaktadır.

Yöneticiler performans değerlendirme sonuçlarına göre çalışanlarla ilgili doğru ve etkin kurumsal kararları belirleyebilmektedir. Bu sayede ödül, terfi, eğitim desteklerinin verilmesi sağlanırken işe alım ve işten çıkarma kararları adaletli bir şekilde uygulanabilmektedir. Performans değerlendirme sistemi iş analizinde de oldukça sık kullanılmaktadır. İş analizi ile iş tanımları belirlenerek personelin gerek duyduğu mesleki kabiliyet ortaya konmaktadır. Bu sistemle kurumsal performans anlayışı güçlenerek kurumun rekabet potansiyeli ortak amaçlar ile başarılı bir şekilde yürütebilmektedir (Akkaya, 2015).

3.2.1. İşletmelerde performans değerlendirme yöntemleri ve modelleri

Performans değerlendirme yöntemleri kurumun amaçlarına ve özelliklerine göre seçilebilen ve bu sayede kurumun hedeflerine ulaşması için daimi gelişimin desteklediği, kurumun farklı değerlendirme şekilleriyle performansını ölçen faaliyetlerdir. Bu yöntemler geleneksel ve modern performans değerlendirme yöntemleri olarak incelenmektedir. Kurumlar kendi iç yapılarını baz alarak en uygun yöntemi veya yöntemleri uygulayarak performans değerlendirmesini başarılı bir şekilde gerçekleştirmektedir (Erdemir, 2021).

3.2.1.1. Klasik değerlendirme yöntemleri

Klasik değerlendirme yöntemleri geçmişten günümüze kadar kullanılan yöntemlerdir. Bu yöntem de değerlendirici çalışanı belirli bir ölçüğe bağlı olmadan önceden uygulanmış metotlara göre değerlendirmektedir. Bu sistemde değerlendirme objektif olmaksızın değerlendiricinin kişisel yorumları da değerlendirmeye eklenmektedir. Değerlendirmenin adaletli bir şekilde olmaması ve bu duruma gerekli müdahalelerde bulunulmaması gerek yönetimi gerek ise çalışanların performanslarına olumsuzluk katmaktadır. Ayrıca değerlendiricinin eğitim durumunun sorgulanmaması ve bu durumun kabullenilmesi yanlış kararların alınmasına neden olabilmektedir. Bu sistem sonuçlarına göre çalışan sistemden ayrı düşünüldüğünden dolayı çalışanın kariyer planları ve çalışanın gelişmesi için yeterli gelişme olmamaktadır (Güçlü, 2018).

- **Kişiler arası karşılaştırmaya dayalı yöntemler**

Kişiler arası karşılaştırmaya dayalı yöntemlerde en uygun adayın bulunması ve kişilerin pozisyon değişikliğinin belirlenmesi için çalışanlar birbirleriyle kıyaslanarak sıralanmaktadır (Şeneldir, 2008).

- **Sıralama yöntemi**

Sıralama yöntemi basit ve çift karşılaştırma sıralama yöntemleri olmak üzere iki şekildedir (Şeneldir, 2008).

- **Basit sıralama yöntemi**

Basit sıralama yönteminde çalışanlar performans ve kurumdaki önemleri ölçüsünde en küçükten en büyüğe sıralı bir şekilde listelenmektedir. Değerlendiricilerin belirledikleri değerlendirme ölçülerine göre bir çizelge hazırlanarak bu ölçüler doğrultusunda performansı en yüksek olanı çizelgenin birinci sırasına en düşük olanı ise en son sırasına yazılarak değerlendirilmektedir. Yüksek performans gösteren kişiye kıyasla düşük performansla sahip olanlar yukardan aşağıya doğru listelenmektedir (Şeneldir, 2008).

- **Çift karşılaştırma sıralama yöntemi**

Çift karşılaştırmalı sıralama yöntemi ile bütün çalışanlar birbirleriyle kıyas edilerek değerlendirilmektedir (Şeneldir, 2008).

- **Zorunlu dağılım yöntemi**

Zorunlu dağılım yöntemi değerlendiricinin çalışanların performanslarını belirli yüzdeler biçiminde ifade ederek belirli gruplarda değerlendirmesidir. Bu yöntemle değerlendiricinin belirlediği skalanın yüzde oranları en yüksek 10, yüksek 20, orta 40, düşük 20, çok düşük 10 olarak belirlenmektedir. Bu değerlendirmenin avantajı değerlendirmecinin öznel yargılarını yansıtacak puanlamanın olmamasıdır. Bu yöntemle değerlendirilen kişiler belirli oranları en iyi karşılar durumundadır (Vergili, 2008).

- **Grafik değerlendirme yöntemi**

Grafik değerlendirme, basit ve kısa zamanda uygulanabilen bir yöntemdir. Bu yöntemin değerlendirme maliyetinin düşük olması yöntemin avantajlarından biridir. Bir işletmenin herhangi bir bölümünde iş görenlerin belli sürelerde değerlendirmeci

tarafından belirli şablona göre değerlendirildiği iş görenlerin ve tanımlandıkları işlerin niteliklerini aynı zamanda iş sonuçlarına göre puanlayarak ölçen bir sistemdir (Çifçi Kutlucan, 2017).

- **Davranışsal değerlendirme yöntemi**

Davranışsal değerlendirme yöntemine göre çalışanların buldukları işte verimli olabilmesi için nasıl aksiyonların olması gerektiğini belirleyen yöntemdir. Bu yöntemde çalışanın öznel durumu dikkate alınmaz. Değerlendiriciler kurumdan ve iş görenlerden işin nitelikleri ile ilgili bilgileri gruplayarak bu grupları değerlendirme aşamasında ölçek olarak kullanmaktadır. Bu gruplardaki bilgiler ilk olarak kritik aksiyonlar dikkate alınmaktadır (Yamaç, 2020).

- **Kontrol listesi yöntemi**

Kontrol listesi yöntemi kurumlar tarafından oldukça sık kullanılan yöntemlerden birisidir. Bu yöntemde değerlendirilen çalışanların öznel özellikleri ve tutumlarını ifade eden bir form hazırlanmaktadır. Bu formdaki maddeler kritik olayları temsil eder niteliktedir. Değerlendirme çıktılarına göre kişilere geri dönüş sağlanmamaktadır. Bu yöntem, ağırlıklı ve zorunlu seçim yöntemi olarak ikiye ayrılmaktadır. Ağırlıklı seçimde her maddenin önem durumuna göre bir puanı vardır. Zorunlu seçim yönteminde değerlendiriciler iki maddeden uygun olanı seçerek değerlendirirler (Nizam, 2005).

- **Kritik olay yöntemi**

Kritik olay yöntemi, yöneticilerin performans değerlendirme süresi içerisinde düzenli bir şekilde toplanılan verileri kaydederek, bu bilgilerle değerlendirmenin olduğu değerlendirmenin uzun zaman aldığı bir yöntemdir. Değerlendiriciler çeşitli ve kritik özellikteki durumlar için çalışanın tutumlarını inceleyerek kaydetmektedir. Değerlendiricinin belirlemiş olduğu kritik olay listesine uygun durum gözlemlenirse bu durum çalışanların iş değerlendirmesinde baz alınmaktadır (Çetin, 2006).

3.2.1.2. Modern performans değerlendirme yöntemleri

- **Amaçlara göre yönetim**

Amaçlara göre yönetiminin temeli planlamaya dayanmaktadır. Bu yöntemde kurumun amaçları ve hedefleri baz alınarak bu hedeflere ulaşmak için aksiyon planları hazırlanarak bu çerçevede aksiyonların gerçekleşmesi öngörülmekte ve işin çıktı sonuçları gözlemlenerek denetleme sağlanmaktadır. Yönetici ve çalışanlar bir arada

ortak hedefler doğrultusunda hazırlanan performans değerlendirme sistemi uygulanmaktadır. Kurumun önceden belirlemiş olduğu hedefler çalışanların performansını değerlendiren ölçeklerdir. Bu sistemle değerlendirmenin doğru olabilmesi için çalışanlar için belirlenen amaçların nicel özellikte olması önemlidir (Nizam, 2005).

- **Değerlendirme merkezi yöntemi**

Bu değerlendirme yöntemi yönetimin ve değerlendiricilerin personeli çeşitli şekillerde test edileceği bir ortamda değerlendirme yöntemidir. Bu yöntemle çalışanların iletişim kabiliyetleri, ortamla başa çıkma potansiyeli sağlamaktadır. Bireyler bu test için hazırlanma süresi olmadığından daha sakin bir tutum içerisine girebilirler. Değerlendiriciler bu yöntemle çalışanın stresle başa çıkma ve olaylarla ilgili ilişkisel yeteneklerini ortaya çıkarmasını sağlamaktadır. Çalışanların iletişimini geliştirerek kurumun organize olmasına yardımcı olmaktadır. Ayrıca değerlendirme yerinin çalışanları geliştirici yönde özellikleri bulunmaktadır. Kurumun çalışma kültürünü değiştirerek olaylar karşısında birçok yeni bakış açısı kazandırmaktadır. Ancak kurum için maliyetin fazla olması ve uygulama süresinin uzun olması yöntemin dezavantajlarından (Turnalı, 2013).

- **360 derece performans değerlendirme yöntemi**

Modern performans değerlendirme sistemlerinden biri olan 360 derece performans değerlendirme sistemi günümüzde tercih edilen yöntemlerden biridir. Bu yöntemle geri bildirim olumlu bir şekilde yapılması bu yöntemin kurumlarda sıkça kullanılmasını sağlamaktadır. 360 derece performans değerlendirme sistemi çalışanı çok yönlü ele alarak değerlendirilecek kişiyi yöneticiler, meslektaşlar, kendisi, iç ve dış müşterileri tarafından değerlendirilerek kişiye geri dönüşlerin yapıldığı bir uygulamadır. Bu sistem çok fazla veri ve değerlendirici içerdiği için değerlendirme geniş bir süreçte ilerlemektedir. Değerlendirmenin sadece tek kişiyle olmaması sistemin daha doğru ve kabul edilebilir olması açısından önemlidir (Orhan, 2022). Ayrıca bu yöntemde çalışan hakkında bilgilere birçok yerden ulaşım sağlandığı için değerlendirmenin daha adaletli, tutarlı, yansız ve detaylı bir değerlendirme biçimiyle belirlenmesi olası olmaktadır (Horuz, 2018).

- **360 derece performans değerlendirme sisteminin amacı**

360 Derece performans değerlendirme sisteminin amaçları şu şekilde sıralayabiliriz.

- Bu değerlendirme sisteminde değerlendirme analiz sonuçlarının analiz edilmesiyle birlikte kişilerin gerekli eğitim ve desteği alması sağlanmaktadır.
- Performans değerlendirme ile kurumun mevcut durumdaki hali ile hedeflere ne ölçüde ulaştığı ölçümlenerek geliştirilebilir yönlerin belirlenmesi ve bu yönde stratejik planlamaların analizi gerçekleştirilmektedir.
- Sistemin sonuçları, işletmelerin organizasyon içi değişim ve yenilenme kararlarında doğrudan kaynak olarak kullanılmaktadır.
- Sistem sonuçları kariyer planlamasında değerlendirici faktör olarak kullanılmaktadır
- Çalışan verimini ve kuruma olan bağlılığın artırılması, iletişimin gelişmesi performans değerlendirmenin amaçlarındandır (Koç, 2011).

- **360 derece sisteminin avantajları ve dezavantajları**

360 derece performans sisteminin hem işletme hem çalışan için birçok avantajı vardır. Bu değerlendirme sisteminin avantajları aşağıdaki gibidir.

- Yöneticilerin bu yöntemle birlikte değerlendirilmesiyle yöneticilerin gelişimsel ihtiyaçlarını görebilmesini sağlamaktadır.
- Sistemin çıktılarına bağlı olarak kişilerin eğitim ve gelişim amaçlı plan ve programlara yönelmesine teşvik etmektedir (Ernalbant, 2014).
- Kurumun birey temelli bir yapıyı merkeze alarak sürekli gelişimini sağlamaktadır (Horuz, 2018).
- Değerlendirme verilerinin birden çok kaynaktan toplanması kuruma olan bağlılığı artırarak ilişkilerde güven duygusunu ön plana çıkarmaktadır.
- Değerlendirmenin bir kişiye ait olmaması performans ölçümlerindeki yanlışlıkların azalmasını sağlamaktadır (Memunoğlu, 2015).

360 derece performans değerlendirme sisteminin dezavantajları aşağıdaki gibidir.

- Bu sistemle değerlendirici sayısındaki artış sebebiyle yanlışlıklar meydana gelebilmektedir.
- Çok fazla değerlendiricinin olması nedeniyle değerlendirme sonuçlarının analizi uzun zaman alabilmektedir.
- Bu performans sisteminde geri bildirimlerin gizli olmasından dolayı farklı yorumlarla değerlendiren kişiler ile ilgili bilgi sahibi olmak zorlaşmaktadır (Bakan Pabuçcu, 2009).

- **360 derece performans değerlendirme süreci aşamaları**

360 Derece performans değerlendirme süreçlerinin aşamaları aşağıdaki gibidir.

1-Performans değerlendirme sistemi için uygulama seçilmektedir.

2-Uygulama için kullanılacak yeterliliklerin anket yolu ile hazırlanması sağlanmaktadır.

3-Değerlendirmede bulunacak kişilerin veya ekiplerin seçilmesi gerçekleşmektedir.

4-Değerlendirmede bulunacak kişilere eğitim verilerek geri bildirimlerin nasıl olacağını aktarılması sağlanmaktadır.

5-Değerlendirmenin uygulanması sağlanmaktadır.

6-Değerlendirme sonuçlarının puanlanarak rapor haline getirilmesi sağlanmaktadır.

7-Çıkan sonuçlar doğrultusunda çalışanlara geri dönüşte bulunularak bu kişilere eğitim desteği sağlanmaktadır.

8-Sürecin çıktısına göre geri dönüşler göz önüne alınarak eylem planları hazırlanarak uygulamaya geçilmektedir.

9-Gizliliği korumak için gerekli analizler gerçekleştirilmektedir.

10-Performans değerlendirme sistem sonucuna göre çalışanın değerlendirilmesi gerçekleşmektedir (Yıldırım, 2014).

360 Derece performans değerlendirme sisteminin süreçlerinin aşamalarının ayrıntılı incelenmesi aşağıdaki gibidir.

- **Hazırlık aşaması**

Bu aşama 360 derece performans değerlendirme sistemi geri dönüş süreçlerinde uygulama aşamasından daha önemlidir. Hazırlık aşamasında işletmenin yapısının sisteme olan uygunluğu göze alınarak sistemin çalışanlar tarafından benimsenmesi sağlanmalıdır. Yönetimin desteği ve bu sistemin faydasının anlaşılması ayrıca önemlidir (Taşbaşı, 2013).

- **Amaçların belirlenmesi**

360 derece performans sisteminin önemli bir aşaması çalışmanın amaçlarını belirtmektir. Amaçlar performans sisteminin sonuçlarıyla ilişki olduğu için sistemin

amaçları değerlendirme sistemindeki kişilere doğru ve eksiksiz bir şekilde aktarılması gerekmektedir (Koç, 2011).

- **Değerlendirici ve değerlendiricilerinin desteklerinin alınması**

360 derece performans değerlendirme sürecinde işletmenin yöneticilerinden gelen desteğin çalışanlara örnek teşkil etmesi uygulamanın başarılı sonuçlar vermesine katkı sağlamaktadır. Bu yöntemde yöneticilerin astlar tarafından değerlendirilmesi yöneticilerin bazı sorunlarını beraberinde getirebilir. Ancak bu problemlerin daha uygulama başlamadan önlenmesi ve bu yönde planlamaların olması sürecin sorunsuz bir şekilde yürütülmesi açısından fayda sağlayacaktır (Şimşek, 2016).

- **Performans kriterinin belirlenmesi**

360 derece performans değerlendirmede kabul edilen sekiz kriter ile performans değerlendirme olmaktadır. Bu kriterler aşağıdaki gibidir.

İletişim

- Liderlik
- Değişimlere uyum sağlama
- Çalışanlarla ilişki
- Görev yönetimi
- Üretim ve iş sonuçları
- Başkalarının yetiştirilmesi
- Personelin geliştirilmesi

Bu yetkinlikler değerlendirilecek gruba göre özelleşebilmektedir. Bu kriterler baz alınarak her işletme için farklı yetkinlik kriterleri hazırlanabilmektedir (Taşbaşı, 2013).

- **360 derece performans değerlendirme sürecinde verilerin toplanması**

360 Derece performans değerlendirme sürecinde veri kaynaklarından gelen bilgilerin analiz edilmesi ile değerlendirme için anket ve görüşme yöntemi olarak iki tür veri toplama yöntemi bulunmaktadır.

- **Anket yöntemi**

Anketler kişilerin değerlendirilmesi için kullanılan sayısal veya sözel soruların bulunduğu formlardır. Soruların açık ve kapalı uçlu olarak iki çeşiti vardır (Yılmaz, 2009). Performans değerlendirme anketleri, daha önceden belirlenmiş kriterler ile hazırlanabildiği gibi hazır olarak da alınabilmektedir. Anketin özelleştirilmesi işletmenin durumuna göre değişebilmektedir. (Orhan, 2022).

- **Yüz yüze görüşme yöntemi**

Bu yöntemde genelde birebir görüşülür ve değerlendirme sonuçlarının analiz edilmesiyle rapor hazırlanarak sonlandırılır. Görüşmeler genelde yarım saatten üç saate kadar olabilmektedir. Ankete benzer açık uçlu sorularla görüşmede çok fazla nicel bilgi toplanmaktadır. Bu yöntemi uygulayan kişi konuyla ilgili bir uzman ve eğitilmiş bir kişi olmalıdır (Yılmaz, 2009).

- **360 derece performans değerlendirme sürecinde değerlendirilmecilerin belirlenmesi**

Bu aşamada değerlendirmenin kimler tarafından olacağı belirlenmektedir. Değerlendiriciler kişilerin de seçimi ile kişileri gözlemleme fırsatı olan kişilerin belirlenmesi önemlidir.

Veri kaynaklarının seçiminde uzmanlık ve güvenilirlik en önemli iki kriter olarak belirlenmektedir. 360 derece sisteminin güvenilir olması ve yanlış sonuçların elde edilmemesi için değerlendiricinin istenilen nitelikleri karşılıyor olabilmesi gereklidir (Koç, 2011).

- **Değerlenen ve değerlendiricilerin eğitimi**

Değerlendiricilerin seçim aşamasından sonra bu kişilerin değerlemeden önce eğitim alarak sistemi en iyi şekilde öğrenmesi ve sistemin amaçlarının öğretilmesi amaçlanmıştır. Eğitici toplantılarla değerlendirmede kullanılacak yöntemler aktarılmaktadır. Değerlendirmecilerin değerlendirilecek kişilere nasıl davranması gerektiği üzerinde durulmaktadır (Memunoğlu, 2015).

- **Uygulamanın aşaması**

Uygulama aşamasına geçmeden işletmeler bu sistemin amacını ve bu sistemle elde edilmek istenen faydaları belirtmektedir. Sonraki aşamada uygulamanın planı hazırlanarak sistemdeki kişilerle bir toplantı ile amaç ve plan sunulmaktadır.

Toplantıda elde edilen verilerin uygulamada nasıl rol alacağı açıklanmaktadır. Ayrıca değerlendirme için hazırlanan formlarının doldurulması istenmektedir. Sistem aşamalarına göre uygulama tamamlanmaktadır (Yılmaz, 2009).

- **Geri bildirim sağlanması**

Değerlendirme sonuçları toplanarak insan kaynakları uzmanları ve uzman yöneticiler ile değerlendirilmektedir. Değerleme sonuçları çalışanlara geri bildirim raporları halinde iletilmektedir. Geri bildirimlerin oldukça uygun bir dil ile raporlanması değerlendiricilere olumlu bir aktarım sağlamaktadır. Raporların genelde performansı ölçülmek olarak yorumlanması kişisel ön yargılardan uzak olması değerlendirme sürecini kolay hale getirmektedir (Taşbaşı, 2013).

- **Gelişim hedeflerinin ve aksiyon planlarının hazırlanması**

360 derece performans değerlendirme sonucuna göre çalışanlar için gelişim hedefleri belirlenerek bu hedeflere ulaşma için aksiyon planları hazırlanmaktadır. Aksiyon planları çalışanların geri bildirim sonuçlarına göre belirlenen gelişime açık yönlerini iyileştirmek amaçlı kullanılmaktadır (Koç, 2011).

4. YÖNTEM

Bu bölümde, 360 derece performans değerlendirme sisteminde kriter ağırlıklarının önem sırasına göre seçimi ve kriter ağırlıklarını belirlemede kullanılan sezgisel modeller tanıtılmıştır. Uygulamada kullanılan kriter ağırlıklarının önem sırasının bulunmasında kullanılan Karınca Kolonisi Algoritmasının tanımı ve algoritmanın aşamaları anlatılmıştır. Seçilen kriterlerin kriter ağırlıklarını bulmak için kullanılan Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritması tanımlanarak algoritmanın aşamaları gösterilmiştir. Karmaşık problemlerin optimizasyonunda sezgisel çözümler veren diğer sezgisel algoritmalar hakkında bilgi verilmiştir.

4.1. Sezgisel Algoritmalar

Sezgisel algoritmalar, bir hedefi gerçekleştirmek için doğal davranışlardan esinlenen algoritmalarlardır. Bir problemin çözümü için kesin çözüm veremezler ancak optimum çözüme en uygun sonuç üretilmektedir. Bu algoritmalar daha karmaşık ve birden çok alternatifin olduğu problemlerin çözümünü gerçek çözüm uzayına yakınsadığı için tercih edilebilir niteliktedir (Akyol ve Alataş, 2012).

Sezgisel Algoritmanın Greedy algoritması, en yakın komşu algoritması, Clarke & Wright tasarruf algoritması, tabu araması, sıralama algoritması, benzetimli tavlama, yapay arı kolonisi algoritması, karınca kolonisi algoritması, genetik algoritma, parçacık sürü optimizasyonu, yapay sinir ağları olmak üzere birçok yöntemi mevcuttur (Durmuş, 2018).

Sezgisel algoritmaların kullanım sebepleri aşağıdaki gibidir:

- Sezgisel algoritmaları basit ve anlaşılır olduğu için karar vericiler için avantaj sağlamaktadır.
- Karmaşık ve kesin çözümü olmayan problemlerin optimizasyon işlemlerinde kolaylık sağlamaktadır.
- Genellikle birden çok parametrenin var olması ve birçok formülün kullanılması işlemlerin hatalı olmasını beraberinde getireceğinden problem çözümlerinde

yanlış uygulamaların hataların azaltılması açısından kullanışlıdır (Altunbey ve Alataş, 2015).

4.1.1. Greedy Algoritması

Greedy algoritması sezgisel problemlerde optimum çözümün bulunması için kullanılan yöntemlerden biridir. Bu algortmada yerel bilginin kullanımı ile en fazla faydayı sağlayabilecek karar tek seferde verilmektedir. Bu şekilde optimum çözüm için yerel en uygun çözüm aranmaktadır. Algoritma ilk önce tek nesnenin tek seferde karar verilmesini öngördüğü için çözümün uygun olması halinde nesne uygun olan çözüme eklenerek işlem sonlandırılır. Eğer uygun değilse nesne elenerek bir daha çözüme girmemektedir (Över Özçelik ve Gündüz, 2019).

4.1.2. Benzetimli Tavlama

Sezgisel algoritma yöntemlerinde kullanılan bir diğer yöntem olan benzetimli tavlama optimizasyon problemlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Benzetimli tavlama, rassal bir çözüm ile başlanarak küçük değişikliklerle yeni çözümün bulunması sağlanmaktadır. Bulunan çözüm ile mevcut çözüm kıyaslanmaktadır. Bulunan çözüm daha iyiyse kabul edilirken kötü olması halinde çözüm belirli olasılıkla kabul edilmektedir (Şahin, 2019).

4.1.3. Genetik Algoritma

Genetik algoritma, kromozomlara sahip bir popülasyonun mutasyon ve çaprazlamalar ile çocuk kromozomlardan yeni bir popülasyon elde edilmesini sağlayan bir sezgisel algoritma yöntemidir. Eski popülasyon, yerini çocuk kromozomlarla meydana gelen yeni popülasyona bırakmaktadır. Kromozomların sahip olduğu uygunluk değerine göre kromozomlar seçilmektedir. Kromozomların aktarımı için uygunluk değeri ortalama uygunluk değerinden fazla ise gelecek nesillere aktarımın olma olasılığı da artacaktır. Son nesilde en uygun kromozomun bulunması optimal çözüm olarak kabul edilmektedir (Suvay, 2019).

4.1.4. Yapay Sinir ağları

Yapay sinir ağları, insan beyninin fonksiyonundan esinlenerek geliştirilen bir algoritma yöntemidir. İnsan beyni çok fonksiyonlu ve özel bir yapıya sahip olduğundan çalışmalarda tam olarak karşılık bulunmamaktadır. Yapay sinir ağları insan beynini en basit haliyle inceleyerek yapay nöronların yapısını benzer olarak kullanmaktadır. Yapay sinir ağlarında amaç insan beyninin yeteneklerinden olan

öğrenme ve bilgi üretme faaliyetlerini taklit eden basitleştirilmiş bilgisayar sistemini meydana getirmektedir. Çalışmalarda oldukça sık kullanılan yapay sinir ağları ile karmaşık problemler için optimal çözümler bulunmuştur (Kayman Akbaba, 2019).

4.1.5. Tabu Araması

Tabu araması, optimal çözümleri bulmak için kullanılan sezgisel optimizasyon yöntemlerindedir. Bu algoritma daha önceden incelenmiş çözümler haricinde her çözüm için incelemede bulunmaktadır. Yeni bir çözüm uzayı incelenerek yerel minimumdan uzaklaşarak optimal çözümü elde edebilmektedir. Algoritma önceden gittiği yerlere gitmemek için bir tabu listesi şeklinde bilgilerine kaydetmektedir. Önceden gittiği yerlere dönmek için bu bilgileri kullanmaktadır. Tabu listesinde en iyi çözüm uzayı bellekte tutulmaktadır (Tosun ve ark. 2012).

4.1.6. Yapay Arı Kolonisi Algoritması

Yapay Arı Kolonisi Algoritması arıların doğada besin arama davranışlarının incelenmesi sonucu geliştirilmiş sezgisel algoritmalarındandır. Bu algoritma çok boyutlu problemlerin çözümünde yaygın olarak kullanılmaktadır. Yapay arılar görevli arılar, gözcü arı ve kâşif arı olmak üzere üç çeşittir. Besin kaynakları arılar tarafından rastgele bulunmaktadır. Görevli arılar besin kaynaklarının bilgisini kovandaki arılara iletir. Gözcü arılar ise görevli arılardan aldığı bilgiyle gidilecek kaynağı bulmuş olur. Kâşif arılar kaynakları tükenen görevli arılardır. Bu arılar kaynak bulmak amacıyla tekrar arama işlemine başlar. Kaynakların olduğu yerler problemin çözümüne ait olup nektar miktarı uygunluk değerine eşittir. Bu algortmada en çok nektar bulunan kaynak aranarak problemin çözümü elde edilmiş olunur (Çelenli Başaran, 2018).

4.1.7. K-En Yakın Komşu Algoritması

K en yakın komşu algoritmasında büyük verilere sahip kümelerin öğrenme fonksiyonlarında çok fazla zaman kaybının olduğu gözlemlenmiştir. Bu sebeple çok fazla yaygın olarak kullanılmamıştır. K-NN algoritması ise sınıflandırma yöntemi ile belirsiz veri sınıfını veri setinde karşılaştırmalar ile başka verilerle olan uzaklığını ölçerek verilerin optimal sınıfını tahmin eder. Bu algortmada eğitim kümeleri olmadığından yeni verilerde tekrar aramaların olması algoritmanın sınıflandırma sürecini uzamaktadır (Deniz, 2021).

4.1.8. Clarke & Wright Tasarruf Algoritması

Clarke ve Wright algoritması tasarruf kavramı temeline dayanan sezgisel algoritmalarından biridir. Bu algoritma araç rotalama problemleri için optimal çözümü vermektedir. Problemlerin genelde kapasite kısıtlı ve zor olması bu problemlerin çözülmesinde bu sezgisel modelin tercih edilmesini sağlamaktadır. Araç rotalama problemlerindeki mesafeyi kısaltan en uygun rotanın belirlenmesi ve talep noktalarındaki ihtiyaçların giderilmesi için en kısa sürenin bulunması işlemini gerçekleştiren bu algoritma problemlerin çözülmesinde en optimal sonuçları vermektedir (Eser, 2021).

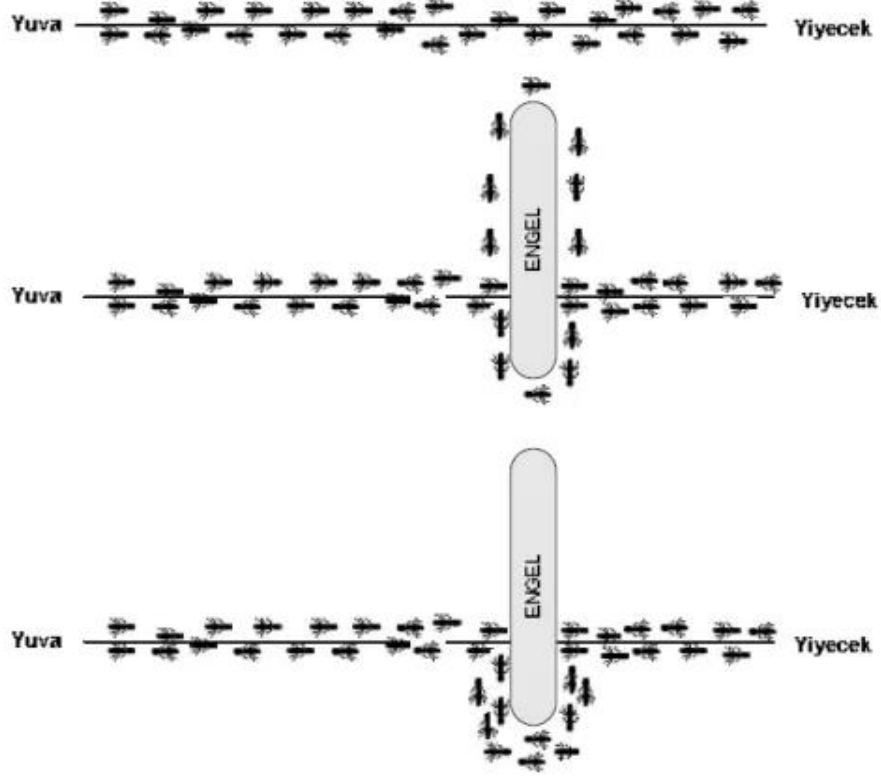
4.1.9. Karınca Kolonisi Algoritması

Karınca kolonisi optimizasyonu temelleri ilk kez Marco Dorigo tarafından ortaya konulan meta sezgisel optimizasyon tekniklerinden biridir (Akşehir, 2019). KKA, karmaşık zor problemlerin çözümü için gerçek karıncaların tabiattaki davranışlarından esinlenerek yapay karıncalar kullanılarak uygulanan popülasyon temelli bir algoritmadır (Çakar, 2021). Karınca kolonisi algoritması ilk kez, bir noktadan başlanılarak verilen yollar üzerinden sadece bir kez geçilerek en kısa dönüş yolu bulmayı sağlayan gezgin satıcı problemlerinde uygulanmıştır ve algoritma karınca sistemi adını almıştır (Gökçe, 2017).

Karınca kolonisi algoritması, gerçek karıncaların besin kaynaklarına ulaşmak amacıyla yapmış oldukları rastgele hareketlerin incelenmesiyle bulunan bilimsel algoritmadır. Gerçek karıncalar, besin kaynaklarına kolay bir şekilde ulaşmak için diğer karıncaların hareket ederken yaymış oldukları feromon izlerini takip ederler. Bu sayede karıncaların yiyecek ararken en kısa besin yolunu bulmasına yardımcı olur. Feromon sıvısı, karıncaların gittikleri yolda belirli bir süre bulunurken zamanla buharlaşmaya başlar. Gerçek karıncaların feromon buharlaşmasının en az olduğu yolu takip edip bu sıvının yoğun olduğu bölgelere gitmesi en kısa rotayı oluşturacaktır. (Dorigo ve Stützle, 2004)

Gerçek karıncalar besinlerine ulaşmak isterken yolda bir engel bulunursa yola devam edemezler. Bu nedenle yeni bir yol bulmaları gereklidir. Karıncaların devam edecekleri yeni yolların tercih edilme olasılığı aynıdır. Bu yollardan en kısa yolu tercih edilmesiyle yolda feromon sıvıları artacak ve seçilebilir bir rota oluşacaktır. Ancak yol en kısa yol değilse daha çok feromon sıvısı bırakılıp tekrar yeni rota oluşturulmaya çalışılmaktadır. Karıncalar feromon sıvılarını eşit miktar ve hızla bıraktıkları için

yeni gelen karıncaların engelle karşılaşması durumunda yolunu değiştirerek en kısa yolu tercih etmesi zaman alacaktır. Ancak daha sonradan gelen karıncaların feromon sıvısına göre seçtiği yol beslenme kaynağına giden süreyi azaltacaktır (Gökçe, 2017).



Şekil 4.1. Gerçek Karıncaların En Kısa Yolu Bulması

Yapay karıncalar gerçek karıncalara başka özellikler eklenerek elde edilen karıncalardır. Bu karıncalar gerçek olan karıncaların tercih ettiği yolu seçerken bu karıncalara farklı özelliklerde eklenmiştir. En uygun çözümün bulunması için eklenen özellikler şu şekildedir:

- Yapay karıncaların görme özellikleri bulunmaktadır ve bu şekilde daha iyi çözüm üretebilmektedir.
- Yapay karıncalar problemlerin çözümünü bellekte bulundurmaktadır.
- Yapay karıncalar kesikli zaman diliminde yaşamaktadır (Çakar, 2021).

4.1.9.1. Karınca Kolonisi Algoritması Parametreleri

1. Karınca sayısı: Kolonide kaç tane karıncanın olacağını belirler.
2. İterasyon sayısı: Arama işleminin kaç adımda gerçekleşeceğini belirler.
3. Feromon kuvvetlendirme oranı (α): Düğümler arasındaki feromon miktarının önem derecesini belirler.

4. Sezgisellik kuvvetlendirme oranı (β): Düğümler arasındaki mesafenin önem derecesini belirler.
5. Feromon buharlaşma oranı (ρ): Her bir iterasyon sonunda düğümler arasındaki feromonların hangi oranda buharlaşacağını belirler.

Algoritmadaki parametrelerin doğru seçilmesi algoritmanın oz m  için önemlidir. Karınca sayısının artması oz m  olumlu etkilerken problemin oz m n n uzamasına neden olur. Feromon kuvvetlendirme oranı feromon sıvısının yoğun olduğu yolların tercih edilmesinin olasılığını arttırırken tesad fl ğ  azaltmaktadır. Sezgisellik kuvvetlendirme oranı arttıa bir sonraki yol seçimindeki tesad fl k artarken düşük olması durumunda alternatif oz mlerin araştırılma olasılığını azaltmaktadır. Feromon buharlaşma oranı genellikle 0 ile 1 arasında sıfıra yakın bir değer olarak belirlenmektedir. Bu oranın yüksek olması optimal oz m n bulunma süresini arttırırken, az olması ise alternatif oz mlerin araştırılma olasılıklarını azaltmaktadır (Akşehir, 2019). Feromon kuvvetlendirme oranı ve sezgisellik kuvvetlendirme oranları birbiriyle ilişkili olduğundan en uygun değerlerin bulunarak belirlenmesi önemlidir (Dorigo ve ark., 1991). Karınca kolonisi algoritmasının adımları aşağıdaki gibidir.

- Birinci adımda karınca kolonisi parametreleri olan karınca sayısı, başlangıç feromon seviyesi, α , β , ρ , iterasyon sayısı belirlenmektedir.
- İkinci adımda hedefine ulaşmayan karıncalar olasılık dağılımını kullanarak veya yerel feromonları güncelleyerek ilerlemektedir.
-   nc  adımda karıncalar için en optimal yol değerini bulunmaktadır. En optimal yolun feromon seviyesi güncellenmektedir.
- İterasyonun bitme şartı sağlanmıyorsa ikinci adım tekrarlanmaktadır.
- İterasyon bitme şartı sağlandığında en yüksek feromon seviyesi optimal oz m olarak bulunmaktadır.

4.2. Parçacık Sürü Optimizasyonu

Parçacık sürü optimizasyonu algoritması, J. Kennedy ve R.C Eberhart tarafından 1995 yılında geliştirilen meta sezgisel bir algoritmadır (Kennedy ve Eberhart, 1995). Kuş ve balıkların sürü halindeki davranışlarından esinlenerek ortaya çıkarılmıştır. Sosyal alanda bulunan hayvanların ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik yapmış olduğu eylemlerin, rastgele yapılanlara göre amacına daha çabuk ulaştığı gözlemlenmiştir

(Özsağlam ve Çunkaş, 2008). Hayvan sürülerinin amaçlarına uygun hareket etmesini sağlayan davranış biçimi sürü zekasıdır. Sürü zekası organize sistem davranış biçimidir. Sürü halinde hareket eden elemanların bireysel hareket edenlere göre amacına ulaşması daha kolay olmuştur. Sürü zekasını temel alan bu algoritma birçok karmaşık problemlerin optimal çözümü bulmasına katkı sağlamıştır.

4.2.1. Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritması

Parçacık Sürü Optimizasyonunda parçacıklar rastgele hız ve konumlar ile algoritmaya başlamaktadır. Problemin çözümü için optimal çözümü verecek uygunluk fonksiyonu giriş parametrelerine göre belirlenmektedir. Algoritma çalışırken her iterasyonda uygunluk fonksiyonları hesaplanmaktadır. Parçacıklar sürü içinde en iyi uygunluk fonksiyonu olan parçacığa doğru yönelmektedir. Parçacıklar en iyi pozisyonu belleğinde tutarak sürü içinde konum bilgileri paylaşımı gerçekleştirilmektedir. Parçacıklar belirlenen iterasyonlar boyunca devam ederek en iyi çözüm elde edilmeye çalışılmaktadır. İterasyonlara göre her parçacığın mevcut pozisyonları pbest ve gbest değerlerine göre yeniden hesaplanır. Parçacıkların optimal çözümü veren uygunluk fonksiyonu değerine göre en iyi konumda bulunan parçacığın o anki değeri pbest olmaktadır (Çelenli, 2013).

Parçacık sürü optimizasyonu algoritmasında sürü matrisindeki i. parçacığın t. iterasyondaki konumu $x_i^{(t)}$, hız vektörü $V_i^{(t)}$ dir.

$$X_i^{(t)} = \{X_{i1}, X_{i2}, X_{i3}, \dots, X_{id}\} \quad i = 1, 2, 3, \dots, n$$

$$V_i^{(t)} = \{V_{i1}, V_{i2}, V_{i3}, \dots, V_{id}\} \quad i = 1, 2, 3, \dots, n$$

t. iterasyonda kişisel en iyi konum (pbest^t) ve global en iyi en konum gbest olmaktadır. $gbest^t = [gbest_1, gbest_2, \dots, gbest_d]$ (Kennedy ve Eberhart, 1995).

4.2.2. Parçacık Sürü Optimizasyonunda Kullanılan Kavramlar ve Parametreler

4.2.2.1. Parçacık Boyutu

PSO algoritmasındaki her bireye parçacık denmektedir. Bu parçacıkların başlangıçta rastgele üretilmiş hız ve yön bilgileri vardır.

4.2.2.2. Sürü Büyüklüğü

Bireylerin oluşturduğu popülasyona sürü denmektedir.

4.2.2.3. Konum

Parçacıkların çözüm uzayını verdikleri pozisyona konum denmektedir. Parçacıkların konumu hızlarına göre değiştiğinden çok büyük problemlerin çözümü bulunabilmektedir.

4.2.2.4. Hız

Bir parçacığın sahip olduğu konumdan daha iyi ve sürünün en iyi konumuna göre yönelme vektörüdür.

4.2.2.5. Uygunluk

Bir parçacığın en iyi konuma ulaşması için yönelme vektörü bulunmaktadır. Her bir parçacık kendinden en iyi olan pozisyona ulaşma isteği sayesinde her iterasyonda amaç fonksiyonunu en iyi çözüme yaklaştırır bu vektör parçacığın hızı olarak adlandırılır. Parçacık sürü optimizasyonunda parçacığın bulunduğu konumun çözüme uygunluğunun belirlenmesinde algoritmada uygunluk fonksiyonu tanımlanmaktadır. Uygunluk fonksiyonu ile parçacığın konumu ile ilgili değerlendirilme gerçekleşerek bir çözüm elde edilir ve uygunluk fonksiyonuna en uygun optimal sonuç bulunmak istenmektedir.

4.2.2.6. Kişisel en iyi (pbest)

En iyi Bir parçacığın sahip olduğu en iyi uygunluk değerine kişisel en iyi (pbest) denir. Parçacık sonraki hız ve konumuna geçerken kendi kişisel en iyi konumundan yararlanarak diğer konumları kendi konumları ile kıyas ederek en iyi konumdaki uygunluk değerine ulaşmak için kendi konumunu kişisel en iyi konum olarak güncellenmektedir.

4.2.2.7. Global en iyi (gbest)

Sürünün en iyi sahip olduğu pozisyona global en iyi (gbest) denir. Bütün parçacıklar sürüde en iyi konuma doğru yönelirler. Sürüdeki her parçacık kendi konumunu yol boyunca olan diğer konumlarla kıyas ederek sürünün yöneldiği konum buldukları konumdan daha iyi bir uygunluk değerinde ise sürünün o anki konumu en iyi global konum olarak güncellenmektedir.

4.2.2.8. İterasyon Sayısı

Her iterasyon bir zaman niteliğinde kabul edilerek sürüdeki her parçacık iterasyonlar boyunca pbest ve gbest değerlerini koruyarak optimal çözüme ulaşmaya çalışırlar (Akbulut, 2009).

4.2.2.9. Eylemsizlik Ağırlığı (Atalet Ağırlığı)

Eylemsizlik ağırlığı(w), sürünün önceki hızını kontrol altına alarak global ve yerel arasında denge kurulmasını sağlamaktadır. Eylemsizlik ağırlığı genellikle 0.9'dan 0.4'e göre azalması problemlerin çözümüne olumlu katkı sağlamaktadır. Eylemsizlik ağırlığının yüksek olması global aramada, küçük değer alması ise yerel aramada etkili olmaktadır (Eslami ve ark., 2012)

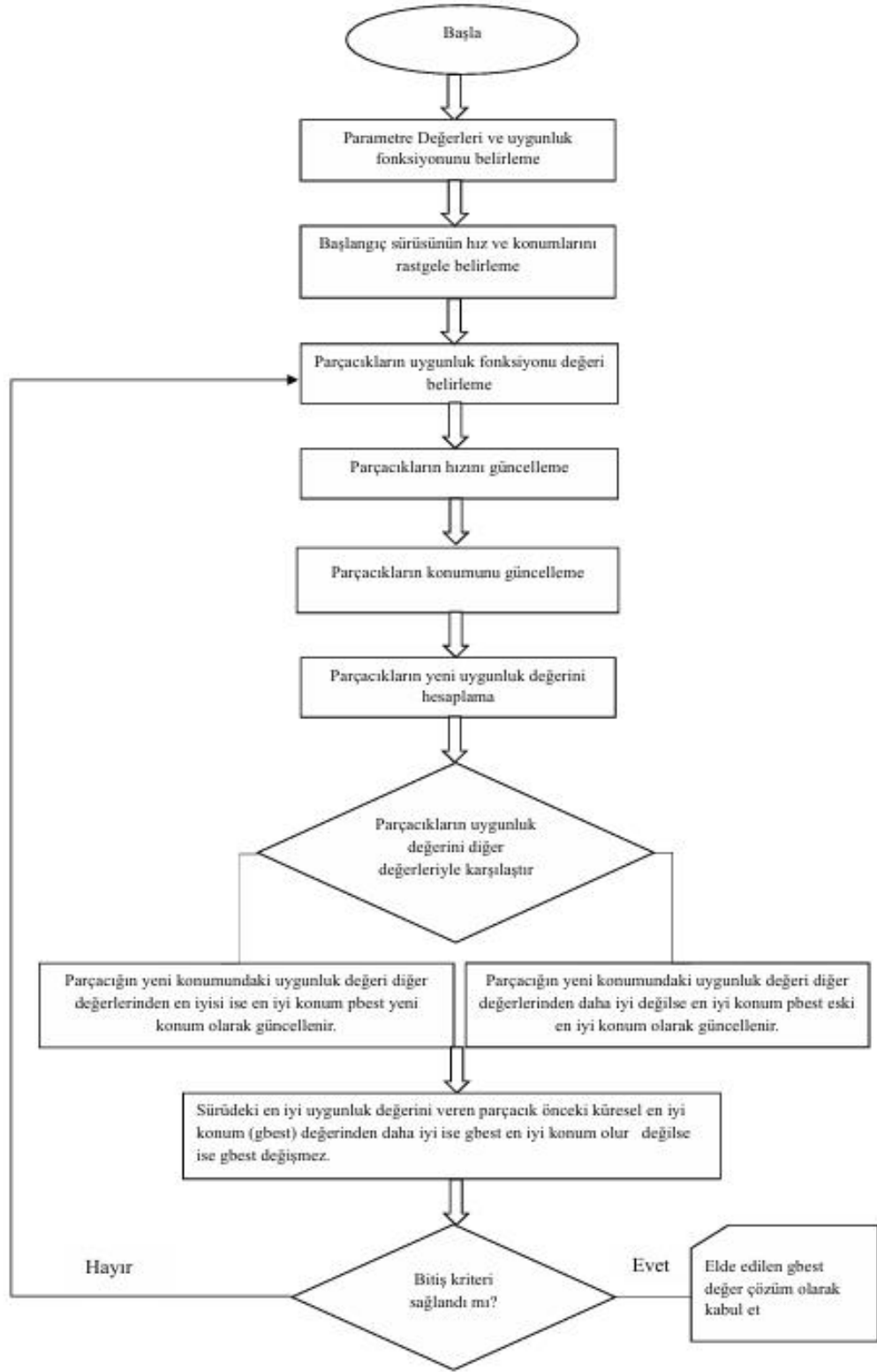
4.2.2.10. Bilişsel ve Sosyal katsayılar

Bilişsel katsayı olan c1 parçacığın hafızasında tuttuğu bilgiler ile kendi deneyimlerine bağlı olarak yönelmesinin bir ağırlığıdır. Sosyal katsayı olan c2 sürüdeki en iyi pozisyona sahip parçacığın pozisyonun bir sonraki iterasyondaki durumunun kontrolünü sağlamaktadır. Literatürde yer alan çalışmalarda c1=c2=2 olarak alınmasının problemlerin çözümünde optimal sonuçlar verdiği gözlemlenmiştir (Kennedy ve Eberhart, 1995).

PSO algoritmasının adımları aşağıdaki gibidir.

- Problemin çözümü için rassal hız ve pozisyona sahip sürü matrisi oluşturulur.
 - Parçacıkların uygunluk fonksiyonu tanımlanarak uygunluk fonksiyonundaki değeri hesaplanır.
 - Parçacığın mevcut hızı ve pozisyonu parçacığın pbest ve gbest değerleriyle karşılaştırılarak güncellenir.
 - Parçacığın amaç fonksiyonundaki sürü ve parçacık değerleri hesaplanır. Eğer parçacığın amaç fonksiyonundaki son değeri ilk değerinden daha küçükse parçacığın değeri yeni değere güncellenir.
 - Parçacıkların hız güncellemesi yapılır. Hız değerleri en fazla alt ve üst parçacık değerlerinin yarısına eşit olabilir. Parçacıkların hızları ve pozisyonları aşağıdaki gibi güncellenmektedir.
 - $V_{ij}^{k+1} = V_{ij}^k + c_1 r_1^k [pbest_{ij}^k - x_{ij}^k] + c_2 r_2^k [gbest_j^k - x_{ij}^k]$
 - $X_{ij}^{k+1} = x_{ij}^k + v_{ij}^{k+1}$
- (Das ve ark., 2008).

- Parçacıkların pozisyon güncellemesi yapılır. Her iterasyonu bir zaman olarak alırız. Her iterasyon farkı da bir birimlik zamandır.
- İterasyonun bitiş kriteri kontrol edilir. Bitiş kriter şartı tamamlanmışsa algoritma tamamlanır. Eğer şart tamamlanmamışsa amaç fonksiyonu değeri tekrar bulunarak işlemler devam etmektedir.
- İterasyon sonucunda en iyi çözüm ve amaç fonksiyonu değeri bulunur.



Şekil 4.2. Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritması şeması, Subaş (2019)'dan uyarlanmıştır.

5. UYGULAMA

İşletmelerin çalışanların performanslarını değerlendirmesi, işletmelerin hedef ve politikalarının benimsendiği yönetsel kararların alınması ve rekabet ortamında olan değişimlere ve yeniliklere ayak uydurulması açısından çok önemlidir. Günümüz şartlarında ise işletmelerde doğru ve etkin uygulanabilir performans değerlendirme sistemi kullanılması işletmeler arası rekabet gücünü arttırarak işletmelerin büyümesini kolaylaştıracaktır.

Bu çalışmada günümüzde en çok kullanılan yöntemlerden biri olan 360 derece performans sistemi kullanılarak çalışanların geniş yelpazede değerlendirilmesi sağlanmaktadır. 360 performans değerlendirme sonuçlarına göre çalışanlara geri bildirimlerde bulunularak doğru ve güvenilir bir değerlendirmenin yürütülmesi amaçlanmaktadır. Bu çalışma, bir yazılım şirketinde danışman olarak çalışan kişileri değerlendirmek üzere performans değerlendirme modeli önermektedir. İşletmede bulunan farklı unvanlara sahip danışmanlar temel, fonksiyonel ve yönetsel yetkinlikler ile 360 derece performans sistemi ile değerlendirilmiştir.

5.1. 360 Derece Performans Değerlendirme Sistemi Adımları

360 derece performans sisteminin birinci adımı performans değerlendirme sisteminin yetkinliklerinin belirlenmesidir. Performans değerlendirme sisteminin doğru ve güvenilirliği için en etkin ve ortak yetkinliklerin alınması planlanmıştır. Bu yetkinliklerin belirlenmesi işleminde uzman görüşüne başvurulmuştur.

360 derece performans sisteminde temel, fonksiyonel ve yönetsel olmak üzere üç çeşit yetkinlik grubu bulunmaktadır. Uygulamanın birinci adımında bu yetkinlik gruplarını belirlemek için MATLAB programında Karınca Kolonisi Algoritmasında öznitelik belirleme fonksiyonu kullanılarak en önemli yetkinlikler ayıklanmıştır. Bu işlemle birlikte performans değerlendirme sisteminde kullanılacak yetkinlikler önem sırasına uygun olacak şekilde sıralanmıştır. İkinci adımda ise önem sırası belirlenen yetkinliklerin kriter ağırlıkları işlemi MATLAB programında Parçacık Sürü Optimizasyon algoritması ile bulunmuştur. Üçüncü adımda ise unvanların belirlenen yetkinlik gruplarına göre kriter ağırlıkları Parçacık Sürü Optimizasyonu ile

bulunmuştur. Dördüncü adımda unvanların değerlendiricilere göre performans değerlendirme kriter ağırlıkları Parçacık Sürü Optimizasyonu ile bulunmuştur. Son adımda ise 360 derece performans değerlendirme verileriyle bir yazılım ortamında dizaynı gerçekleştirilmiştir.

5.2. Firmanın Unvan Yapısı

Firmanın yazılım danışmanlığında 3 çeşit unvan bulunmaktadır. Bu unvanlar çalışma zamanı, bilgi birikimi gibi tecrübelerle ilgili olarak belirlenmektedir.

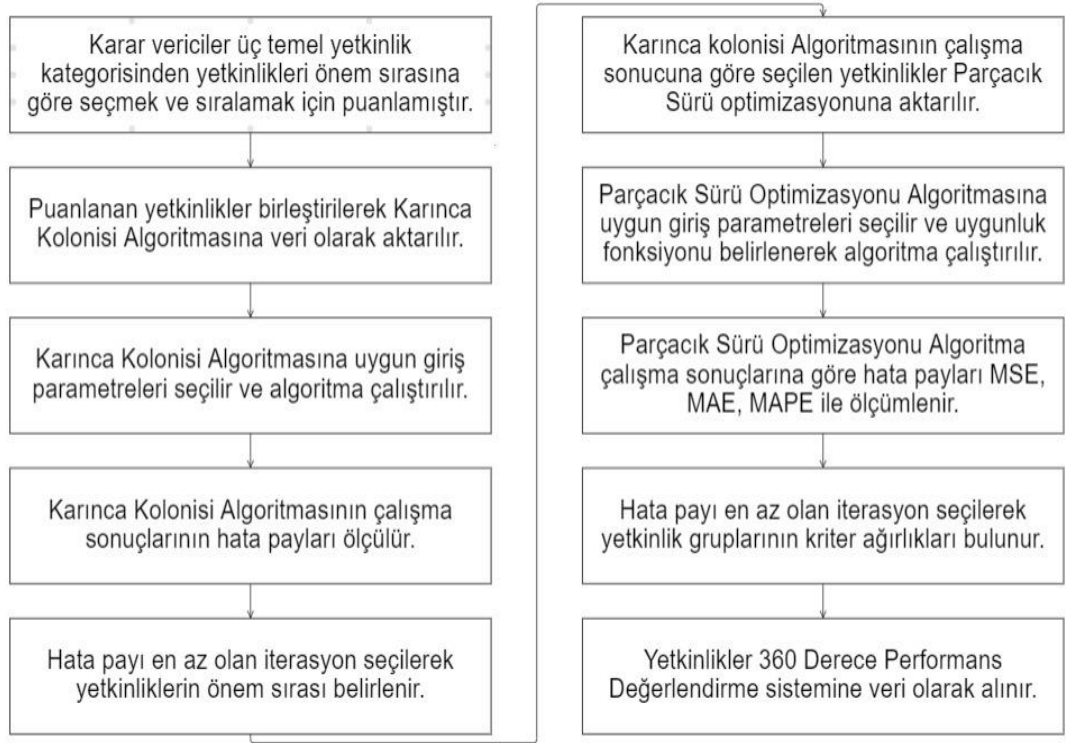
Ekip Liderleri: Ekip liderleri kendi ekibini yöneterek, müşteri ilişkilerinde bulunarak hazırlanacak programları izleyen ve denetleyen danışmanlardır. Bu danışmanlar deneyim olarak diğer danışman kademelerinden daha üsttedir. Diğer danışmanlar ekip liderine bağlı olarak faaliyet göstermektedir.

Kıdemli Danışman: Kıdemli danışmanlar deneyim olarak diğer yeni başlayan danışmanlardan daha tecrübelidir. Bu unvandaki danışmanların müşteri ilişkileri ve iş yönetim faaliyetleri ön plandadır. Diğer danışmanlar kıdemli danışmanların iş tecrübelerinden faydalanabilmektedir.

Danışman: Henüz işe yeni başlayan veya işinde belirli bir süre çalışmış danışmanlardır. Danışmanlar belirli yetkinliğe ulaşabilmek için sürekli kendini geliştirerek eğitim süreçlerine adapte olabilmek için çalışmaktadır. Müşteri problemlerini anlamak ve çözmek için kıdemli danışman ve ekip liderlerinden faydalanabilmektedir.

5.3. 360 Derece Performans Değerlendirme Sisteminin Yetkinliklerinin Karınca Kolonisi Algoritması Öznitelik Bulma ile Seçilmesi

360 derece performans değerlendirme sistemi algoritması için ilk olarak sistemde kullanılacak yetkinliklerin seçilmesi gerçekleştirilmiştir. 360 derece performans değerlendirme sisteminde yetkinliklerin fazla olması değerlendirme işlemini zorlaştırarak güvenilir olmasını engellemektedir. Bu nedenle uzman görüşü alınarak sistemde değerlendirilecek kriterler Karınca kolonisi Algoritmasının öznitelik bulma özelliği kullanılarak seçilmiştir. Her grup için önceden belirlenmiş 15 kriterli listeden sistemde yer alacak 7 temel yetkinlik, 8 fonksiyonel yetkinlik ve 9 yönetsel yetkinlik seçilmiştir. Uzman görüşüne göre belirlenmiş temel, fonksiyonel ve yönetsel yetkinlikler aşağıdaki listededir.



Şekil 5.1. Yetkinlikleri belirlenmesi ve kriter ağırlıklarının bulunması akış diyagramı.

5.3.1. Temel yetkinlikler

Firmanın tüm çalışanlarında bulunması gereken ortak yetkinliklerdir. Bu yetkinlikler aşağıdaki Tablo 5.1' de verilmiştir.

Tablo 5.1. Temel yetkinlik listesi.

Sıra	Temel Yetkinlikler
1	Etik değerlere uymak
2	Kurumsal Bağlılık
3	Öğrenmeye Yatkınlık ve yeniliklere açık olmak
4	Takım Çalışması ve İş birliği
5	İnsan İlişkileri (iletişim)
6	Müşteri ve Toplam Kalite yönetimi
7	Analitik Düşünme ve Yorumlama
8	İş Sorumluluğu
9	Başarı Odaklılık
10	Şirketin misyon ve vizyonunu benimseme
11	Sistematik çalışma ve düzen
12	Özgüven Sahibi olmak
13	Stres Yönetimi
14	Genel Kurallara Bağlılık
15	Sonuç Odaklılık

5.3.2. Fonksiyonel Yetkinlikler

Yazılım danışmanlarında bulunması gereken mesleki yetkinliklerdir. Fonksiyonel yetkinlikler aşağıdaki Tablo 5.2' de verilmiştir.

Tablo 5.2. Fonksiyonel yetkinlik listesi.

Sıra	Fonksiyonel Yetkinlikler
1	Müşteri Problemlerini Anlamak ve Çözmek
2	Bilgi Paylaşımı ve İş yönetimi
3	Zaman yönetimi
4	Teknik Bilgileri Uygulama
5	Temsil Yeteneği
6	Teknik İş bilgisi ve iş Süreç takibi
7	Planlama ve Karar Alma
8	Süreç Yönetimi
9	İş Raporlama
10	İş Uzmanlığı
11	Müşteri Yönetimi
12	Kariyer Odaklılık
13	Mesleki Becerilere Sahip
14	Ulaşılabilir ve Etkililik
15	Organize Olabilirlik ve Canlılık

5.3.3. Yönetsel yetkinlikler

Kıdemli yazılım danışmanları ve ekip liderinde bulunması gereken yönetsel olgulara dayalı yetkinliklerdir. Yönetsel yetkinlikler aşağıdaki Tablo 5.3' de verilmiştir.

Tablo 5.3. Yönetmel yetkinlik listesi.

Sıra	Yönetmel Yetkinlikler
1	Koçluk
2	Takım Yönetimi
3	Kriz Yönetimi
4	Yenilik ve teknoloji Odaklılık
5	Süreç ve Risk Yönetimi
6	Takım Geliştirme ve performans yönetimi
7	Stratejik Odaklılık
8	İş Paylaşımı ve Denetim
9	Sürekli Gelişim ve Eğitim
10	Sorumluluk Alma
11	Stratejik Yönetim
12	Maliyet Yönetimi ve Plan
13	Çatışma Yönetimi
14	İnisiyatif Kullanma
15	Vizyon Sahibi Olma

Performans değerlendirme sisteminin yetkinliklerinin seçilmesi ve sıralanması işlemi için aşağıdaki değerlendirme tablosu kullanılmıştır. Değerlendirme için seçilen karar vericiler aşağıdaki Tablo 5.4 'de verilen değerlendirme ifadelerini kullanarak değerlendirmeyi tamamlamışlardır. Karar vericiler KV1, KV2, KV3 şeklinde kısaltılarak kodlanmıştır.

Tablo 5.4. Değerlendirme ifadeleri.

Değerlendirme İfadeleri	Değerlendirme Puanı
Eşit Öneme Sahip	1
Zayıf Önemli	2
Biraz Önemli	3
Fazla Önemli	4
Çok Fazla Önemli	5

5.3.3.1. Karınca Kolonisi Algoritması ile temel yetkinliklerin seçilmesi ve sıralanması

Temel yetkinliklerin önem listesini belirlerken 3 karar vericiden yetkinliklerin değerlendirme ifadelerine göre puan verilmesi istenmiştir. Yetkinlikler tabloya aktarılırken kodlarla kısaltılmıştır. Temel yetkinlikler aşağıdaki Tablo 5.5’ de kodlanmıştır.

Tablo 5.5. Temel yetkinliklerin kodlanması.

Sıra	Temel Yetkinlikler
T1	Etik değerlere uymak
T2	Kurumsal Bağlılık
T3	Öğrenmeye Yatkınlık ve yeniliklere açık olmak
T4	Takım Çalışması ve İş birliği
T5	İnsan İlişkileri (iletişim)
T6	Müşteri ve Toplam Kalite yönetimi
T7	Analitik Düşünme ve Yorumlama
T8	İş Sorumluluğu
T9	Başarı Odaklılık
T10	Şirketin misyon ve vizyonunu benimseme
T11	Sistematik çalışma ve düzen
T12	Özgüven Sahibi olmak
T13	Stres Yönetimi
T14	Genel Kurallara Bağlılık
T15	Sonuç Odaklılık

Karar vericilerin puanladıkları kriterlerin tablosu sırasıyla KV1, KV2, KV3 için Tablo 5.6 Tablo 5.7 ve Tablo 5.8 aşağıdaki gibidir.

Tablo 5.6. KV1’ in temel yetkinlik kriterlerini değerlendirme tablosu.

Önem Derecesine Göre Puanlama	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	Toplam
T1	-	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	3	2	1	2	26
T2	1	-	2	2	2	2	2	2	2	1	2	3	2	1	2	25
T3	4	4	-	2	2	2	1	2	3	1	3	4	2	3	3	33
T4	5	5	4	-	1	1	4	1	5	5	1	5	4	3	5	44

Tablo 5.6. (Devam) KV1' in temel yetkinlik kriterlerini değerlendirme tablosu.

Önem																
Derecesine	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T	T	T	T	T	T	Toplam
Göre Puanlama										10	11	12	13	14	15	
T5	5	5	5	1	-	1	4	1	4	5	5	5	4	4	5	49
T6	4	5	5	1	1	-	4	1	4	4	4	5	4	3	4	45
T7	5	5	1	2	2	2	-	2	1	4	4	4	1	4	4	36
T8	5	5	3	1	1	1	3	-	4	4	1	4	1	4	4	36
T9	3	3	1	2	2	2	1	2	-	2	1	3	1	1	3	24
T10	1	1	1	2	2	2	2	2	2	-	2	4	2	1	2	25
T11	4	4	3	1	2	2	2	1	1	4	-	3	3	1	5	32
T12	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	-	2	3	1	27
T13	4	5	3	2	2	2	1	1	1	3	4	4	-	3	1	32
T14	1	1	4	3	3	3	3	2	1	1	1	5	3	-	4	34
T15	4	4	3	2	2	2	2	2	3	3	4	1	1	3	-	32

Tablo 5.7. KV2' in temel yetkinlik kriterlerini değerlendirme tablosu.

Puanlama	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	Toplam
T1	-	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	25
T2	1	-	2	2	2	2	2	2	2	1	2	3	2	1	3	26
T3	3	4	-	2	2	2	1	2	3	1	3	4	2	3	3	32
T4	4	4	4	-	1	1	4	1	5	5	4	5	4	3	5	46
T5	5	5	5	1	-	1	4	1	4	5	5	5	4	4	5	49
T6	3	5	5	1	1	-	4	1	4	4	4	5	4	3	4	45
T7	5	3	1	2	2	2	-	2	4	4	4	4	1	4	4	37
T8	4	5	3	1	1	4	3	-	4	4	1	4	1	4	4	39
T9	3	3	1	2	2	2	1	2	-	2	1	3	1	1	3	24
T10	1	1	1	2	2	2	2	2	2	-	2	4	2	1	2	25
T11	4	4	3	1	2	2	2	1	1	4	-	3	3	1	5	32
T12	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	-	1	3	1	26
T13	4	5	3	2	2	2	1	1	1	3	4	1	-	3	1	29
T14	1	1	4	3	3	3	3	2	3	1	1	4	3	-	4	35
T15	4	4	3	2	2	2	2	2	3	3	4	1	1	3	-	32

Tablo 5.8. KV3' ün temel yetkinlik kriterlerini değerlendirme tablosu.

Puanlama	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	Toplam
T1	-	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	25
T2	1	-	2	2	2	2	2	2	2	1	2	3	2	1	2	25
T3	3	4	-	2	2	2	1	2	3	1	1	3	1	3	3	28
T4	4	4	4	-	1	1	4	1	3	4	4	5	4	3	5	43
T5	5	5	5	1	-	1	4	1	4	5	5	5	4	4	5	49
T6	4	5	5	1	1	-	4	1	4	4	4	5	4	3	4	45
T7	5	3	1	2	2	2	-	2	4	4	4	1	1	4	4	34
T8	4	5	3	1	1	4	3	-	4	4	1	4	1	4	4	39
T9	3	3	1	2	2	2	1	2	-	2	1	3	1	1	3	24
T10	1	1	1	2	2	2	2	2	2	-	2	4	2	1	2	25
T11	5	4	1	1	2	2	2	1	1	4	-	3	3	1	5	30
T12	3	2	2	2	2	2	1	2	2	3	2	-	1	3	1	25
T13	4	5	1	2	2	2	1	1	1	3	4	1	-	3	1	27
T14	1	1	4	3	3	3	3	2	3	1	1	4	3	-	4	35
T15	4	4	3	2	2	2	2	2	3	3	4	1	1	3	-	32

Karınca Kolonisi Öznitelik Bulma Algoritmasının ilk aşamasında karar vericiler tarafından gelen puanlar algoritmada örneklem grubu olarak alınmıştır. Bu üç grup veri birleştirilerek veri grubunun tek bir havuzda toplanması sağlanmıştır.

Karınca Kolonisi Algoritmasının genellikle problemin türüne belirlenir. İkinci aşamasında algoritmanın optimal çözümü için en uygun giriş parametreleri belirlenmiştir. Bu parametre değerleri rassal denemeler sonucu elde edilerek Karınca Kolonisi Algoritmasında yetkinliklere göre değişmemektedir. Karınca Kolonisi Algoritması giriş parametreleri aşağıdaki Tablo 5.9 'de verilmiştir.

Tablo 5.9. Karınca Kolonisi Algoritması temel yetkinlik parametreleri.

Karınca Kolonisi Algoritması Parametreleri	Değerler
Feromen kuvvetlendirme oranı (α)	0.5
Sezgisellik kuvvetlendirme oranı (β)	0.7
Feromen izi buharlaşma oranı (ρ)	0.8
Karınca sayısı	10
İterasyon sayısı	25

Feromen kuvvetlendirme oranı (α) karıncaların iz bırakmasının önemini belirlemektedir. α değeri ne kadar yüksek olursa karıncaların keşfettikleri yolların takip edilmesi artacağı için 0.5 değeri feromen izlerini orta derecede tutulmasında idealdir. Sezgisellik kuvvetlendirme oranı (β), karıncaların çevresel bilgilerinin dikkate alınmasında belirleyicidir. B oranının yüksek tutulması çevresel bilgileri daha çok belirleyici olmasını sağlarken düşük β değeri karıncaların feromen izlerine bağlı davranmasını sağlamaktadır. Bu nedenle 0.7 sezgisellik oranı (β) problemin çözümünde olumlu sonuç vermektedir. Feromen izi buharlaşma oranı (ρ), feromen izlerinin zamanla azalmasını belirlediği için ρ değerinin yüksek olması yeni çözümlerin keşfedilmesini sağlamaktadır. Bu nedenle ρ oranının 0.8 olarak belirlenmesi yeni çözümlerin bulunması için idealdir. Karınca sayısı problemin çözüm uzayının kapsamını belirlediği için yeterli çeşitliliğin sağlanması için problemde belirlenen 10 karınca idealdir. İterasyon sayısı algoritmanın çalışma turunu belirlediği için problemin çözümü için 25 olarak belirlenmesi olumlu sonuçlar vermektedir.

Karar vericiler tarafından değerlendirme tablosuna göre verilen puanlar her bir temel yetkinlik fonksiyonu için toplanmaktadır. Karınca Kolonisi Algoritmasına göre veri girişleri Tablo 5.5, Tablo 5.6, Tablo 5.7’ deki toplam puanlardır. Algoritmaya göre temel yetkinlik havuzunda belirlenen 15 veriden 8 temel yetkinlik seçimi öznitelik bulma işlemleriyle gerçekleştirilmektedir.

Algoritma, girilen kodlara göre 5 defa çalıştırılarak algoritmanın sonuçlarının hata payları ölçülmektedir. Bu ölçümler sonucunda performans değerlendirmede kullanılacak temel yetkinlikler için hata payının en az olduğu öznitelik sıralaması seçilmektedir. Karınca Kolonisi Algoritmasının çalışma sonuçları ve hata payları ölçüm sonuçları sırasıyla Tablo 5.10 ve Tablo 5.11’ de verilmiştir.

Tablo 5.10. Karınca Kolonisi Algoritmasının çalışma sonuçları.

	1.			2.			3.			4.			5.		
TY Sıralaması	Öznitelik Toplam Puanları	TY Sıralaması	Öznitelik Toplam Puanları	TY Sıralaması	Öznitelik Toplam Puanları	TY Sıralaması	Öznitelik Toplam Puanları	TY Sıralaması	Öznitelik Toplam Puanları	TY Sıralaması	Öznitelik Toplam Puanları	TY Sıralaması	Öznitelik Toplam Puanları		
5	49	5	49	5	49	5	49	5	49	5	49	5	49		
6	45	4	44	7	36	8	36	6	45	6	45	6	45		
7	36	14	34	3	33	3	33	4	44	4	44	4	44		
3	33	11	32	15	32	11	32	7	36	7	36	7	36		
13	32	13	32	12	32	15	32	8	36	8	36	8	36		
12	27	1	26	1	27	12	27	11	32	11	32	11	32		

Tablo 5.10. (Devam) Karınca Kolonisi Algoritmasının çalışma sonuçları.

	1.		2.		3.		4.		5.	
TY Sıralaması	Öznelik Toplam Puanları	TY Sıralaması	Öznelik Toplam Puanları	TY Sıralaması	Öznelik Toplam Puanları	TY Sıralaması	Öznelik Toplam Puanları	TY Sıralaması	Öznelik Toplam Puanları	
2	25	10	25	10	25	2	25	12	27	
9	24	9	24	9	24	9	24	9	24	

Tablo 5.11. Karınca Kolonisi Algoritması hata ölçüm sonuçları.

İterasyonlar	Hata Payları	Doğruluk Oranı
1	0.5	0.5
2	0.5	0.5
3	0.25	0.75
4	0.25	0.75
5	0.13	0.88

Karınca Kolonisi Öznelik Bulma Algoritmasına göre gerçekleşen iterasyonlarda hata payı ve doğruluk oranları sonuçlarına göre en az hata payı olan temel yetkinlik sıralaması beşincidir. Uygulamada kullanılacak temel yetkinliklerin önem sırasına göre listelenmesi Tablo 5.12’ de verilmiştir.

Tablo 5.12. Temel yetkinlikler.

TY Önem Sıralaması İndeksleri	Temel Yetkinlikler
5	İnsan İlişkileri (İletişim)
6	Müşteri ve Toplam Kalite Yönetimi
4	Takım Çalışması ve İş Birliği
7	Analitik Düşünme ve Yorumlama
8	İş Sorumluluğu
11	Sistemik Çalışma ve Düzen
12	Özgüven Sahibi Olmak
9	Başarı Odaklılık

5.3.3.2. Temel yetkinliklerin Parçacık Sürü Optimizasyonu ile kriter ağırlıklarının bulunması

Temel yetkinlikleri ve bu yetkinliklerin önem sırasını karınca Kolonisi Algoritması ile belirleme işleminin ardından Parçacık Sürü Optimizasyonu ile yetkinliklerin kriter ağırlığı bulunmaktadır. Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritmasının ilk aşamasında

temel yetkinlikleri temsil eden temel kriterler matrisi belirlenmektedir. Bu matris temel yetkinlikleri temsil eden 8 satır ve 8 sütundan meydana gelmektedir. Matristeki her satır ve sütundaki parçacık sırasıyla temel kriterleri temsil etmektedir.

İkinci aşamasında matrisin, en iyi amaç fonksiyon değerini veren giriş parametreleri çalışmaya uygun olarak belirlenmektedir. En iyi amaç fonksiyonu sonucunu veren matris temel yetkinlikler için alt değeri 0.01 ve matris üst değeri 0,1 olarak belirlenmiştir. Bu değerler rassal denemeler sonucu seçilmiş olup temel yetkinliklerin kriter ağırlıklarını verebilecek en optimal değer aranmıştır. Düzeltme faktörü değerleri genelde sabit 2 olarak belirlenmektedir. Atalet katsayısı 0,2 olarak alınmıştır. Uygulamanın çalıştırılması ile sonuçlar değerlendirilerek en iyi iterasyon sayısı 40 olarak seçilmiştir. Bu değer 40' in üstünde olursa sonuçlarda çok değişme gözlenmemiştir. Bu değer 40' in altında seçilirse algoritmanın sonuç değerleri tutarsız olmaktadır.

Temel yetkinliklerin kriter ağırlıklarının bulunması için Parçacık Sürü Optimizasyonu parametreleri Tablo 5.13' de verilmiştir.

Tablo 5.13. Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritması temel yetkinlik parametreleri

Parçacık Sürü Optimizasyonu Parametreleri	Değerler
Düzeltme Faktörü (c2)	2
Matrisin Sütun Sayısı (d)	8
Matrisin Satır Sayısı (Size)	8
Atalet Katsayısı (w)	0.2
İterasyon Sayısı	40

Üçüncü aşamasında yetkinliklerin kriter ağırlıklarını bulmamızı sağlayacak en uygun amaç fonksiyonu belirlenmiştir. Uygulamada en uygun amaç fonksiyonunu bulmak için ikili karşılaştırılma matrisi kullanılmıştır. Burada ki karşılaştırma matrisinde amaç kriterlerin önem sırasına göre puanlanan tabloyu normalize ederek kriter ağırlıklarını hesaplamaktır. Bu çalışmada sezgisel yöntemle rassal olarak bir matris meydana getirilerek karşılaştırma yönteminde istenilen normalize matrisi elde edilmiştir. Son olarak Parçacık Sürü Optimizasyonu ile bulunan kriter ağırlıkları Karınca Kolonisi Öznitelik Bulma Algoritmasına göre önem sırası belirlenen yetkinlikleri karşılayacak şekilde bütünleştirilmiştir. İki algoritmanın sonuçları eşleştirilerek kriter ağırlıkları bulunmuştur.

Algoritma, girilen kodlara göre optimal çözümü bulabilmek için 10 kez çalıştırılarak kriter ağırlıkları ve kriter ağırlıklarının hata payları ölçülmektedir. Algoritmanın en iyi çözümünü seçebilmek ve amaç fonksiyonunu ölçebilmek için hata payları ölçümü MSE, MAE, MAPE kullanılarak test edilmektedir. Algoritmanın MSE, MAE, MAPE çalıştırılmasının MATLAB kodları aşağıdaki Şekil 5.3 verilmiştir. Bu ölçümler sonucunda temel yetkinliklerin kriter ağırlıkları bulunmuştur. Algoritmanın çalıştırılma sonucundaki her bir yetkinlik için sırasıyla kriter ağırlığı ve hata payları ölçüm sonuçları aşağıdaki Tablo 5.14 ve Tablo 5.15’ de verilmiştir.

```

Başla
>> % Verilen sayılar
numbers = [];
% Tahmin edilen değerler
predicted_value = mean(numbers); % Ortalama değeri kullanarak tahmin
% Ortalama Mutlak Hata (MAE)
mae = mean(abs(predicted_value - numbers));
% Ortalama Kare Hata (MSE)
mse = mean((predicted_value - numbers).^2);
% Ortalama Mutlak Yüzde Hata (MAPE)
mape = mean(abs((numbers - predicted_value) ./ numbers)) * 100;
% Sonuçları görüntüle
fprintf('Mean Absolute Error (MAE): %.4f\n', mae);
fprintf('Mean Squared Error (MSE): %.4f\n', mse);
fprintf('Mean Absolute Percentage Error (MAPE): %.2f%%\n', mape);
Bitir

```

Şekil 5.2. Hata payları ölçme algoritması.

Tablo 5.14. Parçacık Sürü Optimizasyonu çalıştırılma sonuçları.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
0.1012	0.0694	0.0742	0.0402	0.2358	0.1100	0.2717	0.1186	0.4160	0.0996
0.1724	0.0189	0.0725	0.2695	0.0662	0.1921	0.1482	0.0800	0.2821	0.2217
0.1970	0.0457	0.0786	0.0635	0.1335	0.1842	0.0537	0.0538	0.0259	0.0329
0.1426	0.1267	0.0886	0.0981	0.0909	0.0982	0.0054	0.1809	0.0384	0.1819
0.1451	0.0907	0.2924	0.0932	0.1038	0.0992	0.0865	0.0573	0.0503	0.0600
0.0317	0.3182	0.1249	0.0277	0.2067	0.1693	0.0212	0.2085	0.0182	0.1912
0.1244	0.1973	0.1635	0.1378	0.1272	0.1104	0.2374	0.1907	0.0643	0.0676
0.0855	0.1332	0.1053	0.2700	0.0359	0.0365	0.1759	0.1102	0.1048	0.1451

Tablo 5.15. Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritmasının hata payları ölçüm sonuçları.

Hata Payı	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
MAE	0.0393	0.0688	0.0515	184.0764	0.0508	0.0427	0.0833	0.0513	0.1120	0.0600
MSE	0.0024	0.0081	0.0048	85769.1670	0.0040	0.0025	0.0086	0.0033	0.0185	0.0043
MAP E	56.84%	119.27%	42.57%	Inf%	61.20%	51.97%	378.46%	53.87%	197.85%	77.76%

Hata payları bulunan kriter değerlendirildiğinde en az hata payı sonucunu veren çalışma sonucu temel yetkinliklerin ağırlıklarını vermektedir. Hata payı en az olan üçüncüsüdür. Bu sonuçlara göre temel yetkinliklerin kriter ağırlıkları aşağıdaki Tablo 5.16’ da verilmiştir.

Tablo 5.16. Temel Yetkinliklerin kriter ağırlıkları.

Temel Yetkinlikler	Kriter Ağırlıkları
İnsan İlişkileri (iletişim)	0.2924
Müşteri ve Toplam Kalite yönetimi	0.1635
Takım Çalışması ve İş birliği	0.1249
Analitik Düşünme ve Yorumlama	0.1053
İş Sorumluluğu	0.0886
Sistematik çalışma ve düzen	0.0786
Özgüven Sahibi olmak	0.0742
Başarı Odaklılık	0.0725

5.3.3.3. Fonksiyonel yetkinliklerin önem sırasının Karınca Kolonisi Algoritması ile seçilmesi ve sıralanması

Fonksiyonel yetkinliklerin önem listesini belirlerken 3 karar vericiden yetkinliklerin değerlendirme ifadelerine göre puan verilmesi istenmiştir. Yetkinlikler tabloya aktarılırken kodlarla kısaltılmıştır. Fonksiyonel yetkinlikler aşağıdaki Tablo 5.17’ de kodlanmıştır.

Tablo 5.17. Fonksiyonel Yetkinliklerin kodlanması.

Sıra	Fonksiyonel Yetkinlikler
F1	Müşteri Problemlerini Anlamak ve Çözmek
F2	Bilgi Paylaşımı ve İş yönetimi
F3	Zaman yönetimi
F4	Teknik Bilgileri Uygulama
F5	Temsil Yeteneği
F6	Teknik İş bilgisi ve iş Süreç takibi
F7	Planlama ve Karar Alma
F8	Süreç Yönetimi
F9	İş Raporlama
F10	İş Uzmanlığı
F11	Müşteri Yönetimi
F12	Kariyer Odaklılık
F13	Mesleki Becerilere Sahip
F14	Ulaşılabilir ve Etkililik
F15	Organize Olabilirlik ve canlılık

Karar vericilerin puanladıkları kriterlerin tablosu sırasıyla KV1, KV2, KV3 için Tablo 5.18 Tablo 5.19 ve Tablo 5.20 aşağıdaki gibidir.

Tablo 5.18. KV1' in fonksiyonel yetkinlik kriterlerini değerlendirme tablosu.

Önem Derecesine Göre Puanlama																Toplam
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14	F15	
F1	-	3	3	3	4	1	1	1	4	3	1	5	3	4	4	37
F2	2	-	1	2	5	2	2	2	3	3	1	5	3	4	4	39
F3	2	1	-	2	5	2	2	1	3	3	1	5	3	3	4	37
F4	2	2	2	-	5	1	2	2	3	1	2	4	1	5	5	37
F5	2	2	2	2	-	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	29
F6	1	3	3	1	4	-	2	1	3	3	1	3	3	4	4	36
F7	1	3	3	3	3	3	-	1	3	3	1	3	3	5	5	40
F8	1	3	1	3	3	1	1	-	1	3	1	3	3	4	5	33
F9	2	4	2	2	3	2	2	1	-	2	2	3	2	3	3	33
F10	2	2	2	1	5	2	2	2	3	-	1	4	1	4	4	35
F11	1	1	1	3	5	1	1	1	4	1	-	5	3	5	5	37
F12	2	2	2	2	4	2	2	2	2	2	2	-	2	1	1	28
F13	2	2	2	1	4	2	2	2	3	1	2	3	-	4	4	34
F14	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	-	2	27
F15	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	1	2	3	-	29

Tablo 5.19. KV2 ' nin temel yetkinlik kriterlerini değerlendirme tablosu.

Önem derecesine göre puanlama	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14	F15	Toplam
F1	-	4	4	4	4	1	1	1	4	3	1	5	3	4	4	43
F2	2	-	1	2	5	2	2	2	3	3	1	5	3	4	4	39
F3	2	1	-	2	5	2	2	1	3	3	1	4	3	3	4	36
F4	2	2	2	-	5	1	2	2	3	1	2	4	1	5	5	37
F5	2	2	2	2	-	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	29
F6	1	3	3	1	4	-	2	1	3	3	1	3	3	4	4	36
F7	1	3	3	3	3	3	-	1	3	3	1	3	3	5	5	40
F8	1	3	1	3	3	1	1	-	1	3	1	3	3	4	5	33
F9	2	4	2	2	3	2	2	1	-	2	2	4	2	4	4	36
F10	2	2	2	1	5	2	2	2	3	-	1	4	1	4	4	35
F11	1	1	1	4	5	1	1	1	4	1	-	5	3	5	5	38
F12	2	2	2	2	4	2	2	2	2	2	2	-	2	1	1	28
F13	2	2	2	1	4	2	2	2	3	1	2	3	-	4	4	34
F14	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	-	1	26
F15	2	2	2	2	4	2	2	2	2	2	2	1	2	1	-	28

Tablo 5.20. KV3' ün temel yetkinlik kriterlerini değerlendirme tablosu.

Önem derecesine göre puanlama	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14	F15	Toplam
F1	-	4	4	4	4	1	1	1	4	3	1	5	3	5	4	44
F2	2	-	1	2	5	2	2	2	3	3	1	5	3	5	4	40
F3	2	1	-	2	5	2	2	1	3	3	1	4	3	5	5	39
F4	2	2	2	-	5	1	2	2	3	1	2	4	1	5	5	37
F5	2	2	2	2	-	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	29
F6	1	3	3	1	4	-	2	1	3	3	1	3	3	5	5	38
F7	1	3	3	3	3	3	-	1	3	3	1	3	3	5	5	40
F8	1	3	1	3	5	1	1	-	1	3	1	3	3	4	5	35
F9	2	4	2	2	3	2	2	1	-	2	2	4	2	4	4	36
F10	2	2	2	1	5	2	2	2	3	-	1	4	1	4	4	35
F11	1	1	1	4	5	1	1	1	4	1	-	5	3	5	5	38
F12	2	2	2	2	4	2	2	2	2	2	2	-	2	1	1	28
F13	2	2	2	1	4	2	2	2	3	1	2	3	-	5	5	36
F14	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	-	1	26
F15	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	1	2	1	-	27

Karıncı kolonisi algoritmasının çalıştırılma sonuçları aşağıdaki Tablo 5.21' de verilmiştir.

Tablo 5.21. Karınca kolonisi Algoritmasının çalışma sonuçları.

1.		2.		3.		4.		5.	
TY Sıralaması	Öznelik Toplam Puanları	TY Sıralaması	Öznelik Toplam Puanları	TY Sıralaması	Öznelik Toplam Puanları	TY Sıralaması	Öznelik Toplam Puanları	TY Sıralaması	Öznelik Toplam Puanları
2	39	7	40	2	39	7	40	7	40
1	37	1	37	1	37	2	39	1	37
11	37	3	37	3	37	1	37	3	37
13	34	11	37	6	36	3	37	11	37
9	33	6	36	13	34	11	37	6	36
5	29	13	34	5	29	10	35	10	35
15	29	5	29	12	28	8	33	12	28

Karınca Kolonisi Öznelik Bulma Algoritmasının kodları ile KV1, KV2 ve KV3 ‘ün verdikleri puanların toplamına göre seçilen temel yetkinlikler ve hata payları ölçüm sonuçları aşağıdaki Tablo 5.22 ve 5.23’ de verilmiştir.

Tablo 5.22. Karınca Kolonisi Algoritmasının hata payı ölçüm sonuçları.

Çalıştırılma	Hata Payları	Doğruluk Payları
1	0.43	0.57
2	0.29	0.71
3	0.43	0.57
4	0.14	0.86
5	0.29	0.71

Karınca kolonisi öznelik bulma algoritmasına göre gerçekleşen hata payı ve doğruluk oranları sonuçlarına göre en az hata payı olan fonksiyon yetkinlik sıralaması dördüncüsüdür. Uygulamada kullanılacak fonksiyonel yetkinliklerin önem sırası aşağıdaki Tablo 5.21’ de verilmiştir.

Tablo 5.23. Fonksiyonel yetkinlikler.

TY Önem Sıralaması İndeksleri	Fonksiyonel Yetkinlikler
7	Planlama ve Karar Alma
2	Bilgi Paylaşımı ve İş yönetimi
1	Müşteri Problemlerini Anlamak ve Çözmek
3	Zaman yönetimi
11	Müşteri Yönetimi
10	İş Uzmanlığı
8	Süreç Yönetimi

5.3.3.4. Fonksiyonel yetkinliklerin Parçacık Sürü optimizasyonu ile kriter ağırlıklarını bulunması

Fonksiyonel yetkinliklerin kriter ağırlıklarının bulunması için Parçacık Sürü Optimizasyonu giriş parametreleri aşağıdaki Tablo 5.24' de verilmiştir.

Tablo 5.24. Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritması fonksiyonel yetkinlik parametreleri.

Parçacık Sürü Optimizasyonu Parametreleri	Değerler
Alt Sınır (as)	0.03
Üst Sınır(us)	0.1
Düzeltilme Faktörü (c1)	2
Düzeltilme Faktörü (c2)	2
Matrisin Sütun Sayısı (d)	7
Matrisin Satır Sayısı (Size)	7
Atalet Katsayısı (w)	0.2
İterasyon Sayısı	40

Algoritmanın çalıştırılma sonucundaki her bir yetkinlik için sırasıyla kriter ağırlığı ve hata payları ölçüm sonuçları aşağıdaki Tablo 5.25 ve Tablo 5.26' de verilmiştir.

Tablo 5.25. Parçacık Sürü Optimizasyonu çalıştırılma sonuçları.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
0.1539	0.1064	0.1541	0.2129	0.0822	0.1458	0.1474	0.1929	0.3517	0.4423
0.2045	0.1081	0.1879	0.0526	0.0503	0.1791	0.0643	0.1680	0.1257	0.2445
0.1101	0.0746	0.1192	0.0927	0.2075	0.1076	0.1173	0.1624	0.1202	0.1250
0.3112	0.3090	0.0397	0.1304	0.0331	0.0969	0.2419	0.1468	0.1192	0.0692
0.0975	0.0257	0.0745	0.2566	0.2300	0.0705	0.1680	0.1416	0.1112	0.0543
0.0174	0.2816	0.1626	0.1341	0.2797	0.2118	0.1692	0.1001	0.0911	0.0489
0.1054	0.0946	0.2620	0.1206	0.1172	0.1883	0.0920	0.0883	0.0810	0.0157

Tablo 5.26. Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritmasının hata paylarının ölçüm sonuçları.

Hata Payı	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
MAE	0.0689	0.0871	0.0558	0.0525	0.0825	0.0447	529.1326	0.0282	0.0597	0.1146
MSE	0.0075	0.0100	0.0047	0.0042	0.0079	0.0025	639957.1733	0.0012	0.0075	0.0198
MAPE	132.03%	109.69%	65.76%	48.20%	104.15%	37.87%	Inf%	23.00%	39.06%	199.28%

Hata payları bulunan kriterler değerlendirildiğinde en az hata payı sonucu veren çalışma sonucu fonksiyonel yetkinliklerin kriter ağırlıklarını vermektedir. Hata payı sonucu en az olan 8. çalışma sonucudur. Bu sonuçlara göre fonksiyonel yetkinliklerin kriter ağırlıkları aşağıdaki Tablo 5.27’ de verilmiştir.

Tablo 5.27. Fonksiyonel yetkinliklerin kriter ağırlıkları.

Fonksiyonel Yetkinlikler	Kriter Ağırlıkları
Planlama ve Karar Alma	0.1929
Bilgi Paylaşımı ve İş Yönetimi	0.1680
Müşteri Problemlerini Anlamak ve Çözmek	0.1624
Zaman Yönetimi	0.1468
Müşteri Yönetimi	0.1416
İş Uzmanlığı	0.1001
Süreç Yönetimi	0.0883

5.3.3.5. Yönetmel yetkinliklerin Karınca Kolonisi Algoritması ile seçilmesi ve sıralanması

Yönetmel yetkinliklerin önem listesini belirlerken 3 karar vericiden yetkinliklerin değerlendirme ifadelerine göre puan verilmesi istenmiştir. Yetkinlikler tabloya aktarılırken kodlarla kısaltılmıştır. Yönetmel yetkinlikler aşağıdaki gibi tablo 5.28’ de verilmiştir.

Tablo 5.28. Yönetmel Yetkinlik Listesi

Sıra	Yönetmel Yetkinlikler
Y1	Koçluk
Y2	Takım Yönetimi
Y3	Kriz Yönetimi
Y4	Yenilik ve teknoloji Odaklılık
Y5	Süreç ve Risk Yönetimi
Y6	Takım Geliştirme ve performans yönetimi
Y7	Stratejik Odaklılık
Y8	İş Paylaşımı ve Denetim
Y9	Sürekli Gelişim ve Eğitim
Y10	Sorumluluk Alma
Y11	Stratejik Yönetim
Y12	Maliyet Yönetimi ve Plan
Y13	Çatışma Yönetimi
Y14	İnisiyatif Kullanma
Y15	Vizyon Sahibi Olma

Karınca kolonisi algoritmasının KV1, KV2 ve KV3 ‘ün verdikleri puanların toplamına göre seçilen temel yetkinlikler ve hata payları aşağıdaki Tablo 5.29, Tablo 5.30, Tablo 5.31’ de verilmiştir.

Tablo 5.29. KV1’ in yönetmel yetkinlik kriterlerini değerlendirme tablosu.

Önem derecesine göre puanlama	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14	F15	Toplam
F1	-	1	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	5	44
F2	1	-	3	4	3	1	3	3	3	3	3	2	3	4	4	40

Tablo 5.29. (Devam) KV1' in yönetsel yetkinlik kriterlerini değerlendirme tablosu

Önem derecesine göre puanlama	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14	F15	Toplam
F3	2	2	-	4	3	3	3	3	3	3	3	3	1	4	4	41
F4	2	2	2	-	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	30
F5	2	2	2	3	-	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	41
F6	2	1	2	3	2	-	3	3	3	3	3	3	3	4	5	40
F7	2	2	2	3	2	2	-	2	1	1	1	3	2	4	4	31
F8	2	2	2	3	2	2	3	-	3	3	2	1	1	4	4	34
F9	2	2	2	3	2	2	1	2	-	1	2	2	2	3	4	30
F10	2	2	2	3	2	2	1	2	1	-	1	2	2	3	3	28
F11	2	2	2	3	2	2	1	3	3	1	-	1	1	4	4	31
F12	2	3	2	3	2	2	2	1	3	3	1	-	1	4	4	33
F13	2	2	1	3	2	2	3	1	3	3	1	1	-	4	4	32
F14	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	1	27
F15	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	-	27

Tablo 5.30. KV2' nin yönetsel yetkinlik kriterlerini değerlendirme tablosu.

Önem derecesine göre puanlama	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14	F15	Toplam
F1	-	1	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	5	45
F2	1	-	3	4	3	1	3	3	3	3	3	2	3	5	4	41
F3	2	2	-	4	3	3	3	3	3	3	3	3	1	4	4	41
F4	2	2	2	-	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	26
F5	2	2	2	3	-	3	3	3	3	3	3	3	3	5	4	42
F6	2	1	2	3	2	-	3	3	3	3	3	3	3	4	5	40

Tablo 5.30.(Devamı) KV2' nin yönetsel yetkinlik kriterlerini değerlendirme tablosu.

F7	2	2	2	3	2	2	-	2	1	1	1	3	2	4	4	31
F8	2	2	2	3	2	2	3	-	3	3	2	1	1	4	4	34
F9	2	2	2	3	2	2	1	2	-	1	2	2	2	3	4	30
F10	2	2	2	3	2	2	1	2	1	-	1	2	2	4	4	30
F11	2	2	2	3	2	2	1	3	3	1	-	1	1	4	4	31
F12	2	3	2	3	2	2	2	1	3	3	1	-	1	4	4	33
F13	2	2	1	3	2	2	3	1	3	3	1	1	-	5	4	33
F14	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	1	27
F15	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	-	27

Tablo 5.31. KV3' ün yönetsel yetkinlik kriterlerini değerlendirme tablosu.

Önem Derecesine Göre Puanlama	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14	F15	Toplam
F1	-	1	3	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	5	46
F2	1	-	3	4	3	1	3	3	3	3	3	2	3	5	5	42
F3	2	2	-	4	3	3	3	3	3	3	3	3	1	4	4	41
F4	2	2	2	-	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	26
F5	2	2	2	3	-	3	3	3	3	3	3	3	3	5	4	42
F6	2	1	2	3	2	-	3	3	3	3	3	3	3	4	5	40
F7	2	2	2	3	2	2	-	2	1	1	1	3	2	5	4	32
F8	2	2	2	3	2	2	3	-	3	3	2	1	1	5	4	35
F9	2	2	2	3	2	2	1	2	-	1	2	2	2	4	4	31
F10	2	2	2	3	2	2	1	2	1	-	1	2	2	4	4	30
F11	2	2	2	3	2	2	1	3	3	1	-	1	1	4	4	31
F12	2	3	2	3	2	2	2	1	3	3	1	-	1	5	5	35
F13	2	2	1	3	2	2	3	1	3	3	1	1	-	5	4	33
F14	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	3	29
F15	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	28

Karar vericilerin toplam puanlarına göre karınca kolonisi algoritmasının çalışma sonuçları ve hata payları ölçüm sonuçları aşağıdaki Tablo 5.32 ve Tablo 5.33’ de verilmiştir.

Tablo 5.32. Karınca Kolonisi Algoritmasının çalışma sonuçları.

1.		2.		3.		4.		5.	
TY Sıralaması	Öznelik Toplam Puanları	TY Sıralaması	Öznelik Toplam Puanları	TY Sıralaması	Öznelik Toplam Puanları	TY Sıralaması	Öznelik Toplam Puanları	TY Sıralaması	Öznelik Toplam Puanları
8	44	1	44	1	44	1	44	1	44
8	34	5	41	5	41	12	33	3	41
12	33	6	40	2	40	7	31	5	41
13	32	12	33	6	40	11	31	2	40
7	31	7	31	8	34	4	30	6	40
9	30	9	30	13	32	9	30	7	31
10	28	10	28	7	31	10	28	4	30
14	27	14	27	11	31	14	27	10	28
15	27	15	27	4	30	15	27	15	27

Tablo 5.33. Karınca Kolonisi Algoritması hata payı ölçüm sonuçları.

Çalıştırılma	Hata Payları	Doğruluk Payları
1	0.33	0.67
2	0.33	0.67
3	0.11	0.89
4	0.22	0.78
5	0	1

Karınca Kolonisi Algoritmasına göre gerçekleşen iterasyonlarda hata payı ve doğruluk oranları sonuçlarına göre en az hata payı olan temel yetkinlik sıralaması 5. çalışma sonucudur. Uygulamada kullanılacak temel yetkinliklerin önem sırası aşağıdaki Tablo 5.34’ de verilmiştir.

Tablo 5.34. Yönetmel yetkinlikler.

YY İndeksleri	Önem Sıralaması	Yönetmel Yetkinlikler
1		Koçluk
3		Kriz Yönetimi
5		Süreç ve Risk Yönetimi
2		Takım Yönetimi
6		Takım Geliştirme ve Performans Yönetimi
7		Stratejik Odaklılık
4		Yenilik ve Teknoloji Odaklılık
10		Sorumluluk Alma
15		Vizyon Sahibi Olma

5.3.3.6. Yönetmel yetkinliklerin Parçacık Sürü Optimizasyonu ile kriter ağırlıklarını bulunması

Yönetmel yetkinliklerin kriter ağırlıklarının bulunması için Parçacık Sürü Optimizasyonu giriş parametreleri aşağıdaki Tablo 5.35' de verilmiştir.

Tablo 5.35. Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritması yönetmel yetkinlik parametreleri

Parçacık Sürü Optimizasyonu Parametreleri	Değerler
Alt Sınır (as)	0.1
Üst Sınır(us)	0.5
Düzeltilme Faktörü (c1)	2
Düzeltilme Faktörü (c2)	2
Matrisin Sütun Sayısı (d)	9
Matrisin Satır Sayısı (Size)	9
Atalet Katsayısı (w)	0.2
İterasyon Sayısı	40

Algoritmanın çalıştırılma sonucundaki her bir yetkinlik için sırasıyla kriter ağırlığı ve hata payları ölçüm sonuçları aşağıdaki Tablo 5.36 ve Tablo 5.37 'de verilmiştir.

Tablo 5.36. Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritmasının çalışma sonuçları.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
0.2012	0.0346	0.1363	0.1116	0.1747	0.0337	0.1759	0.0412	0.0634	0.0704
0.0991	0.0935	0.1303	0.0859	0.0384	0.1558	0.1498	0.1200	0.0884	0.0336
0.1156	0.0918	0.1799	0.2787	0.0806	0.0733	0.1114	0.0999	0.0605	0.3065
0.0833	0.1972	0.0100	0.0434	0.1232	0.0453	0.1098	0.1738	0.2107	0.1224
0.0993	0.0752	0.0426	0.0347	0.1428	0.1192	0.0602	0.1185	0.0664	0.1131
0.0623	0.0856	0.1477	0.1256	0.0706	0.2797	0.0809	0.2530	0.0659	0.1231
0.0459	0.1860	0.1022	0.1448	0.0656	0.0803	0.1120	0.0789	0.1931	0.0438
0.0297	0.0925	0.0386	0.1016	0.0789	0.1919	0.1351	0.0355	0.1911	0.0959
0.2634	0.1436	0.2124	0.0736	0.2252	0.0208	0.0648	0.0792	0.0605	0.0912

Tablo 5.37. Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritması sonuçlarının hata payı ölçümleri.

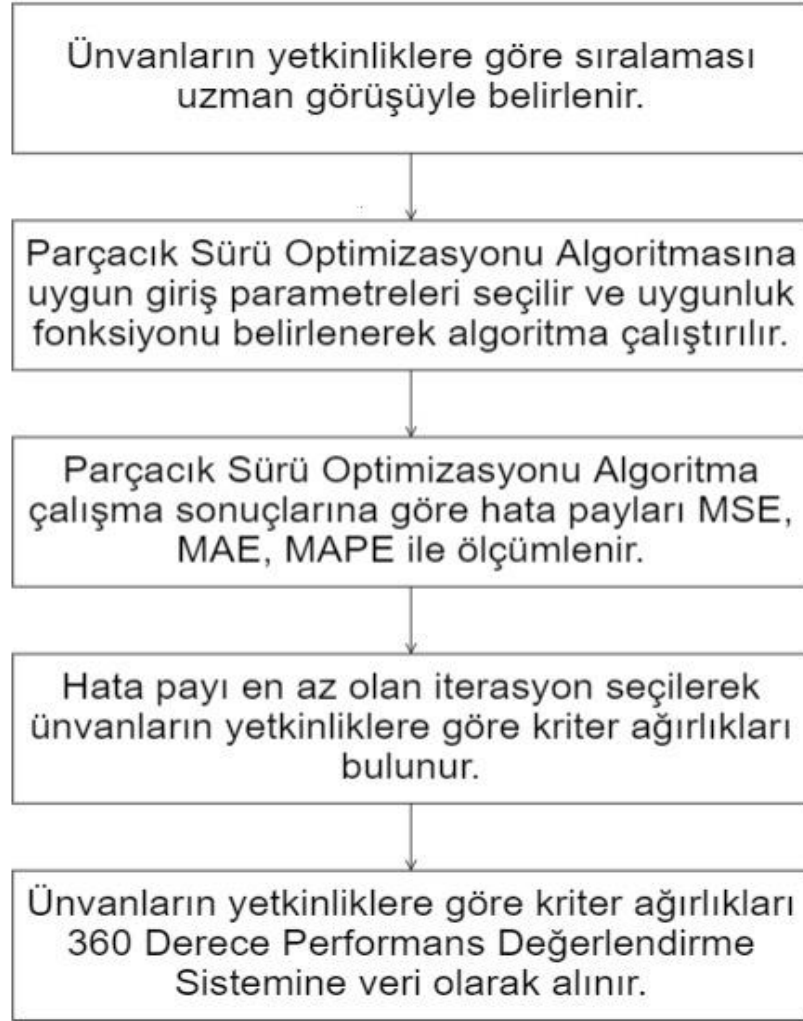
Hata Payı	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
MAE	0.0549	0.0430	0.0558	0.0481	0.0492	0.0671	0.0286	0.0491	0.0581	0.0490
MSE	0.0051	0.0025	0.0042	0.0047	0.0032	0.0064	0.0013	0.0041	0.0039	0.0057
MAPE	73.14%	51.69%	168.05%	62.36%	57.09%	115.22%	30.67%	64.53%	59.53%	62.71%

Hata payları bulunan kriter değerlendirildiğinde en az hata payı sonucunu veren çalışma sonucu yönetsel yetkinliklerin kriter ağırlıklarını vermektedir. Hata payı en az olan 8. çalışma sonucudur. Bu sonuçlara göre yönetsel yetkinliklerin kriter ağırlıkları aşağıdaki Tablo 5.38' de verilmiştir.

Tablo 5.38. Yönetsel Yetkinliklerin kriter ağırlıkları

Yönetsel Yetkinlikler	Kriter Ağırlıkları
Koçluk	0.1759
Kriz Yönetimi	0.1498
Süreç Ve Risk Yönetimi	0.1351
Takım Yönetimi	0.1120
Takım Geliştirme ve performans yönetimi	0.1114
Stratejik Odaklılık	0.1098
Yenilik ve teknoloji Odaklılık	0.0809
Sorumluluk Alma	0.0648
Vizyon Sahibi Olma	0.0602

5.4. Parçacık Sürü Optimizasyonu İle Ünvanların Yetkinlik Gruplarına Göre Kriter Ağırlıklarının Bulunması



Şekil 5.3. Ünvanların yetkinlik gruplarına göre değerlendirme kriterlerinin bulunmasının akış diyagramı.

360 Derece performans sisteminde her unvanın yetkinlikleri değerlendirme derecesi farklıdır. Ekip lideri yönetim statüsünde olduğundan tüm yetkinlikleri belirlenmiş ağırlıklar ile değerlendirmektedir. Kıdemli danışmanlar ise kendilerine bağlı yeni başlayan ve bir süre danışmanlık hizmeti veren danışmanları değerlendirebileceği için tüm yetkinlik kategorilerinde bulunmaktadır. Ancak danışmanlara bağlı bir ekip olmadığı için danışmanlar sadece kendi statüsünde bulunanları değerlendireceği için yönetsel yetkinliklere sahip değildir. Danışmanlar temel ve fonksiyonel yetkinlik gruplarında değerlendirmede bulunmaktadır.

Her bir unvan için yetkinlik kriterleri Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritması ile bulunmuştur. Karınca Kolonisi Algoritması olmadan uzman görüşüyle yetkinliklerin sırası aşağıdaki Tablo 5.39' de verilmiştir.

Tablo 5.39. Ünvanlara göre yetkinliklerin sıralanması.

Ekip Lideri Yetkinlikleri	Kıdemli Danışman Yetkinlikleri	Danışman Yetkinlikleri
Temel Yetkinlikler	Temel Yetkinlikler	Temel Yetkinlikler
Fonksiyonel Yetkinlikler	Fonksiyonel Yetkinlikler	Fonksiyonel Yetkinlikler
Yönetmel Yetkinlikler	Yönetmel Yetkinlikler	

5.4.1. Ekip lideri yetkinliklerinin yetkinlik gruplarına göre kriter ağırlıklarının parçacık sürü optimizasyonu ile bulunması

Ekip lideri yetkinliklerinin yetkinlik gruplarına göre kriter ağırlıklarının bulunması için Parçacık Sürü Optimizasyonu giriş parametreleri aşağıdaki Tablo 5.40' da verilmiştir.

Tablo 5.40. Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritması ekip lideri için yetkinlik parametreleri

Parçacık Sürü Optimizasyonu Parametreleri	Değerler
Alt Sınır (as)	0.1
Üst Sınır(us)	0.5
Düzeltilme Faktörü (c1)	2
Düzeltilme Faktörü (c2)	2
Matrisin Sütun Sayısı (d)	3
Matrisin Satır Sayısı (Size)	3
Atalet Katsayısı (w)	0.2
İterasyon Sayısı	40

Ekip lideri için her bir yetkinliğin parçacık sürü optimizasyonu algoritmasının MATLAB programında 5 kez çalıştırılması sonuçları ve hata payı ölçüm sonuçları aşağıdaki Tablo 5.41 ve Tablo 5.42' de verilmiştir.

Tablo 5.41. Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritmasının çalışma sonuçları.

1.	2.	3.	4.	5.
0.0613	0,4056	0.3696	0.0826	0.3082
0.4664	0.1672	0.4298	0.2701	0.2910
0.4723	0.4272	0.2007	0.6473	0.4008

Tablo 5.42. Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritmasının hata payları ölçüm sonuçları.

Hata Payı	1.	2.	3.	4.	5.
MAE	0.1814	0.1108	0.0884	0.2093	0.0450
MSE	0.0370	0.0139	0.0094	0.0551	0.0023
MAPE	167.24%	46.38%	32.78%	125.16%	13.18%

Hata payları bulunan kriterler değerlendirildiğinde en az hata payı sonucunu veren beşincisidir. Buna göre 5. çalışma sonucu ekip lideri için yetkinliklerin kriter ağırlıklarını vermektedir. Bu sonuçlara göre yetkinliklerin kriter ağırlıkları aşağıda Tablo 5.43' de verilmiştir.

Tablo 5.43. Ekip lideri kriter ağırlıkları.

Ekip Lideri Yetkinlikleri	Kriter Ağırlıkları
Temel Yetkinlikler	0.3082
Fonksiyonel Yetkinlikler	0.2910
Yönetsel Yetkinlikler	0.4008

5.4.2. Kıdemli danışmanların yetkinlik gruplarına göre kriter ağırlıklarının Parçacık Sürü Optimizasyonu ile bulunması

Kıdemli danışmanların yetkinlik gruplarına göre kriter ağırlıklarının bulunması için Parçacık Sürü Optimizasyonu giriş parametreleri aşağıdaki Tablo 5.44' de verilmiştir.

Tablo 5.44. Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritması kıdemli danışman için değerlendirici parametreleri.

Parçacık Sürü Optimizasyonu Parametreleri	Değerler
Alt Sınır (as)	0.09
Üst Sınır(us)	0.4
Düzeltilme Faktörü (c1)	2
Düzeltilme Faktörü (c2)	2
Matrisin Sütun Sayısı (d)	2
Matrisin Satır Sayısı (Size)	2
Atalet Katsayısı (w)	0.2
İterasyon Sayısı	40

Kıdemli danışman için her bir yetkinliğin Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritmasının MATLAB programında 5 kez çalıştırılması sonuçları ve hata payı ölçüm sonuçları aşağıdaki Tablo 5.45 ve Tablo 5.46' de verilmiştir. Algoritmanın giriş parametreleri uygulamanın amacına uygun seçilerek kriter ağırlıkları bulunmuştur.

Tablo 5.45. Parçacık Sürü Optimizasyonu çalışma sonuçları.

1.	2.	3.	4.	5.
0.3318	0.3801	0.4603	0.4513	0.0410
0.4024	0.3443	0.3642	0.3093	0.3026
0.2657	0.2756	0.1755	0.2394	0.6564

Tablo 5.46. Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritması hata payları ölçüm sonuçları.

Hata Payı	1.	2.	3.	4.	5.
MAE	0.2154	0.0385	0.1052	0.0786	0.2154
MSE	0.0636	0.0019	0.0140	0.0078	0.0636
MAPE	257.46%	12.15%	42.00%	24.38%	257.46%

Hata payları bulunan kriter değerlendirildiğinde en az hata payı sonucunu veren ikincisidir. Buna göre 2. çalışma sonucunu kıdemli danışman için yetkinliklerin kriter ağırlıklarını vermektedir. Bu sonuçlara göre yetkinliklerin kriter ağırlıkları aşağıdaki Tablo 5.47 'de verilmiştir.

Tablo 5.47. Kıdemli danışman kriter ağırlıkları.

Kıdemli Danışmanın Yetkinlikleri	Kriter Ağırlıkları
Temel Yetkinlikler	0.3801
Fonksiyonel Yetkinlikler	0.3343
Yönetmel Yetkinlikler	0.2756

5.4.3. Danışmanların yetkinlik gruplarına göre kriter ağırlıkları Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritması ile bulunması

Danışmanların yetkinlik gruplarına göre kriter ağırlıklarının bulunması için yetkinliklerin Parçacık Sürü Optimizasyonu giriş parametreleri aşağıdaki Tablo 5.48’ da verilmiştir.

Tablo 5.48. Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritması danışman için yetkinlik parametreleri.

Parçacık Sürü Optimizasyonu Parametreleri	Değerler
Alt Sınır (as)	0.03
Üst Sınır(us)	0.6
Düzeltilme Faktörü (c1)	2
Düzeltilme Faktörü (c2)	2
Matrisin Sütun Sayısı (d)	2
Matrisin Satır Sayısı (Size)	2
Atalet Katsayısı (w)	0.2
İterasyon Sayısı	40

Danışman için her bir yetkinliğin Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritmasının MATLAB programında 5 kez çalıştırılması sonuçları ve hata payı ölçüm sonuçları aşağıdaki Tablo 5.49 ve Tablo 5.50’ de verilmiştir. Algoritmanın giriş parametreleri uygulamanın amacına uygun seçilerek kriter ağırlıkları bulunmuştur.

Tablo 5.49. Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritması çalışma sonuçları.

1.	2.	3.	4.	5.
0.7130	0.4188	0.3433	0.5751	0.8012
0.2870	0.5812	0.6567	0.4249	0.1988

Tablo 5.50. Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritması hata payları ölçüm sonuçları.

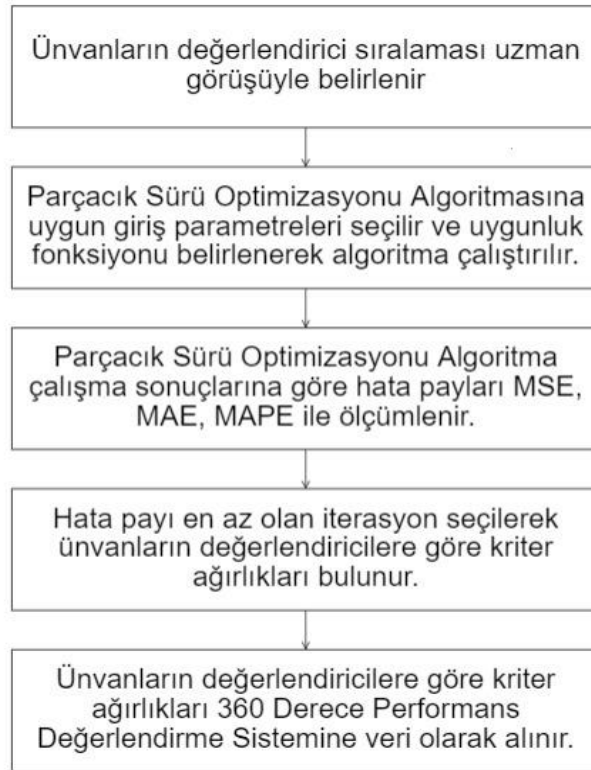
Hata Payı	1.	2.	3.	4.	5.
MAE	0.2130	0.0812	0.1567	0.0751	0.3012
MSE	0.0454	0.0066	0.02646	00056	0.0907
MAPE	52.04%	16.68%	34.75%	15.37%	94.54%

Hata payları bulunan kriterler değerlendirildiğinde en az hata payı sonucunu veren dördüncüsüdür. Buna göre 4. çalışma sonucu danışman için yetkinliklerin kriter ağırlıklarını vermektedir. Bu sonuçlara göre danışmanların yetkinliklere göre kriter ağırlıkları aşağıdaki Tablo 5.51 'de verilmiştir.

Tablo 5.51. Danışmanların yetkinliklere göre kriter ağırlıkları.

Danışman Yetkinlikleri	Kriter Ağırlıkları
Temel Yetkinlikler	0.5751
Fonksiyonel Yetkinlikler	0.4249

5.5. Parçacık Sürü Optimizasyonu ile Ünvanların Değerlendiricilere Göre Kriter Ağırlıklarının Bulunması



Şekil 5.4. Ünvanların değerlendiricilere göre kriter ağırlıkları bulunması akış diyagramı.

360 Derece performans sisteminde her unvan çok yönlü değerlendirmeye tabi olduğundan formu değerlendiren kişilerin ağırlıkları da ünvanlara göre değişiklik göstermektedir. Bu nedenle Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritması ile her bir ünvan için değerlendiricilerin kriter ağırlıkları hesaplanmıştır.

Karınca Kolonisi Algoritması olmadan uzman görüşüyle ünvanların değerlendirici sıralaması Tablo 5.52' de verilmiştir.

Tablo 5.52. Ünvanların Değerlendirici Sıralaması.

Ekip Lideri Yetkinlikleri	Kıdemli Danışman Yetkinlikleri	Danışman Yetkinlikleri
Ast	Ast	Eşlenik
Eşlenik	Eşlenik	Yönetici
Yönetici	Yönetici	Müşteri
Müşteri	Müşteri	

5.5.1. Ekip lideri için değerlendiricilerin kriter ağırlıklarının Parçacık Sürü Optimizasyonu ile bulunması

Ekip liderinin değerlendiriciler için kriter ağırlıklarının bulunması işleminde Parçacık Sürü Optimizasyonu giriş parametreleri aşağıdaki Tablo 5.53' de verilmiştir.

Tablo 5.53. Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritması ekip lideri için yetkinlik parametreleri.

Parçacık Sürü Optimizasyonu Parametreleri	Değerler
Alt Sınır (as)	0.08
Üst Sınır(us)	0.1
Düzeltilme Faktörü (c1)	2
Düzeltilme Faktörü (c2)	2
Matrisin Sütun Sayısı (d)	4
Matrisin Satır Sayısı (Size)	4
Atalet Katsayısı (w)	0.2
İterasyon Sayısı	40

Ekip lideri için her bir yetkinliğin parçacık sürü optimizasyonu algoritmasının MATLAB programında 5 kez çalıştırılması sonuçları ve hata payı ölçüm sonuçları aşağıdaki Tablo 5.54 ve Tablo 5.55’ de verilmiştir. Algoritmanın giriş parametreleri uygulamanın amacına uygun seçilerek kriter ağırlıkları bulunmuştur.

Tablo 5.54. Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritmasının çalışma sonuçları.

1.	2.	3.	4.	5.
0.0909	0.2621	0.0841	0.0909	0.1976
0.1741	0.4676	0.6671	0.1788	0.1124
0.4979	0.1080	0.1242	0.4661	0.4107
0.2370	0.1624	0.1246	0.2641	0.2793

Tablo 5.55. Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritması hata payı ölçüm sonuçları.

Hata Payı	1.	2.	3.	4.	5.
MAE	0.1240	0.1148	0.2086	0.1151	0.0950
MSE	0.0232	0.0188	0.0583	0.0193	0.0121
MAPE	68.46%	59.15%	115.43%	66.63%	49.64%

Hata payları bulunan kriterler değerlendirildiğinde en az hata payı sonucunu veren beşincidir. Buna göre 5. çalışma sonucu ekip liderini değerlendiriciler için kriter ağırlıklarını vermektedir. Bu sonuçlara göre yetkinliklerin kriter ağırlıkları aşağıdaki Tablo 5.56 ’daki gibidir.

Tablo 5.56. Ekip Liderinin Değerlendiricilerinin kriter ağırlıkları.

Ekib Lideri Yetkinlikleri	Kriter Ağırlıkları
Ast	0.1976
Eşlenik	0.1124
Yönetici	0.4107
Müşteri	0.2793

5.5.2. Kıdemli Danışman için kriter ağırlıklarının Parçacık Sürü Optimizasyonu ile bulunması

Kıdemli danışmanın değerlendiriciler için kriter ağırlıklarının bulunması Parçacık Sürü Optimizasyonu giriş parametreleri aşağıdaki Tablo 5.57' de verilmiştir.

Tablo 5.57. Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritması kıdemli danışman için değerlendirici parametreleri.

Parçacık Sürü Optimizasyonu Parametreleri	Değerler
Alt Sınır (as)	0.07
Üst Sınır(us)	0.1
Düzeltilme Faktörü (c1)	2
Düzeltilme Faktörü (c2)	2
Matrisin Sütun Sayısı (d)	4
Matrisin Satır Sayısı (Size)	4
Atalet Katsayısı (w)	0.2
İterasyon Sayısı	40

Kıdemli danışman için her bir yetkinliğin parçacık sürü optimizasyonu algoritmasının MATLAB programında 5 kez çalıştırılması sonuçları ve hata ölçüm payları aşağıdaki Tablo 5.58 ve Tablo 5.59 'daki gibidir. Algoritmanın giriş parametreleri uygulamanın amacına uygun seçilerek kriter ağırlıkları bulunmuştur.

Tablo 5.58. Parçacık Sürü Optimizasyon Algoritması çalışma sonuçları.

1.	2.	3.	4.	5.
0.2488	0.1693	0.0518	0.2309	0.0369
0.4076	0.1835	0.1505	0.1203	0.2018
0.2157	0.3508	0.5759	0.3175	0.2024
0.1279	0.2964	0.2217	0.3312	0.5588

Tablo 5.59. Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritması hata payları ölçüm sonuçları.

Hata Payı	1.	2.	3.	4.	5.
MAE	0.0788	0.0736	0.1630	0.0744	0.1544
MSE	0.0102	0.0058	0.0390	0.0071	0.0363
MAPE	37.63%	32.07%	129.51%	40.46%	170.02%

Hata payları bulunan kriterler değerlendirildiğinde en az hata payı sonucunu veren ikincidir. Buna göre 2. çalışma sonucu kıdemli danışmanı değerlendiriciler için kriter ağırlıklarını vermektedir. Bu sonuçlara göre yetkinliklerin kriter aşağıdaki 5.60' da verilmiştir.

Tablo 5.60. Kıdemli Danışmanın değerlendiricilerinin kriter ağırlıkları

Danışman Yetkinlikleri	Kriter Ağırlıkları
Ast	0.1693
Eşlenik	0.1835
Yönetici	0.3508
Müşteri	0.2964

5.5.3. Danışman için değerlendiricilerin kriter ağırlıklarının Parçacık Sürü Optimizasyonu ile bulunması

Danışmanın değerlendiriciler için kriter ağırlıklarının bulunması Parçacık Sürü Optimizasyonu giriş parametreleri aşağıdaki Tablo 5.61' de verilmiştir.

Tablo 5.61. Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritması danışman için değerlendirici parametreleri.

Parçacık Sürü Optimizasyonu Parametreleri	Değerler
Alt Sınır (as)	0.09
Üst Sınır(us)	0.3
Düzeltilme Faktörü (c1)	2
Düzeltilme Faktörü (c2)	2
Matrisin Sütun Sayısı (d)	3
Matrisin Satır Sayısı (Size)	3
Atalet Katsayısı (w)	0.2
İterasyon Sayısı	40

Danışman için her bir yetkinliğin Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritmasının MATLAB programında 5 kez çalıştırılması sonuçları ve hata payları ölçüm sonuçları aşağıdaki Tablo 5.62. ve Tablo 5.63' de verilmiştir. Algoritmanın giriş parametreleri uygulamanın amacına uygun seçilerek kriter ağırlıkları bulunmuştur.

Tablo 5.62. Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritmasının çalışma sonuçları.

1.	2.	3.	4.	5.
0.3837	0.2073	0.0400	0.5875	0.3472
0.5180	0.5278	0.7073	0.1673	0.5332
0.0982	0.2649	0.2527	0.2452	0.1196

Tablo 5.63. Parçacık Sürü Optimizasyonu algoritmasının hata payları ölçüm sonuçları.

Hata Payı	1.	2.	3.	4.	5.
MAE	0.1567	0.1296	0.2493	0.1694	0.1425
MSE	0.0306	0.0195	0.0775	0.0333	0.0286
MAPE	96.07%	41.16%	272.70%	59.48%	73.40%

Hata payları bulunan kriterler değerlendirildiğinde en az hata payı sonucunu veren ikincisidir. Buna göre 2. çalışma sonucunu danışmanı değerlendiriciler için kriter ağırlıklarını vermektedir. Bu sonuçlara göre yetkinliklerin kriter ağırlıkları aşağıdaki Tablo 5.64. 'te verilmiştir.

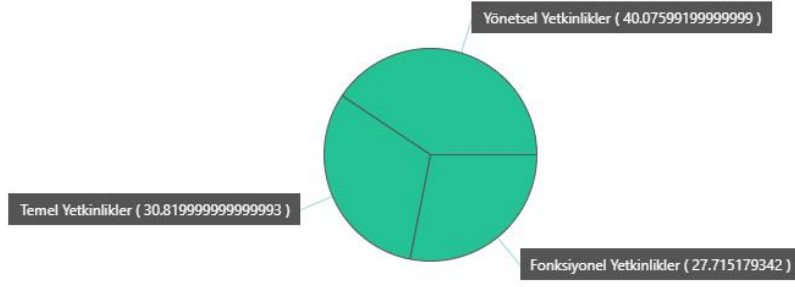
Tablo 5.64. Danışmanın değerlendiriciler için kriter ağırlıkları.

Danışman Değerlendiricileri	Kriter Ağırlıkları
Ast	0.2073
Eşlenik	0.5278
Müşteri	0.2649

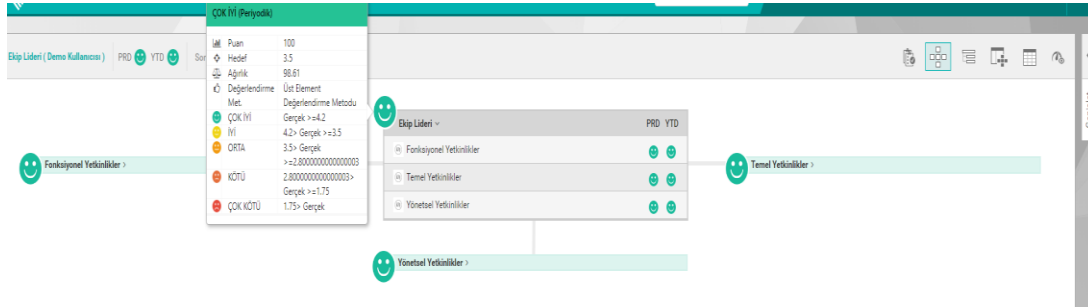
5.6. 360 Derece Performans Değerlendirme Sisteminin Bir Yazılım Programında Modellenmesi

360 Derece performans değerlendirme sisteminin verileri yazılım programına girdi olarak alınarak bir model tasarlanmıştır. Bu modelde örnek olarak bir ekip liderinin değerlendirilmesi ele alınmıştır. Ekip lideri sistemde kayıtlı olduğu yetkinlik grupları ve değerlendiricileri tarafından detaylıca değerlendirilerek sonuçta karne puanı almıştır. Aşağıdaki şekillerde ekip liderinin değerlendirilme görselleri verilmiştir. Ekip liderinin gösterge bazında görüntü ekranı ekte.

Ekip Lideri (PRD Ağırlık)



Şekil 5.5. Ekip lideri değerlendirme kriterleri dağılımı.



Şekil 5.6. Ekip liderinin karne genel görünümü.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Performans değerlendirme sistemleri işletmelerin sahip olduğu potansiyelini güçlendirerek kısa ve uzun dönem hedeflerini gerçekleştirmek için ihtiyaç duydukları sistemlerdir. Çalışanların performansını en doğru şekilde ölçmek ve yorumlamak işletme için etkin kararlar almak performans değerlendirme sisteminin işletmelerdeki önemini göstermektedir. Bu nedenle işletmelerde yaygın kullanılan 360 derece performans sistemi ile işletmeler çalışanları objektif bir değerlendirmeyle çok yönlü değerlendirerek geri bildirimlerle bu süreci desteklemektedir. Bu çalışmada bir yazılım firması için tasarlanan 360 derece performans değerlendirme sistemine yeni bir yöntem ile farklı bir yaklaşım sunulularak işletme için etkin bir model önerilmiştir. Bu modelde uzman görüşüyle temel, fonksiyonel ve yönetsel yetkinlikler değerlendirme kriterleri olarak belirlenmiştir. Sistemde kullanılmak üzere karar vericilerin puanlarıyla karınca kolonisi algoritması önem sırasına göre 15 temel yetkinlikten 8, 15 fonksiyonel yetkinlikten 7, 15 yönetsel yetkinlikten 9 tane seçilmiştir. Karınca kolonisi algoritmasında hata payları sonuçları ölçüldüğünde en az hata payı olan iterasyonlar seçilmiştir. Temel yetkinliklerin hata payının 5. iterasyonda en az olduğu gözlemlenmiştir. Temel yetkinlikler önem sırasına göre insan ilişkileri (iletişim), müşteri ve toplam kalite yönetimi, takım çalışması ve iş birliği, analitik düşünme ve yorumlama, iş sorumluluğu olarak sıralanmıştır. Fonksiyonel yetkinlikler için de karınca kolonisi algoritması ile aynı işlemler gerçekleştirilmiş ve hata payı en olan iterasyon 4. olarak bulunmuştur. Sistemdeki tanımlanan fonksiyonel yetkinlikler planlama ve karar alma, bilgi paylaşımı ve iş yönetimi, müşteri problemlerini anlamak ve çözmek, zaman yönetimi, müşteri yönetimi, iş uzmanlığı ve süreç yönetimidir. Sistemde tanımlanan yönetsel yetkinlikler koçluk, kriz yönetimi, süreç ve risk yönetimi, takım yönetimi, takım geliştirme ve performans yönetimi, stratejik odaklılık, yenilik ve teknoloji odaklılık, sorumluluk alma, vizyon sahibi olmadır. Yönetsel yetkinlikler için parçacık sürü optimizasyonu ile aynı işlemler gerçekleştirilerek en az hata payı olan iterasyon 8. olarak belirlenmiştir. Sistemde değerlendirilmek üzere ekip lideri, kıdemli danışman ve danışman grupları belirlenerek ekip lideri ve kıdemli danışmanın ünvanı göz önünde bulundurularak üç yetkinlik grubunda, danışmanın ise

iki yetkinlik grubunda değerlendirilmesi istenmiştir. Ekip lideri ve kıdemli danışman temel, fonksiyonel ve yönetsel yetkinliklerle değerlendirilirken, danışmanlar sadece temel ve fonksiyonel yetkinlik gruplarında değerlendirilmiştir. Sistemde ünvanların yetkinlik kategorilerine göre kriter ağırlıklarının bulunması işleminde karınca kolonisi algoritmasıyla seçme işlemi olmadan uzman görüşüyle kategori gruplandırması gerçekleştirilmiştir. Ünvanların kategorilere göre kriter ağırlıkları bulunması işleminde parçacık sürü optimizasyonu algoritması hata payları ölçülmüştür. Hata payı en az olan iterasyonlar ekip liderinde beşinci, kıdemli danışmanda ikinci danışman için dördüncü olarak bulunmuştur. Daha sonra ünvanların değerlendireceği gruplarda farklı olacağından ünvanların değerlendirilme grupları belirlenmiştir. Ekip lideri ast, eşlenik, yönetici ve müşteri grupları tarafından değerlendirilmektedir. Kıdemli danışmanda ast, eşlenik, yönetici ve müşteri tarafından değerlendirilmektedir. Danışman ise eşlenik, yönetici ve müşteri tarafından değerlendirilmiştir. Bu kategorinin sıralanması karınca kolonisi algoritması ile seçme işlemi olmadan uzman görüşü ile belirlenmiştir. Ünvanların değerlendiricilere göre kriter ağırlıklarının bulunması için parçacık sürü optimizasyonu algoritması hata payları sonucuna göre ekip liderinde 5., kıdemli danışmanda 2., danışmanda ise 2. olarak bulunmuştur. Bu işlemlerin sonrasında ise bu veriler bir yazılım programına entegre edilerek 360 derece performans değerlendirme modeli olarak tasarlanmıştır. Bu modelde bir ekip liderinin ayrıntılı bir şekilde örnek olarak değerlendirilmesi sağlanarak sonuç olarak ekip lideri için uygun bir karne puanı elde edilmiştir. 360 derece performans değerlendirme sisteminde ekip lideri için performans değerlendirme sürecini ayrıntılı bir şekilde gösteren geri bildirim raporu ile ekip liderinin sonuçları gösterilerek ekip liderinin gerekli aksiyonlarda bulunabilmesi sağlanmaktadır. Sonuç olarak, bu çalışma ile firmaya çalışanları detaylı bir şekilde değerlendirme imkanı bulan etkin bir model önerilmiştir.

Gelecek çalışmalarda bu çalışmaya ek olarak performans değerlendirme sistemlerinde kriter ağırlıklandırma işlemlerinde diğer sezgisel metotlardan uygun olanlar kullanılarak istenilen çözümler elde edilebilir. Sezgisel algoritmaların kesin bir çözüm vermemesi ve gerçek sonuca yakınsanmasından dolayı çıkan sonuçlar karşılaştırılarak en iyi sonuç bulunabilir.

KAYNAKLAR

- Akbulut, İ. (2009). *Parçacık Sürü Optimizasyonu ile Anten Tasarımı*. [Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul Teknik Üniversitesi.
- Akçakanat, Ö., Eren H., Aksoy E. & Ömürbek V. (2017). Bankacılık Sektöründe ENTROPİ ve WASPAS Yöntemleri ile Performans Değerlendirmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*.22(2), 285-300.
<https://dergipark.org.tr/en/pub/sduibfd/issue/52993/703045>
- Akçakaya, M. (2012). Kamu Sektöründe Performans Yönetimi Ve Uygulamada Karşılaşılan Sorunlar. *Karadeniz Araştırmaları*. 32, 171-201.
<https://www.ceeol.com/search/article-detail?id=115321>
- Akkaya, A. G. (2015). *İnsan Kaynakları Yönetimine Ödül ve Performans İlişkisinin Değerlendirilmesi ve Banka Çalışanları Üzerinde Yapılan Bir Çalışma*. [Yüksek Lisans Tezi]. Ufuk Üniversitesi.
- Aksoy, A. (2022). *Parçacık Sürü Optimizasyonu (PSO) Kullanılarak Elektrik Soliton Üreteç Tasarımı, Analizi ve Gerçeklemesi* [Yüksek Lisans Tezi]. Bursa Uludağ Üniversitesi.
- Akşehir, K. (2019). *Gezgin Satıcı Probleminin Karınca Kolonisi Algoritması ile Çözüm Performansının Arttırılmasında Parametre Optimizasyonu* [Yüksek Lisans Tezi]. Ondokuz Mayıs Üniversitesi.
- Akyol, S. ve Alataş B. (2012). Güncel Sürü Zekası Optimizasyonu Algoritmaları. *Nevşehir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 1(1), 36-50.
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/nufbed/issue/27853/294758>
- Altun, G. (2024). *Hesapsal Zeka Yöntemleri ile İnsansız Hava Araçları için 3B Ortamda Rota Planlama*. [Yüksek Lisans Tezi]. Fırat Üniversitesi.
- Altunbey, F. ve Alataş, B. (2015). Sosyal Ağ Analizi İçin Sosyal Tabanlı Yapay Zeka Optimizasyon Algoritmalarının İncelenmesi. *International Journal of Pure and Applied Sciences*. 1(1), 33-52.
<https://dergipark.org.tr/en/pub/ijpas/issue/8550/106079>
- Aram, K. (2012). *Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritması ile Çok Ölçütlü Performans Değerlendirme Modelinin Oluşturulması* [Yüksek Lisans Tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Arman, K., Cıbrır M., ve Kundakçı N., (2022). İşletmelerin Finansal Performansının Bulanık PIPRECIA ve MARCOS Yöntemleri ile Analizi: BİST Tekstil, Deri Endeksinde Bir Uygulama. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*. 24(4), 800-826.
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/mbdd/issue/73768/985476>
- Bakan Pabuçcu, Z. (2009). *360 Derece Performans Sistemi ve Uygulamalar Üzerine Bir Değerlendirme*. [Yüksek Lisans Tezi]. Yıldız Teknik Üniversitesi.

- Bülbül, K. G. (2019). *Uçak Bakım Rotalama Problemi İçin Yeni Bir Çözüm Yaklaşımı* [Doktora Tezi]. Anadolu Üniversitesi.
- Çakar, S. G. (2021) *Kapasite Kısıtlı Yerleştirme Rotalama Probleminin Bir Melez Karınca Kolonisi Algoritması ile Çözümü*. [Yüksek Lisans Tezi]. Sakarya Üniversitesi.
- Çelenli Başaran, A. Z, (2018). *Yapay Arı Kolonisi Algoritması ile SHARPE Performans Oranına Dayalı Portföy Optimizasyonu: BIST30 Uygulaması*. [Doktora Tezi]. Ondokuz Mayıs Üniversitesi.
- Çelenli, A. Z. (2013). *Parçacık Sürü Optimizasyonuna Dayalı Portföy Optimizasyonu*. [Yüksek Lisans Tezi]. Ondokuz Mayıs Üniversitesi.
- Çetin, D. (2006). *Performans Yönetim Sistemi ve Performans Değerlendirme Süreci Sonuçlarının Çeşitli İnsan Kaynakları Yönetimi İşlevlerinde Karar Almaya Etkileri ve Bir Uygulama Örneği*. [Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul Üniversitesi.
- Çifçi Kutlucan, K. (2017). *İnsan Kaynakları Yönetiminde Performans Değerlendirme Sistemi Uygulamasında Karşılaşılan Sorunlar*. [Yüksek Lisans Tezi]. Bahçeşehir Üniversitesi.
- Das, S., Abraham, A. and Konar, A., "Automatic kernel clustering with a multi-elitist particle swarm optimization algorithm", *Science Direct Pattern Recognition Letters*, 29 (5): 689-699 (2008).
- Demirsel, M. T. (2006). *İhracata Yönelik Üretim Yapan Kobi'lerde Kullanılan Bilişim Teknolojilerinin Örgütsel Performansa Etkileri: Konya Organize Sanayi Bölgelerinde Bir Uygulama*. [Yüksek Lisans Tezi]. Selçuk Üniversitesi.
- Deniz, E. (2021). *Yapay Sinir Ağları ve K-En Yakın Komşu Algoritması ile Toprak Çeşitliliğinin Belirlenmesi*. [Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul Arel Üniversitesi.
- Devi, S., ve Geethanjali, M. (2014). Optimal location and sizing determination of Distributed Generation and DSTATCOM using Particle Swarm Optimization algorithm. *Electrical Power and Energy Systems*, 62 : 562-570. <https://doi.org/10.1016/j.ijepes.2014.05.015>
- Dorigo, M., Maniezzo, V., Colorni, A. (1991). The ant system: an autocatalytic optimizing process, (Technical Report No: 91-016), Milano, İtaly.
- Dorigo, M. and Stützle, T. (2004). *Ant colony optimization*. The MIT Press, 1-23, London, England.
- Durmuş, B. (2018). *Tamsayılı Programlamada Klasik ve Greedy Sezgisel Algoritma Sonuçlarının Karşılaştırılması*. [Yüksek Lisans Tezi]. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi.
- Ekrem, Ö. (2023). *Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritması ile 6 Eksenli Robot Kol İçin Yörünge Planlaması*. [Yüksek Lisans Tezi]. Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi.
- Erdağ, T. (2019). *Performans Değerlendirmenin Hizmet Sektöründe Yeri ve Önemi: Artan Transfer Nedeniyle Farklı Havayollarında Kabin Görevlilerine Yönelik Sürdürülebilir Performans Değerlendirme Sistem Modeli Önerisi*. [Yüksek Lisans Tezi]. Kocaeli Üniversitesi

- Erdemir, N. (2021). *Kamu Personeli Performans Değerlendirmesi İçin AHP ve BULANIK TOPSIS ile Bütünleşik Karar Destek Model Önerisi İBB Örneği*. [Yüksek Lisans Tezi]. İbn Haldun Üniversitesi.
- Erden, İ. O. (2023). *Atölye ve Laboratuvar Öğretmenleri için Performans Değerlendirme Model Önerisi*. [Doktora Tezi]. Ankara Üniversitesi.
- Ernalbant, Ö. (2014). *360 Derece Performans Değerlendirme Sistemi Hakkında Öğretmen ve Yönetici Görüşleri*. [Yüksek Lisans Tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Eser, A. (2021). *Dinamik Araç Rotalama Problemi İçin Kesin ve Sezgisel Çözüm Yaklaşımları Geliştirilmesi*. [Yüksek Lisans Tezi]. Hacettepe Üniversitesi.
- Eslami, M., Shareef, H., Khajehzadeh, M., Mohamed. A. (2012). A Survey of the State of the Art in Particle Swarm Optimization. *Research journal of Applied Sciences, Engineering and Technology* 4(9): 1181-1197.
- Gligorić, Z., Gligorić, M., Miljanović, I., Lutovac, S., Milutinović, A. (2022). Assessing Criteria Weights by the Symmetry Point of Criterion (Novel SPC Method)–Application in the Efficiency Evaluation of the Mineral Deposit Multi-Criteria Partitioning Algorithm. *Computer Modeling in Engineering & Sciences*, 136(1) : 955- 979. <http://doi.org/10.32604/cmes.2023.025021>
- Gökalp, S. A. (2013). *Performans Yönetimi ve Başarıya Etkisi: Ankara PTT Başmüdürlüğü Örneği*. [Yüksek Lisans Tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Gökçe, S. (2017). *Yaya Tahliye Sürecinin Karınca Algoritması Kullanılarak İncelenmesi*. [Doktora Tezi]. Manisa Celal Bayar Üniversitesi.
- Gök-Kısa, A. C. Ve Perçin S. (2018). Bütünleşik Entropi Ağırlık -Vikor Yöntemi ile Bilişim Teknolojisi Sektöründe Performans Ölçümü. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 14(1), 1-14. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/529324>
- Güçlü, Y. T. (2018), *İnsan Kaynakları Yönetiminin Bir Parçası Olarak Performans Değerlendirme Sisteminin Personel Verimliliği Üzerindeki Etkisi*. [Yüksek Lisans Tezi]. Beykent Üniversitesi.
- Gülmez, E. (2021). *Karınca Kolonisi ve Parçacık Sürü Algoritması ile Kişiyeye Özgü Personel Çizelgelemesi: Hastane Uygulama Örneği* [Yüksek Lisans Tezi]. Süleyman Demirel Üniversitesi.
- Horuz, İ. (2018). *360 Derece Performans Değerlendirme Sisteminin Örgütsel Öğretme Kapasitesi Üzerine Etkisine Dair Bir Araştırma*. [Yüksek Lisans Tezi]. Düzce Üniversitesi.
- İnce, H., İmamoğlu, S.E., İmamoğlu, S. Z. (2021). Yapay Zeka Uygulamalarının Karar Verme Üzerine Etkileri: Kavramsal Bir Çalışma. *International Review of Economics and Management*. <https://doi.org/10.18825/iremjournal.866432> 9(1), 50-63.
- Jiang, J., Yu, N., Ye, J., Bai, Wei. (2021). Vehicle logistics path optimization based on ant colony and particle hybrid algorithm. *International Conference on Advances in Optics and Computational Sciences*, 1865. <http://doi.org/10.1088/1742-6596/1865/4/042086>

- Kennedy, J. , Eberhart, R. C. (1995). Particle swarm optimization. *Proceedings of ICNN'95-international conference on neural networks*, 1942–1948.
- Khan, S. U., Yang, S., Wang, L., Liu, L., Zhang, W. (2016). A Modified Particle Swarm Optimization Algorithm for Global Optimizations of Inverse problems. *IEEE Transactions on Magnetics*, 52(3). <http://doi.org/10.1109/TMAG.2015.2487678>
- Kapukaya, O. (2019). *Adaptif Parçacık Sürü Optimizasyonu ve Karınca Kolonisi Algoritması Kullanarak Öz Ayarlamalı PID Denetleyici Tasarımı*. [Yüksek Lisans Tezi]. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi.
- Karaatlı M., Ömürbek N., Işık E., & Yılmaz E. (2016). Performans Değerlemede DEMATEL ve Bulanık TOPSIS Uygulaması. *Ege Akademik İnceleme Dergisi*. 16(1), 49-64. <https://dergipark.org.tr/en/pub/eab/issue/39985/475255>
- Kayman Akbaba, H. (2019). *Beyaz Akaryakıt Satış Miktarının Yapay Sinir Ağları İle Modellenmesi*. [Yüksek Lisans Tezi]. Yıldız Teknik Üniversitesi.
- Koç, Ö. (2011). *360 Derece Performans Değerlendirme Sistemi ve Bir Uygulama*. [Yüksek Lisans Tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Liu, X., Yi, H., Ni, Z. (2013). Application of ant colony optimization algorithm in process planning optimization. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 24: 1-13. <http://doi.org/10.1007/s10845-010-0407-2>
- Maya, R., Ve Eren, T., (2018). Türk Gıda Sektörünün Finansal Performans Analizinin Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri İle Yapılması. *Verimlilik Dergisi* (3), 31-60. <https://dergipark.org.tr/en/pub/verimlilik/issue/37982/438622>
- Mandloi, M., ve Bhatia, V., (2016). A low-complexity hybrid algorithm based on particle swarm and ant colony optimization for large-MIMO detection. *Expert Systems With Applications* (50), 66-74. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2015.12.008>
- Mazzeo, S., ve Loiseau, I., (2004). An Ant Colony Algorithm for the Capacitated Vehicle Routing. *Electronic Notes in Discrete Mathematics*, 18: 181-186. <https://doi.org/10.1016/j.endm.2004.06.029>
- Memunoğlu, M. (2015). *Öğretmenlerin 360 Derece Performans Değerlendirme Sistemi ile İlgili Görüşleri*. [Yüksek Lisans Tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Nemutlu, M. C. (2017). *Performans Değerlendirme ve Performans Değerlendirme Yöntemleri*. [Yüksek Lisans Tezi]. Beykent Üniversitesi.
- Nizam, B. (2005). *Performans Değerleme Sonuçlarının İnsan Kaynakları Uygulamalarına Katkısı ve Uygulama Örneği*. [Yüksek Lisans Tezi]. Uludağ Üniversitesi.
- Orhan, D. (2022). *İstanbul'da Bir Vakıf Üniversitesi Hastanesinde 360 Derece Performans Değerlendirme Sisteminin Uygulanabilirliğine Yönelik Çalışan Tutumlarının Değerlendirilmesi*. [Yüksek Lisans Tezi]. Maltepe Üniversitesi.
- Ömürbek, N., Karaatlı M. & Balcı H.F. (2016). Entropi Temelli MAUT ve SAW Yöntemleri ile Otomotiv Firmalarının Performans Değerlemesi. Dokuz Eylül Üniversitesi. *İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. 31(1), 227-255. <https://dergipark.org.tr/en/pub/deuiibfd/article/512473>

- Över Özçelik, T. ve Gündüz, G. (2019). Sezgisel Algoritmaları Kullanarak Raf Optimizasyonu Çalışması ve Bir Yazılım Uygulaması. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*. (16), 977- 982. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ejosat/issue/45333/606566>
- Öz. T, (2020). *Performans Değerleme Uygulamaları ve Çalışma Koşullarının Kabin Görevlileri Emniyetli Davranışı Üzerinde Etkileri*. [Doktora Tezi]. Anadolu Üniversitesi.
- Özçakar, M. ve Bastı, N. P-Medyan Kuruluş Yeri Seçim Probleminin Çözümünde Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritması Yaklaşımı. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*. 41: 241-257. <https://dergipark.org.tr/en/pub/iuisletme/issue/9255/115791>
- Pamuçar, D., Žižović, M., Biswas, S., ve Božanić, D. (2021). A New Logarithm Methodology Of Additive Weights (Lmaw) For Multi-Criteria Decision-Making: Application In Logistics. *Facta Universitatis Series Mechanical Engineering*, 19(3): 361-380. <http://doi.org/10.22190/FUME210214031P>
- Rao, R. V., Pawar, P. J., Shankar R. (2008). Multi-objective optimization of electrochemical machining process parameters using a particle swarm optimization algorithm. *J. Engineering Manufacture*, 222(8) : 949- 958. <https://doi.org/10.1243/09544054JEM1158>
- Salkaya Somel., F. E. (2014). *Çokuluslu İşletmelerde Değer Odaklı Performans Yönetim Sistemi: Bir Uygulama*. [Yüksek Lisans Tezi]. Bahçeşehir Üniversitesi.
- Su, Y. (2019). *Eğitim Örgütlerinde Öğretmen Performans Değerlendirme Sistemi*. [Yüksek Lisans Tezi]. Yıldız Teknik Üniversitesi.
- Subaş, N. (2019). *Sürekli/ İkili Parçacık Sürü Optimizasyonu ve Destek Vektör Makinelerinin Hibrit Kullanımı ile Özellik Seçimi*. [Yüksek Lisans Tezi]. Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi.
- Suvay, H. (2019). *Sınav Çizelgeleme Probleminin Çözümü İçin Genetik Algoritma Yaklaşımı*. [Yüksek Lisans Tezi]. Sivas Cumhuriyet Üniversitesi.
- Suvaydan, F. (2011). *Mobil Robotlar İçin Yol Planlama Problemi ve Karınca Kolonisi Algoritması ile Yol Planlama Problemlerinin Optimal Çözümü*. [Yüksek Lisans Tezi]. Düzce Üniversitesi.
- Şahin, Y. (2019). Sezgisel ve MetaSezgisel Yöntemlerin Gezgin Satıcı Problemi Çözüm Performanslarının Kıyaslanması. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 19(4), 911-932. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/basbed/issue/51339/558208>
- Şeneldir, O. (2008). *Performans Yönetimi Sisteminin Kurulmasında Karşılaşılan Sorunlara Yönelik Sanayi İşletmelerinde Nitel Bir Araştırma*. [Doktora Tezi]. Kocaeli Üniversitesi.
- Şimsek, B. (2016). *360 Derece Performans Değerlendirmeye İlişkin Çalışan Tutumlarının Belirlenmesi : Bir Araştırma*. [Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul Üniversitesi.
- Taşbaşı, B., (2013). *360 Derece Performans Değerlendirme Sisteminin İş Tatmini Üzerine Etkisi ve Banka Sektörüne Bir Uygulama*. [Yüksek Lisans Tezi]. İnönü Üniversitesi.

- Tosun, S., Öztürk, A., Demir, H., Kuru, L. (2012). Kuru Tıp Transformatörün Tabu Arama Algoritması Yöntemi ile Ağırlık Optimizasyonu. *İleri Teknoloji Bilimleri Dergisi*. 1(1), 17-26. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/duzceitbd/issue/4815/66428>
- Turnalı, D. (2013). *İnsan Kaynakları Yönetiminde Örgütsel Bağlılığın İşgören Performansı Üzerine Etkisi*. [Yüksek Lisans Tezi]. Beykent Üniversitesi.
- Tüzün Sümer, Ü. (2019). *Meta Sezgisel Yaklaşımlar ile P-Medyan Tesis Yeri Seçimi*. [Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul Üniversitesi.
- Vergili, N. (2008). *Performans Yönetim Sistemi ve ABC şirketinin Performans Yönetimi Sisteminin İncelenmesi*. [Yüksek Lisans Tezi]. Kadir Has Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Yamaç, S.S. (2020). *Performans Değerlendirme Sisteminin İşletme Verimliliği Üzerine Etkisi: Denizli Organize Sanayi Bölgesin'nde Bir Çalışma*. [Yüksek Lisans Dönem Projesi]Pamukkale Üniversitesi.
- Yasa, A.D., Chrisyarani, D. D., Utama, D. M., And Werdiningtiyas, R. K., (2019). Evaluating teaching performance in elementary schools based on multi-criterion decision making. *Journal of Physics: Conference Series*. 1402(7) <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1402/7/077109>
- Yan, X., Zhang, C., Luo, W., Li, W., Liu, H, (2012). Solve Traveling Salesman Problem Using Particle Swarm Optimization Algorithm. *IJCSI International Journal of Computer Science Issues*, 9(6) : 264-271.
- Yenigün, C. (2023). *Karınca Kolonisi Algoritması ile İnşaat Projesi Programının Optimize Edilmesi*. [Yüksek Lisans Tezi]. Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi.
- Yıldırım, Y. (2014). *360 Derece Performans Değerlendirme Sisteminin Orta ve Üst Kademe Yöneticilerin İş Başarısı Üzerindeki Etkileri: İstanbul'daki 4 ve 5 Yıldızlı Otellerin Yöneticilerine Yönelik Uygulama*. [Yüksek Lisans Tezi]. Haliç Üniversitesi.
- Yılmaz, F., (2009). *360 Derece Performans Değerlendirme Sisteminin Örgütsel Bağlılık Üzerindeki Etkisinin Belirlenmesine Yönelik Bir Uygulama*. [Yüksek Lisans Tezi]. Dumlupınar Üniversitesi.
- Yunita, F., Pranowo, P., Santoso, A. J. (2018). Hybrid model of particle swarm and ant colony optimization in lecture schedule preparation. *AIP Conference Proceedings*, 1977(1). <https://doi.org/10.1063/1.5042895>
- Zeynelgil, H. L. (2023). Dağıtım Sistemlerinin Yeniden Yapılandırılması Problemine PSO Algoritmasının Uygulanması. *Dicle Üniversitesi Mühendislik Dergisi*. 14: 215-227. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/dumf/issue/78033/1231678>

EKLER

EK A: Ekip Liderinin Karne Gösterge Bazında Görüntüleme Ekranı

EK A1.Ekip Liderinin Karne Gösterge Bazında Görüntüleme Ekranı

Analitik Düşünme ve Yorumlama	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	0,64	Puan	Temel Yetkinlikler	Ast	Temel Yetkinlik
Başarı Odaklılık	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	0,44	Puan	Temel Yetkinlikler	Ast	Temel Yetkinlik
Bilgi Paylaşımı ve İş yönetimi	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	0,97	Puan	Fonksiyonel Yetkinlikler	Ast	Fonksiyonel Yetkinlik
İnsan İlişkileri	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1,78	Puan	Temel Yetkinlikler	Ast	Temel Yetkinlik
İş Sorumluluğu	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	0,54	Puan	Temel Yetkinlikler	Ast	Temel Yetkinlik
İş Uzmanlığı	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	0,58	Puan	Fonksiyonel Yetkinlikler	Ast	Fonksiyonel Yetkinlik
Koçluk	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1,39	Puan	Yönetmelikler	Ast	Yönetmelik
Kriz Yönetimi	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1,19	Puan	Yönetmelikler	Ast	Yönetmelik
Müşteri Problemlerini Anlamak ve Çözmek	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	0,93	Puan	Fonksiyonel Yetkinlikler	Ast	Fonksiyonel Yetkinlik
Müşteri ve Toplam Kalite Yönetimi	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1,00	Puan	Temel Yetkinlikler	Ast	Temel Yetkinlik
Müşteri Yönetimi	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	0,81	Puan	Fonksiyonel Yetkinlikler	Ast	Fonksiyonel Yetkinlik
Özgüven Sahibi olmak	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	0,45	Puan	Temel Yetkinlikler	Ast	Temel Yetkinlik
Planlama ve Karar Alma	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1,11	Puan	Fonksiyonel Yetkinlikler	Ast	Fonksiyonel Yetkinlik
Sistemik Çalışma ve Düzen	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	0,48	Puan	Temel Yetkinlikler	Ast	Temel Yetkinlik
Sorumluluk Alma	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	0,51	Puan	Yönetmelikler	Ast	Yönetmelik
Stratejik Odaklılık	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	0,87	Puan	Yönetmelikler	Ast	Yönetmelik
Süreç Ve Risk Yönetimi	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1,07	Puan	Yönetmelikler	Ast	Yönetmelik
Süreç Yönetimi	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	0,51	Puan	Fonksiyonel Yetkinlikler	Ast	Fonksiyonel Yetkinlik
Takım Çalışması ve İşbirliği	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	0,76	Puan	Temel Yetkinlikler	Ast	Temel Yetkinlik
Takım Geliştirme ve Performans Yönetimi	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	0,88	Puan	Yönetmelikler	Ast	Yönetmelik
Takım Yönetimi	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	0,89	Puan	Yönetmelikler	Ast	Yönetmelik
Vizyon Sahibi Olma	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	0,48	Puan	Yönetmelikler	Ast	Yönetmelik
Yenilik ve teknoloji Odaklılık	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	0,64	Puan	Yönetmelikler	Ast	Yönetmelik
Zaman Yönetimi	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	0,84	Puan	Fonksiyonel Yetkinlikler	Ast	Fonksiyonel Yetkinlik
Analitik Düşünme ve Yorumlama	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	0,36	Puan	Temel Yetkinlikler	Eşlenik	Temel Yetkinlik
Başarı Odaklılık	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	0,25	Puan	Temel Yetkinlikler	Eşlenik	Temel Yetkinlik
Bilgi Paylaşımı ve İş yönetimi	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	0,55	Puan	Fonksiyonel Yetkinlikler	Eşlenik	Fonksiyonel Yetkinlik

İnsan İlişkileri	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1,01	Puan	Temel Yetkinlikler	Eşlenik	Temel Yetkinlik
İş Sorumluluğu	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	0,31	Puan	Temel Yetkinlikler	Eşlenik	Temel Yetkinlik
İş Uzmanlığı	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	0,33	Puan	Fonksiyonel Yetkinlikler	Eşlenik	Fonksiyonel Yetkinlik
Koçluk	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	0,79	Puan	Yönetmel Yetkinlikler	Eşlenik	Yönetmel Yetkinlik
Kriz Yönetimi	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	0,67	Puan	Yönetmel Yetkinlikler	Eşlenik	Yönetmel Yetkinlik
Müşteri Problemlerini Anlamak ve Çözmek	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	0,53	Puan	Fonksiyonel Yetkinlikler	Eşlenik	Fonksiyonel Yetkinlik
Müşteri ve Toplam Kalite Yönetimi	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	0,57	Puan	Temel Yetkinlikler	Eşlenik	Temel Yetkinlik
Müşteri Yönetimi	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	0,46	Puan	Fonksiyonel Yetkinlikler	Eşlenik	Fonksiyonel Yetkinlik
Özgüven Sahibi olmak	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	0,26	Puan	Temel Yetkinlikler	Eşlenik	Temel Yetkinlik
Planlama ve Karar Alma	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	0,63	Puan	Fonksiyonel Yetkinlikler	Eşlenik	Fonksiyonel Yetkinlik
Sistematiik Çalışma ve Düzen	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	0,27	Puan	Temel Yetkinlikler	Eşlenik	Temel Yetkinlik
Sorumluluk Alma	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	0,29	Puan	Yönetmel Yetkinlikler	Eşlenik	Yönetmel Yetkinlik
Stratejik Odaklılık	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	0,49	Puan	Yönetmel Yetkinlikler	Eşlenik	Yönetmel Yetkinlik
Süreç Ve Risk Yönetimi	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	0,61	Puan	Yönetmel Yetkinlikler	Eşlenik	Yönetmel Yetkinlik
Süreç Yönetimi	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	0,29	Puan	Fonksiyonel Yetkinlikler	Eşlenik	Fonksiyonel Yetkinlik
Takım Çalışması ve İşbirliği	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	0,43	Puan	Temel Yetkinlikler	Eşlenik	Temel Yetkinlik
Takım Geliştirme ve Performans Yönetimi	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	0,50	Puan	Yönetmel Yetkinlikler	Eşlenik	Yönetmel Yetkinlik
Takım Yönetimi	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	0,50	Puan	Yönetmel Yetkinlikler	Eşlenik	Yönetmel Yetkinlik
Vizyon Sahibi Olma	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	0,27	Puan	Yönetmel Yetkinlikler	Eşlenik	Yönetmel Yetkinlik
Yenilik ve teknoloji Odaklılık	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	0,36	Puan	Yönetmel Yetkinlikler	Eşlenik	Yönetmel Yetkinlik
Zaman Yönetimi	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	0,48	Puan	Fonksiyonel Yetkinlikler	Eşlenik	Fonksiyonel Yetkinlik
Analitik Düşünme ve Yorumlama	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	0,91	Puan	Temel Yetkinlikler	Müşteri	Temel Yetkinlik
Başarı Odaklılık	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	0,62	Puan	Temel Yetkinlikler	Müşteri	Temel Yetkinlik
Bilgi Paylaşımı ve İş yönetimi	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1,37	Puan	Fonksiyonel Yetkinlikler	Müşteri	Fonksiyonel Yetkinlik
İnsan İlişkileri	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	2,52	Puan	Temel Yetkinlikler	Müşteri	Temel Yetkinlik
İş Sorumluluğu	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	0,76	Puan	Temel Yetkinlikler	Müşteri	Temel Yetkinlik
İş Uzmanlığı	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	0,81	Puan	Fonksiyonel Yetkinlikler	Müşteri	Fonksiyonel Yetkinlik
Koçluk	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1,97	Puan	Yönetmel Yetkinlikler	Müşteri	Yönetmel Yetkinlik
Kriz Yönetimi	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1,68	Puan	Yönetmel Yetkinlikler	Müşteri	Yönetmel Yetkinlik

Müşteri Problemlerini Anlamak ve Çözmek	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1,32	Puan	Fonksiyonel Yetkinlikler	Müşteri	Fonksiyonel Yetkinlik
Müşteri ve Toplam Kalite Yönetimi	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1,41	Puan	Temel Yetkinlikler	Müşteri	Temel Yetkinlik
Müşteri Yönetimi	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1,15	Puan	Fonksiyonel Yetkinlikler	Müşteri	Fonksiyonel Yetkinlik
Özgüven Sahibi olmak	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	0,64	Puan	Temel Yetkinlikler	Müşteri	Temel Yetkinlik
Planlama ve Karar Alma	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1,57	Puan	Fonksiyonel Yetkinlikler	Müşteri	Fonksiyonel Yetkinlik
Sistematiik Çalışma ve Düzen	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	0,68	Puan	Temel Yetkinlikler	Müşteri	Temel Yetkinlik
Sorumluluk Alma	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	0,73	Puan	Yönetmel Yetkinlikler	Müşteri	Yönetmel Yetkinlik
Stratejik Odaklılık	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1,23	Puan	Yönetmel Yetkinlikler	Müşteri	Yönetmel Yetkinlik
Süreç Ve Risk Yönetimi	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1,51	Puan	Yönetmel Yetkinlikler	Müşteri	Yönetmel Yetkinlik
Süreç Yönetimi	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	0,72	Puan	Fonksiyonel Yetkinlikler	Müşteri	Fonksiyonel Yetkinlik
Takım Çalışması ve İşbirliği	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1,08	Puan	Temel Yetkinlikler	Müşteri	Temel Yetkinlik
Takım Geliştirme ve Performans Yönetimi	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1,25	Puan	Yönetmel Yetkinlikler	Müşteri	Yönetmel Yetkinlik
Takım Yönetimi	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1,25	Puan	Yönetmel Yetkinlikler	Müşteri	Yönetmel Yetkinlik
Vizyon Sahibi Olma	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	0,67	Puan	Yönetmel Yetkinlikler	Müşteri	Yönetmel Yetkinlik
Yenilik ve teknoloji Odaklılık	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	0,91	Puan	Yönetmel Yetkinlikler	Müşteri	Yönetmel Yetkinlik
Zaman Yönetimi	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1,19	Puan	Fonksiyonel Yetkinlikler	Müşteri	Fonksiyonel Yetkinlik
Analitik Düşünme ve Yorumlama	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1,33	Puan	Temel Yetkinlikler	Yönetici	Temel Yetkinlik
Başarı Odaklılık	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	0,92	Puan	Temel Yetkinlikler	Yönetici	Temel Yetkinlik
Bilgi Paylaşımı ve İş yönetimi	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	2,01	Puan	Fonksiyonel Yetkinlikler	Yönetici	Fonksiyonel Yetkinlik
İnsan İlişkileri	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	3,70	Puan	Temel Yetkinlikler	Yönetici	Temel Yetkinlik
İş Sorumluluğu	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1,12	Puan	Temel Yetkinlikler	Yönetici	Temel Yetkinlik
İş Uzmanlığı	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1,20	Puan	Fonksiyonel Yetkinlikler	Yönetici	Fonksiyonel Yetkinlik
Koçluk	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	2,90	Puan	Yönetmel Yetkinlikler	Yönetici	Yönetmel Yetkinlik
Kriz Yönetimi	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	2,47	Puan	Yönetmel Yetkinlikler	Yönetici	Yönetmel Yetkinlik
Müşteri Problemlerini Anlamak ve Çözmek	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1,94	Puan	Fonksiyonel Yetkinlikler	Yönetici	Fonksiyonel Yetkinlik
Müşteri ve Toplam Kalite Yönetimi	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	2,07	Puan	Temel Yetkinlikler	Yönetici	Temel Yetkinlik
Müşteri Yönetimi	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1,69	Puan	Fonksiyonel Yetkinlikler	Yönetici	Fonksiyonel Yetkinlik
Özgüven Sahibi olmak	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	0,94	Puan	Temel Yetkinlikler	Yönetici	Temel Yetkinlik

Planlama ve Karar Alma	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	0,92	Puan	Fonksiyonel Yetkinlikler	Yönetici	Fonksiyonel Yetkinlik
Sistematiik Çalışma ve Düzen	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	0,99	Puan	Temel Yetkinlikler	Yönetici	Temel Yetkinlik
Sorumluluk Alma	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1,07	Puan	Yönetmel Yetkinlikler	Yönetici	Yönetmel Yetkinlik
Stratejik Odaklılık	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1,81	Puan	Yönetmel Yetkinlikler	Yönetici	Yönetmel Yetkinlik
Süreç Ve Risk Yönetimi	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	2,22	Puan	Yönetmel Yetkinlikler	Yönetici	Yönetmel Yetkinlik
Süreç Yönetimi	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1,06	Puan	Fonksiyonel Yetkinlikler	Yönetici	Fonksiyonel Yetkinlik
Takım Çalışması ve İşbirliği	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1,58	Puan	Temel Yetkinlikler	Yönetici	Temel Yetkinlik
Takım Geliştirme ve Performans Yönetimi	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1,83	Puan	Yönetmel Yetkinlikler	Yönetici	Yönetmel Yetkinlik
Takım Yönetimi	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1,84	Puan	Yönetmel Yetkinlikler	Yönetici	Yönetmel Yetkinlik
Vizyon Sahibi Olma	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	0,99	Puan	Yönetmel Yetkinlikler	Yönetici	Yönetmel Yetkinlik
Yenilik ve teknoloji Odaklılık	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1,33	Puan	Yönetmel Yetkinlikler	Yönetici	Yönetmel Yetkinlik
Zaman Yönetimi	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1. Çeyrek yıl	3,50	5		100	1,75	Puan	Fonksiyonel Yetkinlikler	Yönetici	Fonksiyonel Yetkinlik

ÖZGEÇMİŞ

Ad-Soyad : Zeynep-YAĞIZ

ÖĞRENİM DURUMU:

- Lisans** : 2017, Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği
- Yükseklisans** :2024, Sakarya Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Endüstri Mühendisliği

TEZDEN TÜRETİLEN ESERLER:

- Yağız Z., Cengiz Toklu M., (2024, 10-11 Mayıs). Bir Yazılım Firmasında Karınca Kolonisi Algoritması ve Parçacık Sürü Optimizasyonu ile Performans Değerlendirme Modeli, 3. Uluslararası Mühendislik ve Fen Bilimleri Kongresi. İstanbul, Turkey