



T.C.
KONYA TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

MOORA YÖNTEMİ İLE ACİL KAN BAĞIŞLAYICI ARAMA SİSTEMİ

Cihan KAYA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı

Haziran – 2019

KONYA

Her Hakkı Saklıdır

TEZ KABUL VE ONAYI

Cihan KAYA tarafından hazırlanan "MOORA YÖNTEMİ İLE ACİL KAN BAĞIŞLAYICI ARAMA SİSTEMİ" adlı tez çalışması 10 / 10 / 2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Konya Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Başkan



Dr.Öğr.Üyesi Burak YILMAZ

Danışman



Doç.Dr. Gülay TEZEL

Üye



Dr.Öğr.Üyesi Ersin KAYA

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Enstitü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

DECLARATION PAGE

I hereby declare that all information in this document has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that, as required by these rules and conduct, I have fully cited and referenced all material and results that are not original to this work.



Cihan KAYA

10.10/2019

ÖZET
YÜKSEK LİSANS TEZİ
MOORA YÖNTEMİ İLE ACİL KAN BAĞIŞLAYICI ARAMA SİSTEMİ

Cihan KAYA

Konya Teknik Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Gülay TEZEL
2019, 90 Sayfa

Jüri
Dr. Öğr. Üyesi Burak YILMAZ
Doç. Dr. Gülay TEZEL
Dr. Öğr. Üyesi Ersin KAYA

Kan, insanın yaşamsal fonksiyonlarının devam etmesinde hayati bir öneme sahiptir. Kaza, ameliyat ve hastalık gibi durumlarda hastanın acil kana ihtiyacı olabilmektedir. Bu gibi acil durumlar nedeniyle, ilgili kan grubuna sahip bireylere ulaşabilmek için günümüzde radyo, televizyon, web siteleri gibi araçlar kullanılmaktadır. Ancak bu araçlar aracılığıyla uygun donöre ulaşmak uzun zaman alabilmektedir. Acil durumlarda zaman oldukça önemlidir. Bu nedenle uygun kan grubuna sahip ve sağlık kuruluşuna yakın olan kişilere, hızlı şekilde ulaşılması gerekmektedir. Bu tezde, acil durumlarda sağlık kuruluşuna yakın ve uygun donörlere hızlı bir şekilde ulaşarak kan verecekleri yerlere yönlendirilmesi hedeflenmiştir. Kan grubu ve donörlerin sağlık kuruluşuna uzaklık mesafesi, sağlık kurumu tarafından belirlenmekte ve acil kan duyurusu, kuruluşun belirlediği ölçütlere uyan tüm donörlere bildirim olarak gönderilmektedir. Bu çalışmada, sağlık kuruluşları duyuru girerek donörlere bildirim olarak ulaşabilmektedir. Çalışmanın sahip olduğu bu nitelik, literatüre sunduğu katkıları arttırdığı gibi konuya ilişkin benzer çalışmalara da öncü olacak nitelikleri taşımaktadır. Çalışma kapsamında bağışçı seçiminin gerçekleştirilmesinde Moora yönteminden yararlanılmıştır ve donörün sağlık kuruluşuna olan uzaklığı kadar diğer kriterlerin de seçimi etkilediği görülmüştür. Bu çalışma ile birlikte sağlık kuruluşları, hastalar ve yakınlarına da kazanımlar sağlanması amaçlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Donör arama, kan bağıışı, Moora, mobil uygulama, uygun donör

ABSTRACT
MASTER THESIS
EMERGENCY BLOOD DONOR SEARCH SYSTEM BY MOORA METHOD

Cihan KAYA

Konya Technical University
Institute of Graduate Studies
Department of Computer Engineering

Advisor: Assoc. Prof. Dr. Gülay TEZEL

2019, 90 Pages

Jury

Asst. Prof. Dr. Burak YILMAZ

Assoc. Prof. Dr. Gülay TEZEL

Asst. Prof. Dr. Ersin KAYA

Blood is of great importance in maintaining human vital functions. In some cases, the patient should be given blood quickly. Because of this urgent situation, access to people with blood groups, radio, television, websites and so on such tools can be made through. In the time of death – survival race, people who can donate blood, even those with a suitable blood group and close to the health care provider, must be reached quickly. In this thesis, it is aimed to reach the appropriate donors close to the health institution quickly and be directed to the places where they will give blood. Emergency blood announcement, blood group and donors' possible distance to the hospital is determined by the health institution and sent as a notification to all donors who meet the criteria set by the institution. In this study, health organizations can access donors as notifications by entering a blood donation announcement. This quality of the study is expected to increase the contributions it makes to the literature and to lead similar studies on the subject. In the scope of the study, Moora method was used in the realization of donor selection. Moora method is chosen in the selection of donors in the study and it was found that other criteria affect the selection as well as the distance of the donor to the health institution. The aim of this study is to provide benefits to health institutions, patients and their relatives.

Keywords: search donors, blood donation, Moora, mobil applications, suitable donor

ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimim boyunca beni yönlendiren, değerli bilgilerini esirgemeyen, yardımları, destekleri, anlayışları, tavsiyeleri, yorumları ve eleştirileri ile yanımda olan, bilgi ve zamanını benimle paylaşan değerli danışmanım Doç. Dr. Gülay TEZEL'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarım sırasında sağladıkları katkılarından dolayı mesai arkadaşlarım olan; Esra YAŞAR'a, Selcen ERDOĞDU'ya, Selim PENSE'ye, Ebubekir ŞİMŞEK'e, Mehmet ENSARİ'ye, Şirin DAĞ'a, Murat AKLAN'a, Utku Ozan ÇANKAYA'ya, Murat AKLAN'a, Hadi SAYIL'a, Safa Bayar YAVUZ'a ve Şebnem ÇORAKÇI'ya teşekkür ederim.

Manevi desteklerinden dolayı; Mahsum AKBAŞ'a, Erdinç KOLUKISA'ya, Ahmet ERDOĞAN'a, Özcan ŞENER'e, Selim CAN'a, Saim BİLGİN'e, Ebubekir AÇIKGÖZ'e, Şenol BEKTAŞ'a, Okan DONANGİL'e, Özgür ÖZERDEM'e, Muhsin ŞAHİN'e, Ramazan CERİT'e, Mürsel ÇAVUŞ'a ve Belkıs ÇORAKÇI'ya teşekkür ederim.

Hayatım boyunca hep yanımda olan ve desteklerini esirgemeyen değerli annem Semiye KAYA, babam Mehmet KAYA, kardeşlerim Serpil KAYA ve Kaan KAYA'ya teşekkür ederim.

Cihan KAYA

KONYA – 2019

İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ	ix
ÇİZELGELER LİSTESİ	x
KISALTMALAR LİSTESİ	xi
1. GİRİŞ	1
1.1. Tezin Amacı	1
2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI	3
2.1. Ülkemizde ve Dünyada Kan Bağışı Durumu	8
3. MATERYAL VE YÖNTEM	11
3.1. Kan	12
3.1.1. Kan Bağışı ve Kan Bağışçı Seçimi	13
3.2. Coğrafi Bilgi Sistemi	14
3.3. Sunucu Sistemi	16
3.4. Mobil Sistemi	17
3.5. Karar Teorisi	19
3.5.1. Moora Yöntemi	21
4. SİSTEM TASARIMI	24
4.1. Kullanım Durumları	24
4.2. Sistem Mimarisi	34
4.3. Sistem Arayüzü	37
4.4. Nesne Açıklamaları	50
4.5. Nesne İşbirliği	54
4.6. Veri Tasarımı	55
4.7. Multi-Moora ile Uygun Donör Sıralamasının Yapılması	56
4.8. Farklı Oranlarla Hesaplanan Multi-Moora Sonuçlarının Karşılaştırılması	79
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	81
KAYNAKLAR	86
ÖZGEÇMİŞ	90

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3.1. Mobil İşleyişin Sistem Mimarisi	11
Şekil 3.2. Ülkemizde Kan Grubu Dağılımı (%).....	13
Şekil 4.1. Mobil Kullanıcı Durum Diyagramı	25
Şekil 4.2. Sunucu Kullanıcı Kullanım Diyagramı	25
Şekil 4.3. Normalde Kan Arama Diyagramı	34
Şekil 4.4. Uygulama ile Kan Arama Diyagramı	35
Şekil 4.5. Sistem Diyagramı	36
Şekil 4.6. Kullanıcı İzni Sistem Arayüzü	37
Şekil 4.7. Kullanıcı Kayıt Arayüzü	38
Şekil 4.8. Kullanıcı Giriş Arayüzü	39
Şekil 4.9. Kullanıcı Şifre Değiştirme Arayüzü	40
Şekil 4.10. Kullanıcı Arayüzü	41
Şekil 4.11. Kullanıcı Bildirim Arayüzü	42
Şekil 4.12. Ara Butonu Arayüzü	42
Şekil 4.13. Harita Butonu Arayüzü	42
Şekil 4.14. İlan Görüntüleme Arayüzü	43
Şekil 4.15. Bağış Kabul Bilgileri Kayıt Arayüzü	44
Şekil 4.16. Bağış Kabul Bildirimi	44
Şekil 4.17. Bağış Alınmayacak Kullanıcılara Gönderilen Bildirim	45
Şekil 4.18. Giriş Öncesi Ana Ekran Arayüzü	45
Şekil 4.19. Giriş Sonrası Ana Ekran Arayüzü	46
Şekil 4.20. Sunucu Kayıt Arayüzü	46
Şekil 4.21. Sunucu İlan Arayüzü	47
Şekil 4.22. Kan Bağışı İlanı Listeleme Arayüzü	47
Şekil 4.23. Kan Bağışı İlanı Düzenleme Arayüzü	48
Şekil 4.24. Kan Bağışını Kabul Eden Donörün Konumunun Arayüzü	48
Şekil 4.25. Kan Bağışını Kabul Eden Donörlerin Sıralanmış Arayüzü	49
Şekil 4.26. Nesne İşbirliği Diyagramı	54
Şekil 4.27. SQLite Diyagramı	55
Şekil 4.28. Veritabanı Diyagramı	55

ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge 3.1. Alyuvar Uyumluluk Dağılımı.....	12
Çizelge 4.1. Kullanıcı İşlemleri – Kayıt	26
Çizelge 4.2. Kullanıcı İşlemleri – Giriş	26
Çizelge 4.3. Kullanıcı İşlemleri – Şifre Değiştirme	27
Çizelge 4.4. Kullanıcı İşlemleri – Çıkış	28
Çizelge 4.5. İlan ve Bağış İşlemleri	28
Çizelge 4.6. İlan Sorgulama	29
Çizelge 4.7. Sağlık Kuruluşu Bilgileri	29
Çizelge 4.8. Sunucu Kayıt	30
Çizelge 4.9. Sunucu Giriş	30
Çizelge 4.10. Kan Bağışı İlanı Girişi	31
Çizelge 4.11. Kan Bağışı İlanı Listeleme	31
Çizelge 4.12. Kan Bağışı İlanı Düzenleme	32
Çizelge 4.13. Kan Bağışı İlanı Silme	32
Çizelge 4.14. Bağışı Kabul Eden Donörler	33
Çizelge 4.15. İlanlara Uygun Donör Listesi	34
Çizelge 4.16. Register Sınıfına İlişkin Nesne Tanımlamaları	50
Çizelge 4.17. Login Sınıfına İlişkin Nesne Tanımlamaları	51
Çizelge 4.18. Şifre Değiştirme Sınıfına İlişkin Nesne Tanımlamaları	52
Çizelge 4.19. Kan Bağış İlanlarını Bildirim Olarak Görmeye İlişkin Nesne Tanımlamaları	53
Çizelge 4.20. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri Karşılaştırması	56
Çizelge 4.21. Donör Sıralaması için Kullanılacak Kriterler ve Kodları	57
Çizelge 4.22. Donör Sıralaması Kriterleri ve Önem Katsayısı Hesaplanması	58
Çizelge 4.23. Ana Kriterlerin Önem Katsayısı Tablosu	58
Çizelge 4.24. O1 Oran Dağılımına Göre Alt Kriterlerin Önem Katsayısının Hesaplanan Sonuçları	59
Çizelge 4.25. O2 Oran Dağılımına Göre Alt Kriterlerin Önem Katsayısının Hesaplanan Sonuçları	59
Çizelge 4.26. O3 Oran Dağılımına Göre Alt Kriterlerin Önem Katsayısının Hesaplanan Sonuçları	60
Çizelge 4.27. Bağışı Kabul Eden Donörlerin Sorulara Verdiği Cevaplar ve Uzaklık Bilgisi	61
Çizelge 4.28. Bağışı Kabul Eden Donörlerin Sorulara Verdiği Cevapların Sayısal Matrisi	61
Çizelge 4.29 Normalize Edilmiş Karar Matrisi	62

Çizelge 4.30. O1 Oranına Göre Ağırlıklandırılmış Normalizasyon Matrisi Sonuçları ..	62
Çizelge 4.31. O2 Oranına Göre Ağırlıklandırılmış Normalizasyon Matrisi Sonuçları .	63
Çizelge 4.32. O3 Oranına Göre Ağırlıklandırılmış Normalizasyon Matrisi Sonuçları .	63
Çizelge 4.33. O1 Oranına Göre Oran Metodu ile Elde Edilen Sıralama Sonuçları	64
Çizelge 4.34. O2 Oranına Göre Oran Metodu ile Elde Edilen Sıralama Sonuçları	65
Çizelge 4.35. O3 Oranına Göre Oran Metodu ile Elde Edilen Sıralama Sonuçları	65
Çizelge 4.36. O1 Oranı için Hesaplanan Referans Noktaları	66
Çizelge 4.37. O2 Oranı için Hesaplanan Referans Noktaları	67
Çizelge 4.38. O3 Oranı için Hesaplanan Referans Noktaları	67
Çizelge 4.39. O1 Oranı için Referans Noktası Metodu ile Hesaplanan Veriler	68
Çizelge 4.40. O1 Oranı için Referans Noktası Metodu ile Hesaplanan Sıralama Sonuçları	69
Çizelge 4.41. O2 Oranı için Referans Noktası Metodu ile Hesaplanan Veriler	70
Çizelge 4.42. O2 Oranı için Referans Noktası Metodu ile Hesaplanan Sıralama Sonuçları	70
Çizelge 4.43. O3 Oranı için Referans Noktası Metodu ile Hesaplanan Veriler	71
Çizelge 4.44. O3 Oranı için Referans Noktası Metodu ile Hesaplanan Sıralama Sonuçları	71
Çizelge 4.45. O1 Oranı için Tam Çarpım Formu Metodunda Kullanılacak Veriler	72
Çizelge 4.46. O2 Oranı için Tam Çarpım Formu Metodunda Kullanılacak Veriler	73
Çizelge 4.47. O3 Oranı için Tam Çarpım Formu Metodunda Kullanılacak Veriler	73
Çizelge 4.48. Tam Çarpım Formu Metodu ile O1 Oranı için Hesaplanan Sıralama Sonuçları	74
Çizelge 4.49. Tam Çarpım Formu Metodu ile O2 Oranı için Hesaplanan Sıralama Sonuçları	75
Çizelge 4.50. Tam Çarpım Formu Metodu ile O3 Oranı için Hesaplanan Sıralama Sonuçları	75
Çizelge 4.51 O1 Oranı göre Multi-Moora Metodu ile Hesaplanan Sıralama Sonuçları	76
Çizelge 4.52 O2 Oranı göre Multi-Moora Metodu ile Hesaplanan Sıralama Sonuçları	77
Çizelge 4.53 O3 Oranı göre Multi-Moora Metodu ile Hesaplanan Sıralama Sonuçları	78
Çizelge 4.54 Farklı Oranlarla Hesaplanan Multi-Moora Sonuçları.....	79

KISALTMALAR LİSTESİ

CBS	: Coğrafi Bilgi Sistemi
CSS	: Cascading Style Sheets
ÇKKV	: Çok Kriterli Karar Verme
DSÖ	: Dünya Sağlık Örgütü
GPS	: Küresel Yer Belirleme Sistemi
gr / dl	: Desiliter başına gram
HTML	: Hyper Text Markup Language
mmHg	: Milimetre civa
Moor	: Multi Objective Optimization by Ratio Analysis
JSON	: JavaScript Object Notation
TOPSIS	: Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution
PROMETHEE	: Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation
COPRAS	: Complex PROportional Assessment
AHP	: Analitik Hiyerarşi Süreci
AAS	: Analitik Ağ Süreci
VIKOR	: Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje
ELECTRE	: Elimination Et Choix Traduisant la Réalité

1. GİRİŞ

Kan, yaşamın ana unsuru olup her bireyin ihtiyaç duyduğu bir unsurdur. Yeterli miktarda kana sahip olmayan bir bireyin yaşaması da mümkün değildir bu sebepten ki hayati bir unsurdur. Kan, hem acil hem de sürekli bir ihtiyaç olup her ne kadar başta Kızılay olmak üzere hastanelerin kan stokları bulursa da ihtiyacı karşılamada yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle ihtiyaç duyulan kan grubunun, ihtiyaç duyulan miktarda en kısa sürede elde edilmesi büyük önem taşımaktadır. Özellikle kaza sonucu oluşan acil kan ihtiyaçlarının en kısa sürede karşılanması bireylerin hayatta kalabilmeleri adına son derece kritiktir. Bu tarz acil durumlarda dakikaların değil saniyeleri dahi büyük önemi bulunmaktadır. Bu da sağlık kuruluşu ve kan bağışçısı etkileşiminin artmasını zorunlu kılmaktadır.

1.1. Tezin Amacı

Kan ihtiyacı, acil ve sürekli bir ihtiyaç olmakla birlikte anında temin edilmemesi yaralıda oluşan rahatsızlıkların artmasına ve can kaybına yol açabilmektedir. Bu sebeple kan bağışığı hayati öneme sahiptir. Uygun donör bulmada yaşanan temel problemlerin başında gönüllü kan bağışçısı ile kan bağışığına ihtiyaç duyan birey ya da kurum arasında iletişim kurulamamasıdır. Artan teknolojik gelişmeler ile birlikte iletişim araçlarının sayısında artış yaşanmıştır ve iki taraf arasında daha hızlı ve etkin iletişim kurulması sağlanmıştır ancak hâlâ istenilen seviyeye ulaşılabilmemiş değildir.

Günümüzden yaklaşık 50 yıl öncesine göre kan arama kanallarının değişim yaşadığından söz etmek mümkündür. Bugün gelinen noktada televizyon ve radyo yayınları aracılığıyla acil kan arayışı duyuruları yapılabilmektedir. Buna karşın gelişen internet ve sosyal medya kullanımı ile birlikte bu araçlar istenilen hızda kan bulma konusunda yetersiz kalmaktadır. Bugün, oldukça geniş kitleler sosyal medya araçları kullanmakta olup mobil olarak internette aktif olarak yer almaktadır. Bu nedenle uygulamaların önemi ve kullanılabilirliği gittikçe artmaktadır. Bu tez çalışmasında mobil bir uygulama olarak acil kan bağışçısı arama sistemi geliştirilmiştir. Günümüz teknoloji çağında bu uygulama ile sağlık kuruluşları ve mobil kullanıcılarla iletişim ve etkileşim süresinin mümkün olan en hızlı hale getirilmesi amaçlanmaktadır. Geliştirilen bu uygulamanın başlıca amaçları aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

- Kan bulma sürelerini kısaltmak,
- Kan bağışlayıcı kitleler ile etkileşimi hızlandırmak,

- Daha geniş kitleleri kan başışlayıcı konumuna getirmek adına teşviklerde bulunmak,
- En yakın mesafede ve en uygun durumdaki kan başışlayıcıya ulaşmayı sağlamak,
- Sağlık kuruluşlarının bilgi ağını genişletmek,
- Sağlık kuruluşu, hasta, kan başışlayıcı üçgeninde etkileşim sağlamak,
- Kan ve kan başışına ilişkin bireysel ve toplumsal bilinci arttırmak,
- Moora yöntemi kullanılarak, donörlerin kan verebilme önceliklendirme sıralamasını, belirlenen kriterler kullanılarak hesaplanmasını sağlamak.

Araştırma kapsamında elde edilen bulguların acil kan ihtiyacının karşılama süresini kısaltmada önemli kazanımlar sağlaması beklenmektedir. Dolayısıyla araştırma oldukça geniş bir kitleye hitap etmenin yanı sıra Sağlık Bakanlığı, Kızılay ve diğer sağlık kuruluşlarına kaynak oluşturacağından bu unsurlar araştırmanın önemini arttırmaktadır.

Geliştirilen acil kan başışlayıcı sistemi, öncelikli olarak kan başışına ihtiyaç duyan hasta ya da kurum ile gönüllü kan başışçısı arasında en hızlı şekilde iletişim kurulmasını sağlamaktadır. Bu noktada yalnızca gönüllü kan başışçısına, duyulan kan ihtiyacını duyurmakla kalmayıp aynı zamanda kan başışına ihtiyaç duyan hasta ya da kuruma en yakın gönüllü kan başışçısına da ulaşılmasını sağlamaktadır. Bununla birlikte gönüllü kan başışını teşvik etmek adına da katkılar sunmaktadır.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Kan bağışısı, acil ve sürekli bir ihtiyaç olmakla birlikte, gerekli durumlarda acil ihtiyaç olarak da gereksinim duyulan bir husustur. Bu bilinçle hem genel kan bağışısını hem de acil kan bağışısını teşvik etmek ve toplumsal bilinci arttırmak adına çeşitli uygulamalar geliştirilmiştir.

Kan bağışıcılarını üçe ayırmak mümkündür. Bunlar;

- a. Ticari bağışıcılar; para karşılığında kan vermeyi kabul eden bağışıcılarıdır,
- b. Replasman bağışıcıları; kan ihtiyacı duyan bireyin ailesinden ya da yakın çevresinden olup kan vermeyi kabul eden bağışıcılarıdır,
- c. Gönüllü bağışıcılar; herhangi bir yakınlığı ya da maddi çıkarı olmaksızın kan vermeyi kabul eden bağışıcılarıdır.

Hem literatür hem de gündelik yaşam incelendiğinde acil kan bağışısı ihtiyaçlarından ticari bağışıcılara ve replasman bağışıcılarına kolayca ulaşılabildiği görülmektedir. Buna karşın her iki bağışıcı türü de oldukça düşük bir kitleye sahip olduğundan ve acil kan ihtiyacı duyulan bölgelerin değişkenlik göstermesinden dolayı acil kan ihtiyacını karşılamada bu grupların yetersiz kaldığı görülmektedir. Bu amaçla başta Kızılay olmak üzere kan bağışıcısı arayışının mobil ortama taşınması adına çaba sarf edilmektedir ancak günümüzde henüz istenilen seviyeye ulaşamadığı görülmektedir.

Her kan grubu arasında uyum olmadığı için ihtiyaç duyulan kan grubuna sahip bağışıcının en kısa sürede bulunması için yeni uygulamalara gidilmektedir. Televizyon, radyo ve günümüzde sosyal medya araçları ile kan duyuruları yapılsa da istenilen hıza ulaşılabildiğinden söz etmek mümkün değildir. Acil durumlarda geçen her saniye ölümcül riskler doğurduğundan bu süreyi minimize etmek adına çaba sarf etmek ve özellikle teknolojik gelişmelerden faydalanmakta yarar vardır. Bu amaçla günümüze kadar yapılan çok sayıda çalışma vardır.

Sundarde ve ark. tarafından gerçekleştirilen çalışmada kan bağışıcılarının ihtiyaç duyulan kan miktarına ilişkin bilgi düzeylerinin düşük olduğu belirtilerek, bu bilincin artırılması adına çaba sarf edilmektedir. Bu doğrultuda Android, Windows Phone, İOS ve benzeri tüm işletim sistemlerine uygun bir uygulama geliştirilmiş ve bu uygulama hakkında bilgilere yer verilmiştir. Bu uygulama ile birlikte bireylerin kan bağışısının önemine ilişkin bilgi birikimleri artırılırken, yeni kan bağışıcılarının edinilmesi adına da teşvikte bulunmaktadır. Ayrıca geliştirilen uygulamanın ilgi çekici olması adına çaba

sarf edilmiş ve bu sayede kullanıcıların ilgisinin arttırılması amaçlanmıştır (Sundarde ve ark., 2015). Bu çalışmada kan bağışı hakkında daha çok bilgilendirici bir uygulama geliştirmişlerdir. Bu çalışma ve geliştirilen uygulama özelinde acil kan bağışı ve kan bağışısının bulunmasına yönelik çaba sarf edilmiş olduğundan iki çalışma arasında farklılıklar olduğunu belirtmek mümkündür. Bununla birlikte Sundarde ve ark.nın geliştirdikleri uygulamanın klasik bilgilendirici kaynakların mobile aktarılmış hali gibi değerlendirilebilmektedir ki bu da uygulamanın eksik ya da gelişmemiş yönü olarak öne çıkmaktadır. Bu da uygulamanın daha kısıtlı kitleye hitap etmesine yol açmaktadır. Uygulamanın kan bağışına ilişkin bilgilendirici ve teşvik edici yönlerinin yanı sıra acil kan bağışına yönelik yeterli teşviğe sahip olmadığını düşünmek mümkündür.

Literatürdeki başka bir çalışma da kan ihtiyacı olan hastalar ile donörler arasındaki iletişimi sağlayan bir mobil uygulama ile kan bağışını kolaylaştırıp yönetimini sağlamayı amaçladı. Bu uygulamada öncelikle kişisel bilgileri ve konum bilgilerini içeren bir profil oluşturmak gerekti. Bu konumun sürekli güncel kalması sağlanmaktadır. Böylece ihtiyaç halinde uygulama, otomatik olarak, yer ve zaman olarak uygun donörleri bularak mesaj atmaya olanak sağlar. Bir donör bağışı onayladığında bağış için randevu oluşturulur. Bağıştan 12 saat önce uygulama aracılığıyla donöre hatırlatılır. Sonuç olarak amaç, acil bir durumda kolaylıkla kan donörüne ulaşabilmektir (Ali ve ark., 2015). Ali ve ark. tarafından geliştirilen uygulamanın bu çalışmada yer verilen, geliştirilmiş uygulama ile büyük benzerliklere sahip olduğu görülmektedir. Ali ve ark. tarafından geliştirilen uygulamanın eksik ya da olumsuz olarak nitelendirilebilecek yönü ise kan bağışıcılarının ihtiyaç duyulan kan duyurularını incelemesine olanak vermemesidir.

Casabuena ve ark., yaptıkları çalışmada Filipinler’de kan ihtiyacının servisinin kolaylaştırılması için Android tabanlı bir framework üzerinde durmuşlardır. Geliştirilen kan servisi, kan bağışı için randevu sistemi, konuma göre en yakın kan bankasının lokasyonu, vericinin bilgilerini güncelleyebilmesi, kan isteği gönderebilmesi, başarılı bir kan bağışının paylaşılarak diğer insanları kan bağışı için cesaretlendirmesi gibi özelliklere sahip olacak şekilde düşünülmüştür. Kurdukları mobil uygulama kısmında bulunan modüller, duyuru modülü, olaylar modülü, kan isteği modülü, kan bağışı modülü, kan bankası lokasyon modülü ve kan bankalarının özellikleri olarak sayılabilir. Web sistemlerinde bulunan modüller ise, kullanıcı hesap yönetim modülü, raporlar modülü, kan istek modül, kan bağış modülü, duyurular modülü, kayıtlı verici modülü, olaylar modülüdür. Bu uygulamada ise yine acil kan bağışından ziyade normal kan bağışına

ağırlık verildiği görülmektedir (Casabuena ve ark., 2018). Çalışma kapsamında anlatılan ve geliştirilen uygulamada, Casabuena ve ark.nın uygulamasını daha ileriye taşıyarak acil kan bağışına odaklanma adına çaba sarf edilmiştir.

Lunawat ve ark. gerçekleştirmiş oldukları çalışmada geliştirdikleri mobil uygulama ile hastanelerin, kan bankalarının, tıbbi mağazaların, ambulansların ve web sitelerinin kayıt olmasını sağlamaktadır. Geliştirilen uygulama ile birlikte ihtiyaca ilişkin bilgi verilmekte, konum bilgileri paylaşılarak hızlı etkileşim sağlanmaktadır. Ayrıca hastaneler, kan bankaları, tıbbi mağazalar vb. sağlık kuruluşlarına en uygun ulaşım yolları da uygulama aracılığı ile görülebilmektedir (Lunawat ve ark., 2016). Uygulamanın oldukça modern ve ihtiyaca uygun olduğunu ifade etmek mümkündür. Kan bağışının yanı sıra genel bilgiler, alternatif yollar ve sağlık kuruluşları gibi oldukça kapsamlı bir hizmet ağına sahiptir.

Pyne ve ark. gerçekleştirmiş oldukları çalışmada donör bilgilerinin bulutta saklanması ile ihtiyaç anında kolayca donör ile iletişime geçilmesini sağlamayı amaçlamaktadır. Bu sayede donör bulmanın çok daha hızlı ve kolay bir hale gelmesi hedeflenmiştir. Oluşturulan elektronik kayıt sistemi ile birlikte aynı zamanda bilgilerin güvenli bir şekilde saklanması da çalışma kapsamında geliştirilen amaçlar arasındadır (Pyne ve ark., 2016). Bu uygulama, acil kan bağışından ziyade genel kan bağışına yöneliktir ve ihtiyaç halinde sağlık kuruluşlarının gönüllü bağışçı ile iletişime geçmesine imkân vermemiştir.

Moussa acil kan ihtiyacının mobil yollarla karşılanması adına çalışmalar yapmıştır. Moussa'nın temel amacı kan bankalarının duyurularını hızla geniş kitlelere ulaştırmalarını, kan bağışçılarının doğru zamanda doğru sağlık kuruluşlarına yönelmelerini sağlamaktır. Aynı zamanda verilen kan duyuruları ile uygun kan bağışçılarını eşleştiren bir uygulama geliştirmiştir. Bu sayede acil kan ihtiyacının karşılanmasında ve kan bağışçılarının arttırılmasında teşvikte bulunmak ve hız kazandırmak istemiştir (Moussa, 2016). Araştırmada ele alınan uygulama ile Ali ve ark. tarafından geliştirilen uygulamayla birçok benzer özelliğe sahip bir uygulamadır.

Mittal ve ark. 2017 yılında yaptıkları çalışmada kan bankası için bir Android tabanlı bilgi sistemi üzerinde durmuşlardır. Var olan kan bankası bilgi sistemlerine hızlı giriş yapılamamasının ve meşakkatli kayıt süreçlerinin kan bağış ve ihtiyacının giderilmesini olumsuz etkilediğini söylemişlerdir. Acil durumlarda kana ulaşmayı

kolaylaştırmak veya kan bankasındaki kan stokunun azalmasını önlemek için bilgi sistemi geliştirmişlerdir (Mittal ve Snotra, 2017). Geliştirici bir uygulama olan bu çalışmada kan bankasının sahip olduğu bilgi ve hizmetin geliştirilmesi öncelikli amaç olarak dikkat çekmektedir. Bununla birlikte acil kan bağıışı konusunda kan bağıışçılara yönelik kısıtlı hizmet sunması uygulamanın eksik yönüdür.

Ali ve ark. 2017 yılında yaptıkları çalışmada kan bağıışı ve kan temini süreçlerinin yönetimi için web tabanlı bir sistem geliştirmişlerdir (Ali ve ark., 2017).

Chaudhari ve ark. 2018 yılında yaptıkları çalışmada kan bankası için bulut programlama üzerinde durmuşlardır. Geleneksel yöntemlerle kan bankası yönetiminin zaman kaybı ve acil durumlar gibi faktörler açısından verimli olmadığını öne sürmüşlerdir. Çalışmalarının ana amacını, acil durumlarda kanın zamanında bulunabilmesi için bulut tabanlı kan bankası olarak belirlemişlerdir. Bu uygulama sayesinde kullanıcılar kan merkezlerine ve kayıtlı donörlere ait bilgilere kolaylıkla ulaşabilecektir. Ayrıca bilgilerin gizliliğine de dikkat etmişlerdir. Kullanıcılar sisteme her an ulaşabilir ancak kendilerini kimlik bilgilerini kullanarak sisteme tanıtılmaları gerekir. Akıllı telefonlarda kullanılabilir bir Android uygulamasından yararlanılmıştır. Bu uygulama donör ve kan merkezlerinin bilgilerine erişime olanak sağlar. Kayıtlı kullanıcıların uygulama bildirimleriyle haberdar edilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca yakın çevredeki kan merkezi ve donörlerden haberdar olmak amacıyla uygulamada GPS sisteminden de yararlanılmıştır. Böylece kısıtlı zamandaki kan ihtiyacı durumunda kullanıcılar yakın çevredeki olanaklara kısa sürede ulaşabileceklerdir (Chaudhari ve ark., 2018). Son olarak Chaudhari ve ark. tarafından geliştirilen uygulama incelendiğinde konuya ilişkin benzer çalışmaların olumlu özelliklerinin tek bir uygulamada toplandığı görülmektedir. Çok yönlü ve en kapsamlı uygulama olarak başarılı bir çalışma olduğu yorumunda bulunmak mümkündür.

Karar teorisi, ideal karara ulaşılması adına geliştirilmiş ve birçok süreci kapsayan genel bir olgudur. İdeal karara ulaşmak için farklı süreçlerin izlenmesi ve birçok değişkenin dikkate alınması gerekmektedir. Buna bağlı olarak da karar teorisinde kullanılan birçok yöntemden söz etmek mümkündür. Bu yöntemlerden biri ilk olarak 1960'lı yıllarda Bernard Roy tarafından tanıtılmış olan ELECTRE (Elimination Et Choix Traduisant la Réalité) yöntemidir. Probleme yer alan kriterlere göre alternatifler arasında ikili karşılaştırmalar ve bu karşılaştırmalardaki üstünlüklere göre çözüm getirmektedir.

ELECTRE yöntemlerinin yapısı, temeline de dayanan üstünlük ilişkileri kurma amacındadır (Roy, 1991).

Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP), 1971 yılında Thomas L. Saaty tarafından geliştirmiş çok kriterli karar verme yöntemidir. Saaty göre AHP; ikili karşılaştırmalar ve puanlamalardan ölçek değerleri türeten, tanımlayıcı, nicel ve nitel kriterleri kullanan çok kriterli bir ölçme teorisi ve bilginin iletişimi ve anlamı için bir araçtır (Saaty, 1988).

TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) yöntemi, 1980 yılında Hwang ve Yoon tarafından çok kriterli karar verme problemlerinin çözümü için geliştirilmiştir. Problemden yer alan verilerden pozitif ve negatif ideal çözümler bulunarak bu çözümlere olan ağırlıklandırılmış Euclidean uzaklıklara göre sıralama yapılmaktadır. TOPSIS, hem ideal hem de negatif ideal çözüme mesafeleri aynı anda ideal çözüme göreli yakınlıkları dikkate alarak hesaba katar (Yoon ve Hwang, 1995).

Bir başka karar verme yöntemi PROMETHEE (Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation) ilk olarak Brans tarafından 1985 yılında tanıtılmış ve geliştirilmiş, öncelik belirlemeye dayanan bir yöntemdir. Yöntemden önce geliştirilmiş olan mevcut öncelik belirlemeye dayanan yöntemlerin zorluklarından yola çıkılarak geliştirilmiştir.

PROMETHEE yöntemleri, genişletilmiş kriterleri ve üstünlük ilişkilerini aynı anda dikkate alarak çok kriterli problemlerin çözümü için en kolay yaklaşım gibi görünmektedir (Brans ve Vincke, 1985).

Zavadskas ve Kaklauskas (1996), COPRAS (Complex Proportional Assessment) yöntemini geliştirmişlerdir (Zavadskas ve Kaklauskas, 1996). Çok kriterli karar verme yöntemi olan COPRAS, değerlendirmede minimum ve maksimum kriter değerlerinin her ikisi için kullanılabilir. COPRAS yöntemi, çok sayıda alternatif ve karmaşık kriterler içeren problemlere kolaylıkla uygulanabilmektedir. Bu özellikleri sayesinde literatürde çok farklı alanlarda uygulamaları yapılmıştır.

Bir diğer yöntem olan ve karmaşık karar verme problemlerinde etkili ve gerçekçi çözüm sunan Analitik Ağ Süreci-AAS (Analytical Network Process-ANP), Thomas L. Saaty tarafından 1996'da ortaya atılmıştır. AAS, problemi hiyerarşik bir yapıda modelleyip, kriterler arasındaki etkileşimleri ve ilişkileri değerlendirmeye alan çok kriterli karar verme yöntemidir (Alptekin, 2010) .

VIKOR (Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje) yöntemi ilk olarak Opricovic tarafından 1998 yılında çok kriterli karar verme problemlerinin çözümünü için alternatif teknik olarak geliştirilmiştir. Yöntem, her bir kriter için en iyi ve en kötü değerlerin bulunmasından sonra fayda ve pişmanlık hesaplamaları ile çözüme gitmektedir. Uzlaşma sıralaması bir uzlaşma çözümü belirleyen VIKOR yöntemi, çoğunluk için maksimum grup faydası ve karşı taraf için bireysel pişmanlığın minimum olmasını sağlar (Opricovic ve Tzeng, 2004). Karar vericinin tercihinine göre grup faydası ya da pişmanlık ağırlıklı olarak hesaplama yapmaya imkan vermektedir.

Karar verme sürecinde tercih edilen yöntemlerden biri de Moora'dır. Moora yöntemi, çok amaçlı karar alma yöntemlerinden biri olup literatürde ilk olarak 2006 yılında yer almıştır. Yöntemin öne çıkan özellikleri tüm amaçları dikkate alması, tüm amaçları ve alternatifleri bir arada değerlendirmesi ve objektif değerlendirme olanağı sunmasıdır. Özçelik ve Atmaca (2014) gerçekleştirdikleri çalışmada Moora yönteminden satın alma süreci içerisinde tedarik seçiminin yapılması adına yararlanmışlardır (Özçelik ve Atmaca, 2014). Sevgin ve Kundakcı (2017) ise Moora yöntemini kullanarak Avrupa Birliği'ne üye ülkeler ile Türkiye arasında ekonomik göstergeleri baz alarak sıralama yapmıştır (Sevgin ve Kundakcı, 2017). Bir diğer çalışmada ise Şişman (2016) Moora yöntemini kullanarak yeşil tedarikçi geliştirme programlarının seçimini yapmış ve değerlendirmelerde bulunmuştur (Özçelik ve Atmaca, 2014). Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde Moora yönteminin ne kadar çok yönlü olduğu çok daha iyi anlaşılmaktadır. Bu çalışmada da geliştirilen uygulama kapsamında ideal bağışçının seçimi hususunda Moora yönteminden yararlanılmaktadır.

2.1. Ülkemizde ve Dünyada Kan Bağışısı Durumu

Ülkemizde ve dünyada kan bağışısı durumu incelendiğinde Amerika Birleşik Devletleri'nde yılda 10 milyonun üzerinde kan bağışısı yapıldığı görülmektedir. Türkiye'deki Kızılay gibi hizmet veren Kızıllaç, bu kan bağışılarının yarısından fazlasını sağlarken, verilen kan bankacılığı hizmetleri de yine ağırlıklı olarak Kızıllaç tarafından yürütülmektedir. Almanya'da da benzer şekilde Kızıllaç kan bağışısı hizmetlerini organize etmekte olup yıllık yapılan 4 milyon ünitenin üzerindeki kan bağışısının 3.5 milyondan fazlası Kızıllaç tarafından sağlanmaktadır. Japonya, Kanada, Finlandiya ve Avusturya gibi ülkelerde de yine Kızıllaç, kan bağışısı hizmetlerini yönetmektedir (Hablemitoğlu ve ark., 2010). Dünya Sağlık Örgütü tarafından paylaşılan verilere göre dünya genelinde yılda 80 milyon ünitenin üzerinde kan bağışısı yapılmakta olup bu bağışların 65 milyondan

fazlası gelişmiş ülkelerde yapılmaktadır. Kan bağışının en çok artış gösterdiği ülkelerin başında Belçika, Danimarka, Fransa ve İngiltere gelmektedir. Türkiye ise kan bağışı konusunda henüz istenilen seviyeye ulaşamamış durumdadır. Gelişmiş ülkelerde kan bağışı yapan kişilerin nüfusa oranı yaklaşık % 5 iken Türkiye’de bu oran % 1.5 civarlarında kalmaktadır (Yıldız ve ark., 2006).

Ülkemizde kan bağışlarının yarısı Kızılay aracılığıyla askeri birliklerden sağlanırken kalan ihtiyacın bir kısmı gönüllülerden, bir kısmı ise gönüllülük esasına uymayan hasta yakınlarından temin edilmektedir. 2010 yılı ihtiyaç olan kanın 1 milyon 800 bin ünite olduğu, Hastane Kan merkezlerinden sadece % 44’ünün karşılandığı ve “Takas Kan Bağışçılarından” kanın büyük çoğunluğunun elde edildiği bilinmektedir. Geri kalan % 56’lık (1.014.515 ünite) kısmında Türk Kızılayı’nın “Gönüllü Kan Bağışçılarından” toplandığı tespit edilmiştir.

Toplumumuzda kan bağışının önündeki en büyük iki engel, yanlış bilgilendirme ve toplumsal duyarsızlıktır. Ülkemizde, genel olarak kan bağışlama alışkanlığının yerleşmemiş olması ve donörlerin sağlık sorunları ile karşılaşacağı kaygısı, kan ve kan ürünleri açısından bir kaynak darlığına sebep olmaktadır. Başta DSÖ, Avrupa Topluluğu ve konuyla ilgili diğer birimler her ülkenin kendi kan ürünü gereksinimini yine kendi halkından elde edeceği kandan sağlaması prensibini kabul etmiştir. Birçok ülke, gereksinimi olan kan ürününü ucuz, sürekli bir şekilde sağlamaya başlamıştır (Yıldız ve ark., 2006). Her ülke, kan bağışı yapılması için çeşitli çalışmalar gerçekleştirip, toplumun bilgi, tutum ve davranışını iyileştirici bir politika izlemelidir. Türkiye’de, Milli Eğitim Bakanlığı ile Türk Kızılayı arasında “Gönüllü Kan Bağışçısı Eğitimi ve Kazanım Faaliyetlerinin Yürütülmesi” hakkında protokol imzalanmış; bu doğrultuda “Toplumda Kan Bağışı Bilincinin Oluşturulması Projesi” başlatılmıştır (Cevizci ve ark., 2010).

Bazı kan bağışçılarının yaşadığı olumsuz deneyimler kan bağışı dönüş oranını ve donör devamlılığını azaltmaktadır. Yapılan bir çalışma sonucu % 15,1 oranında ekimoz, % 7 oranında kol ağrısı, % 5,1 oranda halsizlik ve % 4,2 oranda donör reaksiyonları olduğu gözlenmiştir.

Yan etki gelişmeyen bağışlarda bir yıl içinde tahmin edilen tekrar kan bağışçısı dönüş oranı 1,32 iken, donör reaksiyonu, halsizlik ve kol ağrısı gibi olumsuzlukların beraber yaşandığı durumlarda tekrar kan bağışçısı dönüş oranı bir yılda 0,20 olarak bulunmuştur (Newman ve ark., 2006).

Kan bağışını motive eden ve engelleyen faktörlerin incelendiği bir başka çalışmada bireylerin ilk kez kan vermelerini sağlayan en önemli faktörün % 47,2 oranda arkadaş tavsiyesi ve % 23,5'inin medya sayesinde olduğu belirlenmiştir. Düzenli kan bağışında bulunmayı engelleyen faktörlerin ise % 19,1 tembellik ve % 10,5 iğne korkusu olduğu bulunmuştur (Sojka ve Sojka, 2008).

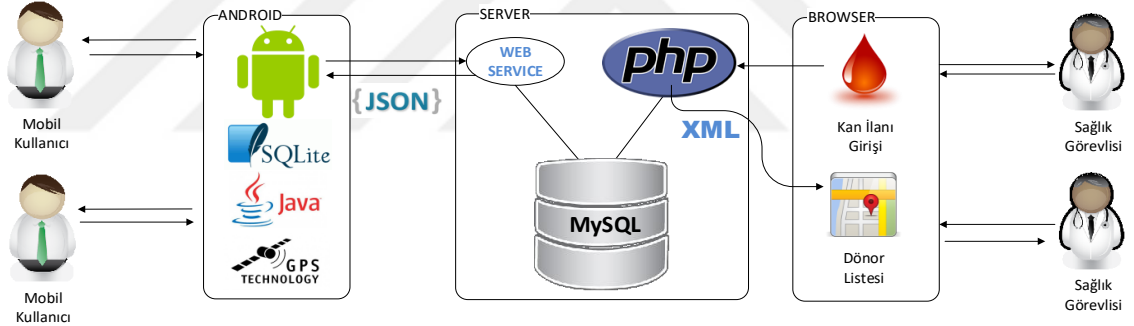
Motivasyona yönelik yapılan bir çalışmada beş boyutlu faktör analizi yapılmış ve bu faktörlerin fedakarlık ve empati, sosyal nedenler (arkadaşlar ve aile etkisi gibi), kişinin benlik saygısını güçlendirmesi; bağış ile ilgili olumlu deneyimler ve ahlaki yükümlülükler olduğu tespit edilmiştir (Misje ve ark., 2005).



3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın temelini oluşturan kan olgusu ele alınacak olup, uygulamanın geliştirilmesine katkı sağlayan coğrafi bilgi sistemi, sunucu sistemi, mobil sistemi ve sistem tasarımı kavramlarına yer verilecek, çalışmanın geliştirilmesinde ideal yöntemin belirlenmesi adına kullanılan karar teorisi ve sürecinden bahsedilecektir.

Yöntem olarak, sağlık kuruluşuna en yakın ve en uygun donörlerin bulunması hedeflenmiştir. Bu düşünceyle mobil sistemin konum bilgisi kullanılmıştır. Sağlık kuruluşları, acil kan bağıışı duyurularının, sunucu sisteminde bulunan web sayfası üzerinden girişinin yapılmasını sağlayacaktır. Girilen bu duyurular veritabanı üzerinde tutulur. Mobil kullanıcıların konum bilgilerini bir sunucu sistemine gönderip var olan konumlarında acil kan ihtiyacının olup olmadığını sorgulamasını yapıp kan grubuna göre bildirim alınmaları hedeflenmektedir. Tarafların bir araya gelmesi noktasında farklı teknolojilerden yararlanılmakta, sunucu bilgi sistemleri kullanılarak kan duyuruları oluşturulmaktadır. Süreci Şekil 3.1’de incelemek mümkündür.



Şekil 3.1. Mobil İşleyişin Sistem Mimarisi

Şekil 3.1’de görüldüğü üzere mobil kullanıcıdan sağlık görevlisine ulaşan bir süreç mevcuttur. Mobil kullanıcıdan kan duyurusu ve donör listesinin oluştuğu sürece kadar ki coğrafi sistem, sunucu sistem ve mobil sistem arasında çift yönlü bir ilişki kurulmaktadır. Bu ilişki içerisinde mobil kullanıcı kendi bilgilerini paylaştığı gibi, söz konusu sistemler de bu bilgilerin korunmasını ve aktarılmasını sağlamaktadır. Sürecin sonunda kan duyuruları ve donör listeleri ile sağlık görevlileri arasında da yine çift yönlü bir etkileşim sağlanarak sürecin etkinliği artırılmaktadır.

3.1.Kan

Kan, yaşam sıvısı olarak adlandırılmakta olup vücudun dolaşım sistemi içerisinde dolaşan sıvı olarak ifade edilmektedir (Güler ve Armağan, 2003).

Dolaşımdaki kan miktarı, vücut ağırlığının % 8'i kadardır. Ayrıca kanın koruma, taşıma, savunma ve düzenleme görevleri bulunmaktadır (Güler ve Armağan, 2003). Bu görevlerin kapsamaları şunlardır:

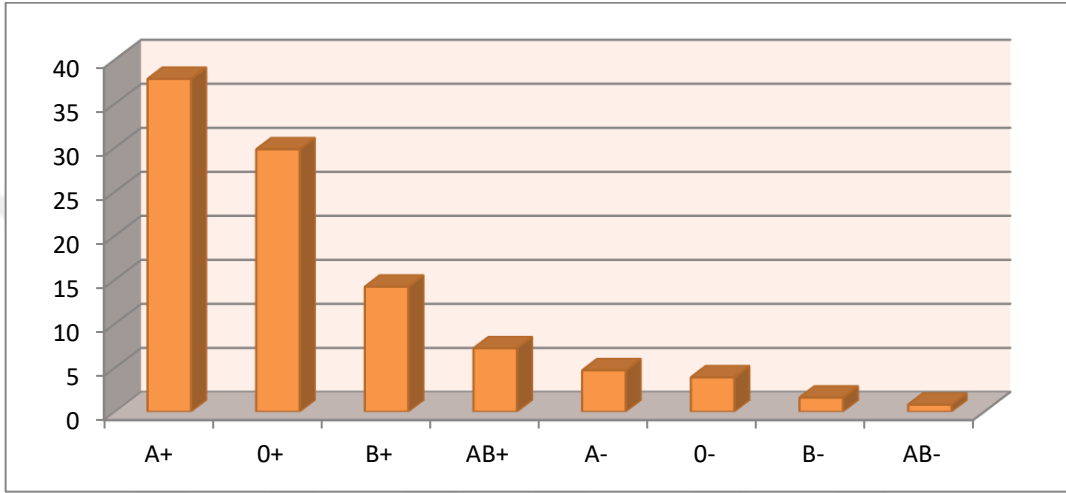
- **Taşıma:** Önemli görevlerin başında oksijenin taşınmasıdır. Oksijen, akciğerlerden dokulara taşınır. Hücreler, oksijeni enerji üretiminde kullanır ve karbondioksit açığa çıkarırlar ve bu kan ile yine akciğerlere taşınır. Sindirim sisteminde besinlerden emilen yağlar, amino asitler, glikoz ve su dokulara taşınır.
- **Düzenleme:** Asit-baz, ısı dengesi kan ile sağlanır. Vücut sıcaklığının sabit kalması sağlanır.
- **Koruma:** Vücutta bulunan zararlı toksinlerin atılmasını sağlar. Pıhtılar oluşarak, kan kaybını önler.

Çizelge 3.1. Alyuvar Uyumluluk Dağılımı

Alıcı	Verici							
	0 +	0 -	A +	A -	B +	B -	AB +	AB -
0 +	+	+	-	-	-	-	-	-
0 -	-	+	-	-	-	-	-	-
A +	+	+	+	+	-	-	-	-
A -	-	+	-	+	-	-	-	-
B +	+	+	-	-	+	+	-	-
B -	-	+	-	-	-	+	-	-
AB +	+	+	+	+	+	+	+	+
AB -	-	+	-	+	-	+	-	+

Kan grupları kendi içerisinde iki alt başlıkta sekize ayrılmaktadır. Pozitif (+) ve negatif (-) olmak üzere iki alt başlık bulunurken kan grupları A, B, AB ve 0 olarak ayrılmaktadır (Güler ve Armağan, 2003). Bu kan gruplarının kendi aralarındaki uyumlarına da Çizelge 3.1’de yer verilmiştir. Çizelge 3.1’de hangi kan grubunun hangi kan grubuna kan verebileceği ve hangi kan grubundan kan alabileceği yer almaktadır.

Ülkemizde ve hatta dünya genelinde en yaygın kan grubu türü A+ olurken, diğer kan gruplarının görülme sıklığına ilişkin dağılıma Şekil 3.2’de yer verilmiştir.



Şekil 3.2 Ülkemizde Kan Grubu Dağılımı (%)

3.1.1. Kan Bağışı ve Kan Bağışçısı Seçimi

Kan bağışları, kan merkezlerine yapılmakta olup kan bağışında bulunmayı gönüllü olarak kabul eden ve kan bağışında bulunmaya uygun bireyler tarafından gerçekleştirilmektedir (Cevizci ve ark., 2010). Kan bağışı esnasında üzerinde durulan iki temel husus vardır. Bunlardan ilki kan bağışında bulunan kişinin sağlığının bozulmaması, ikincisi ise kan bağışı yapılan bireyin sağlığının iyileştirilmesidir. Kan bağışına ihtiyaç duyan kişiye kan bağışının yapılabilmesi için öncelikli olarak uygun donörün bulunması gerekmektedir. Bu sebeple her kan bağışı esnasında uygun denetimlerin yapılması ve uygun kan bağışçısının seçilmesi büyük önem taşımaktadır (Çetin, 2007).

- Birey, 18 yaşında büyük, 65 yaşından küçük olmalıdır,
- Birey, minimum 50 kilogram olmalıdır,
- Nabzın vurum sayısı dakikada minimum 50, maksimum 120 olmalıdır,

- Kadınlarda hemoglobın düzeyi minimum 12.5 gr/dl, erkeklerde ise minimum 13.5 gr/dl olmalıdır,
- Diyastolik kan basıncının 70-100 mmHg, sistolik kan basıncının 100- 200 mmHg olması. İlaç kullanan veya kullanmayan hipertansiyon hastaları da kan basıncı kabul edilebilir sınırlarda ise kan bağışında bulunabilir.

3.2. Coğrafi Bilgi Sistemi

Coğrafi bilgi sistemi veya CBS, coğrafi bileşene sahip bilgilerin depolanmasına, manipölasyonuna, analizine ve görüntülenmesine olanak tanıyan bir bilgi teknolojisi sistemidir. Bir CBS, coğrafi verilerin birden çok katmanının görüntülenmesinin kolay bir şekilde sunulmasını ve yorumlanmasına olanak tanır. Ayrıca, yeni eğilimleri bulmak ve ilişkileri ortaya çıkarmak için karmaşık uzamsal analizler ve sorgular CBS verileri içinde ve arasında gerçekleştirilebilir (Heywood ve ark., 2011). Çalışmamızda kullanılacak coğrafi bilgi sistemleri şunlardır, Google haritalar, mekânsal bilişim, GPS.

- **Google haritalar:** Etkili, kullanımı kolay bir harita teknolojisi sağlayan ve adrese dayalı yerleri, iletişim bilgileri ve yol tarifleri de dâhil olmak üzere bilgileri sunan bir Google hizmetidir. Dünyanın en çok kullanılan uygulamalarından biri olup kendi alanında da en çok kullanılan uygulamadır. Kullanıcılarına yer bulabilme kolaylığı sağlamakta olup 3 boyutlu keşif imkanı sağlamaktadır (Svennerberg, 2010). Çalışma kapsamında geliştirilen uygulamada bağışçılarının ve kan bağışı ihtiyacı duyanların konum bilgilerine ihtiyaç duyulmakta olup bu alanda en gelişmiş uygulama olan Google haritalar tercih edilmiştir. Google haritalarının yaygın olması, kullanışlı olması ve güvenilir bilgiler sunması gibi özelliklere sahip olmasının yanında Android ile uyumlu şekilde çalışması ve ücretsiz olması ile ön plana çıkmasını sağlamıştır.
- **Mekansal bilişim:** Yeryüzündeki mekânsal bilgileri kapsamakta olup somut veriler soyut veriler olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Somut veriler ulaşım yolları ve göl, dağ gibi coğrafi bölgeler iken soyut veriler bölgenin iklimi ve nüfus yoğunluğu gibi verilerdir. Mekansal bilişim sistemi içerisinde bu veriler harita üzerinde gösterilmektedir (Güney, 2009).

- **GPS:** Açılımı Global Position System (Küresel Konumlama Sistemi) olan GPS, konum ayırt etmeksizin dünya üzerinde yer belirleme imkânı sağlar. Sağlamakta olduğu bu verileri uydular aracılığı ile yapar. Kesintisiz ve meteorolojik hareketlerden etkilenmemesi, GPS’i sık kullanılan bir teknoloji haline getirmektedir. Her GPS uydusu yer belirlemek için iki frekans kullanır. İki frekans kullanımının amacı, içlerinden bir tanesinin bozulması ya da elektronik bir arıza olduğunda pasif olan frekansın devreye girmesi içindir. Bulunabilecek her yerde, her zaman ve her türlü açıda veri sağlayabilmesi için 24 tane uydu, düzeceğin uzay bölümünü oluşturur. Bu uydular yer küreden ortalama 20200 km uzaklıkta olup, ekvatora 55 derecelik açı yapan 6 ayrı yörüngeye yerleştirilmiştir ve 12 saatlik aralıklara sahiptirler. Yörünge yerleştirme işi 1993 yılında tamamlanmıştır. Bu uydular dünya yörüngesinde konumlandırılmış, hassas saatleri olan, iki frekanslı verilerle donatılmış, yerleri bilinen beş izleme istasyonunda devamlı takip edilmektedir. Bulduğu yere ait koordinatları ve deniz seviyesindeki yüksek verilerini, GPS alıcısı bu hesaplamalarla elde edebilir. Bulunan bu verilerin daha rahat anlaşılabilmesi için GPS alıcılarının genelinde harita bilgisi saklanır (Karaali ve Yıldırım, 1996).

3.3. Sunucu Sistemi

Sunucu sistemi, sağlık kuruluğu tarafından kullanılan uygulamanın, mobil kullanıcı ile iletişim kurulan uygulamaların ve veri tabanının yer aldığı sistemdir. Çalışmamızda sunucu sistemi üzerinde kullanılacak teknolojiler şunlardır;

- **HTML:** Bir programlama dili değildir, web sayfası içeriklerinin yapısını tanımlayan bir işaretleme dilidir. Günümüzde yaygın olarak kullanılan web sayfaları, HTML ile oluşturulmuştur. HTML, etiket adı verilmiş kodlardan oluşan bir sistemdir. Kullanıcılar HTML kullanarak kendi içeriklerini oluşturabildikleri gibi, oluşturulmuş hazır belgeler de HTML kullanılarak birleştirilebilmektedir. HTML, video, yazı ve görsel gibi içerikler oluşturulmasına olanak sağladığı gibi, arama motorlarına sayfalar hakkında bilgi vermekte ve sayfaların düzgün bir şekilde görüntülenmesine olanak tanımaktadır (Goodman, 2002).
- **CSS:** "Cascading Style Sheets" kelimelerinin baş harflerinden oluşan CSS, işaretleme dili olarak kullanılan HTML'de görsel şekillendirme yapmayı sağlayan bir teknolojidir. Web sayfalarının tasarımında, CSS'den faydalanılarak, hızlı şekilde görsel düzenlemelerin yapılması sağlanmaktadır. Yazı tipinden, yazı puntolarına, sayfa düzeninden görsel eklentilere kadar birçok görsellik CSS kullanılarak hazırlanmakta ve düzenlenmektedir. Hazırlanan görsellikler css uzantılı dosyalara kaydedilerek kullanılır, görselliği hızlı ve etkili bir şekilde değiştirir, düzenlemesi kolaydır. Web sayfaları geliştirmesinde kod fazlalığı yaratmaması sebebiyle tercih sebeplerinin başında gelmektedir. CSS kodları tamamlandıktan sonra eklenmesi işlemi yapılmalıdır. Ekleme ile HTML öğeleri kolay şekilde etiketlenebilir. CSS üzerinde değişiklik yapıldığı anda bu değişimin kolayca tüm HTML sayfalarına otomatik olarak kolayca uygulanabilmektedir (Goodman, 2002).
- **PHP:** Web tabanlı uygulamalar yapmak için kullanılan bir yazılım geliştirme dilidir. Web dünyasının yapıtaşı olan HTML ile birlikte kullanılır. Sunucu tarafında kodlar yazılır ve web tarayıcı bu bilgileri HTML olarak görüntüler, böylelikle kaynak kodlar gizlenmiş olur. Kullanımının ve öğreniminin oldukça kolay olması, PHP'nin daha geniş kitleler tarafından tercih edilmesini sağlamaktadır. Zengin bir içeriğe sahip olması da çok yönlü programların geliştirilmesine olanak sunmaktadır. Bireysel kullanıcılar tarafından da geliştirilebilir olması, PHP'nin gelişiminin sürekli olmasını sağlamaktadır

(Ullman, 2004). Ücretsiz olması ve ifade edildiği üzere bireysel kullanıma olanak sağlaması, kolay ve hızlı gelişim kaydedilmesi gibi nedenlere dayanarak çalışma kapsamında da tercih edilmiştir.

- **MySQL:** Açık kaynak kodlu, ilişkisel bir veritabanı yönetim sistemidir. Esnek yapıya sahip olmasının yanında farklı dillerde kullanımı da oldukça rahattır. Gelişime ve geliştirilmeye açık bir yapıya sahip olması kullanıcı kitlesinin genişlemesine katkı sağlamaktadır. Hızlı ve ücretsiz olması sebebiyle birçok kuruluş tarafından tercih edilmektedir. (Greenspan ve Bulger, 2001). Bu çalışma kapsamında da ücretsiz olması tercih edilmesinde etkili olmuştur.

3.4. Mobil Sistemi

Donörlerin, sağlık kuruluşları ile arasındaki iletişimi sağlayan mobil sistemin geliştirilmesinde; Android, Java, SQLite, JSON ve Android Studio teknolojileri kullanılacaktır.

- **Android:** Mobil sistemler içerisinde en yaygın olan sistemdir. Android, telefonlarda, tabletlerde, televizyonlarda hatta giyilebilir teknolojilerde bile işletim sistemi olarak kullanılmaktadır. Birçok markanın işletim sistemi olarak kullanılan Android her geçen gün kullanıcı sayısını arttırmaktadır. Java ve C/C++ yazılım dillerinin desteğiyle 2003 yılında geliştirilmiştir (Rogers ve ark., 2009). Android sistemleri günümüzde 120 milyona yakın kullanıcıya ulaşmayı başarmıştır ve bünyesinde 48 milyardan fazla uygulama yer almaktadır. Bu sayede çok yönlü olmayı başaran Android çok geniş kitlelere hitap eder (Özkoçak, 2016). Zengin içeriği, kolay geliştirilebilirliği ve yüksek yaygınlığı ile birlikte çalışma kapsamında da tercih edilmiştir. Uyumluluğunun yüksek olması da tercih edilme sürecinde etkili olmuştur.
- **Java:** Günümüzde oldukça fazla alanda kullanılmakta olan Java, mobil sistemler, oyun geliştirme, web sitelerinde ve bireysel ya da kurumsal uygulamaların geliştirilmesinde de kullanılmaktadır. C++ yazılım dili ile benzer hizmetlerde olsalar da en çok tercih edilen ikinci dil konumundadır. Buna rağmen şirketler programlama dili olarak Java'yı seçmektedir. Android sistemi içerisindeki geliştirmeler Java programlama dili seçilmiştir. Java 1 milyarı aşkın Android cihazda bulunmaktadır (Arnold ve ark., 2005).

- **SQLite:** Sunucu yazılımı ve yapılandırma gereksinimi bulunmayan, açık kaynak kodlu ilişkisel bir SQL veritabanıdır. Herhangi bir sunucuya ihtiyaç duymadan veritabanının kullanılmasını sağlar. SQLite dış bağımlılığı bulunmayan, depolanan dosyalara doğrudan erişilebilme özelliği taşıyan, yükleme ve yetki ihtiyacı bulunmayan ve birçok işletim sisteminde sorunsuz çalışan bir veritabanı olması ile işlevselliğini oldukça arttırmaktadır (Güler ve ark., 2019). Android üzerinde kolay kullanımı ve ücretsiz olması sebebiyle çalışmamızda tercih edilmiştir.
- **JSON:** Yazılıp okunabilmesi oldukça kolay, uygulamalarda kolaylıkla tarayıp üzerinden ilerlenebilecek yapısal olarak oldukça esnek, hafif bir veri aktarım formatıdır ve temel amacı veri alış-verişi yaparken küçük boyutlarda aktarımın yapılmasını sağlamaktır. Javascript Object Notation'ın kısaltmasıdır. Şu an sadece Javascript uygulamalarında değil, yazılım geliştirmede kullanılan birçok teknolojiye JSON formatındaki veriler tercih edilmektedir (Crockford, 2006). Çalışmamızda, Android ile entegrasyonu hızlı şekilde olduğu için kullanılması tercih edilmiştir.
- **Android Studio:** Android uygulamalarının geliştirildiği üst seviye özelliklere sahip yazılım geliştirme aracıdır. Android Studio, Google tarafından da yazılım geliştirme için önerilmektedir ve resmi olarak desteklenmektedir. Güvenilirliği, kolaylığı, kişiselleştirilmiş özellikler sunması ve ek uygulamada gerek duymaması gibi özellikleriyle Android Studio ön plana çıkmaktadır (Rogers ve ark., 2009).

3.5. Karar Teorisi

Karar Verme, insanların tarih boyunca sık sık karşılaştığı bir durumdur ve günlük hayatımızda farkında olmadan birçok karar alırız. Yemek yemek, yürümek, oturmak, kalkmak, çalışmak gibi sıradan tüm davranışlar dahi karar sonucunda ortaya çıkmaktadır. Karar verme eylemi gerçekleştirilirken her zaman mantıklı ve etkin kararlar alınmaya çalışılır. Acıkmış olan bir insanın yemek yememeye karar vermesi mantıklı bir davranış değildir. Aksine acıktığı durumda yemek yemeye karar vermesi durumu en optimal şekilde neticelendirecek ve mantıklı olacak davranıştır. Eğer bir insanın evi yanmakta ise de benzer şekilde evini terk etmeye karar verecektir. Karar teorisi de bu durumla yola çıkarak karar vericileri, rasyonel oldukları ve rasyonel davranışlar sergiledikleri varsayımı ile değerlendirmektedir (Çelikkalek, 2018).

Karar vermenin; daha yerinde ifade ile, doğru karar vermenin ne kadar önemli olduğu açıktır. Peki karar verme basit, tek bir aşamadan mı oluşmaktadır? Yıllar boyunca geliştirilen karar verme teknikleri ile birlikte karar verme eyleminin verimli şekilde yapılabilmesi için belirli aşamaların gerçekleştirilmesi gerektiği gözlemlenmiştir. Karar vermeye yardımcı bu aşamalar sekiz basamakta özetlenmektedir (Halaç, 1978);

1. Karar Probleminin Belirlenmesi
2. Problemin Formüle Edilmesi
3. Model Kurma
4. Bilgi Toplama
5. Modelin Çözümü
6. Modelin Geçerliliğini Araştırma ve Duyarlılık Analizleri
7. Sonuçları Yorumlama
8. Karar Verme, Uygulama ve Kontrol

Burada yer alan basamakların başarılı olması, karar probleminin de başarılı gerçekleştirilmesini sağlar. Karar probleminin çözümü sırasında gerekli hallerde uygulama başarısı için basamaklar arasında geçişler yapılabilmektedir.

İlk iki basamak olan problemin belirlenmesi ve problemin formülize edilmesi model kurmanın doğru, anlaşılır ve açıklayıcı şekilde gerçekleşmesi için yapılmaktadır. Problemin formülize edilmesinden sonra gelen ve sonuçların değerlendirilmesine kadar olan basamaklar karar vermenin matematiksel adımlarını oluşturmaktadır.

Karar verme problemlerinde model kurma; sistemin kolayca anlaşılabilmesini sağlaması, bundan dolayı da zamandan tasarruf sağlaması ve modelde bir hata yer alması durumunda kolaylıkla düzeltilebilmesi için oldukça gerekli bir durumdur.

Daha sonra kurulmuş olan model için gerekli olan bilgiler toplanarak modelin çözüm aşamasına geçilmektedir. Kurulmuş olan modelin çözümü gerçekleştirildikten sonra da mevcut problem ve çözümü için geçerli olup olmadığı araştırılarak çözümün esnetilmesi durumunda karşılaşılabilecek yeni sonuçlar için duyarlılık analizleri gerçekleştirilir (Çelikkalek, 2018).

Tüm bu basamaklar başarı ile gerçekleştirildikten sonra elde edilen sonuçlar değerlendirilerek uygulama aşamasına geçilir. Uygulamaya geçirildikten sonra modelden elde edilen sonuçlarla gerçekte elde edilen sonuçların tutarlı olup olmadıkları kontrol edilerek karar verme problemi sonuçlandırılır.

Alternatif sayısının yanı sıra kriter sayısının da fazla olduğu problemlere Çok Kriterli Karar Verme Problemleri denilmektedir. Karar vermenin öneminin ve karar verme problemlerinde yer alan kriterlerin artmasından ve problemlerde yer alan bu kriterlerin farklı önem değerlerinin bulunmasından dolayı farklı ve çeşitli yöntemler geliştirilmiştir ve geliştirilmektedir. Çok kriterli karar verme problemlerinin çözümünde kullanılan yöntemler problemin çeşidine ve çözüm şekline göre birbirlerinden farklılık göstermektedir.

Günümüz koşulları içerisinde ideal kararı verebilmek her zaman kolay olmamaktadır. Bu karar sürecini kolaylaştırabilmek için karar üzerinde etkisi olan faktörlerin bir arada değerlendirilmesine ve tüm değişkenler dikkate alınarak sürecin geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Çok kriterli karar verme yöntemleri de aynı amaca hizmet etmekle birlikte karar verme sürecinde farklı yollar takip etmekte ve farklı değerlendirmelerde bulunarak ideali aramaktadır. Literatürde birçok çok kriterli karar verme yöntemine rastlamakla birlikte en yaygın olanlarını dikkate alarak çok kriterli karar verme yöntemlerini sekiz alt başlıkta özetlemek mümkündür: Analitik hiyerarşi prosesi, analitik ağ süreci, TOPSIS yöntemi, VIKOR yöntemi, ELECTRE yöntemi, PROMETHEE yöntemi, COPRAS yöntemi, MOORA yöntemidir.

3.5.1. Moora Yöntemi

Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis (Moora) metodu, ilk olarak Brauers ve Zavadskas tarafından geliştirilmiştir (Brauers ve Zavadskas, 2006). Bu metodun üstünlükleri; tüm amaçları dikkate ve değerlendirmeye alması, alternatifler ve amaçlar arası tüm etkileşimler parça parça değil, aynı anda göz önüne alması, subjektif ağırlıklı normalleştirme yerine subjektif olmayan yönsüz değerler kullanmasıdır. Moora yöntemi çok basit ve kolay uygulandığından dolayı, karar verme sürecinde farklı sorunlara karşı oldukça güvenilirdir. Herhangi bir alternatifin sıralama indeksini belirlemeye yönelik bu yaklaşım kesin, mantıksal temelli, karar vericiler için ise kolay ve anlaşılabilir. Diğer bir avantajı, hesaplama sürecinin herhangi bir ilave parametre girişinden etkilenmemesidir. Hesaplama zamanı, basitlik, matematiksel işlemler ve güvenilirlik ölçütlerinde diğer yöntemlere göre daha iyi durumdadır. Moora yöntemi son yıllarda birçok ulusal ve uluslararası çalışmada tercih edilerek literatürde hızla daha geniş yer bulmaktadır. Banka şubelerinin yer seçimi, liman planlaması, yol tasarımları, üretim sistemi seçimleri, malzeme seçimleri, ülkelerin performans değerlendirmesi, kablosuz ağların seçimi, akıllı üretim sistemlerinin seçimi gibi birçok farklı alan Moora yönteminin tercih edildiği alanlardır. Oran metodu, referans noktası yaklaşımı, önem katsayısı, tam çarpım formu ve Multi-Moora gibi birden fazla Moora yöntemi mevcuttur (Karaca, 2011).

Moora metodu; aşağıda sıralanan dayanıklılığın yedi koşulunu sağlamaktadır (Karaca, 2011):

1. Tüm etkilenenler hesaba katılmaktadır (Karar verici, müşteri...)
2. Tüm amaçlar dikkate alınmaktadır.
3. Alternatifler ve amaçlar arası tüm ilişkiler dikkate alınır.
4. Öznel değildir.
5. Sıralı olmaması üstünlüğü vardır.
6. En güncel veriler kullanılır.
7. Farklı Moora teknikleri uygulanarak beraber değerlendirilebilir.

Literatürde bulunan Moora metotları şunlardır: Oran metodu, Referans noktası yaklaşımı, Önem katsayısı, Tam çarpım formu ve Multi-Moora'dır. (Karaca, 2011).

- **Oran Metodu:** Oran metodunda, kriterler temelinde alternatiflerin başlangıç verileri normalize edilir. Kriter temelindeki her bir alternatif, o kriterle ilgili bütün

alternatifleri temsil eden bir payda (bölen) ile karşılaştırılır. Payda, her kriterin, her bir alternatifte aldığı değerlerin kareler toplamının karekökünü içerir. Bu yöntemin hesaplanması Denklem 4.1’de verilmiştir.

$$x^*_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^m x^2_{ij}}} \quad (4.1)$$

x^*_{ij} : i alternatifinin j nci amaçtaki değerinin normalleştirilmiş hali

x_{ij} : i alternatifinin j nci amaçtaki değeri

m: toplam alternatif sayısı

i: alternatif

j: amaç

Normalize karar matrisi verileri hesaplandıktan sonra, kriterler minimum veya maksimum durumlarına göre, maksimum kriterlere ait toplam değer ve minimum kriterlere ait toplam değer ayrı ayrı elde edilir. Bu yöntemin formülizasyonu Denklem 4.2’de ifade edilmiştir.

$$y^*_j = \sum_{i=1}^g x^*_{ij} - \sum_{i=g+1}^{i=n} x^*_{ij} \quad (4.2)$$

Denklem 4.1’de, $i = 1, 2, \dots, g$ maksimize edilecek kriterler,

$j = g+1, g+2, \dots, n$ ise minimize edilecek kriterlerdir.

y^*_j ; i. alternatifin tüm kriterlere göre normalize edilmiş değeridir. Son olarak,

y^*_j ’ler büyükten küçüğe doğru sıralanarak, alternatifler arasındaki sıralamayan ulaşılır.

- **Referans Noktası Yaklaşımı:** Referans noktası yaklaşımında minimum ve maksimum duruma göre en iyi kriter değeri Denklem 4.3 ve Denklem 4.4’da gösterildiği gibi, referans noktası olarak alınır (Brauers ve Zavadskas, 2006).

$$d_{ij} = |r_i x^*_{ij}| \quad (4.3)$$

$$P_i = \text{Min}_i(\text{Max}|r_i x^*_{ij}|) \quad (4.4)$$

x^*_{ij} : i alternatifinin j nci amaçtaki değerinin normalleştirilmiş hali

r_i : i alternatifinin referans noktası

- **Önem Katsayısı:** Kriterlerin bazıları, diğerlerinden daha fazla kararı etkilemesi için önemli olduğu düşünülebilir. Bu kriterlere daha çok önem vermek amacıyla, kriterler uygun ağırlıkla (önem katsayısı) çarpılabilir ve maksimum değerler

toplamı minimum değerlerden çıkarılarak Denklem 4.5'deki gibi hesaplanır (Brauers ve Zavadskas, 2006).

$$y^* = \sum_{i=1}^g w_i x^*_{ij} - \sum_{i=g+1}^{i=n} w_i x^*_{ij} \quad (4.5)$$

w_i : i alternatifinin ağırlığı

- **Tam Çarpım Formu:** Maksimize edilecek kriter (fayda kriteri) pay olarak, minimize edilecek kriter ise (maliyet kriteri) payda olacak şekilde dikkate alınmıştır (Baležentis ve ark., 2010). Bu formun hesaplanması Denklem 4.6 ve Denklem 4.7'deki gibidir.

$$U_i = \frac{A_i}{B_i} \quad (4.6)$$

$$A_i = \prod_{j=1}^g x^*_{ij} \quad B_i = \prod_{j=g+1}^g x^*_{ij} \quad (4.7)$$

U_i : i alternatifinin kullanım derecesi

A_i : fayda kriteri B_i : maliyet kriteri

- **Multi-Moora:** Multi-Moora ilk kez 2010 yılının başlarında Brauers ve Zavadskas tarafından ortaya atılmıştır. Multi-Moora, Moora yöntemlerinin ve çok amaçlı tam çarpan formlarının bir dizisi şeklindedir. Moora Oran Metodu, Referans Noktası Yaklaşımı ve Tam Çarpım Formu yöntemleri kullanıldıktan sonra Multi-Moora Yöntemiyle baskınlık araştırması yapılması için kullanılır (Brauers ve Zavadskas, 2006).

Çalışma kapsamında Moora yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemin kullanılmasındaki temel sebeplerini şu şekilde sıralamak mümkündür;

- Hesaplama süresi diğer yöntemlere göre daha kısadır,
- Diğer yöntemlere göre daha basit bir yöntemdir,
- Güvenirliği yüksektir,
- Daha az matematiksel işlemle sonuçlar vermektedir ki bu da zaman kazandırmaktadır.

4. SİSTEM TASARIMI

Bu çalışma kapsamında, kan ihtiyacı olduğunda sağlık kuruluşlarının hızlı şekilde en uygun donöre ulaşması amacıyla kullanılabilir bir sistem tasarımı yapılmıştır. Çalışmanın temel unsurları olan Kullanım Durumları, Sistem Mimarisi, Sistem Ara Yüzü, Nesne Açıklamaları, Nesne İşbirliği, Veri Tasarımı, Multi-Moora ile Uygun Donör Sıralamasının Yapılması, Farklı Oranlara Göre Multi-Moora Metotlarının Karşılaştırması bu bölümde anlatılacaktır.

4.1 Kullanım Durumları

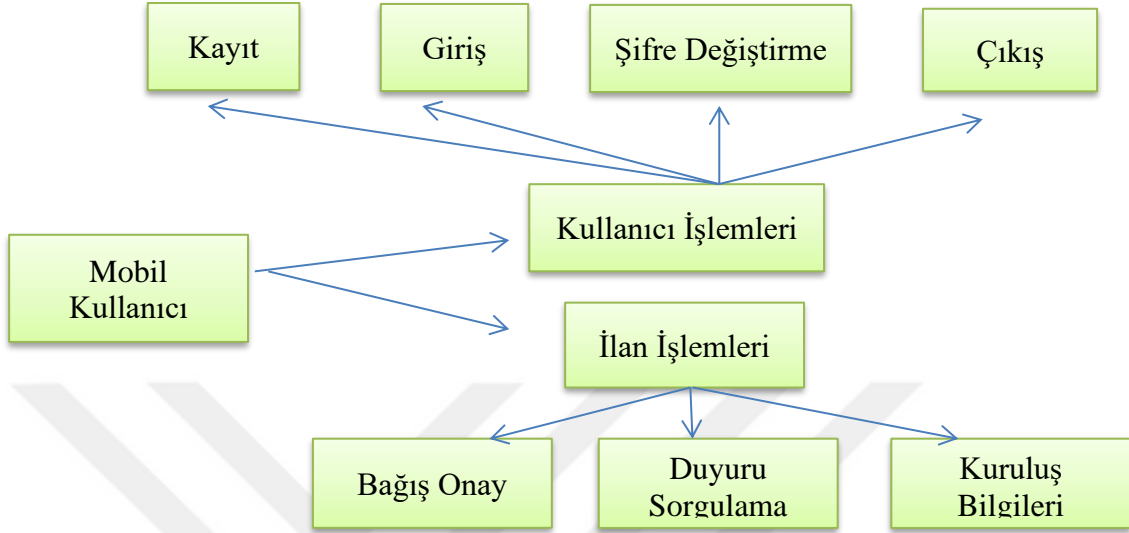
Kullanım durumları, bir alt başlık olup, birçok alt unsurun birleşimi ile oluşturulmaktadır. İlk olarak kullanıcılar belirlenmeli, ardından kullanım durumu listesi, kullanım durumu diyagramı ve kullanım durumu detaylarının oluşturulması gerekmektedir.

Kullanıcılar kendi içerilerinde mobil kullanıcılar ve sunucu kullanıcıları olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Mobil kullanıcılar; sağlık kuruluşlarından kan bağıışı için duyuru verildiğinde bunu bildirim olarak alacak olan kullanıcılarıdır. Bildirimleri alabilmesi için üye olması ve üyelik girişi yapması gereklidir. Sunucu kullanıcıları ise sağlık kuruluşlarından kan duyurusu verecek kullanıcılarıdır.

Kullanım durumu listesi de tıpkı kullanıcılar gibi kendi içerisinde ikiye ayrılmaktadır. Mobil kullanıcılar, sisteme üye olma, şifre değiştirme, şifre hatırlatma gibi üyelik işlemlerini yapabilmektedir. Kan bağıışı duyurusunu bildirim olarak alabilmekte, o an bağıışı kabul ya da reddedebilmektedir. Sağlık kuruluşunu telefon ile arayabilir, harita üzerinde görüp ulaşım için yardım kullanabilirler. Uygulama kapalı bile olsa kan bağıışı duyurularını bildirim olarak alabilmektedirler. Server kullanıcıları ise kan bağıışı için birden fazla aktif duyuru girebilmektedirler. Duyuru özellikleri olarak; kan grubunu, sağlık kuruluşunu merkez olarak uzaklık bilgisini, mobil kullanıcıya görünecek duyuru mesajını ve duyuruyu aktif ya da pasif yapma bilgilerinin girişini ve düzenlemesini yapabilirler. Kan bağıışını kabul eden mobil kullanıcıların bilgilerini ve harita üzerindeki yerlerini görebildikleri gibi, duyuru ile ilgili bir geri bildirim olmaz ise hastane çevresinde geçmiş zamanlarda uygun kan grubuna sahip mobil kullanıcının iletişim bilgilerini görebilmektedirler.

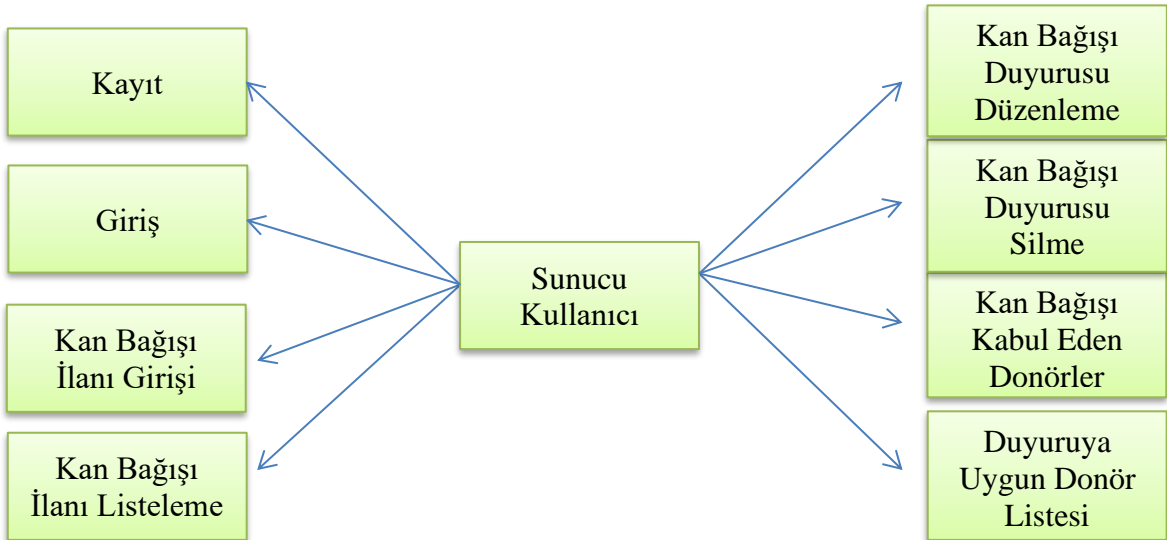
Kullanım durumları içerisinde bir diğer alt başlık olan kullanım durumu diyagramında yine mobil kullanıcı ve sunucu kullanıcı olmak iki kullanıcı türü

bulunmaktadır. Mobil kullanıcılar, kullanıcı işlemleri ve duyuru işlemleri alt başlıkları altında kayıt, giriş, şifre değiştirme, duyuru sorgulama, bağış onaylama ve kuruluş bilgileri gibi işlemler yapabilmektedirler.



Şekil 4.1. Mobil Kullanıcı Durum Diyagramı

Sunucu kullanıcıları ise daha kapsamlı kullanım alanına sahiptir. Sunucu kullanıcılarında kayıt ve giriş işlemlerinin yanı sıra kan bağışı duyuru girişi, kan bağışı duyuru listeleme, kan bağışı duyurusu düzenleme, kan bağışı kabul edenleri inceleme ve duyuruya uygun donör listesini görme seçeneklerine sahiptirler.



Şekil 4.2. Sunucu Kullanıcı Kullanım Diyagramı

Kullanım durumları alt başlığı altında son aşama kullanıcı durumu detaylarının oluşturulmasıdır. Şekil 4.1 'de mobil kullanıcılar için kayıt sürecine yer verilmektedir. Bir

mobil kullanıcının uygulamaya kayıt yaptırabilmesi için öncelikli olarak mobil uygulamaya ve internet bağlantısına sahip olması gerekmektedir. Aynı zamanda Çizelge 4.1’de klasik bir kayıt sürecine yer verilmektedir.

Çizelge 4.1. Kullanıcı İşlemleri - Kayıt

Kullanım durumu adı:	Kullanıcı İşlemleri – Kayıt
Kısa açıklama:	Mobil kullanıcının bilgilerinin alınması
Amaç:	Kullanıcının iletişim bilgilerinin, kan grubunun bilgilerinin sunucu veri tabanında tutulması
Ön koşul:	<ul style="list-style-type: none">• Mobil uygulamanın yüklü olması• Mobil internet bağlantısının olması
Tipik olay akışı:	<ol style="list-style-type: none">1. Kullanıcı programı çalıştırır2. Kayıt (Register) butonuna basar3. Bilgi girişinin yapılacağı ekran açılır4. Kullanıcı bilgileri girilir5. Kayıt (Register) butonuna basılır6. İnternet bağlantısı kontrol edilir7. Kayıt işlemi tamamlanır

Kayıt yaptıran kullanıcı ikinci aşamada uygulamaya giriş yapmaktadır. Kayıt esnasında karşılanması gereken ön koşulların yanında kullanıcının giriş yapabilmesi için doğal olarak bir de kayıt yaptırmış olması gerekmektedir. Klasik bir giriş işleminin aşamalarına Çizelge 4.2’de yer verilmiştir.

Çizelge 4.2. Kullanıcı İşlemleri - Giriş

Kullanım durumu adı:	Kullanıcı İşlemleri – Giriş
Kısa açıklama:	Mobil kullanıcının sisteme giriş yapması
Amaç:	Kullanıcının e-posta ve şifre bilgilerinin giriş yaparak sunucu sisteminden alınması
Ön koşul:	<ul style="list-style-type: none">• Mobil uygulamanın yüklü olması• Mobil internet bağlantısının olması• Önceden kayıt işleminin yapılmış olması
Tipik olay akışı:	<ol style="list-style-type: none">1. Kullanıcı programı çalıştırır2. Giriş (Login) ekranı ilk olarak açılır3. E-posta adresi ve şifre girilir4. Giriş (Login) butonuna basılır5. İnternet bağlantısı kontrol edilir6. Giriş işlemi tamamlanır

Kayıt yaptıran ve giriş yapan kullanıcı şifre değiştirme işlemi gerçekleştirerek hesabını kişiselleştirmektedir. Bu sürecin ön koşulları geçmiş aşamaların ön koşullarının birikimi ile oluşmaktadır. Bir kullanıcının klasik bir şifre değiştirme süreci Çizelge 4.3'teki gibidir.

Çizelge 4.3. Kullanıcı İşlemleri – Şifre Değiştirme

Kullanım durumu adı:	Kullanıcı İşlemleri - Şifre Değiştirme
Kısa açıklama:	Mobil kullanıcının şifre güncellemesi yapması
Amaç:	Kullanıcının aktif şifresinin değiştirilmesi
Ön koşul:	<ul style="list-style-type: none">• Mobil uygulamanın yüklü olması• Mobil internet bağlantısının olması• Önceden kayıt işleminin yapılmış olması• Giriş işleminin yapılmış olması
Tipik olay akışı:	<ol style="list-style-type: none">1. Kullanıcı programı çalıştırır2. Giriş ekranı açılır3. E-posta adresi ve şifre girilir4. Giriş (Login) butonuna basılır5. İnternet bağlantısı kontrol edilir6. Şifre değiştir (Change Password) butonuna tıklanır7. Yeni şifre girilir8. Şifre değiştir (Change Password) butonuna tıklanır

Kayıt yaptıran, giriş yapan ve sonrasında şifresini değiştiren mobil kullanıcının gerçekleştirebileceği bir diğer işlem çıkış işlemidir. Bir kullanıcının uygulamadan çıkış yapabilmesi için geçmiş ön koşulları sağlaması ve aşamaları tamamlamış olması gerekmektedir. Çıkış yapmak isteyen bir kullanıcının genel olarak izleyebileceği adımlara Çizelge 4.4'te yer verilmiştir.

Bahsi geçen işlemler genel işlemler olup mobil kullanıcıların uygulamayı amacına uygun bir şekilde kullanabilecekleri farklı işlemler de bulunmaktadır. Bu işlemler daha önce belirtildiği üzere duyuru ve bağış işlemleri, işlem sorgulama işlemleri ve sağlık kuruluşu hakkında bilgi edinme işlemleridir. Bağış işlemi yapmak isteyen bir kullanıcının sağlaması gereken ön koşullar yine daha önce bahsedildiği üzere mobil uygulamaya ve internet bağlantısına sahip olunmasının yanında, kayıt olunması ve giriş yapılmasıdır. Bu ön koşulları sağlayan kullanıcının duyuru ve bağış işlemlerini gerçekleştirebilmesi için izlemesi gereken adımlara Çizelge 4.5'de yer verilmiştir.

Çizelge 4.4. Kullanıcı İşlemleri – Çıkış

Kullanım durumu adı:	Kullanıcı İşlemleri – Çıkış
Kısa açıklama:	Mobil kullanıcının sisteme çıkış yapması
Amaç:	Kullanıcının e-posta ve şifre bilgilerini girerek sunucu sisteminden bilgilerinin alınması
Ön koşul:	<ul style="list-style-type: none">• Mobil uygulamanın yüklü olması• Mobil internet bağlantısının olması• Önceden kayıt işleminin yapılmış olması• Giriş işleminin yapılması
Tipik olay akışı:	<ol style="list-style-type: none">1. Kullanıcı programı çalıştırır2. Giriş ekranı ilk olarak açılır3. E-posta adresi ve şifre girilir4. Giriş (Login) butonuna basılır5. İnternet bağlantısı kontrol edilir6. Giriş işlemi tamamlanır7. Çıkış işlemi yapılabilir

Çizelge 4.5. Duyuru ve Bağış İşlemleri

Kullanım durumu adı:	Duyuru İşlemleri – Bağış işlemleri
Kısa açıklama:	Mobil kullanıcının kan bağışı duyurusu varsa bildirim olarak bunu görmesi ve duyuru ile ilgili kararını vermesi
Amaç:	Kullanıcının bilgileri alması ve kan bağışını kabul etmesi ya da reddetmesi bilgisinin sunucu sistemine gönderilmesi
Ön koşul:	<ul style="list-style-type: none">• Mobil uygulamanın yüklü olması• Mobil internet bağlantısının olması• Önceden kayıt işleminin yapılmış olması• Giriş işleminin yapılmış olması
Tipik olay akışı:	<ol style="list-style-type: none">1. Kullanıcı programı çalıştırır2. Giriş ekranı ilk olarak açılır3. E-posta adresi ve şifre girilir4. Giriş (Login) butonuna basılır5. İnternet bağlantısı kontrol edilir6. Giriş işlemi yapılır7. Duyuru kullanıcıya ulaşmış ise bildirim olarak görüntülenir8. Kullanıcı bağışı kabul ya da reddeder

Mobil kullanıcıların gerçekleştirebilecekleri bir diğer işlem duyuru sorgulama dır. Kan bağışısına ihtiyaç duyan ya da kan bağışında bulunmak isteyen kullanıcılar duyuru sorgulaması yapabilmektedir. Duyuru sorgulamak isteyen bir kullanıcının sağlaması gereken ön koşullar geçmiş işlemlerdeki ön koşullar ile aynıdır. Kullanıcıların izleyeceği adımlara ise Çizelge 4.6'da yer verilmektedir.

Çizelge 4.6. Duyuru Sorgulama

Kullanım durumu adı:	Duyuru İşlemleri – İlan Sorgulama
Kısa açıklama:	Mobil kullanıcı kan bağışısı duyurularını sorgulaması
Amaç:	Kullanıcının konum ve kan grubu bilgilerini göndererek durumuna uyan bir duyuru olduğunu sorgulaması
Tipik olay akışı:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kullanıcı programı çalıştırır 2. Giriş ekranı ilk olarak açılır 3. E-posta adresi ve şifre girilir 4. Giriş (Login) butonuna basılır 5. İnternet bağlantısı kontrol edilir 6. Giriş işlemi yapılır 7. Konum ve kan grubu bilgileri sunucu sistemine gönderilir 8. Uygun duyuru varsa bildirim olarak gösterilir

Çizelge 4.7. Sağlık Kuruluşu Bilgileri

Kullanım durumu adı:	Duyuru İşlemleri – Sağlık Kuruluşu Bilgileri
Kısa açıklama:	Mobil kullanıcının kan bağışısı duyurusu veren sağlık kuruluşunun bilgilerine ulaşması
Amaç:	Kullanıcının duyuruyla gelen bildirimde sağlık kuruluşuna ulaşım bilgilerinin gösterilmesi
Ön koşul:	<ul style="list-style-type: none"> • Mobil uygulamanın yüklü olması • Mobil internet bağlantısının olması • Önceden kayıt işleminin yapılmış olması • Giriş işleminin yapılmış olması
Tipik olay akışı:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kullanıcı programı çalıştırır 2. Giriş ekranı ilk olarak açılır 3. E-posta adresi ve şifre girilir 4. Giriş (Login) butonuna basılır 5. İnternet bağlantısı kontrol edilir 6. Giriş işlemi yapılır 7. Konum ve kan grubu bilgileri sunucu sistemine gönderilir 8. Uygun duyuru varsa bildirim olarak gösterilir 9. Duyuru yapan sağlık kuruluşunun bilgilerine ulaşılır (harita, telefon)

Son olarak mobil kullanıcıların gerçekleştirebilecekleri son işlem seçeneği sağlık kuruluşları hakkında bilgi almaktır. Kullanıcıların sağlık kuruluşları hakkında bilgi alabilmeleri adına sağlamaları gereken ön koşullar ve izlemeleri gereken adımlar Çizelge 4.7'deki gibidir.

Sağlık kuruluşu kullanıcılarının mobil kullanıcılar ile ortak uygulamaları olduğu gibi gerçekleştirebilecekleri işlemler daha kapsamlıdır. Ön koşullar ve izlenmesi gereken adımlara Çizelge 4.8'de yer verilmiştir.

Çizelge 4.8. Sunucu Kayıt

Kullanım durumu adı:	Kayıt
Kısa açıklama:	Sağlık kuruluşunun bilgilerinin alınması
Amaç:	Kuruluşun iletişim ve üyelik bilgilerinin kayıt edilip sisteme eklenmesi
Ön koşul:	<ul style="list-style-type: none">• İnternet erişiminin olması
Tipik olay akışı:	<ol style="list-style-type: none">1. Tarayıcıdan site açılır2. Siteden Kayıt (Register) bağlantısına tıklanır3. Bilgiler girilir4. Kayıt butonuna basılır

Tıpkı mobil kullanıcı gibi sunucu kullanıcıların da kayıt işleminin ardından giriş yapmaları gerekmektedir. Giriş işlemi için sağlanması gereken ön koşullar ve izlenmesi gereken adımlar Çizelge 4.9'daki gibidir.

Çizelge 4.9. Sunucu Giriş

Kullanım durumu adı:	Kullanıcı Giriş
Kısa açıklama:	Sağlık kuruluşunun sisteme giriş yapması
Amaç:	Kuruluşun bilgilerinin veri tabanından alınması
Ön koşul:	<ul style="list-style-type: none">• İnternet erişiminin olması• Kullanıcının sisteme kayıtlı olması
Tipik olay akışı:	<ol style="list-style-type: none">1. Tarayıcıdan site açılır2. Ana sayfada Giriş sekmesinde kullanıcı adı ve şifre girilir3. Giriş (Login) bağlantısına tıklanır4. Şifre doğru ise sisteme giriş yapılır

Kayıt ve girişin ardından sunucu kullanıcıların gerçekleştirebilecekleri işlemler mobil kullanıcılardan farklılaşmaktadır. Bu işlemlerden ilki kan bağıışı duyurusu

yapmaktır. Bu duyuru ile ihtiyaç duyulan kanın grubu, miktarı ve konumuna ilişkin bilgiler paylaşılmaktadır. Bu işlem için izlenmesi gereken adımlara Çizelge 4.10'da yer verilmiştir.

Çizelge 4.10. Kan Bağışı Duyuru Girişi

Kullanım durumu adı:	Kan Bağışı Duyuru Girişi
Kısa açıklama:	Sağlık kuruluşunun kan bağışı duyurusu girmesi
Amaç:	Kuruluşun, kendi seçeceği mesaj, hastaneye olan uzaklık ve kan grubu bilgilerini girerek kan bağışı duyurusu girmesi
Ön koşul:	<ul style="list-style-type: none">• İnternet erişiminin olması• Kullanıcının sisteme kayıtlı olması• Kullanıcının sisteme giriş yapması
Tipik olay akışı:	<ol style="list-style-type: none">1. Tarayıcıdan site açılır2. Ana sayfada Giriş sekmesinde e-posta adresi ve şifre girilir3. Giriş (Login) bağlantısına tıklanır4. Şifre doğru ise sisteme giriş yapılır5. Menüler aktif hale gelir6. Yeni (New) bağlantısına tıklanır7. Kan grubu, arama aralığı ve duyuru mesajı girilir8. Gönder (Submit) butonuna basılır

Çizelge 4.11. Kan Bağışı Duyuru Listeleme

Kullanım durumu adı:	Kan Bağışı Duyuru Listeleme
Kısa açıklama:	Sağlık kuruluşunun var olan kan bağışı duyurusu listelemesi
Amaç:	Kuruluşun, daha önceden girdiği duyuruların tamamını görüntüleyebilmesi, düzenleme ve silme işlemleri bu bölümden gerçekleşir.
Ön koşul:	<ul style="list-style-type: none">• İnternet erişiminin olması• Kullanıcının sisteme kayıtlı olması• Kullanıcının sisteme giriş yapması
Tipik olay akışı:	<ol style="list-style-type: none">1. Tarayıcıdan site açılır2. Ana sayfada Giriş sekmesinde kullanıcı adı ve şifre girilir3. Giriş (Login) bağlantısına tıklanır4. Şifre doğru ise sisteme giriş yapılır5. Menüler aktif hale gelir6. Liste bağlantısına tıklanır

Kan bağışı duyurusu yanında verilmiş kan bağışı duyurularını listelemek de yine uygulama ile mümkündür. Kan bağışı duyurularını listelemek için izlenmesi gereken adımlar Çizelge 4.11'deki gibidir.

Çizelge 4.12. Kan Bağışı Duyuru Düzenleme

Kullanım durumu adı:	Kan Bağışı Duyuru Düzenleme
Kısa açıklama:	Sağlık kuruluşunun var olan kan bağışı duyurularının düzenlemesi
Amaç:	Kuruluşun, daha önceden girdiği duyuruların kan grubunu, arama aralığını, duyuru mesajını ve duyurunun aktifliğini düzenlemesi
Ön koşul:	<ul style="list-style-type: none">• İnternet erişiminin olması• Kullanıcının sisteme kayıtlı olması• Kullanıcının sisteme giriş yapması
Tipik olay akışı:	<ol style="list-style-type: none">1. Tarayıcıdan site açılır2. Ana sayfada Giriş sekmesinde kullanıcı adı ve şifre girilir3. Sign-in butonuna tıklanır4. Şifre doğru ise sisteme giriş yapılır5. Menüler aktif hale gelir6. List bağlantısına tıklanır7. Listede düzenlenmesi istenilen duyurudaki Edit bağlantısına tıklanması8. İstenilen belgeler düzenlenir9. Submit butonuna tıklanır

Çizelge 4.13. Kan Bağışı İlanı Silme

Kullanım durumu adı:	Kan Bağışı İlanı Silme
Kısa açıklama:	Sağlık kuruluşunun var olan kan bağışı duyurularını silmesi
Amaç:	Kuruluşun, daha önceden girdiği duyuruların sistemden tamamen silinmesi
Ön koşul:	<ul style="list-style-type: none">• İnternet erişiminin olması• Kullanıcının sisteme kayıtlı olması• Kullanıcının sisteme giriş yapması
Tipik olay akışı:	<ol style="list-style-type: none">1. Tarayıcıdan site açılır2. Ana sayfada Giriş sekmesinde kullanıcı adı ve şifre girilir3. Sign-in butonuna tıklanır4. Şifre doğru ise sisteme giriş yapılır5. Menüler aktif hale gelir6. List bağlantısına tıklanır7. Listede düzenlenmesi istenilen duyurudaki Delete bağlantısına tıklanması

Verilerin bir duyuruda meydana gelen değişikliğe karşın duyuruda düzenleme yapma ihtiyacı ortaya çıkabilmektedir. Bu işlem için Çizelge 4.12'deki adımlar izlenmektedir.

İhtiyacın karşılanması halinde kan bağışı duyurusunu kaldırmak da gerekebilmektedir. Bu doğrultuda kan bağışı duyurusunu kaldırmak adına izlenecek adımlar Çizelge 4.13'teki gibidir.

Verilen duyuruya yanıt veren kullanıcıların kimlik bilgileri, iletişim bilgileri ve mevcut konularının tespit edilmesi adına bağışı kabul eden donörler üzerinden işlem yapılmaktadır. Bu işlemin gerçekleştirilebilmesi için izlenmesi gereken adımlar Çizelge 4.14'de yer almaktadır.

Çizelge 4.14. Bağışı Kabul Eden Donörler

Kullanım durumu adı:	Bağışı Kabul Eden Donörler
Kısa açıklama:	Sağlık kuruluşunun var olan kan bağışı duyurularını kabul eden donörleri görmesi
Amaç:	Kuruluşun, daha önceden girdiği aktif olan duyurulara bağışı kabul eden kişilerin iletişim bilgilerini ve harita üzerinde nerede olduklarını görmek
Ön koşul:	<ul style="list-style-type: none">• İnternet erişiminin olması• Kullanıcının sisteme kayıtlı olması• Kullanıcının sisteme giriş yapması
Tipik olay akışı:	<ol style="list-style-type: none">1. Tarayıcıdan site açılır2. Ana sayfada Giriş sekmesinde kullanıcı adı ve şifre girilir3. Giriş (Login) bağlantısına tıklanır4. Şifre doğru ise sisteme giriş yapılır5. Menüler aktif hale gelir6. Kabul edildi (Accepted) bağlantısı tıklanır

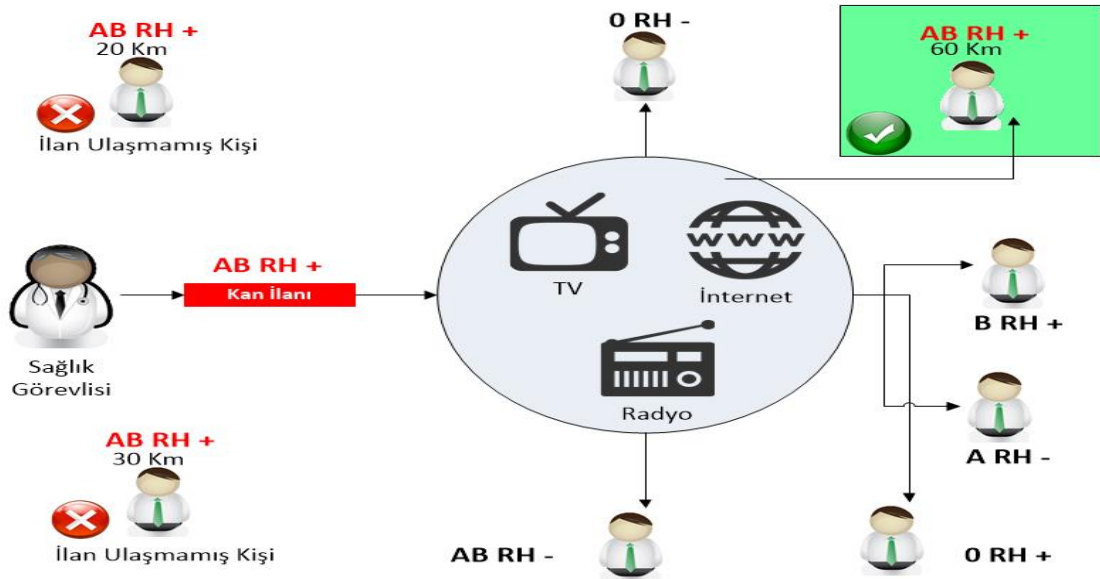
Mevcut duyuru için birden fazla kullanıcının bağışçı olma talebine karşılık en uygun bağışçının belirlenmesi adına duyuruya uygun donörlerin listelenmesi gerekmektedir. Bu sayede bağışçıların konuları, kişisel bilgileri ve iletişim bilgilerine ve sağlık durumları ile ilgili verdiği cevaplara ulaşılabilmektedir. Bu doğrultuda izlenmesi gereken adımlar Çizelge 4.15'deki gibidir.

Çizelge 4.15. İlan Uyum Donör Listesi

Kullanım durumu adı:	İlanlara Uyum Donör Listesi
Kısa açıklama:	Sağlık kuruluşunun var olan kan bağışu duyurularına uyum olan donörleri görebilmesi
Amaç:	Kuruluşun, daha önceden girdiğı aktif olan duyurulara bağışına uyum olan tüm kişilerin iletişim bilgilerini ve harita üzerinde nerede olduklarını görmek
Ön koşul:	<ul style="list-style-type: none">• İnternet erişiminin olması• Kullanıcının sisteme kayıtlı olması• Kullanıcının sisteme giriş yapması
Tipik olay akışı:	<ol style="list-style-type: none">1. Tarayıcıdan site açılır2. Ana sayfada Giriş sekmesinde kullanıcı adı ve şifre girilir3. Giriş (Login) bağlantısına tıklanır4. Şifre doğru ise sisteme giriş yapılır5. Menüler aktif hale gelir6. Haritalar (Maps) bağlantısı tıklanır

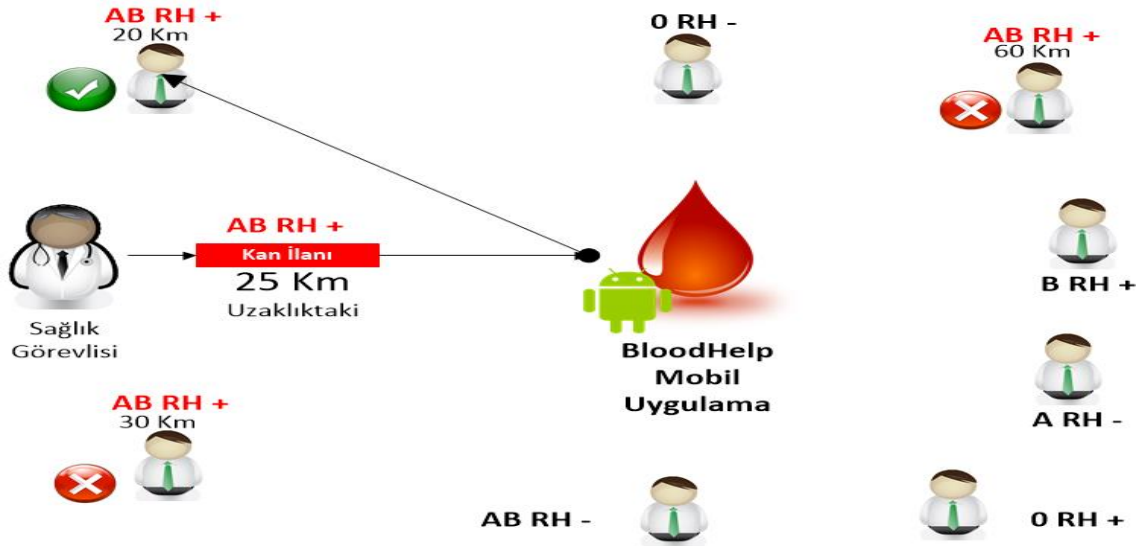
4.2 Sistem Mimarisi

Sistem mimarisi, uygulamanın işleyiş düzenini açıklamakta olup işleyişin daha da anlaşılabilir olması adına Şekil 4.3 ve Şekil 4.4 ile desteklenmiştir. Şekil 4.3, klasik kan arama yöntemini gösterirken, Şekil 4.4 mobil uygulamanın kan arama yöntemini göstermektedir.



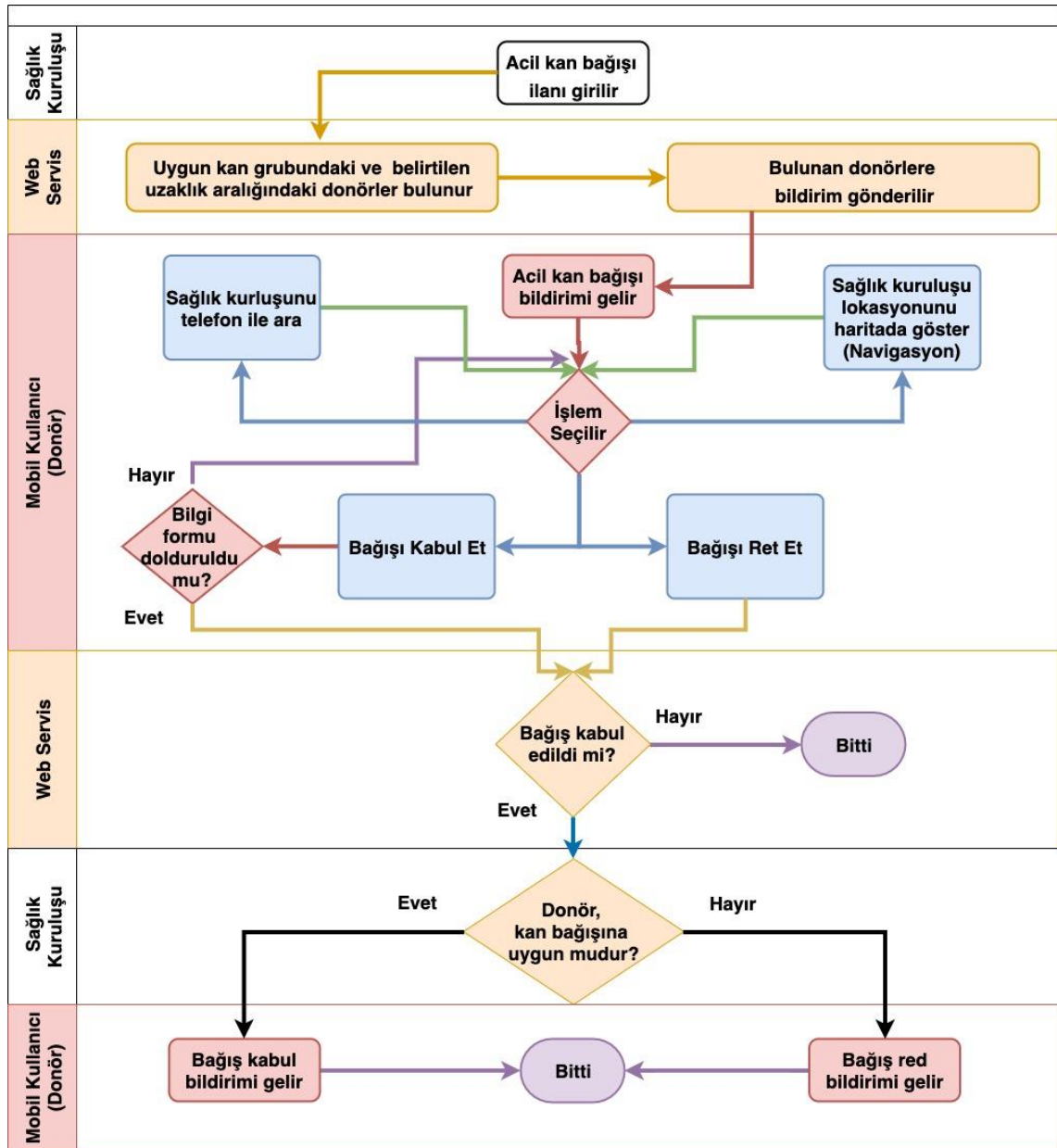
Şekil 4.3. Normalde Kan Arama Durumu

Süreç, sunucu kullanıcısı olarak ifade edilen sağlık görevlisi tarafından ihtiyaç duyulan kan duyurusunun verilmesi ile başlamakta, bağışçıların duyuruyu görmesi ve başvurmaları ile devam etmekte, uygun bağışçının seçilmesi ve kan bağışının gerçekleşmesi ile de son bulmaktadır.



Sistemimiz Şekil 4.5'te gösterildiği gibi üç platformdan oluşmaktadır: sunucu platformu, web servis platformu, mobil platform. Sunucu platformunu sağlık kuruluşları, mobil platformu donörler kullanmaktadır ve web servis platformu ise sunucu ve mobil platformlar arasında iletişimin sağlanması için kullanılmaktadır. Sunucu platformu kullanılarak, sağlık kuruluşu tarafından; kan grubu, donörün maksimum uzaklığı, kan bağış duyurusu gibi bilgiler kullanılarak oluşturulan acil kan bağış duyurusu Web Servis platformuna gönderilir. Web servis platformu tarafından, uygun kan grubundaki ve belirlenen uzaklık aralığındaki donörleri bularak, acil kan bağış duyurusu bildirimini, kan grubu ve belirlenen maksimum uzaklık sınırları içerisindeki koşulları sağlayan donörlere gönderilir. Acil kan bağışını bildirim olarak alan donör, sağlık kuruluşunu telefon ile arama, sağlık kuruluşuna ulaşmak için navigasyon bilgisi, kan bağış kabulü, kan bağış reddedilmesi gibi işlemleri seçenek olarak görebilmektedir. Kan bağışının, donör tarafından reddedilmesiyle, Web servis platformuna yönlendirilen işlem burada sona ermektedir. Donör, kan bağışını kabul ettiği anda, donörün sağlık durumu hakkında bilgi alınabilecek bazı sorulara, bilgi formunda cevap vermesi beklenmektedir. Bilgi

formu doldurulduktan sonra, web servis platformu kan bağışının kabul edildiğini, sunucu sistemine göndererek donörün kan bağışına uygun olup olmadığının değerlendirilmesinin yapılması beklenmektedir. Sağlık kuruluşu tarafından, bağışı uygun olan donörlere, kan bağışının kabul edildiğine dair bildirim göndererek, donörlerin sağlık kuruluşuna gitmeleri için gerekli yönlendirmelerin yapılması sağlanmaktadır. Sağlık kuruluşu tarafından bağışı uygun olmayan ya da daha uygun başka bir donörün bulunduğunu belirten bildirim donörlere gönderilmesiyle işlem sona ermektedir.

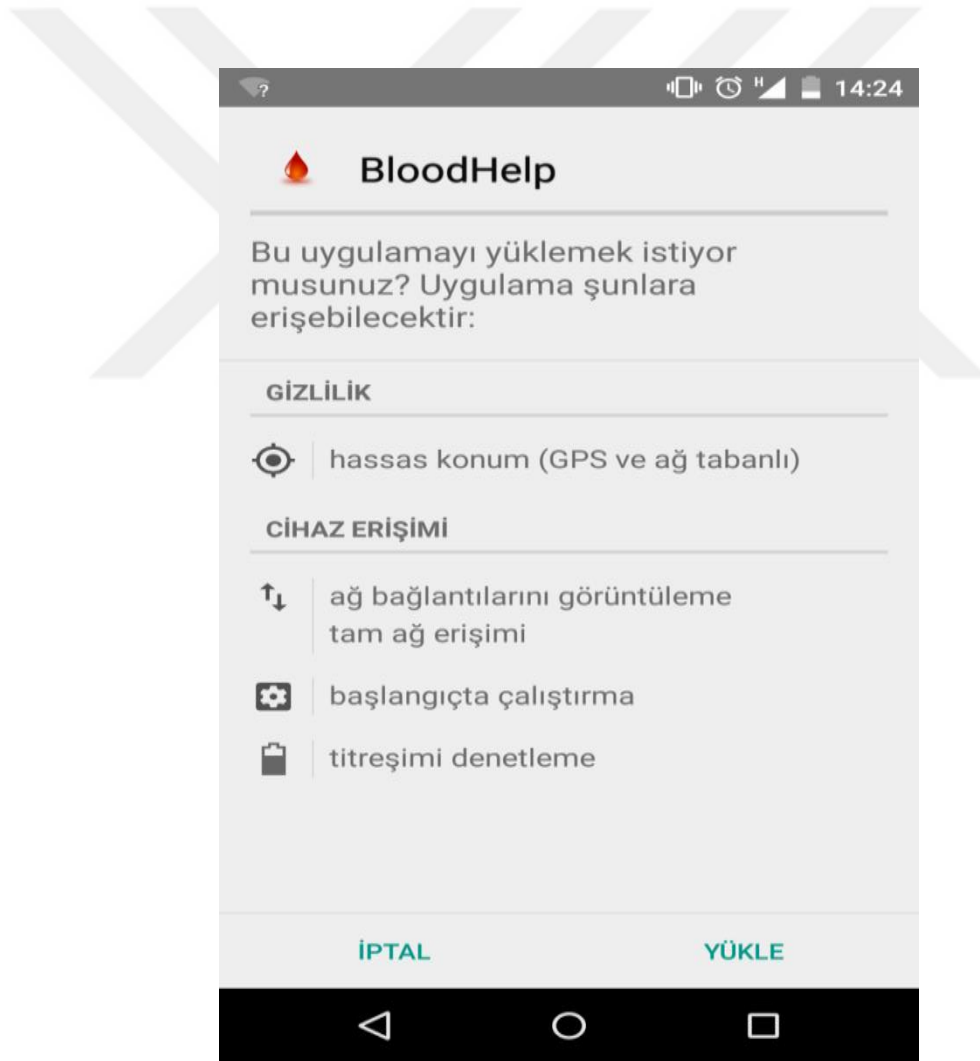


Şekil 4.5. Sistem Diyagramı

4.3 Sistem Arayüzü

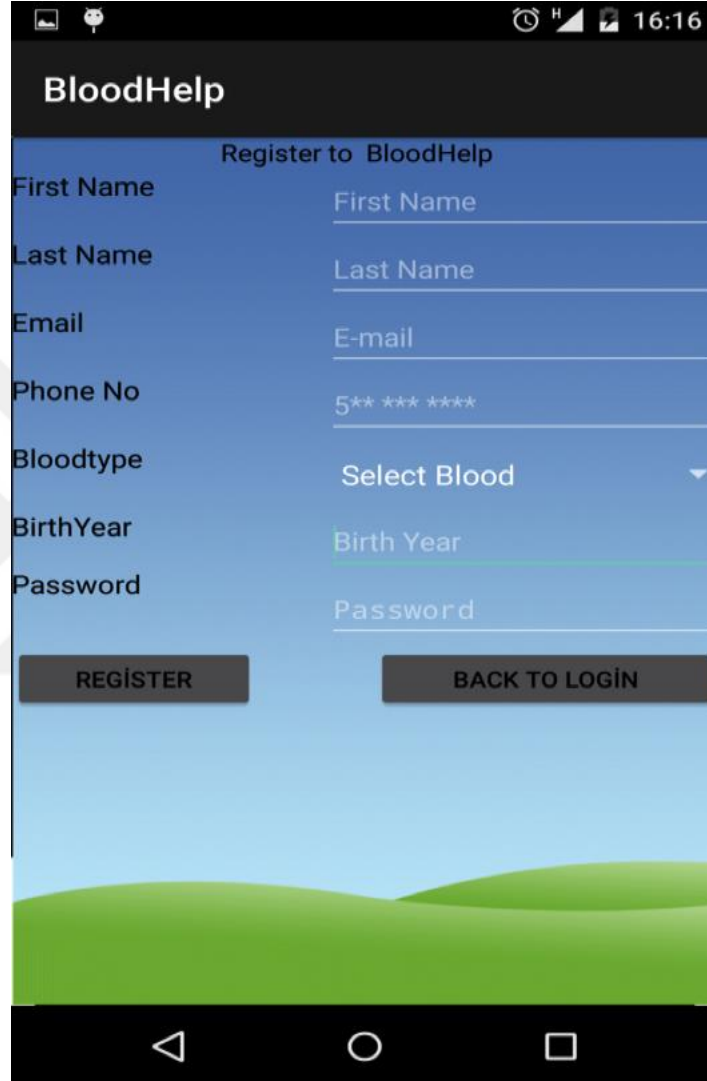
Çalışma içerisinde kapsamlı şekilde yer verildiği üzere sistemi kullanan iki farklı kesim bulunmaktadır. Bunlar mobil kullanıcılar ve sunucu kullanıcılarıdır. İki farklı kullanıcı tipinin gerçekleştirebileceği işlemler ve kullandıkları platformlar farklı olduğundan kullandıkları uygulamaya ilişkin sistem arayüzleri de farklılık göstermektedir.

Mobil kullanıcılar için uygulamayı yüklemek adına öncelikli olarak vermeleri gereken çeşitli izinler bulunmaktadır. Bu izinler uygulamanın kullanıcıya ait mobil cihazda erişebilecekleri çeşitli alanlar hakkında kullanıcı onayını almak adına alınmaktadır. Kullanıcının izninin alındığı sistem arayüzü Şekil 4.6'daki gibidir.



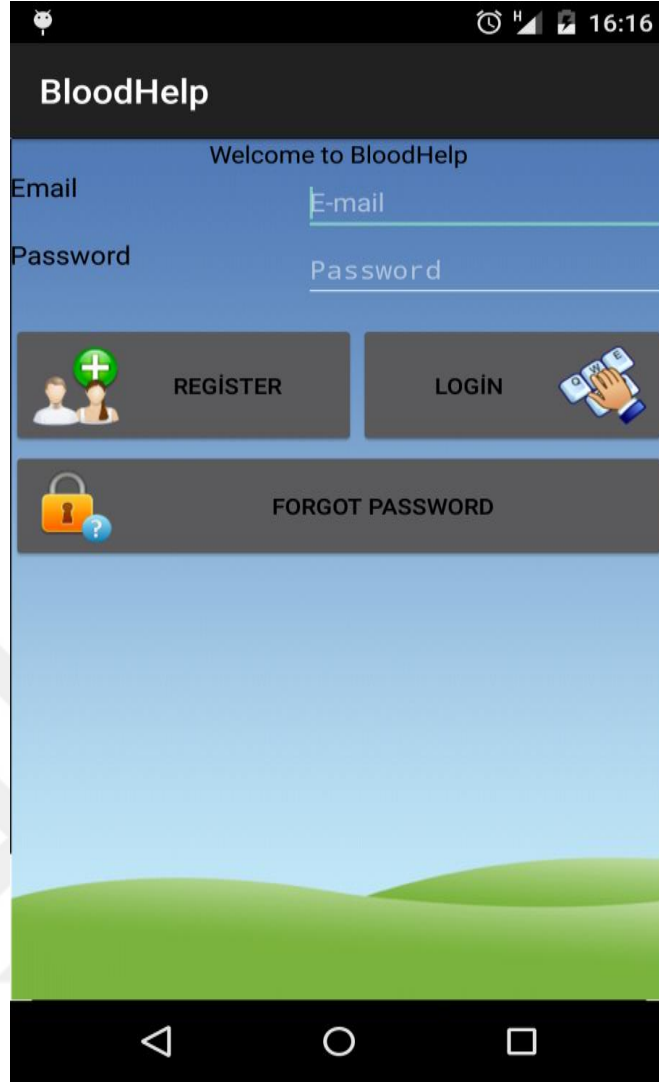
Şekil 4.6. Kullanıcı İzni Sistem Arayüzü

Kullanıcı izninin de alınmasının ardından kullanıcıların uygulamaya kayıt olmaları gerekmektedir. Bu aşamada kullanıcıların ad-soyad bilgileri, iletişim bilgileri, kan grupları, yaşları ve belirleyecekleri şifreye ilişkin işlemler gerçekleştirilmektedir. Kullanıcı kaydının yapıldığı sistem arayüzü Şekil 4.7’de gösterilmiştir.



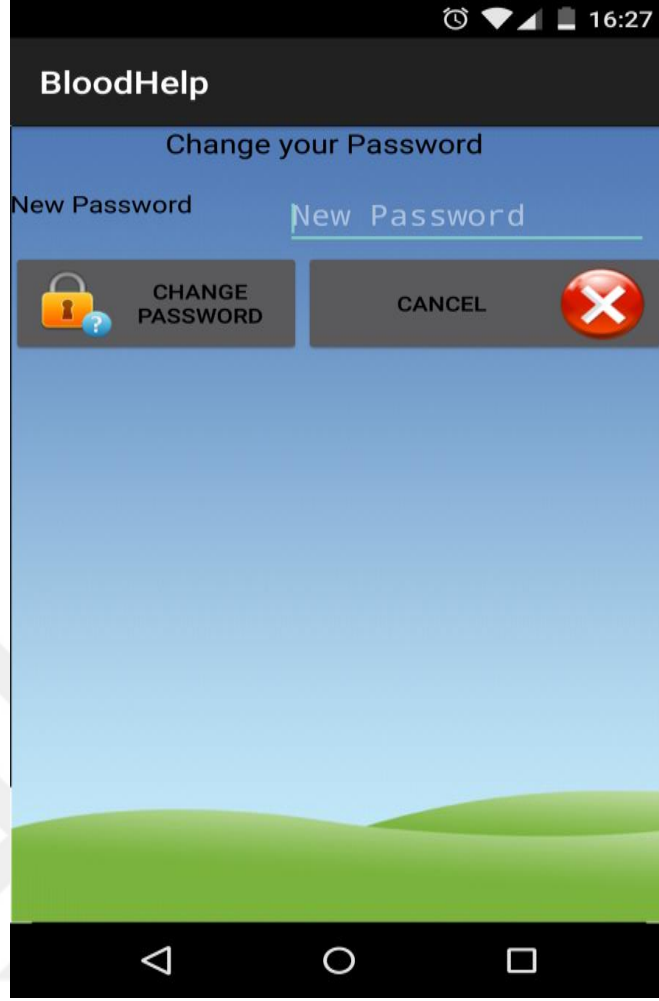
Şekil 4.7. Kullanıcı Kayıt Arayüzü

Tıpkı çalışma içerisinde belirtildiği gibi izin ve kayıt işlemlerini tamamlayan her kullanıcı uygulamaya giriş yapabilecek aşamaya gelmektedirler. Bu noktada e-posta adresleri ve kendi belirledikleri şifre bilgilerini girerek sisteme giriş yapılmaktadır. Ayrıca şifre bilgilerini unutan kullanıcılar, bu arayüz aracılığı ile sıfırlama işlemlerini gerçekleştirebilecekleri arayüze geçiş yapabilmektedirler. Bu arayüze Şekil 4.8’de yer verilmiştir.



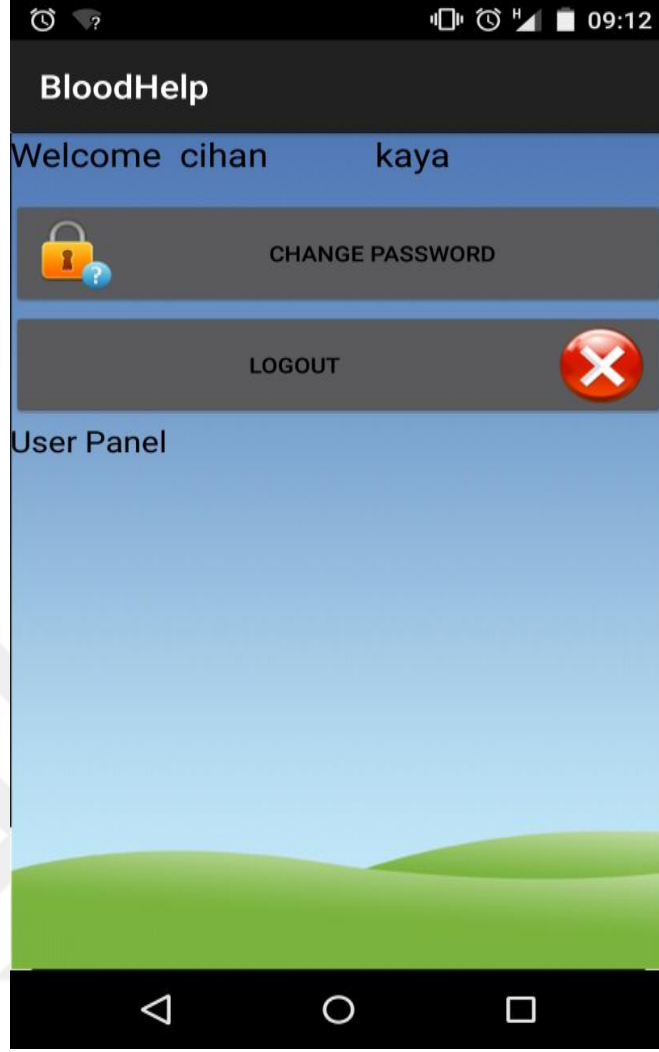
Şekil 4.8. Kullanıcı Giriş Arayüzü

Şifrelerini değiştirmek isteyen kullanıcılar için şifre değiştirme arayüzü de oluşturulmuştur. Bu arayüzde kullanıcıların mevcut şifrelerini değiştirme ve yeni şifre belirleme olanakları tanınmaktadır. Bu arayüze de Şekil 4.9'da yer verilmiştir.



Şekil 4.9. Kullanıcı Şifre Değiştirme Arayüzü

Kayıt, şifre değiştirme vb. işlemleri tamamlayan bir kullanıcı sonrasında uygulamanın genel arayüzü ile karşılaşmaktadır. Bu arayüzde şifre değiştirme, uygulamadan çıkış yapma ve diğer işlemlere geçiş yapma gibi seçenekler bulunmaktadır. Bu arayüze Şekil 4.10'da yer verilmiştir.



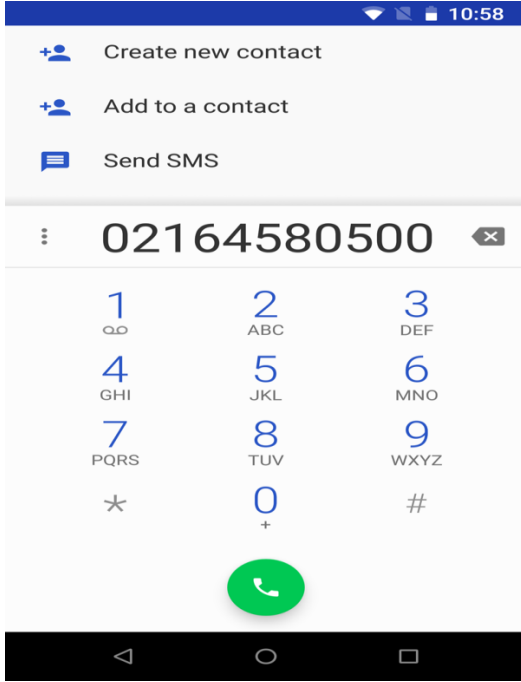
Şekil 4.10. Kullanıcı Ana Arayüzü

Mobil kullanıcıların aktif olmaları halinde kendilerine bildirim de ulaşmaktadır. Bu bildirimlerde oluşan kan ihtiyacına ilişkin bilgilere ve ihtiyacın konumuna ilişkin kısa bilgiler verilmektedir. Mobil kullanıcılara ulaşan bildirimle ilişkin arayüz Şekil 4.11'deki gibidir.



Şekil 4.11. Kullanıcı Bildirim Arayüzü

Şekil 4.11 incelendiğinde gelen bildirimde “call”, “maps” ve “cancel” seçenekleri görülmektedir. “Cancel” seçeneğini tercih eden kullanıcı duyuruyu reddederken, “maps” seçeneğini tercih eden kullanıcılar duyurunun konumunu, “call” seçeneğini tercih eden kullanıcılar ise duyuruyu veren kişinin iletişim bilgilerinin görüntülemektedir. Bu arayüzlere de Şekil 4.12 ve Şekil 4.13’de yer verilmektedir.

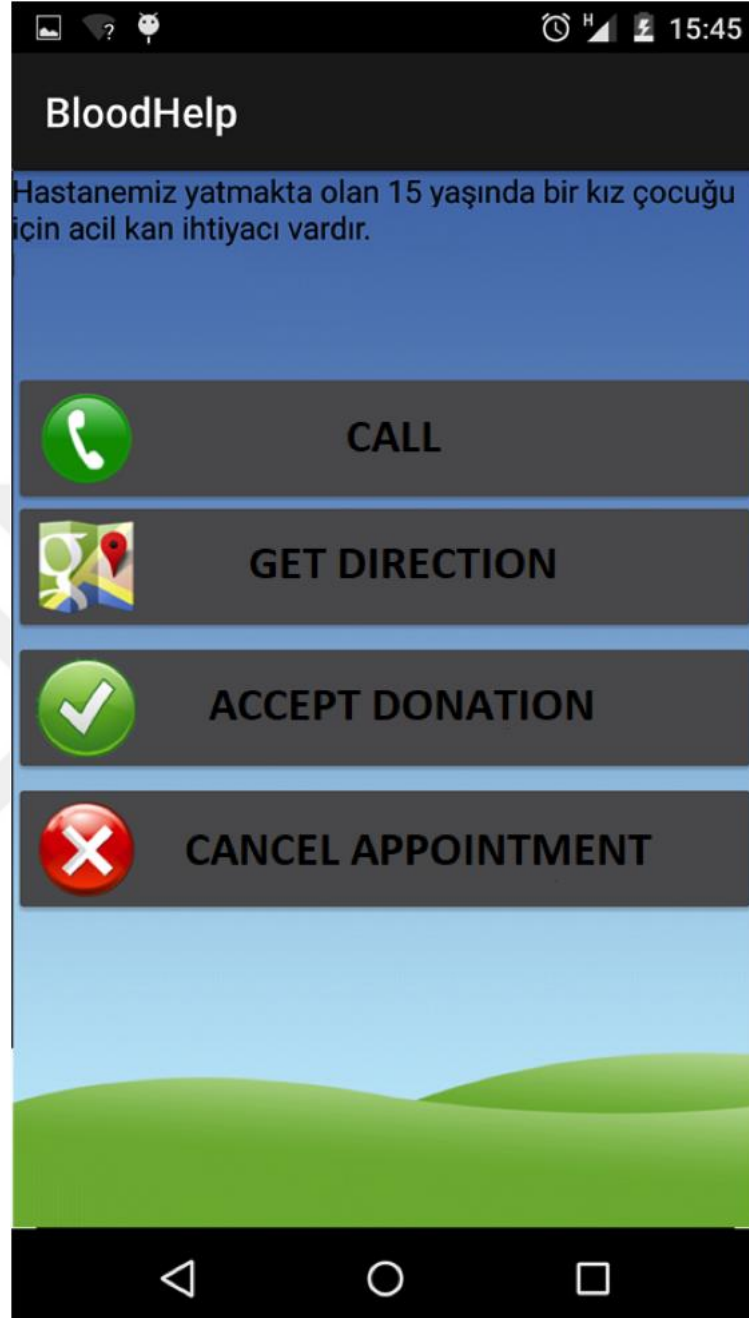


Şekil 4.12. Ara Butonu Arayüzü



Şekil 4.13. Harita Butonu Arayüzü

Gelen bildirim tıkladığında ise duyuruya ilişkin bilgiler çok daha kapsamlı bir şekilde görüntülenmektedir. Bu arayüze ilişkin görsele de Şekil 4.14’de yer verilmiştir.



Şekil 4.14. İlan Görüntüleme Arayüzü

Mobil kullanıcı arayüzünün dışında sunucu kullanıcı arayüzü farklı bir yapıdadır. Mobil kullanıcılar duyuruları görüntülemek adına işlemler yaparken, sunucu kullanıcıları duyuru vermek adına işlemler gerçekleştirmektedir. Bunun için öncelikli olarak giriş yapmaları gerekmektedir. Giriş öncesi karşılarna çıkan arayüz ise Şekil 4.15’deki gibidir.

Donation Record

Prostat büyümesi ilaçları, sivilce tedavisi, sedef hastalığı, kellik için bir ilaç kullandım

Herhangi bir enfeksiyon hastalığı için ilaç kullandım. (antibiyotik, ateş düşürücü vb)

Son 5 gün içinde aspirin, ağrı kesici veya romatizma ilacı kullandım.

Alerjik reaksiyon geçirdim, buna yönelik tedavi aldım..

Son 12 ay içinde diş tedavisi oldum.

Son 1 hafta içinde ishal (diyare) oldum.

Şeker hastalığı ya da romatizmal bir hastalığım var.

Kendimi iyi ve sağlıklı hissetmiyorum.

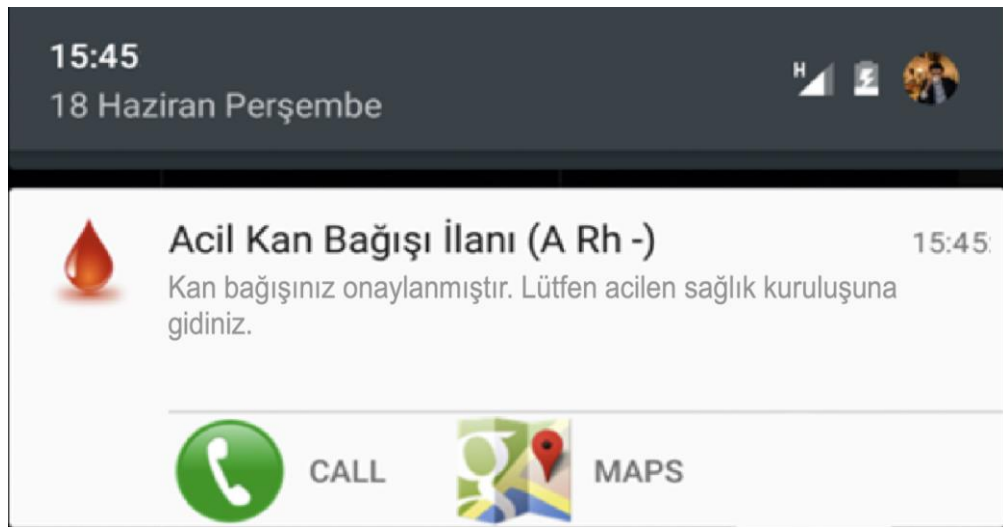
Kendi imkanımla kan bağıışı merkezine gidemem.

Kan bağıışı için kaç dakika içinde yola çıkabilirsiniz

Accept Donation Back To Donation Detail

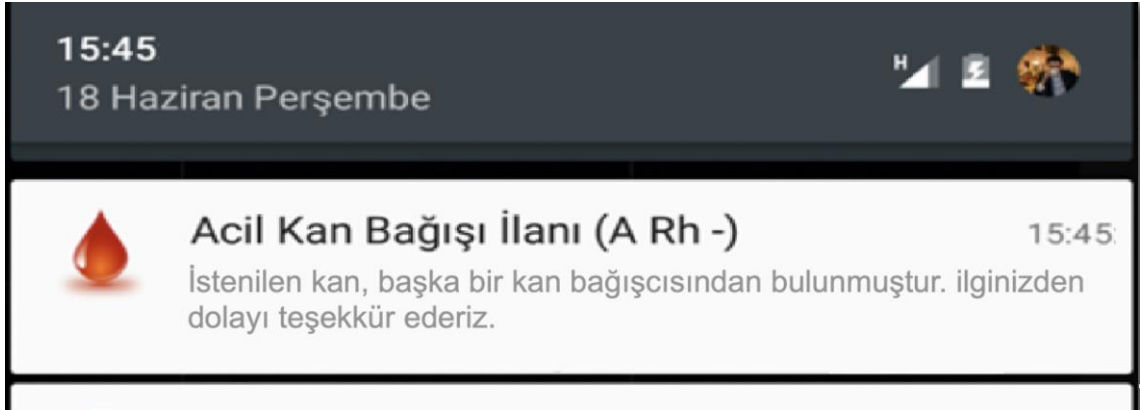
Şekil 4.15. Bağış Kabul Bilgileri Kayıt Arayüzü

Şekil 4.15'te Kızılay Kan Bağıışısı Sorgulama Formu'nda da yer alan ve bağış kabul bilgileri kayıt arayüzü kullanıcıdan alınan bilgilerin sağık kuruluşunun değerlendirme yapabilmesi için kaydedilmesini sağlayan arayüzdür.



Şekil 4.16. Bağış Kabul Bildirimi

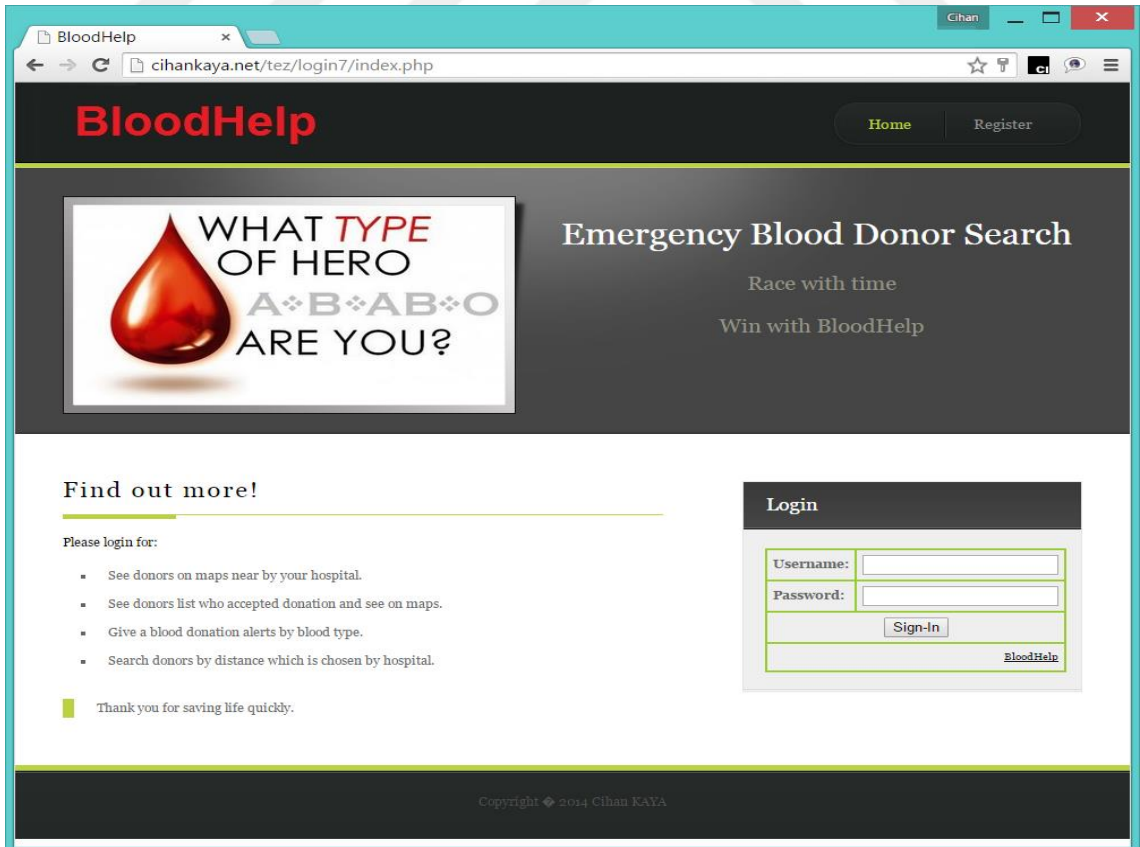
Sağlık kuruluşunun değerlendirmelerinin ardından bağışın kabul edilmesi halinde donörlere Şekil 4.16’da yer verilen bildirim gönderilmektedir.



Şekil 4.17. Bağış Alınmayacak Kullanıcılara Gönderilen Bildirim

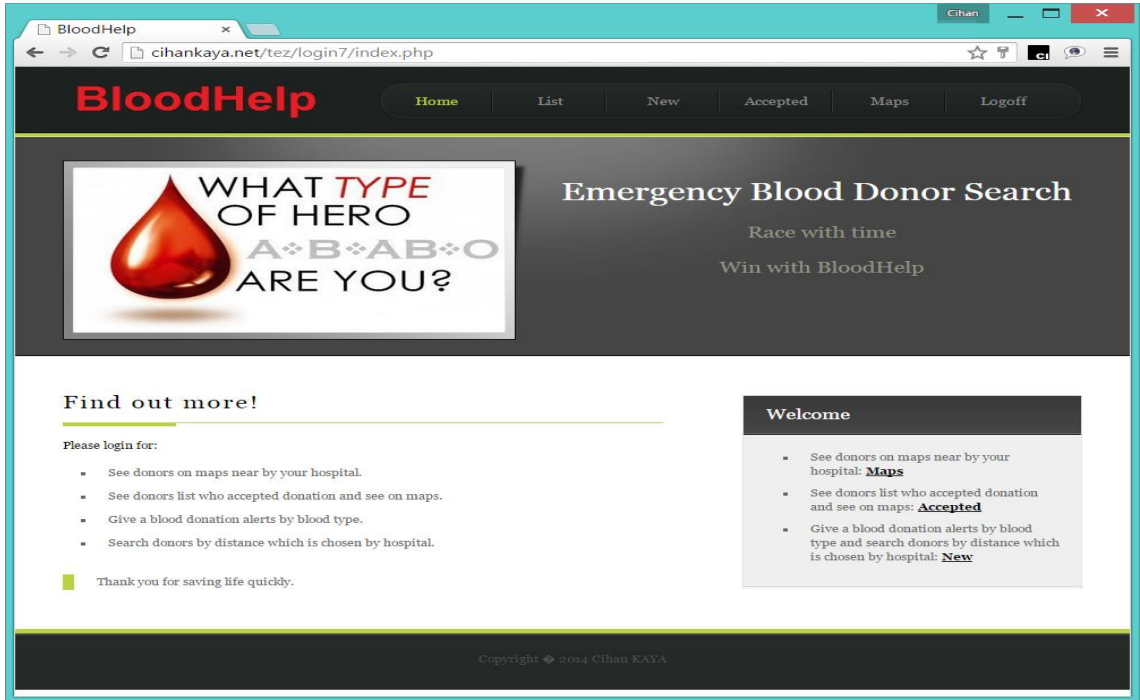
Sağlık kuruluşunun değerlendirmelerinin ardından başka bir bağışçıdan kan alınmasına karar verilmesi halinde bağışçıya Şekil 4.17’de yer verilen bildirim gönderilmektedir.

Sağlık kuruluşu kullanıcıları, bir tarayıcı üzerinden sisteme ilk erişimlerinde, kuruluş kaydı işlemi veya sisteme giriş yapabilecekleri arayüz Şekil 4.18’deki gibidir.



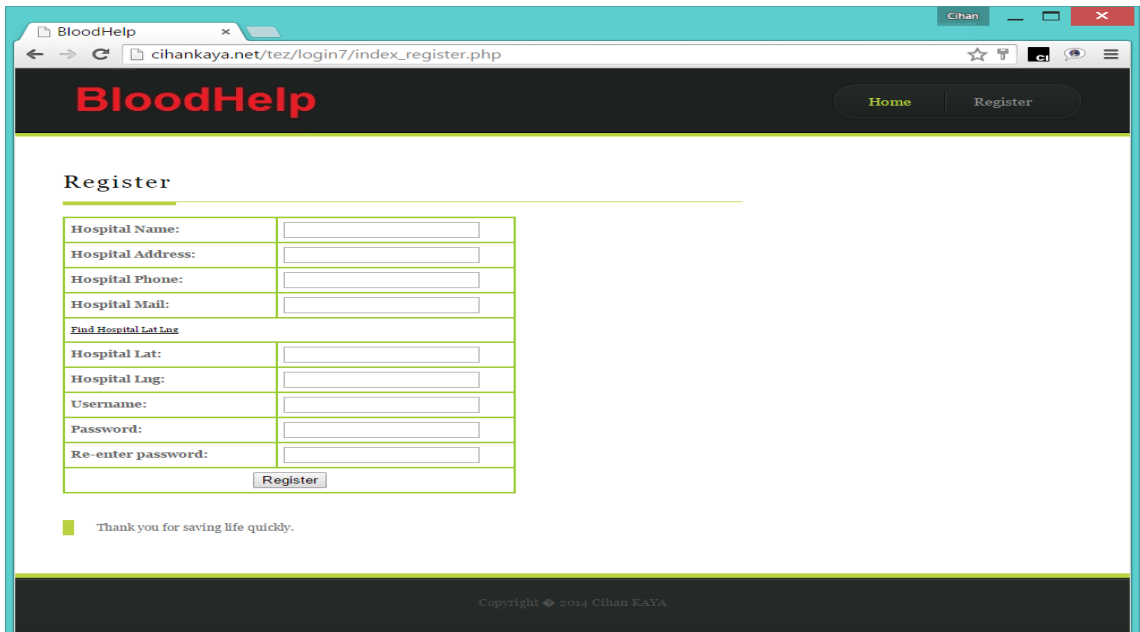
Şekil 4.18. Giriş Öncesi Ana Ekran Arayüzü

Sunucu kullanıcısı olan sağlık personellerinin uygulamaya giriş yapmalarının ardından ortaya çıkan arayüzde kullanıcıların gerçekleştirmek istedikleri işlemlere ilişkin seçenekler karşlarına çıkmaktadır. Bu arayüz 4.19'daki gibidir.



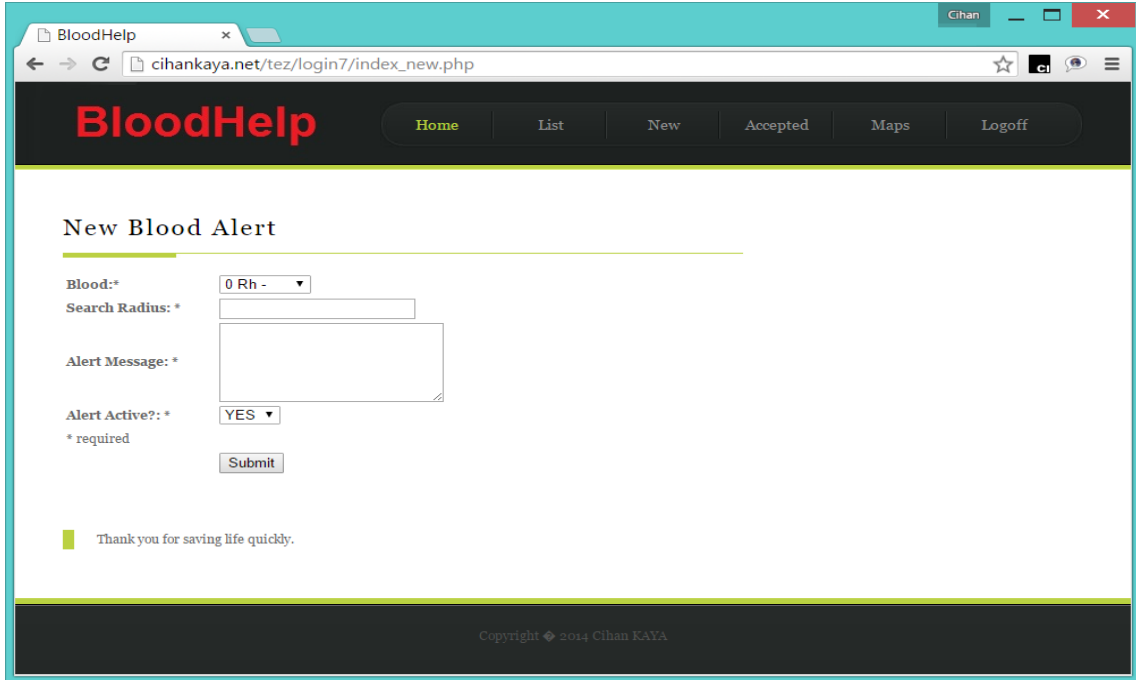
Şekil 4.19. Giriş Sonrası Ana Ekran Arayüzü

Sisteme ilk kez giren sağlık kuruluşları, kayıt işlemlerini gerçekleştirmelidir. Kayıt esnasında kurum adına, adresine, telefon numarasına, e-posta adresine, kullanıcı adına ve şifre bilgilerine yer verilmektedir. Bu arayüz 4.20'deki gibidir.



Şekil 4.20. Sunucu Kayıt Arayüzü

Acil bir kan ihtiyacı ortaya çıktığında, sunucu kullanıcının, acil kan bağıışı duyuru bilgilerini girilmesi beklenmektedir. Bu işleme ilişkin arayüz de Şekil 4.21'deki gibidir.



BloodHelp Home List New Accepted Maps Logoff

New Blood Alert

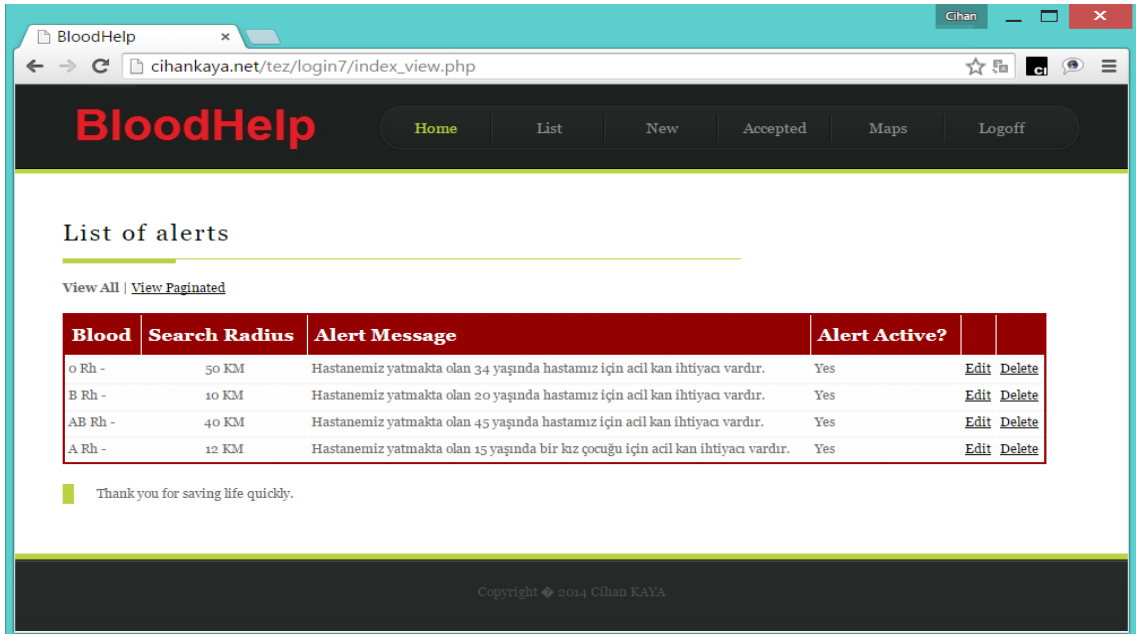
Blood:* 0 Rh -
Search Radius: *
Alert Message: *
Alert Active?: * YES
* required
Submit

Thank you for saving life quickly.

Copyright © 2014 Cihan KAYA

Şekil 4.21. Sunucu İlan Arayüzü

Sunucu kullanıcılar duyuru vermenin yanı sıra verilen duyuruları listeleyebilir ve bu liste üzerinden acil kan bağıışı duyurularını düzenleme ya da silme işlemlerini gerçekleştirebilir. İşleme ilişkin arayüz Şekil 4.22'deki gibidir.



BloodHelp Home List New Accepted Maps Logoff

List of alerts

View All | [View Paginated](#)

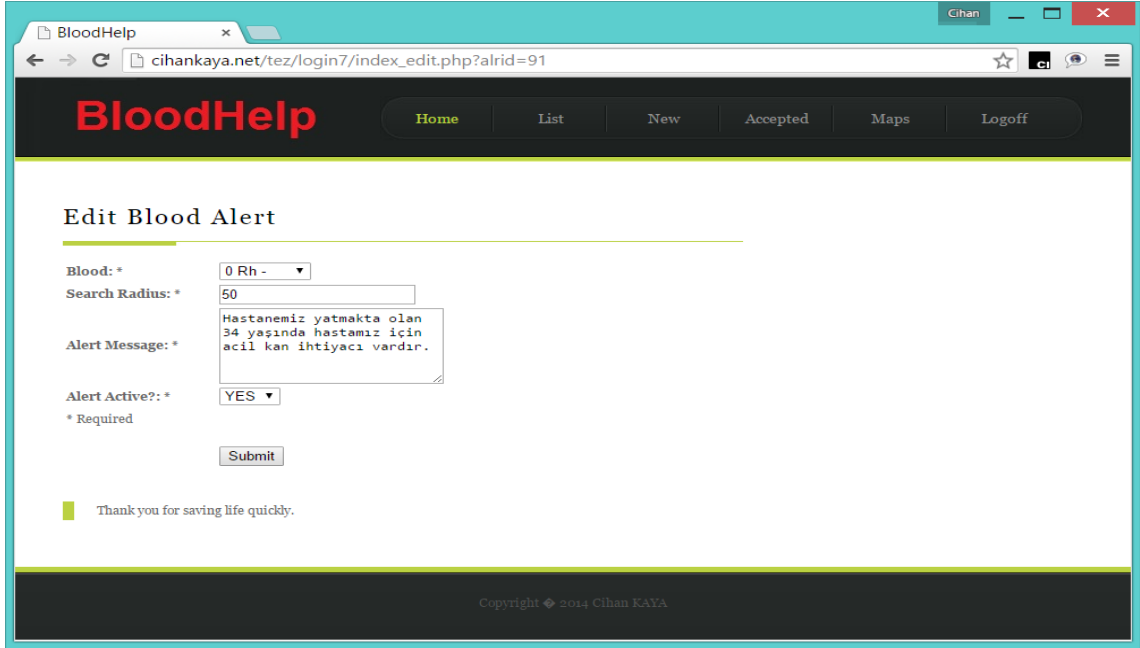
Blood	Search Radius	Alert Message	Alert Active?		
0 Rh -	50 KM	Hastanemiz yatmakta olan 34 yaşında hastamız için acil kan ihtiyacı vardır.	Yes	Edit	Delete
B Rh -	10 KM	Hastanemiz yatmakta olan 20 yaşında hastamız için acil kan ihtiyacı vardır.	Yes	Edit	Delete
AB Rh -	40 KM	Hastanemiz yatmakta olan 45 yaşında hastamız için acil kan ihtiyacı vardır.	Yes	Edit	Delete
A Rh -	12 KM	Hastanemiz yatmakta olan 15 yaşında bir kız çocuğu için acil kan ihtiyacı vardır.	Yes	Edit	Delete

Thank you for saving life quickly.

Copyright © 2014 Cihan KAYA

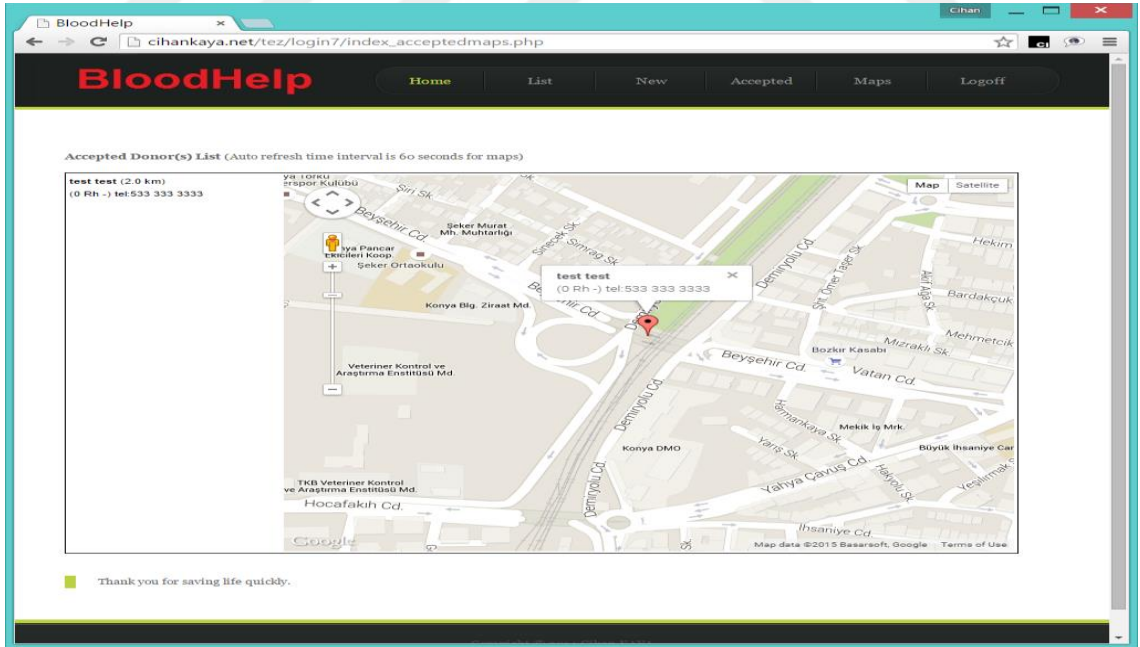
Şekil 4.22. Kan Bağıışı İlanı Listeleme Arayüzü

Sunucu kullanıcılar ayrıca verilen duyuruda değişiklik yapma seçeneğine de sahiptirler. Bu sayede değişen ihtiyaca uygun düzenleme yapılarak doğru bilgi aktarımı gerçekleştirilmektedir. Bu işlemin arayüzüne Şekil 4.23'de yer verilmiştir.



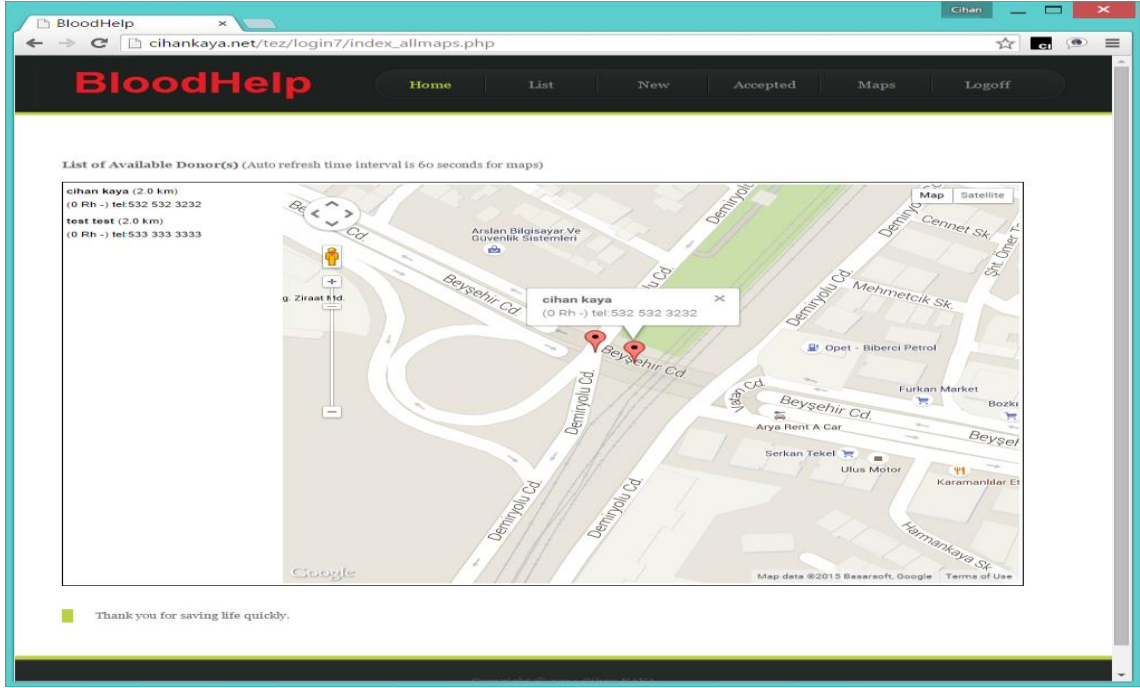
Şekil 4.23. Kan Bağışı İlanı Düzenleme Arayüzü

Sağlık personelleri, kan bağışını kabul eden donörlerin iletişim bilgileri, kişisel bilgileri, mevcut konumları ve bağış kabul formunda doldurulan bilgileri gözlemleyerek en uygun bağışçı seçmektedirler. Bu işleme ilişkin arayüz Şekil 4.24'deki gibidir.



Şekil 4.24. Kan Bağışını Kabul Eden Donörün Konumunun Arayüzü

Kan bağışı duyurusunu birden fazla donörün kabul etmesi halinde uygun bağışçının seçimi için konumları ve bağış kabul formunda verdiği bilgiler kullanılarak bir sıralama oluşturulmaktadır. Bu sıralama, Şekil 4.25'deki arayüzde gösterilmektedir.



Şekil 4.25. Kan Bağışımı Kabul Eden Donörlerin Sıralanmış Arayüzü

4.4 Nesne Açıklamaları

Bu başlık altında sistem arayüzlerini oluşturan sistem yazılımlarına yer verilmektedir. Farklı kullanıcılar ve farklı arayüzler için farklı yazılımlara ihtiyaç duyulmaktadır. Mobil sistem için Register sınıfına ilişkin nesne açıklamaları Çizelge 4.16'deki gibidir.

Çizelge 4.16. Register Sınıfına İlişkin Nesne Açıklamaları

Sınıf:	Register
Açıklama: Kullanıcı kaydı için kullanılacak sınıf.	
Tanım: public class Register extends Activity	
Nitelikler	Nitelik Tanımı
EditText inputFirstName; EditText inputLastName; EditText inputUsername; EditText inputEmail; EditText inputPassword; EditText inputBloodId; EditText inputByear; Button btnRegister; TextView registerErrorMsg;	User Interface için kullanılan değişkenler
String KEY_SUCCESS; String KEY_UID ; String KEY_FIRSTNAME ; String KEY_LASTNAME; String KEY_USERNAME; String KEY_EMAIL; String KEY_CREATED_AT; String KEY_BYEAR ; String KEY_BLOODID ; String KEY_ERROR ;	Nitelik Tanımı JSON Yanıt düğüm adlarının tanımlanması Program tanımlaması
Metotlar	Metot Tanımı
NetCheck()	İnternet erişiminin olup olmadığının kontrolü için Program tanımlaması
ProcessRegister()	Metot Tanımı JSON aracılığı ile kayıt işlemi için sunucu sistemine veri gönderip almak için kullanılır. Program tanımlaması
NetAsync()	Metot Tanımı NetCheck metodunun arka planda çalıştırılması Program tanımlaması

Login sınıfına ilişkin nesne açıklamalarına Çizelge 4.17’de yer verilmiştir.

Çizelge 4.17. Login Sınıfına İlişkin Nesne Açıklamaları

Sınıf:	Login
Açıklama: Kullanıcı giriş işlemi için kullanılacak sınıf.	
Tanım: public class Login extends Activity	
Nitelikler	Nitelik Tanımı
Button btnLogin; Button Btnregister; Button passreset; EditText inputEmail; EditText inputPassword; private TextView loginErrorMsg;	User Interface için kullanılan değişkenler
String KEY_SUCCESS; String KEY_UID; String KEY_USERNAME; String KEY_FIRSTNAME; String KEY_LASTNAME; String KEY_EMAIL; String KEY_CREATED_AT; String KEY_BLOODID; String KEY_BYEAR;	Nitelik Tanımı
	JSON Yanıt düğüm adlarının tanımlanması
	Program tanımlaması
Metotlar	Metot Tanımı
NetCheck()	İnternet erişiminin olup olmadığının kontrolü için
	Program tanımlaması
ProcessLogin ()	Metot Tanımı
	JSON aracılığı ile giriş işlemi için sunucu sistemine veri gönderip almak için kullanılır.
	Program tanımlaması
NetAsync()	Metot Tanımı
	NetCheck metodunun arka planda çalıştırılması
	Program tanımlaması

Mobil kullanıcılar için şifre değiştirme sınıfına ilişkin nesne açıklamalarına Çizelge 4.18’de yer verilmiştir.

Çizelge 4.18. Şifre Değişirme Sınıfına İlişkin Nesne Açıklamaları

Sınıf:	ChangePassword
Açıklama:	Kullanıcı giriş işlemi için kullanılacak sınıf.
Tanım:	public class Login extends Activity
Nitelikler	Nitelik Tanımı
Button btnLogin; Button Btnregister; Button passreset; EditText inputEmail; EditText inputPassword; private TextView; loginErrorMsg;	User Interface için kullanılan değişkenler
String KEY_SUCCESS; String KEY_UID; String KEY_USERNAME; String KEY_FIRSTNAME; String KEY_LASTNAME; String KEY_EMAIL; String KEY_CREATED_AT; String KEY_BLOODID; String KEY_BYEAR;	Nitelik Tanımı JSON Yanıt düğüm adlarının tanımlanması
	Program tanımlaması
Metotlar	Metot Tanımı
NetCheck()	İnternet erişiminin olup olmadığının kontrolü için
	Program tanımlaması
ProcessChangePassword()	Metot Tanımı JSON aracılığı ile şifre değiştirme işlemi için sunucu sistemine veri gönderip almak için kullanılır.
	Program tanımlaması
NetAsync()	Metot Tanımı NetCheck metodunun arka planda çalıştırılması
	Program tanımlaması

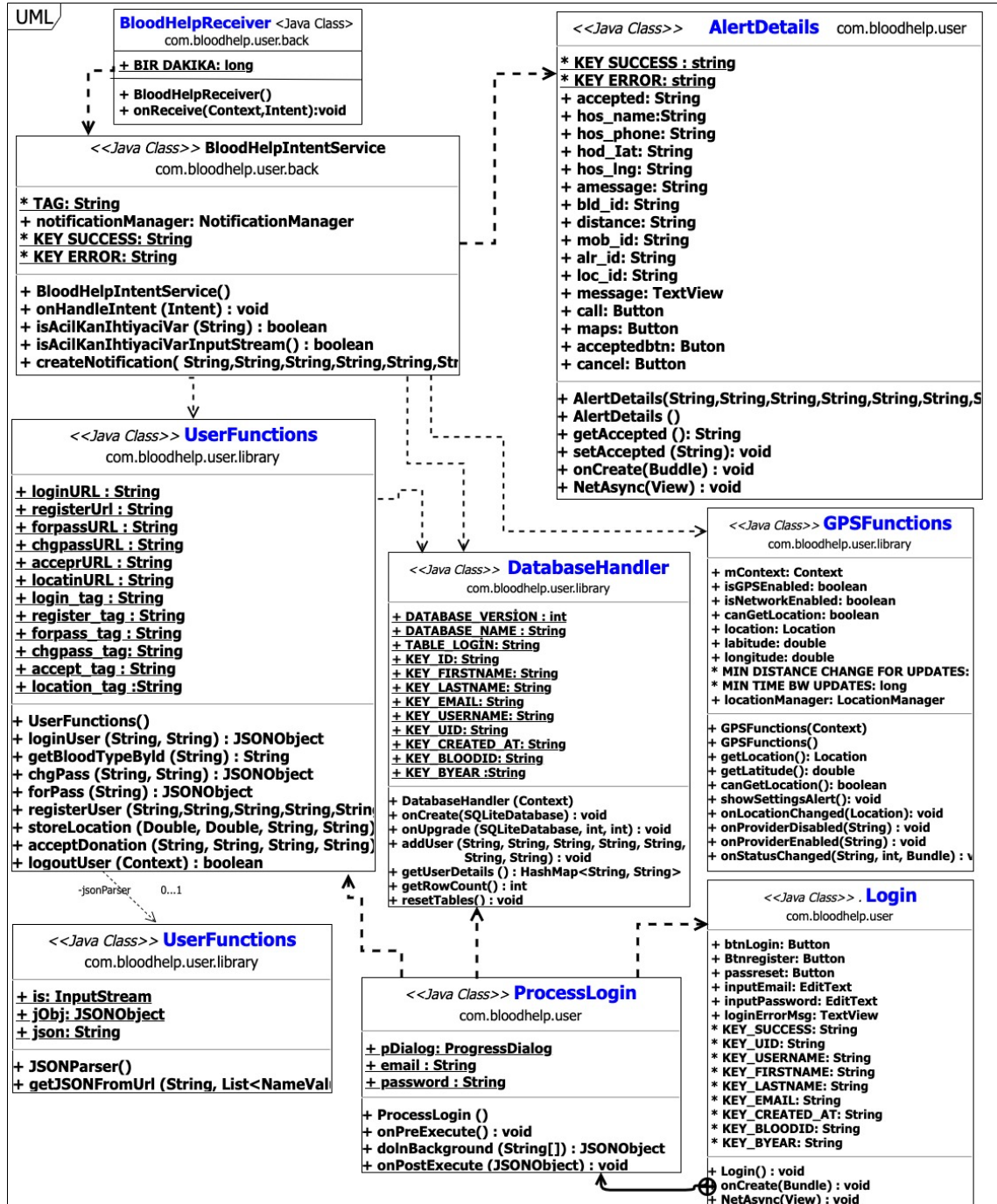
Mobil kullanıcılar için uygun kan bağış duyurularını bildirim olarak görmeye ilişkin nesne açıklamalarına Çizelge 4.19’da yer verilmiştir.

Çizelge 4.19. Kan Bağış Duyurularını Bildirim Olarak Görmeye İlişkin Nesne Açıklamaları

Sınıf:	AlertDetails
<p>Açıklama: Kullanıcının durumuna uygun kan bağışı duyurularını bildirim olarak göstermek için kullanılır</p> <p>Tanım: public class AlertDetails extends Activity</p>	
Nitelikler	Nitelik Tanımı
Button btnLogin; Button Btnregister; Button passreset; EditText inputEmail; EditText inputPassword; private TextView: LoginErrorMsg;	User Interface için kullanılan değişkenler
String KEY_SUCCESS; String KEY_UID; String KEY_USERNAME; String KEY_FIRSTNAME; String KEY_LASTNAME; String KEY_EMAIL; String KEY_CREATED_AT; String KEY_BLOODID; String KEY_BYEAR;	Nitelik Tanımı JSON Yanıt düğüm adlarının tanımlanması Program tanımlaması
Metotlar	Metot Tanımı
NetCheck()	İnternet erişiminin olup olmadığının kontrolü için Program tanımlaması
ProcessAlertDetails()	Metot Tanımı JSON aracılığı ile kan bağışı duyurusu bildirimleri için işlemi için Server sistemine veri gönderip almak için kullanılır. Program tanımlaması
NetAsync()	Metot Tanımı NetCheck metodunun arka planda çalıştırılması Program tanımlaması

4.5 Nesne İşbirliği

Mobil uygulamadaki Java sınıfları nesne işbirliği için oluşturulan diyagram en yalın hali ile Şekil 4.26'deki gibidir.



Şekil 4.26. Nesne İşbirliği Diyagramı

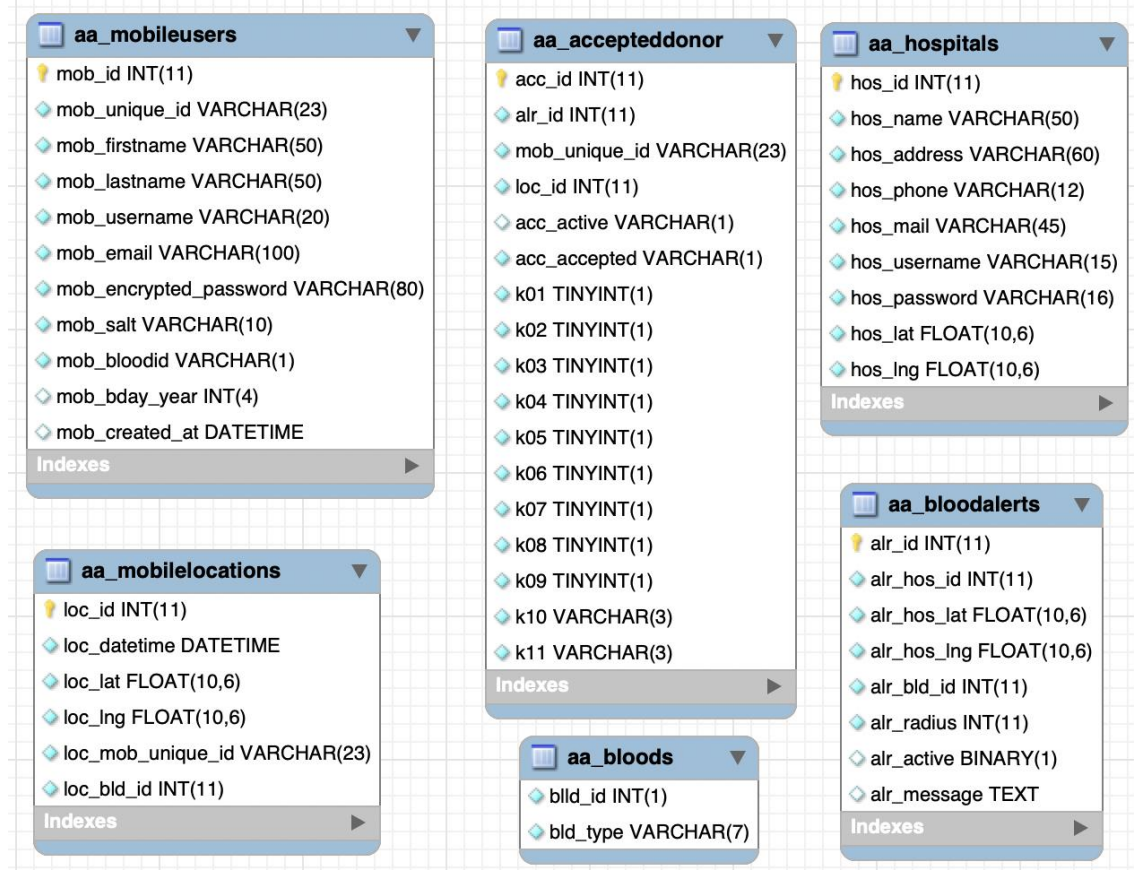
4.6 Veri Tasarımı

Veri tasarımına ilişkin mobil kullanıcılar ve sunucu tasarımı için oluşturulan diyagramlar Şekil 4.27 ve Şekil 4.28’teki gibidir.

Table name: WITHOUT ROWID

	Name	Data type	P	F	U	H	N	C
1	id	INTEGER	🔑					
2	fname	TEXT						
3	lname	TEXT						
4	email	TEXT			📧			
5	uname	TEXT						
6	uid	TEXT						
7	created_at	TEXT						
8	bloodId	TEXT						
9	byear	TEXT						

Şekil 4.27. SQLite Diyagramı



Şekil 4.28. Veritabanı Diyagramı

4.7 Moora ile Uygun Donör Sıralamasının Yapılması

Donör seçiminin sıralandırılması için Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri'nden gelişmiş model olan Moora seçilmiştir. Çizelge 4.20'de belirtildiği gibi (Brauers ve Zavadskas, 2006), hesaplama zamanının daha kısa olması, uygulamasının çok basit olması, çok fazla matematiksel hesaplama gerektirmemesi ve sonuçların kararlılık arz etmesi bakımından diğer yöntemlere nazaran bir kullanım üstünlüğüne sahiptir. Çalışmamızda, Multi-Moora yöntemi dokuz adımda gerçekleştirilmiştir. Bu adımlar sırasıyla, kullanılacak kriterler, kodları ve önem katsayısının belirlenmesi, karar matrisinin oluşturulması, karar matrisinin normalize edilmesi, ağırlıklandırılmış normalizasyon matrisinin hesaplanması, oran metodu, referans noktası metodu, tam çarpım formu, Multi-Moora metodudur.

Çizelge 4.20. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri Karşılaştırması

ÇKKV Yöntemleri	Hesaplama Zamanı	Basitlik	Matematiksel İşlemler	Güvenilirlik
MOORA	Çok düşük	Çok basit	Minimum	İyi
AHP	Çok yüksek	Çok kritik	Maksimum	Zayıf
TOPSIS	Orta	Normal	Makul	Orta
VIKOR	Düşük	Basit	Makul	Orta
ELECTRE	Yüksek	Normal	Makul	Orta
PROMETHEE	Yüksek	Normal	Makul	Orta

1.Adım: Kullanılacak kriterler, kodları ve önem katsayısının belirlenmesi

Donör sıralaması için kullanılacak ana kriterler, alt kriterlerin açıklamaları ve kullanılacak kodlar Çizelge 4.21'de gösterilmiştir. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi'nde kullanılacak olan bilgiler mobil uygulamayı kullanan donörlerin, kan bağıışı yapmayı kabul ettikleri anda verdiği cevaplardan (K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8, K9, K10) oluşmaktadır ve bu bilgiler örnek bir senaryo oluşturularak elde edilmiştir. K11 ise mobil aygıtın konum bilgisi kullanılarak otomatik olarak hesaplanmaktadır. Çalışmamızda iki ana kriter bulunmaktadır, bunlar, Sağlık ana kriteri, Uzaklık ana kriteridir. Sağlık ana kriterinin alt kriterleri olan; K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8 kriterleri, kan bağıışı öncesinde doldurulan, Kızılay kan bağıışçısı sorgulama formundan alınmıştır. Uzaklık ana kriterinin, alt kriterleri olan; K9, K10, K11 ise kan bulma hızını etkileyen faktörler olduğu için bu çalışma kapsamında kriter olarak alınmıştır.

Çizelge 4.21. Donör Sıralaması İçin Kullanılacak Kriterler ve Kodları

Ana Kriterler	Kod	Alt Kriterler	Kriter kodu
Sağlık Ana Kriteri	A1	Prostat büyümesi ilaçları, sivilce tedavisi, sedef hastalığı, kellik için bir ilaç kullandım	K1
		Herhangi bir enfeksiyon hastalığı için ilaç kullandım. (antibiyotik, ateş düşürücü vb)	K2
		Son 5 gün içinde aspirin, ağrı kesici veya romatizma ilacı kullandım	K3
		Alerjik reaksiyon geçirdim, buna yönelik tedavi aldım	K4
		Son 12 ay içinde diş tedavisi oldum	K5
		Son 1 hafta içinde ishal (diyare) oldum	K6
		Şeker hastalığı ya da romatizmal bir hastalığım var	K7
		Kendimi iyi ve sağlıklı hissetmiyorum	K8
Uzaklık Ana Kriteri	A2	Kendi imkanım ile kan bağıışı merkezine gidemem	K9
		Kan bağıışı için kaç dakika içinde yola çıkabilirsiniz	K10
		Bağıış yapılacak noktaya olan uzaklık (km)	K11

Ana kriterlerin önem katsayıları, toplamaları 1 olacak şekilde sağlık ana kriteri ve uzaklık ana kriterine verilecektir. Sağlık ana kriterinin önem katsayısı olan A1, sağlık alt kriterlerine (K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8), A1 önem katsayısının sekize bölünmesiyle eşit olarak dağıtılmıştır. Aynı şekilde uzaklık ana kriterinin önem katsayısı olan A2, uzaklık alt kriterlerine (K9, K10, K11), A2 önem katsayısının üçe bölünmesiyle eşit olarak dağıtılmıştır. A1 ve A2'nin toplamının bir olduğu gibi, eşit dağılımdan dolayı alt kriterlerin (K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8, K9, K10, K11) toplamı da bir olmaktadır. Kriterlerin maksimizasyon ve minimizasyon durumlarında bulunmaktadır. Maksimizasyon durumunda değerin büyük olması diğer alternatiflere göre avantaj sağlarken, minimizasyon durumunda da küçük olması avantaj sağlamaktadır. Çalışmada kullanılan bütün kriterlerimiz minimizasyon durumundadır. Maksimizasyon ve minimizasyon durumları Moora metodların hesaplanmasında kullanılacaktır. Bu bilgiler Çizelge 4.22'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.22. Donör Sıralaması Kriterleri ve Önem Katsayısı Hesaplanması

Ana Kriterler	Ana Kriter Önem Katsayısı	Kriter Kodu	Alt Kriter Önem Katsayısı	Min Max
Sağlık Ana Kriteri	A1	K1	A1/8	min
		K2	A1/8	min
		K3	A1/8	min
		K4	A1/8	min
		K5	A1/8	min
		K6	A1/8	min
		K7	A1/8	min
		K8	A1/8	min
Uzaklık Ana Kriteri	A2	K9	A2/3	min
		K10	A2/3	min
		K11	A2/3	min

Çalışma kapsamımızda Çizelge 4.22’de belirtilen, A1 ve A2 değerlerini Çizelge 4.23’deki gibi üç farklı şekilde hesaplamalarda kullanılacaktır. O1 oran dağılımında A1 0,7 değeri alırken, A2 de 0,3 değerini almaktadır ve iki değer toplamı 1 yapmaktadır. O2 oran dağılımında A1 0,5 değeri alırken, A2 de 0,5 değerini almaktadır. O3 oran dağılımında A1 0,3 değeri alırken, A2’de 0,7 değerini almaktadır. O1, O2, O3 oranları tüm Moora Metodları’na ayrı ayrı şekilde uygulanacaktır. Belirlenen A1 ve A2 oranları alt kriterlerine eşit olarak dağılacaktır. A1 oranı sekize bölünerek, A2 oranı üçe bölünerek alt kriter değerleri hesaplanacaktır.

Çizelge 4.23. Ana Kriterlerin Önem Katsayısı Tablosu

Önem katsayısı	O1	O2	O3
A1	0,7	0,5	0,3
A2	0,3	0,5	0,7
Toplam	1,0	1,0	1,0

Çizelge 4.24. O1 Oran Dağılımına Göre Alt Kriterlerin Önem Katsayısının Hesaplanan Sonuçları

Ana Kriterler	Ana Kriter Önem Katsayısı	Kriter Kodu	Alt Kriter Önem Katsayısı
Sağlık Ana Kriteri	0,7	K1	0,088
		K2	0,088
		K3	0,088
		K4	0,088
		K5	0,088
		K6	0,088
		K7	0,088
		K8	0,088
Uzaklık Ana Kriteri	0,3	K9	0,1
		K10	0,1
		K11	0,1

Çizelge 4.25. O2 Oran Dağılımına Göre Alt Kriterlerin Önem Katsayısının Hesaplanan Sonuçları

Ana Kriterler	Ana Kriter Önem Katsayısı	Kriter Kodu	Alt Kriter Önem Katsayısı
Sağlık Ana Kriteri	0,5	K1	0,0625
		K2	0,0625
		K3	0,0625
		K4	0,0625
		K5	0,0625
		K6	0,0625
		K7	0,0625
		K8	0,0625
Uzaklık Ana Kriteri	0,5	K9	0,1667
		K10	0,1667
		K11	0,1667

Çizelge 4.23'te belirlenen A1 ve A2 oranlarının alt kriterlere dağılımları, Çizelge 4.22'de belirtilen hesaplama ile A1 oranı sekize bölünüp, A2 oranı üçe bölünüp alt kriterler önem katsayısı hesaplanacaktır. Bu işlem O1, O2, O3 oranlarının A1 ve A2 dağılımları kullanılarak, oranlara göre alt kriter değerleri ayrı ayrı hesaplanacaktır. O1 oranına göre yapılan hesaplama Çizelge 4.24'te, O2 oranına göre yapılan hesaplama Çizelge 4.25'te, O3 oranına göre yapılan hesaplama da Çizelge 4.26'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.26. O3 Oran Dağılımına Göre Alt Kriterlerin Önem Katsayısının Hesaplanan Sonuçları

Ana Kriterler	Ana Kriter Önem Katsayısı	Kriter Kodu	Alt Kriter Önem Katsayısı
Sağlık Ana Kriteri	0,3	K1	0,0375
		K2	0,0375
		K3	0,0375
		K4	0,0375
		K5	0,0375
		K6	0,0375
		K7	0,0375
		K8	0,0375
Uzaklık Ana Kriteri	0,7	K9	0,2333
		K10	0,2333
		K11	0,2333

2.Adım: Karar matrisinin oluşturulması

Çalışmamızda oluşturulan karar matrisi, belli bir sağlık merkezi seçilip 13 donör için sağlık merkezine uzaklıkları ve diğer kriterlere verdiği cevaplarla örnek bir senaryo oluşturularak elde edilmiştir. Oluşturulan matris Çizelge 4.27'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.27'de gösterilen bağışı kabul eden donörlerin soruları verdiği cevaplardaki *Hayır* cevabı sayısal değer olarak Çarpım Formu Metodu'nda da kullanılacaktır ve sonuçların sıfır olması için 0 yerine 0,01 ile gösterilmektedir, *Evet* cevabı ise 1,00 ile gösterilmektedir. Bu sayısal değerler Çizelge 4.28'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.27. Bağış Kabul Eden Donörlerin Sorulara Verdiği Cevaplar ve Uzaklık Bilgisi

Donör	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
D01	Hayır	Hayır	Evet	Evet	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır	7 dk	5,2 km
D02	Hayır	Hayır	Hayır	Evet	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır	Evet	3 dk	2,7 km
D03	Evet	Hayır	Hayır	Evet	Evet	Evet	Evet	Hayır	Hayır	5 dk	5,9 km
D04	Hayır	Evet	Evet	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır	Evet	Evet	17 dk	3,7 km
D05	Evet	Hayır	Hayır	Evet	Hayır	Evet	Hayır	Evet	Hayır	10 dk	9,2 km
D06	Evet	Evet	Hayır	Evet	Evet	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır	5 dk	7,7 km
D07	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır	Evet	15 dk	1,0 km
D08	Evet	Hayır	Evet	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır	25 dk	8,3 km
D09	Hayır	Evet	Hayır	Evet	Hayır	Evet	Evet	Hayır	Hayır	30 dk	7,7 km
D10	Hayır	Hayır	Evet	Hayır	Evet	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır	5 dk	0,6 km
D11	Evet	Hayır	Evet	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır	Evet	7 dk	1,9 km
D12	Evet	Hayır	Evet	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır	10 dk	4,9 km
D13	Hayır	Hayır	Hayır	Evet	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır	Evet	6 dk	2,8 km

Çizelge 4.28. Bağış Kabul Eden Donörlerin Sorulara Verdiği Cevapların Sayısal Matrisi

Donör	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
D01	0,01	0,01	1,00	1,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	7	5,2
D02	0,01	0,01	0,01	1,00	0,01	0,01	0,01	0,01	1,00	3	2,7
D03	1,00	0,01	0,01	1,00	1,00	1,00	1,00	0,01	0,01	5	5,9
D04	0,01	1,00	1,00	0,01	0,01	0,01	0,01	1,00	1,00	17	3,7
D05	1,00	0,01	0,01	1,00	0,01	1,00	0,01	1,00	0,01	10	9,2
D06	1,00	1,00	0,01	1,00	1,00	0,01	0,01	0,01	0,01	5	7,7
D07	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	1,00	15	1,0
D08	1,00	0,01	1,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	25	8,3
D09	0,01	1,00	0,01	1,00	0,01	1,00	1,00	0,01	0,01	30	7,7
D10	0,01	0,01	1,00	0,01	1,00	0,01	0,01	0,01	0,01	5	0,6
D11	1,00	0,01	1,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	1,00	7	1,9
D12	1,00	0,01	1,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	10	4,9
D13	0,01	0,01	0,01	1,00	0,01	0,01	0,01	0,01	1,00	6	2,8

3.Adım: Karar matrisinin normalize edilmesi

Karar matrisinin normalize edilmesi, her bir alternatifin her bir kriter karşısında aldığı değer, bulunduğu sütunun değerlerinin karelerinin toplamının, kareköküne bölünmesiyle yapılmaktadır. Normalize edilmiş karar matrisi Çizelge 4.29’te gösterilmiştir.

Çizelge 4.29 Normalize Edilmiş Karar Matrisi

Donör	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
D01	0,0041	0,0058	0,4082	0,3779	0,0058	0,0058	0,0071	0,0071	0,0045	0,1412	0,2627
D02	0,0041	0,0058	0,0041	0,3779	0,0058	0,0058	0,0071	0,0071	0,4472	0,0605	0,1364
D03	0,4082	0,0058	0,0041	0,3779	0,5773	0,5773	0,7069	0,0071	0,0045	0,1009	0,2981
D04	0,0041	0,5773	0,4082	0,0038	0,0058	0,0058	0,0071	0,7069	0,4472	0,3430	0,1869
D05	0,4082	0,0058	0,0041	0,3779	0,0058	0,5773	0,0071	0,7069	0,0045	0,2017	0,4648
D06	0,4082	0,5773	0,0041	0,3779	0,5773	0,0058	0,0071	0,0071	0,0045	0,1009	0,3890
D07	0,0041	0,0058	0,0041	0,0038	0,0058	0,0058	0,0071	0,0071	0,4472	0,3026	0,0505
D08	0,4082	0,0058	0,4082	0,0038	0,0058	0,0058	0,0071	0,0071	0,0045	0,5044	0,4193
D09	0,0041	0,5773	0,0041	0,3779	0,0058	0,5773	0,7069	0,0071	0,0045	0,6052	0,3890
D10	0,0041	0,0058	0,4082	0,0038	0,5773	0,0058	0,0071	0,0071	0,0045	0,1009	0,0303
D11	0,4082	0,0058	0,4082	0,0038	0,0058	0,0058	0,0071	0,0071	0,4472	0,1412	0,0960
D12	0,4082	0,0058	0,4082	0,0038	0,0058	0,0058	0,0071	0,0071	0,0045	0,2017	0,2476
D13	0,0041	0,0058	0,0041	0,3779	0,0058	0,0058	0,0071	0,0071	0,4472	0,1210	0,1415

4.Adım: Ağırlıklandırılmış normalizasyon matrisinin hesaplanması

Çizelge 4.29’te hesaplanan normalize karar matrisi değerleri ile her bir kritere ait O1, O2, O3 oranlarına göre ayrı ayrı hesaplanan ve sırasıyla Çizelge 4.24, Çizelge 4.25 ve Çizelge 4.26’da belirtilen önem katsayısı ile çarpılmasıyla elde edilmiş, ağırlıklandırılmış normalizasyon matrisi, O1 oranına göre Çizelge 4.30’da, O2 oranına göre Çizelge 4.31’de, O3 oranına göre de Çizelge 4.32’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.30. O1 Oranına Göre Ağırlıklandırılmış Normalizasyon Matrisi Sonuçları

Önem Katsayısı	0,0875	0,0875	0,0875	0,0875	0,0875	0,0875	0,0875	0,0875	0,0875	0,1	0,1	0,1
Donör	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	
D01	0,0004	0,0005	0,0357	0,0331	0,0005	0,0005	0,0006	0,0006	0,0004	0,0141	0,0263	
D02	0,0004	0,0005	0,0004	0,0331	0,0005	0,0005	0,0006	0,0006	0,0447	0,0061	0,0136	
D03	0,0357	0,0005	0,0004	0,0331	0,0505	0,0505	0,0619	0,0006	0,0004	0,0101	0,0298	
D04	0,0004	0,0505	0,0357	0,0003	0,0005	0,0005	0,0006	0,0619	0,0447	0,0343	0,0187	
D05	0,0357	0,0005	0,0004	0,0331	0,0005	0,0505	0,0006	0,0619	0,0004	0,0202	0,0465	
D06	0,0357	0,0505	0,0004	0,0331	0,0505	0,0005	0,0006	0,0006	0,0004	0,0101	0,0389	
D07	0,0004	0,0005	0,0004	0,0003	0,0005	0,0005	0,0006	0,0006	0,0447	0,0303	0,0051	
D08	0,0357	0,0005	0,0357	0,0003	0,0005	0,0005	0,0006	0,0006	0,0004	0,0504	0,0419	
D09	0,0004	0,0505	0,0004	0,0331	0,0005	0,0505	0,0619	0,0006	0,0004	0,0605	0,0389	
D10	0,0004	0,0005	0,0357	0,0003	0,0505	0,0005	0,0006	0,0006	0,0004	0,0101	0,0030	
D11	0,0357	0,0005	0,0357	0,0003	0,0005	0,0005	0,0006	0,0006	0,0447	0,0141	0,0096	
D12	0,0357	0,0005	0,0357	0,0003	0,0005	0,0005	0,0006	0,0006	0,0004	0,0202	0,0248	
D13	0,0004	0,0005	0,0004	0,0331	0,0005	0,0005	0,0006	0,0006	0,0447	0,0121	0,0141	

Çizelge 4.29'daki normalize edilmiş karar matrisi ile Çizelge 4.24'deki O1 oranına göre alt kriterlerin oranına çarpılmasıyla hesaplanan Ağırlıklandırılmış Normalizasyon Matrisi sonuçları Çizelge 4.30'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.31. O2 Oranına Göre Ağırlıklandırılmış Normalizasyon Matrisi Sonuçları

Önem Katsayısı	0,0625	0,0625	0,0625	0,0625	0,0625	0,0625	0,0625	0,0625	0,0625	0,1667	0,1667	0,1667
Donör	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	
D01	0,0003	0,0004	0,0255	0,0236	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0007	0,0235	0,0438	
D02	0,0003	0,0004	0,0003	0,0236	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0745	0,0101	0,0227	
D03	0,0255	0,0004	0,0003	0,0236	0,0361	0,0361	0,0442	0,0004	0,0007	0,0168	0,0497	
D04	0,0003	0,0361	0,0255	0,0002	0,0004	0,0004	0,0004	0,0442	0,0745	0,0572	0,0312	
D05	0,0255	0,0004	0,0003	0,0236	0,0004	0,0361	0,0004	0,0442	0,0007	0,0336	0,0775	
D06	0,0255	0,0361	0,0003	0,0236	0,0361	0,0004	0,0004	0,0004	0,0007	0,0168	0,0648	
D07	0,0003	0,0004	0,0003	0,0002	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0745	0,0504	0,0084	
D08	0,0255	0,0004	0,0255	0,0002	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0007	0,0841	0,0699	
D09	0,0003	0,0361	0,0003	0,0236	0,0004	0,0361	0,0442	0,0004	0,0007	0,1009	0,0648	
D10	0,0003	0,0004	0,0255	0,0002	0,0361	0,0004	0,0004	0,0004	0,0007	0,0168	0,0051	
D11	0,0255	0,0004	0,0255	0,0002	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0745	0,0235	0,0160	
D12	0,0255	0,0004	0,0255	0,0002	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0007	0,0336	0,0413	
D13	0,0003	0,0004	0,0003	0,0236	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0745	0,0202	0,0236	

Çizelge 4.29'daki normalize edilmiş karar matrisi ile Çizelge 4.25'deki O2 oranına göre alt kriterlerin oranına çarpılmasıyla hesaplanan Ağırlıklandırılmış Normalizasyon Matrisi sonuçları Çizelge 4.31'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.32. O3 Oranına Göre Ağırlıklandırılmış Normalizasyon Matrisi Sonuçları

Önem Katsayısı	0,0375	0,0375	0,0375	0,0375	0,0375	0,0375	0,0375	0,0375	0,0375	0,2333	0,2333	0,2333
Donör	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	
D01	0,0002	0,0002	0,0153	0,0142	0,0002	0,0002	0,0003	0,0003	0,0010	0,0330	0,0613	
D02	0,0002	0,0002	0,0002	0,0142	0,0002	0,0002	0,0003	0,0003	0,1043	0,0141	0,0318	
D03	0,0153	0,0002	0,0002	0,0142	0,0216	0,0216	0,0265	0,0003	0,0010	0,0235	0,0696	
D04	0,0002	0,0216	0,0153	0,0001	0,0002	0,0002	0,0003	0,0265	0,1043	0,0800	0,0436	
D05	0,0153	0,0002	0,0002	0,0142	0,0002	0,0216	0,0003	0,0265	0,0010	0,0471	0,1085	
D06	0,0153	0,0216	0,0002	0,0142	0,0216	0,0002	0,0003	0,0003	0,0010	0,0235	0,0908	
D07	0,0002	0,0002	0,0002	0,0001	0,0002	0,0002	0,0003	0,0003	0,1043	0,0706	0,0118	
D08	0,0153	0,0002	0,0153	0,0001	0,0002	0,0002	0,0003	0,0003	0,0010	0,1177	0,0978	
D09	0,0002	0,0216	0,0002	0,0142	0,0002	0,0216	0,0265	0,0003	0,0010	0,1412	0,0908	
D10	0,0002	0,0002	0,0153	0,0001	0,0216	0,0002	0,0003	0,0003	0,0010	0,0235	0,0071	
D11	0,0153	0,0002	0,0153	0,0001	0,0002	0,0002	0,0003	0,0003	0,1043	0,0330	0,0224	
D12	0,0153	0,0002	0,0153	0,0001	0,0002	0,0002	0,0003	0,0003	0,0010	0,0471	0,0578	
D13	0,0002	0,0002	0,0002	0,0142	0,0002	0,0002	0,0003	0,0003	0,1043	0,0282	0,0330	

Çizelge 4.29'daki normalize edilmiş karar matrisi ile Çizelge 4.26'deki O3 oranına göre alt kriterlerin oranına çarpılmasıyla hesaplanan Ağırlıklandırılmış Normalizasyon Matrisi sonuçları Çizelge 4.32'da gösterilmiştir.

5.Adım: Oran Metodu

Çizelge 4.30, Çizelge 4.31, Çizelge 4.32'de gösterilen, O1, O2 ve O3 oranlarına göre hesaplanmış ağırlıklandırılmış normalizasyon matrisleri, Oran Metodu hesaplamalarında kullanılacaktır. Her bir maksimizasyon durumundaki kriter değerlerinin toplamını, her bir minimizasyon durumundaki kriterlerin toplamından çıkarılması gerekmektedir. Kriterlerimizde maksimizasyon durumu olmadığından, maksimizasyon değerler toplamı olan sıfırdan, minimizasyon değerleri toplamı çıkartılarak eksi değerde olan *Sonuç* sütunu elde edilmiştir. Sonuç sütununun büyükten küçüğe doğru sıralaması *Sıralama* sütunu hesaplanmıştır ve bu hesaplamalar O1, O2 ve O3 oranlarına göre ayrı ayrı yapılmıştır. Bu hesaplamalar Çizelge 4.33, Çizelge 4.34, Çizelge 4.35'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.30'daki O1 oranına göre hesaplanan ağırlıklandırılmış normalizasyon Matrisi sonuçları kullanılarak uygulanan, Moora Oran metodu ile yapılan sıralamaya göre, 1. sırada D07, 2. sırada D02, 3. sırada D10 , 4. sırada D13, 5. sırada D01, 6. sırada D12, 7. sırada D11, 8. sırada D08, 9. sırada D06, 10. sırada D04, 11. sırada D05, 12. sırada D03, 13. sırada da D09 donörü kan vermeye en uygun olarak sıralanmıştır. Bu bilgiler Çizelge 4.33'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.33. O1 Oranına Göre Oran Metodu ile Elde Edilen Sıralama Sonuçları

Donörler	Sonuç	Sıralama
D01	-0,11274	5
D02	-0,10095	2
D03	-0,27349	12
D04	-0,24811	10
D05	-0,25024	11
D06	-0,22135	9
D07	-0,08383	1
D08	-0,16734	8
D09	-0,29766	13
D10	-0,10273	3
D11	-0,14296	7
D12	-0,11990	6
D13	-0,10751	4

Çizelge 4.34. O2 Oranına Göre Oran Metodu ile Elde Edilen Sıralama Sonuçları

Donörler	Sonuç	Sıralama
D01	-0,119426	2
D02	-0,133450	4
D03	-0,233771	10
D04	-0,270275	12
D05	-0,242653	11
D06	-0,205187	8
D07	-0,136098	5
D08	-0,207925	9
D09	-0,307728	13
D10	-0,086298	1
D11	-0,167296	7
D12	-0,128860	3
D13	-0,144379	6

Çizelge 4.31'deki O2 oranına göre hesaplanan ağırlıklandırılmış normalizasyon Matrisi sonuçları kullanılarak uygulanan, Moora Oran metodu ile yapılan sıralamaya göre, 1. sırada D10, 2. sırada D01, 3. sırada D12, 4. sırada D12, 5. sırada D07, 6. sırada D13, 7. sırada D11, 8. sırada D06, 9. sırada D08, 10. sırada D03, 11. sırada D05, 12. sırada D04, 13. sırada da D09 donörü kan vermeye en uygun olarak sıralanmıştır. Bu bilgiler Çizelge 4.34'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.35. O3 Oranına Göre Oran Metodu ile Elde Edilen Sıralama Sonuçları

Donörler	Sonuç	Sıralama
D01	-0,126110	2
D02	-0,165952	4
D03	-0,194053	9
D04	-0,292442	12
D05	-0,235062	10
D06	-0,189028	7
D07	-0,188368	6
D08	-0,248511	11
D09	-0,317800	13
D10	-0,069867	1
D11	-0,191630	8
D12	-0,137820	3
D13	-0,181253	5

Çizelge 4.32'deki O3 oranına göre hesaplanan ağırlıklandırılmış normalizasyon Matrisi sonuçları kullanılarak uygulanan, Moora Oran metodu ile yapılan sıralamaya göre, 1. sırada D10, 2. sırada D01, 3. sırada D12, 4. sırada D02, 5. sırada D13, 6. sırada D07, 7. sırada D06, 8. sırada D11, 9. sırada D03, 10. sırada D05, 11. sırada D08, 12. sırada D04, 13. sırada da D09 donörü kan vermeye en uygun olarak sıralanmıştır. Bu bilgiler Çizelge 4.35'te gösterilmiştir.

6.Adım: Referans Noktası Metodu

Referans noktası metodu ile, duruma göre maksimum ya da minimum noktalar kullanılarak referans noktaları oluşturulur. Bir kriter maksimize edilmek isteniyorsa, referans değeri o kriterin bütün alternatifler arasındaki en büyük değeri alınır, bir kriter minimize edilmek isteniyorsa, referans değeri o kriterin bütün alternatifleri arasındaki en küçük olan değeri olarak alınır. Tüm kriterlerimiz minimizasyon durumunda olduğu için referans değeri o kriterin bütün alternatifleri arasındaki en küçük olan değeri olan değer alınacaktır. *Evet* ve *Hayır* cevapları içeren kriterlerin değerleri (K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8, K9), O1 oranı için Çizelge 4.30'dan, O2 oranı için Çizelge 4.31'den, O3 oranı için Çizelge 4.32'den alınacaktır. Sayısal değerler içeren K10 ve K11'in değerleri Çizelge 4.29'dan alınacaktır. Bu bilgiler ile oluşturulan kriter değerleri ve bulunan Referans noktaları; O1 oranı için Çizelge 4.36'da, O2 oranı için Çizelge 4.37'de, O3 oranı için de Çizelge 4.38'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.36. O1 Oranı için Hesaplanan Referans Noktaları

Min/Max	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min
Donör	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
D01	0,0004	0,0005	0,0357	0,0331	0,0005	0,0005	0,0006	0,0006	0,0004	0,1412	0,2627
D02	0,0004	0,0005	0,0004	0,0331	0,0005	0,0005	0,0006	0,0006	0,0447	0,0605	0,1364
D03	0,0357	0,0005	0,0004	0,0331	0,0505	0,0505	0,0619	0,0006	0,0004	0,1009	0,2981
D04	0,0004	0,0505	0,0357	0,0003	0,0005	0,0005	0,0006	0,0619	0,0447	0,3430	0,1869
D05	0,0357	0,0005	0,0004	0,0331	0,0005	0,0505	0,0006	0,0619	0,0004	0,2017	0,4648
D06	0,0357	0,0505	0,0004	0,0331	0,0505	0,0005	0,0006	0,0006	0,0004	0,1009	0,3890
D07	0,0004	0,0005	0,0004	0,0003	0,0005	0,0005	0,0006	0,0006	0,0447	0,3026	0,0505
D08	0,0357	0,0005	0,0357	0,0003	0,0005	0,0005	0,0006	0,0006	0,0004	0,5044	0,4193
D09	0,0004	0,0505	0,0004	0,0331	0,0005	0,0505	0,0619	0,0006	0,0004	0,6052	0,3890
D10	0,0004	0,0005	0,0357	0,0003	0,0505	0,0005	0,0006	0,0006	0,0004	0,1009	0,0303
D11	0,0357	0,0005	0,0357	0,0003	0,0005	0,0005	0,0006	0,0006	0,0447	0,1412	0,0960
D12	0,0357	0,0005	0,0357	0,0003	0,0005	0,0005	0,0006	0,0006	0,0004	0,2017	0,2476
D13	0,0004	0,0005	0,0357	0,0331	0,0005	0,0005	0,0006	0,0006	0,0004	0,1210	0,1415
Referans Noktası	0,0004	0,0005	0,0004	0,0003	0,0005	0,0005	0,0006	0,0006	0,0004	0,0605	0,0303

Çizelge 4.36’da her bir kriterin en küçük değeri Referans Noktası olarak alınmıştır.

Çizelge 4.37. O2 Oranı için Hesaplanan Referans Noktaları

Min/Max	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min
Donör	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
D01	0,0003	0,0004	0,0255	0,0236	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0007	0,1412	0,2627
D02	0,0003	0,0004	0,0003	0,0236	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0745	0,0605	0,1364
D03	0,0255	0,0004	0,0003	0,0236	0,0361	0,0361	0,0442	0,0004	0,0007	0,1009	0,2981
D04	0,0003	0,0361	0,0255	0,0002	0,0004	0,0004	0,0004	0,0442	0,0745	0,3430	0,1869
D05	0,0255	0,0004	0,0003	0,0236	0,0004	0,0361	0,0004	0,0442	0,0007	0,2017	0,4648
D06	0,0255	0,0361	0,0003	0,0236	0,0361	0,0004	0,0004	0,0004	0,0007	0,1009	0,3890
D07	0,0003	0,0004	0,0003	0,0002	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0745	0,3026	0,0505
D08	0,0255	0,0004	0,0255	0,0002	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0007	0,5044	0,4193
D09	0,0003	0,0361	0,0003	0,0236	0,0004	0,0361	0,0442	0,0004	0,0007	0,6052	0,3890
D10	0,0003	0,0004	0,0255	0,0002	0,0361	0,0004	0,0004	0,0004	0,0007	0,1009	0,0303
D11	0,0255	0,0004	0,0255	0,0002	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0745	0,1412	0,0960
D12	0,0255	0,0004	0,0255	0,0002	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0007	0,2017	0,2476
D13	0,0003	0,0004	0,0003	0,0236	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0745	0,1210	0,1415
Referans Noktası	0,0003	0,0004	0,0003	0,0002	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0007	0,0605	0,0303

Çizelge 4.37’da her bir kriterin en küçük değeri Referans Noktası olarak alınmıştır.

Çizelge 4.38. O3 Oranı için Göre Hesaplanan Referans Noktaları

Min/Max	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min
Donör	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
D01	0,0002	0,0002	0,0153	0,0142	0,0002	0,0002	0,0003	0,0003	0,0010	0,1412	0,2627
D02	0,0002	0,0002	0,0002	0,0142	0,0002	0,0002	0,0003	0,0003	0,1043	0,0605	0,1364
D03	0,0153	0,0002	0,0002	0,0142	0,0216	0,0216	0,0265	0,0003	0,0010	0,1009	0,2981
D04	0,0002	0,0216	0,0153	0,0001	0,0002	0,0002	0,0003	0,0265	0,1043	0,3430	0,1869
D05	0,0153	0,0002	0,0002	0,0142	0,0002	0,0216	0,0003	0,0265	0,0010	0,2017	0,4648
D06	0,0153	0,0216	0,0002	0,0142	0,0216	0,0002	0,0003	0,0003	0,0010	0,1009	0,3890
D07	0,0002	0,0002	0,0002	0,0001	0,0002	0,0002	0,0003	0,0003	0,1043	0,3026	0,0505
D08	0,0153	0,0002	0,0153	0,0001	0,0002	0,0002	0,0003	0,0003	0,0010	0,5044	0,4193
D09	0,0002	0,0216	0,0002	0,0142	0,0002	0,0216	0,0265	0,0003	0,0010	0,6052	0,3890
D10	0,0002	0,0002	0,0153	0,0001	0,0216	0,0002	0,0003	0,0003	0,0010	0,1009	0,0303
D11	0,0153	0,0002	0,0153	0,0001	0,0002	0,0002	0,0003	0,0003	0,1043	0,1412	0,0960
D12	0,0153	0,0002	0,0153	0,0001	0,0002	0,0002	0,0003	0,0003	0,0010	0,2017	0,2476
D13	0,0002	0,0002	0,0002	0,0142	0,0002	0,0002	0,0003	0,0003	0,1043	0,1210	0,1415
Referans Noktası	0,0002	0,0002	0,0002	0,0001	0,0002	0,0002	0,0003	0,0003	0,0010	0,0605	0,0303

Çizelge 4.38’da her bir kriterin en küçük değeri Referans Noktası olarak alınmıştır.

O1 oranı için Çizelge 4.36’da, O2 oranı için Çizelge 4.37’de, O3 oranı için de Çizelge 4.38’de her bir kriterin hesaplanan referans noktaları hesaplanmıştır. Her bir kriter değeri, o kriterin *Referans noktası* değerinden çıkarılarak mutlak değeri alınarak, O1, O2 ve O3 oranları için hesaplanarak, Çizelge 4.39, Çizelge 4.41, Çizelge 4.43’de değerleri gösterilmiştir. *Sonuç* sütununu hesaplamak için; alternatifin, her bir maksimizasyon durumundaki kriter değerlerinin toplamını, her bir minimizasyon durumundaki kriterlerin toplamından çıkarılması gerekmektedir. Kriterlerimizde maksimizasyon durumu olmadığından, maksimizasyon değerler toplamı olan, sıfırdan minimizasyon değerleri toplamı çıkartılarak Çizelge 4.40, Çizelge 4.42, Çizelge 4.44’deki *Sonuç* sütunu elde edilmiştir. *Sonuç* sütununun büyükten küçüğe doğru sıralamasıyla elde edilen sıralamaya göre, *Sıralama* sütunu hesaplanmıştır ve en uygun kan verebilecek donör sıralaması yapılmıştır.

Çizelge 4.39. O1 Oranı için Referans Noktası Metodu ile Hesaplanan Veriler

	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min
Donör	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
D01	0,0000	0,0000	0,0354	0,0327	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0807	0,2324
D02	0,0000	0,0000	0,0000	0,0327	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0443	0,0000	0,1061
D03	0,0354	0,0000	0,0000	0,0327	0,0500	0,0500	0,0612	0,0000	0,0000	0,0403	0,2678
D04	0,0000	0,0500	0,0354	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0612	0,0443	0,2824	0,1566
D05	0,0354	0,0000	0,0000	0,0327	0,0000	0,0500	0,0000	0,0612	0,0000	0,1412	0,4345
D06	0,0354	0,0500	0,0000	0,0327	0,0500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0403	0,3587
D07	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0443	0,2421	0,0202
D08	0,0354	0,0000	0,0354	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,4438	0,3890
D09	0,0000	0,0500	0,0000	0,0327	0,0000	0,0500	0,0612	0,0000	0,0000	0,5447	0,3587
D10	0,0000	0,0000	0,0354	0,0000	0,0500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0403	0,0000
D11	0,0354	0,0000	0,0354	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0443	0,0807	0,0657
D12	0,0354	0,0000	0,0354	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1412	0,2172
D13	0,0000	0,0000	0,0000	0,0327	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0443	0,0605	0,1112

O1 oranı için Çizelge 4.36’da her bir kriterin hesaplanan referans noktaları hesaplanmıştır. Her bir kriter değeri, o kriterin Referans noktası değerinden çıkarılarak mutlak değeri alınarak, Referans Noktası Metodu ile hesaplanan veriler Çizelge 4.39’da gösterilmiştir.

Çizelge 4.39’daki O1 oranına göre Referans Noktası Metodu ile hesaplanan veriler kullanılarak, *Sonuç* sütununu hesaplamak için; alternatifin, her bir maksimizasyon

durumundaki kriter değerlerinin toplamını, her bir minimizasyon durumundaki kriterlerin toplamından çıkarılması gerekmektedir. Kriterlerimizde maksimizasyon durumu olmadığından, maksimizasyon değerler toplamı olan, sıfırdan minimizasyon değerleri toplamı çıkartılarak Çizelge 4.40'daki *Sonuç* sütunu elde edilmiştir. *Sonuç* sütununun büyükten küçüğe doğru sıralamasıyla elde edilen *Sıralama* sütunu hesaplanmıştır ve en uygun kan verebilecek donör sıralaması yapılmıştır.

Çizelge 4.40. O1 Oranı için Referans Noktası Metodu ile Hesaplanan Sıralama Sonuçları

Donörler	Sonuç	Sıralama
D01	-0,38121	6
D02	-0,18311	2
D03	-0,53747	8
D04	-0,62994	10
D05	-0,75506	11
D06	-0,56717	9
D07	-0,30657	5
D08	-0,90359	12
D09	-1,0974	13
D10	-0,12572	1
D11	-0,26137	4
D12	-0,42919	7
D13	-0,24868	3

Çizelge 4.39'deki O1 oranına göre Referans Noktası Metodu ile yapılan sıralamaya göre, 1. sırada D10, 2. sırada D02, 3. sırada D13 , 4. sırada D11, 5. sırada D07, 6. sırada D01, 7. sırada D12, 8. sırada D03, 9. sırada D06, 10. sırada D04, 11. sırada D05, 12. sırada D08, 13. sırada da D09 donörü kan vermeye en uygun olarak sıralanmıştır. Bu bilgiler Çizelge 4.40'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.41'deki O2 oranına göre Referans Noktası Metodu ile hesaplanan veriler kullanılarak, *Sonuç* sütununu hesaplamak için; alternatifin, her bir maksimizasyon durumundaki kriter değerlerinin toplamını, her bir minimizasyon durumundaki kriterlerin toplamından çıkarılması gerekmektedir. Kriterlerimizde maksimizasyon durumu olmadığından, maksimizasyon değerler toplamı olan, sıfırdan minimizasyon değerleri toplamı çıkartılarak Çizelge 4.42'deki *Sonuç* sütunu elde edilmiştir. *Sonuç* sütununun büyükten küçüğe doğru sıralamasıyla elde edilen *Sıralama* sütunu hesaplanmıştır ve en uygun kan verebilecek donör sıralaması yapılmıştır.

Çizelge 4.41. O2 Oranı için Referans Noktası Metodu ile Hesaplanan Veriler

Min/Max	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min
Donör	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
D01	0,0000	0,0000	0,0354	0,0327	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0807	0,2324
D02	0,0000	0,0000	0,0000	0,0327	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0443	0,0000	0,1061
D03	0,0354	0,0000	0,0000	0,0327	0,0500	0,0500	0,0612	0,0000	0,0000	0,0403	0,2678
D04	0,0000	0,0500	0,0354	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0612	0,0443	0,2824	0,1566
D05	0,0354	0,0000	0,0000	0,0327	0,0000	0,0500	0,0000	0,0612	0,0000	0,1412	0,4345
D06	0,0354	0,0500	0,0000	0,0327	0,0500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0403	0,3587
D07	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0443	0,2421	0,0202
D08	0,0354	0,0000	0,0354	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,4438	0,3890
D09	0,0000	0,0500	0,0000	0,0327	0,0000	0,0500	0,0612	0,0000	0,0000	0,5447	0,3587
D10	0,0000	0,0000	0,0354	0,0000	0,0500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0403	0,0000
D11	0,0354	0,0000	0,0354	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0443	0,0807	0,0657
D12	0,0354	0,0000	0,0354	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1412	0,2172
D13	0,0000	0,0000	0,0000	0,0327	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0443	0,0605	0,1112

Çizelge 4.41'deki O2 oranına göre Referans Noktası Metodu ile yapılan sıralamaya göre, 1. sırada D10, 2. sırada D02, 3. sırada D13 , 4. sırada D11, 5. sırada D07, 6. sırada D01, 7. sırada D12, 8. sırada D03, 9. sırada D06, 10. sırada D04, 11. sırada D05, 12. sırada D08, 13. sırada da D09 donörü kan vermeye en uygun olarak sıralanmıştır. Bu bilgiler Çizelge 4.42'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.42. O2 Oranı için Referans Noktası Metodu ile Hesaplanan Sıralama Sonuçları

Donörler	Sonuç	Sıralama
D01	-0,381205	6
D02	-0,183109	2
D03	-0,537469	8
D04	-0,629935	10
D05	-0,755062	11
D06	-0,567174	9
D07	-0,306571	5
D08	-0,903586	12
D09	-1,097404	13
D10	-0,125716	1
D11	-0,261373	4
D12	-0,429194	7
D13	-0,248684	3

Çizelge 4.43. O3 Oranı için Referans Noktası Metodu ile Hesaplanan Veriler

Min/Max	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min
Donör	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
D01	0,0000	0,0000	0,0152	0,0140	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0807	0,2324
D02	0,0000	0,0000	0,0000	0,0140	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1033	0,0000	0,1061
D03	0,0152	0,0000	0,0000	0,0140	0,0214	0,0214	0,0262	0,0000	0,0000	0,0403	0,2678
D04	0,0000	0,0214	0,0152	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0262	0,1033	0,2824	0,1566
D05	0,0152	0,0000	0,0000	0,0140	0,0000	0,0214	0,0000	0,0262	0,0000	0,1412	0,4345
D06	0,0152	0,0214	0,0000	0,0140	0,0214	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0403	0,3587
D07	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1033	0,2421	0,0202
D08	0,0152	0,0000	0,0152	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,4438	0,3890
D09	0,0000	0,0214	0,0000	0,0140	0,0000	0,0214	0,0262	0,0000	0,0000	0,5447	0,3587
D10	0,0000	0,0000	0,0152	0,0000	0,0214	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0403	0,0000
D11	0,0152	0,0000	0,0152	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1033	0,0807	0,0657
D12	0,0152	0,0000	0,0152	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1412	0,2172
D13	0,0000	0,0000	0,0000	0,0140	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1033	0,0605	0,1112

Çizelge 4.44. O3 Oranı için Referans Noktası Metodu ile Hesaplanan Sıralama Sonuçları

Donörler	Sonuç	Sıralama
D01	-0,34229	5
D02	-0,223428	2
D03	-0,406413	8
D04	-0,605189	10
D05	-0,65258	11
D06	-0,471111	9
D07	-0,365598	6
D08	-0,863172	12
D09	-0,986555	13
D10	-0,076934	1
D11	-0,279986	3
D12	-0,38878	7
D13	-0,289003	4

Çizelge 4.43'deki O3 oranına göre Referans Noktası Metodu ile hesaplanan veriler kullanılarak, *Sonuç* sütununu hesaplamak için; alternatifin, her bir maksimizasyon durumundaki kriter değerlerinin toplamını, her bir minimizasyon durumundaki kriterlerin toplamından çıkarılması gerekmektedir. Kriterlerimizde maksimizasyon durumu olmadığından, maksimizasyon değerler toplamı olan, sıfırdan minimizasyon değerleri toplamı çıkartılarak Çizelge 4.44'deki *Sonuç* sütunu elde edilmiştir. *Sonuç* sütununun

büyükten küçüğe doğru sıralamasıyla elde edilen *Sıralama* sütunu hesaplanmıştır ve en uygun kan verebilecek donör sıralaması yapılmıştır.

Çizelge 4.43'deki O3 oranına göre Referans Noktası Metodu ile yapılan sıralamaya göre, 1. sırada D10, 2. sırada D02, 3. sırada D11, 4. sırada D13, 5. sırada D01, 6. sırada D07, 7. sırada D12, 8. sırada D03, 9. sırada D06, 10. sırada D04, 11. sırada D05, 12. sırada D08, 13. sırada da D09 donörü kan vermeye en uygun olarak sıralanmıştır. Bu bilgiler Çizelge 4.44'te gösterilmiştir.

7.Adım: Tam Çarpım Formu

Çizelge 4.28'deki karar matrisi verileri kullanılarak alternatifler ve kriterler birbiriyle ilişkilendirilir. Evet ve Hayır cevapları içeren kriterlerin Çizelge 4.28'deki değerleri (K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8, K9), O1 oranı için Çizelge 4.24'ten, O2 oranı için Çizelge 4.25'ten, O3 oranı için Çizelge 4.26'dan alınan kriterlerin önem katsayıları ile çarpılarak değerler bulunur. Sayısal değerler içeren K10 ve K11'in değerleri Çizelge 4.28'deki değerleri alınır. Bu bilgiler ile oluşturulan kriter değerleri; O1 oranı için Çizelge 4.45'de, O2 oranı için Çizelge 4.46'te, O3 oranı için de Çizelge 4.47'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.45. O1 Oranı için Tam Çarpım Formu Metodunda Kullanılacak Veriler

Min/Max	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min
Donör	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
D01	0,0009	0,0009	0,0875	0,0875	0,0009	0,0009	0,0009	0,0009	0,0010	7,0	5,2
D02	0,0009	0,0009	0,0009	0,0875	0,0009	0,0009	0,0009	0,0009	0,1000	3,0	2,7
D03	0,0875	0,0009	0,0009	0,0875	0,0875	0,0875	0,0875	0,0009	0,0010	5,0	5,9
D04	0,0009	0,0875	0,0875	0,0009	0,0009	0,0009	0,0009	0,0875	0,1000	17,0	3,7
D05	0,0875	0,0009	0,0009	0,0875	0,0009	0,0875	0,0009	0,0875	0,0010	10,0	9,2
D06	0,0875	0,0875	0,0009	0,0875	0,0875	0,0009	0,0009	0,0009	0,0010	5,0	7,7
D07	0,0009	0,0009	0,0009	0,0009	0,0009	0,0009	0,0009	0,0009	0,1000	15,0	1,0
D08	0,0875	0,0009	0,0875	0,0009	0,0009	0,0009	0,0009	0,0009	0,0010	25,0	8,3
D09	0,0009	0,0875	0,0009	0,0875	0,0009	0,0875	0,0875	0,0009	0,0010	30,0	7,7
D10	0,0009	0,0009	0,0875	0,0009	0,0875	0,0009	0,0009	0,0009	0,0010	5,0	0,6
D11	0,0875	0,0009	0,0875	0,0009	0,0009	0,0009	0,0009	0,0009	0,1000	7,0	1,9
D12	0,0875	0,0009	0,0875	0,0009	0,0009	0,0009	0,0009	0,0009	0,0010	10,0	4,9
D13	0,0009	0,0009	0,0009	0,0875	0,0009	0,0009	0,0009	0,0009	0,1000	6,0	2,8

Çizelge 4.45'deki değerler, Evet-Hayır cevapları içeren kriterlerin Çizelge 4.28'deki değerleri (K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8, K9), O1 oranı için Çizelge 4.24'ten alınan kriterlerin önem katsayıları ile çarpılarak değerler bulunur. Sayısal değerler içeren K10 ve K11'in değerleri Çizelge 4.28'deki değerleri alınır.

Çizelge 4.46. O2 Oranı için Tam Çarpım Formu Metodunda Kullanılacak Veriler

Min/Max	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min
Donör	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
D01	0,0006	0,0006	0,0625	0,0625	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0017	7,0	5,2
D02	0,0006	0,0006	0,0006	0,0625	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,1667	3,0	2,7
D03	0,0625	0,0006	0,0006	0,0625	0,0625	0,0625	0,0625	0,0006	0,0017	5,0	5,9
D04	0,0006	0,0625	0,0625	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0625	0,1667	17,0	3,7
D05	0,0625	0,0006	0,0006	0,0625	0,0006	0,0625	0,0006	0,0625	0,0017	10,0	9,2
D06	0,0625	0,0625	0,0006	0,0625	0,0625	0,0006	0,0006	0,0006	0,0017	5,0	7,7
D07	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,1667	15,0	1,0
D08	0,0625	0,0006	0,0625	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0017	25,0	8,3
D09	0,0006	0,0625	0,0006	0,0625	0,0006	0,0625	0,0625	0,0006	0,0017	30,0	7,7
D10	0,0006	0,0006	0,0625	0,0006	0,0625	0,0006	0,0006	0,0006	0,0017	5,0	0,6
D11	0,0625	0,0006	0,0625	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,1667	7,0	1,9
D12	0,0625	0,0006	0,0625	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0017	10,0	4,9
D13	0,0006	0,0006	0,0006	0,0625	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,1667	6,0	2,8

Çizelge 4.46'deki değerler, Evet-Hayır cevapları içeren kriterlerin Çizelge 4.28'deki değerleri (K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8, K9), O2 oranı için Çizelge 4.25'ten alınan kriterlerin önem katsayıları ile çarpılarak değerler bulunur. Sayısal değerler içeren K10 ve K11'in değerleri Çizelge 4.28'deki değerleri alınır.

Çizelge 4.47. O3 Oranı için Tam Çarpım Formu Metodunda Kullanılacak Veriler

Min/Max	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min
Donör	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
D01	0,0004	0,0004	0,0375	0,0375	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0023	7,0	5,2
D02	0,0004	0,0004	0,0004	0,0375	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,2333	3,0	2,7
D03	0,0375	0,0004	0,0004	0,0375	0,0375	0,0375	0,0375	0,0004	0,0023	5,0	5,9
D04	0,0004	0,0375	0,0375	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0375	0,2333	17,0	3,7
D05	0,0375	0,0004	0,0004	0,0375	0,0004	0,0375	0,0004	0,0375	0,0023	10,0	9,2
D06	0,0375	0,0375	0,0004	0,0375	0,0375	0,0004	0,0004	0,0004	0,0023	5,0	7,7
D07	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,2333	15,0	1,0
D08	0,0375	0,0004	0,0375	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0023	25,0	8,3
D09	0,0004	0,0375	0,0004	0,0375	0,0004	0,0375	0,0375	0,0004	0,0023	30,0	7,7
D10	0,0004	0,0004	0,0375	0,0004	0,0375	0,0004	0,0004	0,0004	0,0023	5,0	0,6
D11	0,0375	0,0004	0,0375	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,2333	7,0	1,9
D12	0,0375	0,0004	0,0375	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0023	10,0	4,9
D13	0,0004	0,0004	0,0004	0,0375	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,2333	6,0	2,8

Çizelge 4.47'deki değerler, Evet-Hayır cevapları içeren kriterlerin Çizelge 4.28'deki değerleri (K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8, K9), O3 oranı için Çizelge

4.26'dan alınan kriterlerin önem katsayıları ile çarpılarak değerler bulunur. Sayısal değerler içeren K10 ve K11'in değerleri Çizelge 4.28'deki değerleri alınır.

O1 oranı için Çizelge 4.45'de gösterilen bu bilgiler maksimize edilen kriterler çarpılıp, bulunan sonuç, minimize edilen sonuçlara bölünerek hesaplanır. Tüm kriterlerimiz minimize edildiği için "1/Kriterlerin çarpımı" şeklinde hesaplanmıştır. Hesaplanan bu sonuç sütununda Çizelge 4.48'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.48. Tam Çarpım Formu Metodu ile O1 Oranı için Hesaplanan Sıralama Sonuçları

Donör	Sonuç	Sıra
D01	7995289472655300000000	5
D02	3592944898822880000000	3
D03	9865374128971290	13
D04	462684478226794000	10
D05	316335366092014000	11
D06	755918277414683000	9
D07	194019024536435000000000	1
D08	1402547165323630000000	7
D09	125986379569114000	12
D10	9700951226821770000000	2
D11	218818448725303000000	8
D12	5939357893972510000000	6
D13	1732312719075320000000	4

Çizelge 4.45'deki O1 oranına göre hesaplanan veriler kullanılarak uygulanan, Tam Çarpım Formu Metodu ile yapılan hesaplamalara göre bulunan Sonuç sütunu değerlerine göre yapılan büyükten küçüğe sıralamaya göre, 1. sırada D07, 2. sırada D10, 3. sırada D02, 4. sırada D13, 5. sırada D01, 6. sırada D12, 7. sırada D08, 8. sırada D11, 9. sırada D06, 10. sırada D04, 11. sırada D05, 12. sırada D09, 13. sırada da D03 donörü kan vermeye en uygun olarak sıralanmıştır. Bu bilgiler Çizelge 4.48'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.46'daki O2 oranına göre hesaplanan veriler kullanılarak uygulanan, Tam Çarpım Formu Metodu ile yapılan hesaplamalara göre bulunan Sonuç sütunu değerlerine göre yapılan büyükten küçüğe sıralamaya göre, 1. sırada D07, 2. sırada D10, 3. sırada D02, 4. sırada D13, 5. sırada D01, 6. sırada D12, 7. sırada D08, 8. sırada D11, 9. sırada D06, 10. sırada D04, 11. sırada D05, 12. sırada D09, 13. sırada da D03 donörü kan vermeye en uygun olarak sıralanmıştır. Bu bilgiler Çizelge 4.49'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.49. Tam Çarpım Formu Metodu ile O2 Oranı için Hesaplanan Sıralama Sonuçları

Donör	Sonuç	Sıra
D01	707961642197802000000000	5
D02	318145725629630000000000	3
D03	87355267037288100	13
D04	4096948136089030000	10
D05	2801065627826090000	11
D06	6693455526233770000	9
D07	17179869184000000000000000	1
D08	124191825426506000000000	7
D09	1115575921038960000	12
D10	858993459200000000000000	2
D11	1937579231278200000000	8
D12	525914362775510000000000	6
D13	15339168914285700000000000	4

Çizelge 4.47'deki O3 oranına göre hesaplanan veriler kullanılarak uygulanan, Tam Çarpım Formu Metodu ile yapılan hesaplamalara göre bulunan Sonuç sütunu değerlerine göre yapılan büyükten küçüğe sıralamaya göre, 1. sırada D07, 2. sırada D10, 3. sırada D02, 4. sırada D13, 5. sırada D01, 6. sırada D12, 7. sırada D08, 8. sırada D11, 9. sırada D06, 10. sırada D04, 11. sırada D05, 12. sırada D09, 13. sırada da D03 donörü kan vermeye en uygun olarak sıralanmıştır. Bu bilgiler Çizelge 4.50'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.50. Tam Çarpım Formu Metodu ile O3 Oranı için Hesaplanan Sıralama Sonuçları

Donör	Sonuç	Sıra
D01	30107291624046400000000000	5
D02	13529696482904800000000000	3
D03	3714933610560310000	13
D04	174229795725801000000	10
D05	119120153816879000000	11
D06	284650757172803000000	9
D07	73060361007686000000000000	1
D08	528147188007369000000000	7
D09	47441792862133800000	12
D10	36530180503843000000000000	2
D11	823989033921271000000000	8
D12	22365416635005900000000000	6
D13	65232465185434000000000000	4

8.Adım: Multi-Moora Metodu

Referans Noktası Yaklaşımı, Moora Oran Metodu ve Tam Çarpım Formu sonuçlarında ortaya çıkan sıralama kullanılarak hesaplanan Multi-Moora metoduna göre sonuçların sıralamaları bir arada değerlendirilebilmektedir. Baskınlık karşılaştırması yaparak, sonuçların en az iki tanesinde aynı çıkan sonuç değerlendirmeye alınarak, donörün acil kan bağışına olan uygunluk sıralamasını belirtmiştir.

O1 oranına göre hesaplanan, Çizelge 4.33'deki Oran Metodu, Çizelge 4.40'daki Referans Noktası Yaklaşımı ve Çizelge 4.48'deki Tam Çarpım Formu sonuçlarında ortaya çıkan sıralama sonuçları kullanılarak, baskınlık karşılaştırması yapılan Multi-Moora metodu sonuçları Çizelge 4.51'de gösterilmektedir.

Çizelge 4.51 O1 Oranına göre Multi-Moora Metodu ile Hesaplanan Sıralama Sonuçları

Donörler	Oran Metodu	Referans Noktası	Tam Çarpım	Multi Moora
D01	5	6	5	5
D02	2	2	3	2
D03	12	8	13	12
D04	10	10	10	10
D05	11	11	11	11
D06	9	9	9	9
D07	1	5	1	1
D08	8	12	7	8
D09	13	13	12	13
D10	3	1	2	3
D11	7	4	8	7
D12	6	7	6	6
D13	4	3	4	4

O1 oranına göre hesaplanan veriler kullanılarak uygulanan, Multi-Moora Metodu ile yapılan baskınlık sıralaması değerlendirildiğinde, 1. sırada D07, 2. sırada D02, 3. sırada D10, 4. sırada D13, 5. sırada D01, 6. sırada D12, 7. sırada D11, 8. sırada D08, 9. sırada D06, 10. sırada D04, 11. sırada D05, 12. sırada D03, 13. sırada da D09 donörü kan vermeye en uygun olarak sıralanmıştır. Bu bilgiler Çizelge 4.51'de gösterilmiştir.

O2 oranına göre hesaplanan, Çizelge 4.34'deki Oran Metodu, Çizelge 4.42'deki Referans Noktası Yaklaşımı ve Çizelge 4.49'deki Tam Çarpım Formu sonuçlarında ortaya çıkan sıralama sonuçları kullanılarak, baskınlık karşılaştırması yapılan Multi-Moora metodu sonuçları Çizelge 4.52'de gösterilmektedir.

O2 oranına göre hesaplanan veriler kullanılarak uygulanan, Multi-Moora Metodu ile yapılan baskınlık sıralaması değerlendirildiğinde, 1. sırada D10, 2. sırada D01 veya D02, 3. sırada D02 veya D12 , 4. sırada D13, 5. sırada D07, 6. sırada D12 veya D01, 7. sırada D11, 8. sırada D03, 9. sırada D06, 10. sırada D04, 11. sırada D05, 12. sırada D08, 13. sırada da D09 donörü kan vermeye en uygun olarak sıralanmıştır. Bu bilgiler Çizelge 4.52'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.52 O2 Oranına göre Multi-Moora Metodu ile Hesaplanan Sıralama Sonuçları

Donörler	Oran Metodu	Referans Noktası	Tam Çarpım	Multi Moora
D01	2	6	5	2 veya 6
D02	4	2	3	2 veya 3
D03	10	8	13	8
D04	12	10	10	10
D05	11	11	11	11
D06	8	9	9	9
D07	5	5	1	5
D08	9	12	7	12
D09	13	13	12	13
D10	1	1	2	1
D11	7	4	8	7
D12	3	7	6	3 veya 6
D13	6	3	4	4

O3 oranına göre hesaplanan, Çizelge 4.35'deki Oran Metodu, Çizelge 4.44'deki Referans Noktası Yaklaşımı ve Çizelge 4.50'deki Tam Çarpım Formu sonuçlarında ortaya çıkan sıralama sonuçları kullanılarak, baskınlık karşılaştırması yapılan Multi-Moora metodu sonuçları Çizelge 4.53'te gösterilmektedir.

O3 oranına göre hesaplanan veriler kullanılarak uygulanan, Multi-Moora Metodu ile yapılan baskınlık sıralaması değerlendirildiğinde, 1. sırada D10, 2. sırada D02, 3. sırada D12, 4. sırada D13, 5. sırada D01, 6. sırada D07, 7. sırada D03, 8. sırada D11, 9. sırada D06, 10. sırada D04, 11. sırada D05, 12. sırada D08, 13. sırada da D09 donörü kan vermeye en uygun olarak sıralanmıştır. Bu bilgiler Çizelge 4.53'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.53 O3 Oranına göre Multi-Moora Metodu ile Hesaplanan Sıralama Sonuçları

Donörler	Oran Metodu	Referans Noktası	Tam Çarpım	Multi Moora
D01	2	5	5	5
D02	4	2	3	2
D03	9	8	13	7
D04	12	10	10	10
D05	10	11	11	11
D06	7	9	9	9
D07	6	6	1	6
D08	11	12	7	12
D09	13	13	12	13
D10	1	1	2	1
D11	8	3	8	8
D12	3	7	6	3
D13	5	4	4	4

4.8 Farklı Oranlarla Hesaplanan Multi-Moora Sonuçlarının Karşılaştırması

Çizelge 4.54’de, O1, O2 ve O3 oranları kullanılarak oluşturulan verilerle, Moora Oran Metodu, Referans Noktası Yaklaşımı ve Tam Çarpım Formu sonuçlarında ortaya çıkan sıralama kullanılarak hesaplanan Multi-Moora metodularının sıralamasının farklı oranlar bazında dağılımı görülmektedir. Bu veriler kullanılarak, O1-O2-O3 Multi-Moora Baskınlık Sıralaması hesaplanmış ve donörlerin kan vermeye en uygun olacak şekilde sıralamaları bulunmuştur.

Çizelge 4.54 Farklı Oranlarla Hesaplanan Multi-Moora Sonuçları

Donör	O1’e göre Multi-Moora Sıralaması	O2’ye göre Multi-Moora Sıralaması	O3’e göre Multi-Moora Sıralaması	O1-O2-O3 Multi-Moora Baskınlık Sıralaması	Sağlık Kuruluşuna Uzaklık Sıralaması
D01	5	2 veya 6	5	5	8
D02	2	2 veya 3	2	2	4
D03	12	8	7	8	9
D04	10	10	10	10	6
D05	11	11	11	11	13
D06	9	9	9	9	10
D07	1	5	6	6	2
D08	8	12	12	12	12
D09	13	13	13	13	10
D10	3	1	1	1	1
D11	7	7	8	7	3
D12	6	3 veya 6	3	3	7
D13	4	4	4	4	5

Çizelge 4.54’de, kan vermeye en uygun donör sıralamasında, O1 oranına göre hesaplanan Multi-Moora Metodu sıralamasında, 1. sırada D07, 2. sırada D02, 3. sırada D10, 4. sırada D13, 5. sırada D01, 6. sırada D12, 7. sırada D11, 8. sırada D08, 9. sırada D06, 10. sırada D04, 11. sırada D05, 12. sırada D03, 13. sırada da D09 yer alırken, O2 oranına göre, 1. sırada D10, 2. sırada D01 veya D02, 3. sırada D02 veya D12, 4. sırada D13, 5. sırada D07, 6. sırada D12 veya D01, 7. sırada D11, 8. sırada D03, 9. sırada D06, 10. sırada D04, 11. sırada D05, 12. sırada D08, 13. sırada da D09 yer alırken, O3 oranına göre ise 1. sırada D10, 2. sırada D02, 3. sırada D12, 4. sırada D13, 5. sırada D01, 6. sırada D07, 7. sırada D03, 8. sırada D11, 9. sırada D06, 10. sırada D04, 11. sırada D05, 12.

sırada D08, 13. sırada da D09 donörü yer almaktadır. O1, O2 ve O3 oranlarına göre yapılan sıralamaların Mutli-Moora Metoduna göre baskınlığı alınarak yapılan sıralamada ise 1. sırada D10, 2. sırada D02, 3. sırada D12, 4. sırada D13, 5. sırada D01, 6. sırada D07, 7. sırada D11, 8. sırada D03, 9. sırada D06, 10. sırada D04, 11. sırada D05, 12. sırada D08, 13. sırada da D09 donörü kan vermeye en uygun donör olarak sıralanmıştır. O1, O2 ve O3 oranlarına göre yapılan sıralamada, kriterlerin oranlarının farklı olmasına rağmen 7 adet donör (D01, D02, D04, D05, D06, D09, D13) aynı sıralamada bulunmuştur.

Çizelge 4.54'de, O1, O2 ve O3 oranlarına göre yapılan sıralamalar ve bu sıralamaların Mutli-Moora Metoduna uygulanarak bulunan baskınlık sıralamasında, O1 oranına göre 8 adet donör (D01, D02, D04, D05, D06, D09, D11, D13) aynı sıralamada bulunmuş, O2 oranına göre dokuz adet donör (D03, D04, D05, D06, D08, D09, D10, D11, D13) aynı sıralamada bulunmuş, O3 oranına göre ise 11 adet donör (D01, D02, D04, D05, D06, D07, D08, D09, D10, D12, D13) aynı sıralamada kesin olarak bulunmuş. Mutli-Moora Metoduna uygulanarak bulunan baskınlık sıralamasına en çok benzerlik gösteren, O3 oranına göre hesaplanan Multi-Moora sıralamasıdır. Buradan hareketle O3 oranına göre hesaplanan değerlerle yapılan sıralama, O2 ve O1 göre oranına göre hesaplanan değerlerle yapılan sıralamadan daha iyidir. O3 oranına göre hesaplanan değerlerle yapılan sıralama en uygundur. Ayrıca O2 göre oranına göre hesaplanan değerlerle yapılan sıralama 2. en uygun sıralamadır. O1 göre oranına göre hesaplanan değerlerle yapılan sıralama da 3. en uygun sıralamadır.

Çizelge 4.54'de donörün sağlık kuruluşuna uzaklığına göre sıralaması da belirtilmiştir ve O1-O2-O3 Multi-Moora Metodu sıralaması ile karşılaştırılmıştır. Sadece 1. sırada D10 donörü ortak çıkmıştır. Bu durumda diğer kriterlerin de donör seçiminde etkisi olduğu söylenebilir. Bu sonuçlara göre tüm kriterler sıralamayı doğrudan etkilemektedir.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Kan, hem sürekli hem de acil ihtiyaç olma özelliği ile birçok ihtiyaçtan ayrılmaktadır. Canlı vücudunun canlılığını koruyabilmesi için olmazsa olmazdır. Hayatın her alanında teknolojik gelişmeler yaşanmakta olup bu gelişmelere bağlı olarak da yaşam standartları, tedavi yöntemleri ve benzeri her unsur gelişim göstermektedir. Geçmişte tedavisi bulunmayan ve ölümcül olan hastalıklar bugün sıradan, basit hastalıklara dönüşmüş durumdadır. Buna karşın kanın insan hayatındaki önemi değişmemiş olup oluşan kan ihtiyacındaki her saniyenin kritikliği sabit kalmıştır. Yaşanan teknolojik gelişmelere karşın henüz hala acil kan ihtiyacının daha kısa sürede karşılanabilmesi adına istenilen hıza ulaşılmamıştır.

Kızılay, Türkiye Cumhuriyeti'nde kan bağışlarını teşvik eden ve kan ihtiyacını karşılamak adına faaliyetlerini sürdüren bir yapı olup ülke genelinde oldukça kapsamlı konumdadır. Bununla birlikte ilk cümlede yer verildiği üzere Kızılay ağırlıklı olarak acil değil sürekli kan ihtiyacını karşılama adına çalışmalar gerçekleştirmektedir. Gerçekleştirmiş oldukları kan bağışu teşviki çalışmalarında da kanın sürekli ihtiyaç olduğuna vurgu yapılmaktadır. Elbette kanın sürekli ihtiyaç olduğu bir gerçektir ancak acil kan ihtiyaçları da son derece kritiktir. Artan teknoloji, acil kan ihtiyacının karşılanmasında geçmişe göre daha yüksek bir hıza ulaşılmasını sağlamış durumdadır. Geçmiş dönemde radyo ve televizyon duyuruları ile sınırlı olan acil kan arayışları, günümüzde özellikle sosyal medya araçları ile çok daha geniş kitlelere çok daha kısa sürede ulaşabilir hale gelmiştir. Sosyal medya araçlarının yanı sıra oluşturulan sayfalar ve web siteleri de acil kan ihtiyacını karşılama adına önemli kazanımlar sağlamıştır. Tüm bunlara karşın teknolojinin gelmiş olduğu nokta ve yaşamın genelinde ulaşılan yüksek hıza acil kan arayışında ulaşılabilmemiş değildir. Bu çalışma ile birlikte acil kan arayışını çok daha hızlı sonuçlandırabilmek adına geliştirilen acil kan arama sistemine yer verilmiştir. Bu sistem, günümüz teknolojisine uygun olarak mobil bir uygulama olup sağlık kuruluşları ile bağışçılar arasındaki etkileşimin artmasını sağlama amacı ile geliştirilmiştir.

Çalışma içerisinde de yer verildiği üzere üç tip kan bağışçısı bulunmaktadır ki bunların ilki ticari kan bağışçılardır. Bu bağışçı türü genelde hastane yakınlarında beklemekte olup oluşan kan ihtiyacında belirli bir ücret karşılığı kan bağışında bulunmayı kabul etmektedir. İkinci tip hastanın yakın çevresi olup doğrudan hastayı tanıyan insanlar tarafından kan bağışında bulunmaktadır. Üçüncü tip ise tamamen gönüllü kan

bağışçılardır. İlk iki bağışçı tipi göz önüne alındığında oluşan hedef kitlenin son derece dar olduğu ve bu da uyumlu kan bağışçısı bulma oranının iyice düşmesine yol açmaktadır. Öyle ki oluşan ihtiyaca göre ilk iki bağışçı tipinde istenilen kan grubuna sahip bağışçıya ulaşılsa dahi yapılan kan bağıışı yetersiz kalabilmektedir. Üçüncü kan bağışçı tipi ise çok daha geniş bir hedef kitleden oluşmakta olup mekan, zaman ve hasta - bağışçı ilişkisi fark etmeksizin sonuç alma oranını arttırmaktadır. Geliştirilen uygulamada da ana hedef üçüncü tip kan bağışçılarının tek bir platformda toplanmasını sağlamak ve ülke genelinde etkin bir hıza ulaşmaktır. Kızılay tarafından geliştirilen benzer bir uygulamaya rastlamak mümkündür ancak bu uygulama ile arasındaki temel farklılık Kızılay tarafından geliştirilen uygulamanın sürekli kan bağıışına yönelik oluşudur. Bu uygulamada ise acil kan bağıışına odaklanılmış durumdadır. Geliştirilen bu uygulama sayesinde sağlık kuruluşu kısa bir süre içerisinde konumunu ve iletişim bilgilerini de ekleyerek ihtiyaç duyduğu kan grubuna ve miktarına ilişkin duyurusunu paylaşabilmektedir.

Geliştirilen bu uygulamada temel öncelik hızdır. Dolayısıyla yalnızca bağışçı bulmak değil aynı zamanda hastaya en yakın bağışçıyı bulmak önemlidir. Bu sebeple sağlık kuruluşunun konum bilgilerinin yanı sıra bağışçının konum bilgilerine de uygulama kapsamında yer verilmiştir. Bu sayede acil kan ihtiyacını karşılamaya yönelik birden fazla bağışçı başvuruda bulunduğundan hangi bağışçının daha yakın olduğu ve acil kan ihtiyacını hangi bağışçının daha hızlı şekilde karşılayabileceği gözlemlenebilmekte, böylelikle de en uygun bağışçının tercih edilmesi mümkün olmaktadır.

Geliştirilen bu sistemin uygulamaya konulması ile birlikte hastaneler ile kan bağışçıları arasındaki etkileşim artacak ve acil kan bağıışında büyük önem arz eden hız arttırılacaktır. Hastane–kan bağışçısı arasındaki koordinasyon sağlanarak zaman kazanılacak ve hayati öneme sahip olan süreler kazanılarak tedavi süreçlerinde gelişim kaydedilecektir. Bununla birlikte ticari kan bağışçılarının önüne geçilecek ve kan bağıışı gibi her bireyin bilinçli hareket etmesi gereken bir hususun ticari faaliyet olması engellenecektir. Ayrıca bireysel ve toplumsal bilinç arttırılarak bir kamu hizmeti de verilmiş olacaktır. Bu yönleri ile konuya ilişkin benzer çalışmaların önüne geçmektedir. Bu uygulama, hastane–kan bağışçısı arasındaki iletişim hızını diğer uygulamalara göre daha fazla arttırdığı gibi gönüllü kan bağışçılığını teşvik etmekte ve acil kan bağıışı ihtiyacının karşılamasında da diğer uygulamalara göre daha geniş bir kitleye daha yüksek bir hızla ulaşmaktadır. Sundarde ve arkadaşları tarafından gerçekleştirilen uygulama ile karşılaştırıldığında o uygulamada kan bağıışına ilişkin teşvikin arttırılmasının esas alındığı

görülmektedir. Bu uygulamada gönüllü kan bağışçılığının yanı sıra acil kan bağışısı adına da aşama kaydedilmiş olduğundan Sundarde ve ark. (2015) yapmış olduğu uygulamaya göre daha gelişmiş bir uygulama olduğundan söz etmek mümkündür. Ali ve ark. (2015) yapmış olduğu uygulamayla ise bu uygulama arasındaki benzerlikler daha fazla olup, Ali ve ark. (2017) kan bağışısına ilişkin tek taraflı bir etkileşim mevcutken, bu uygulamada çift taraflı etkileşim mevcuttur. Yani hem sağlık kuruluşu, gönüllü kan bağışçısına ulaşabilmekte hem de gönüllü kan bağışçısı sağlık kuruluşuna ulaşabilmektedir. Bu yönüyle uygulamanın Ali ve ark. (2017) yapmış olduğu uygulamaya göre de daha gelişmiş olduğu görülmektedir. Casabuena ve ark. (2018) tarafından geliştirilen uygulamada, Mittal ve Snota (2017) tarafından geliştirilen uygulamada ve Pyne ve ark. (2016) tarafından geliştirilen uygulamalarda da yine gönüllü kan bağışısı teşvikinin artırılması esas alınmış olup acil kan bağışısı hususunda yetersiz kalmaktadır. Çalışma kapsamında yer verilen, geliştirilmiş olan uygulama acil kan bağışısı hususunda daha gelişmiş bir uygulama olarak ön plana çıkmaktadır. Lunawat ve ark. (2016) tarafından geliştirilen uygulama, Moussa tarafından geliştirilen uygulama ve Chaudhari ve ark. (2018) tarafından geliştirilen uygulamalar çalışmada yer verilen uygulama karşılaştırıldığında birçok ortak yöne rastlanmaktadır. Bu doğrultuda dört uygulama arasında doğrudan bir kıyaslama yapmak doğru değildir. Dört uygulama da farklı lokasyonlarda aynı amaca benzer özelliklerle hizmet etmektedir.

Bu çalışma kapsamında, hem donörlerin sağlık kuruluşuna uzaklıklarına göre hem de kan bağışısını etkileyen bütün kriterler kullanılarak hesaplanan Multi-Moora metoduna göre bir sıralama yapılmıştır. Kan bağışçısının hızlı şekilde bulunabilmesinde, sağlık kuruluşuna uzaklığın önemli bir yeri olsa da bu sıralama yapıldığında aslında donörün sağlık kuruluşuna uzaklığı kadar diğer kriterlerinde sıralamayı büyük ölçüde değiştirdiği görülmüştür.

Bu uygulamanın sunduğu genel kazanımları ve kullanılması halindeki kazanımları özetlemek gerekir ise genel kazanımları kan bağışısına ilişkin bilincin artması, sağlık kuruluşlarının ulaşabilecekleri kan bağışçısı ağının genişlemesi ve kan bağışısı gönüllülüğüne yönelik teşvikin artmasıdır. Uygulamanın kullanılması halindeki kazanımlar da acil kan bağışısı ihtiyaçlarını karşılama süresinin kısalması, kan bağışısının ve kan bağışçılarının artması, beraberinde can kayıplarının azalması, artan kullanım ile birlikte yeni fikirlerin de ortaya atılarak uygulamanın daha kullanışlı ve daha yaygın bir hale gelmesi adına gelişimleri sürmesi şeklindedir.

Sonuç olarak geliştirilen acil kan arama sistemi aynı zamanda toplumsal bir hizmettir. Bu yönüyle ticari kaygılardan ziyade topluma hizmet amacıyla geliştirildiği dikkate alınmalı ve buna göre değerlendirilmeli, desteklenmelidir. Bu noktada uygulamanın sürekli gelişimi ve daha geniş kitlelere ulaşması adına desteklenmesi toplumsal bir ihtiyacın karşılanmasına önemli kazanımlar sağlayacaktır. Bu denli geniş kitleye ve hayati öneme sahip bir alana hizmet eden bu çalışma ve uygulamanın desteklenmesi, geliştirilmesi ve kullanılabilirliğinin artırılması adına ulusal ve uluslararası kuruluşlar tarafından desteklenmesi, sponsorlukların sağlanması, devlet desteğinin verilmesi ve başta Kızılay olmak üzere sağlık kuruluşlarının öncülük etmesi önem taşımaktadır. Bu uygulamayı ve çalışmayı bireysel bir çalışmanın ötesine taşıyarak toplumsal bir çalışma haline getirmek de çalışmanın sahibi ve taraflarının temel sorumlulukları arasında yer almaktadır.

Çalışma içerisinde birçok kez araştırmanın amacına, önemine ve kazanımlarına ilişkin ifadeler yer verilmiş olup uygulamanın desteklenmesi adına gerekliliğe de yer verilmiştir. Bununla birlikte çalışma sonunda uygulamanın geliştirilmesi ve daha geniş kitlelere ulaştırılması adına getirilebilecek başlıca öneriler de şunlardır:

- Daha önce vurgulandığı üzere bu uygulama ticari amaçlardan ziyade toplumsal faydanın artırılmasına yönelik bir uygulamadır. Bu sebeple özellikle Sağlık Bakanlığı ve Kızılay gibi aynı amaca hizmet eden devlet yapılarının uygulamaya destek vermesi daha etkili sonuçlar getirecektir.
- Uygulama ne kadar kusursuz olursa olsun geniş kitlelere ulaşmadıktan sonra istenilen hızı elde etmek mümkün değildir. Bunun için de günümüz kaçınılmaz gerçeklerinden birine, reklama ihtiyaç duyulmaktadır. Ulusal düzeyde bir reklam çalışmasının geliştirilmesi için yine devlet desteğinin alınması büyük önem taşımaktadır.
- Yeterli devlet desteğinin alınmaması durumunda özel yatırımcılar ile iletişime geçilerek uygulamanın reklam ihtiyacını karşılamak adına çaba sarf edilmelidir.
- Günümüz teknolojilerinden faydalanarak istenilen bütçeler elde edilmese dahi sosyal medya araçları kullanılarak uygulamanın daha geniş kitleler tarafından bilinmesi sağlanmalıdır.
- Uygulamanın daha da geliştirilmesi ve etkinliğinin artırılması adına “derin öğrenme” metodu kullanılarak kaç kan bağışçı seçiminin yapılabileceğine dair ilerleme kaydetmek mümkün olacaktır.

- Gönüllü kan bağışına ilişkin daha geniş kitleler bilinçlendirilmelidir.
- Yapılan çalışma, organ bağış, kök hücre bağış ve ilik bağış konusunda kullanılabilir nitelikte olacak şekilde güncellenebilir.



KAYNAKLAR

Ali, A., Jahan, I., Islam, A. ve Parvez, S., 2015, Blood donation management system, American Journal of Engineering Research, 4 (6), 123-136.

Ali, R. S., Hafez, T. F., Ali, A. B. ve Abd-alsabour, N., 2017, Blood bag: A web application to manage all blood donation and transfusion processes, 2017 International Conference on Wireless Communications, Signal Processing and Networking (WiSPNET), 2125-2130.

Alptekin, N., 2010, Analitik ağ süreci yaklaşımı ile Türkiye’de beyaz eşya sektörünün pazar payı tahmini.

Arnold, K., Gosling, J. ve Holmes, D., 2005, The Java programming language, Addison Wesley Professional, p.

Baležentis, A., Baležentis, T. ve Valkauskas, R., 2010, Evaluating situation of Lithuania in the European Union: structural indicators and MULTIMOORA method, Technological and Economic Development of Economy, 16 (4), 578-602.

Brans, J.-P. ve Vincke, P., 1985, Note—A Preference Ranking Organisation Method: (The PROMETHEE Method for Multiple Criteria Decision-Making), Management science, 31 (6), 647-656.

Brauers, W. K. ve Zavadskas, E. K., 2006, The MOORA method and its application to privatization in a transition economy, Control and Cybernetics, 35, 445-469.

Casabuena, A., Caviles, R., De Vera, J. A., Flores, K. G., Catacutan-Bangit, A., Manuel, R., Bermudez, J. R. ve Guadaña, R. R., 2018, BloodBank PH: A Framework for an Android-based Application for the Facilitation of Blood Services in the Philippines, TENCON 2018-2018 IEEE Region 10 Conference, 1637-1641.

Çelikkilek, Y., 2018, Bulanık Ortamda VIKOR Kullanarak Hastane Yeri Seçimi için Grup Karar Verme, İstanbul Gelişim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi (5), 435-450.

Çetin, A. T., 2007, Donor selection and predonation screening tests, Türkiye Klinikleri Journal of Internal Medical Sciences Hematology-Oncology, 3 (36), 23.

Cevizci, S., Erginöz, E. ve Yüceokur, A., 2010, Gönüllü kan bağışçılığı ve kan verme davranışını etkileyen faktörler, Türkiye Klinikleri Cardiovascular Sciences, 22 (1), 85-92.

Chaudhari, S. A., Walekar, S. S., Ruparel, K. A. ve Pandagale, V. M., 2018, A Secure Cloud Computing Based Framework for the Blood bank, 2018 International Conference on Smart City and Emerging Technology (ICSCET), 1-7.

Crockford, D., 2006, The application/json media type for javascript object notation (json).

Goodman, D., 2002, Dynamic HTML: The Definitive Reference: A Comprehensive Resource for HTML, CSS, DOM & JavaScript, " O'Reilly Media, Inc.", p.

Greenspan, J. ve Bulger, B., 2001, MySQL/PHP database applications, John Wiley & Sons, Inc., p.

Güler, E., Arabacıoğlu, T. ve Sebetci, Ö., 2019, Mobil Cihazlarda Gömülü Veritabanlarının Karşılaştırılması: SQLite ve CouchBase Lite.

Güler, V. ve Armağan, E., 2003, Kan ve kan ürünleri, Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi, 12, 421-423.

Güney, C., 2009, Yükselen Mekansal Bilişim Farkındalığı, Akademik Bilişim.

Hablemitoğlu, Ş., Özkan, Y. ve Yıldırım, U. F., 2010, Bir fedakâkarlık örneği olarak" kan bağışısı, Toplum ve, 67.

Halaç, O., 1978, Kantitatif karar verme teknikleri:(yöneylem araştırması), İstanbul Üniversitesi, p.

Heywood, D. I., Cornelius, S. C. ve Carver, S., 2011, An introduction to geographical information systems, Pearson Prentice Hall, p.

Karaali, C. ve Yıldırım, Ö., 1996, Global konum belirleme sistemi (GPS), Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 2 (2), 103-108.

Karaca, T., 2011, Proje yönetiminde çok kriterli karar verme tekniklerini kullanarak kritik yolun belirlenmesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Lunawat, N. M., Kshirsagar, C. D., Gawhande, A. A., Rathod, R. M., Thool, A. D. ve Chumble, S. C., 2016, Blood and Organ For Patient Using Android Application, IJRET: International Journal of Research in Engineering and Technology, 5 (05), 312.

Misje, A. H., Bosnes, V., Gåsdal, O. ve Heier, H. E., 2005, Motivation, recruitment and retention of voluntary non-remunerated blood donors: a survey-based questionnaire study, Vox sanguinis, 89 (4), 236-244.

Mittal, N. ve Snotra, K., 2017, Blood bank information system using Android application, 2017 Recent Developments in Control, Automation & Power Engineering (RDCAPE), 269-274.

Moussa, S., 2016, A Location-Based Framework for Mobile Blood Donation and Consumption Assessment Using Big Data Analytics, Asian Journal of Information Technology, 15 (22), 4475-4481.

Newman, B. H., Newman, D. T., Ahmad, R. ve Roth, A. J., 2006, The effect of whole-blood donor adverse events on blood donor return rates, Transfusion, 46 (8), 1374-1379.

Opricovic, S. ve Tzeng, G.-H., 2004, Compromise solution by MCDM methods: A comparative analysis of VIKOR and TOPSIS, European journal of operational research, 156 (2), 445-455.

Özçelik, G. ve Atmaca, H. E., 2014, Satın alma süreci için MOORA metodu ile tedarikçi seçimi problemi.

Özkoçak, Y., 2016, Türkiye'de Akıllı Telefon Kullanıcılarının Oyalanma Amaçlı Tercih Ettikleri Mobil Uygulamalar, Global Media Journal: Turkish Edition, 6 (12).

Pyne, B., Kundu, S., Shanmuga, S. ve Iyengar, N., 2016, A smart application on cloud based blood bank, Journal of Computer and Mathematical Sciences, 7 (11), 576-583.

Rogers, R., Lombardo, J., Mednieks, Z. ve Meike, B., 2009, Android application development: Programming with the Google SDK, O'Reilly Media, Inc., p.

Roy, B., 1991, The outranking approach and the foundations of ELECTRE methods. Theory and decisions 31 (1): 49-73.

Saaty, T. L., 1988, What is the analytic hierarchy process?, In: Mathematical models for decision support, Eds: Springer, p. 109-121.

Sevgin, H. ve Kundakcı, N., 2017, Topsis ve moora yöntemleri ile Avrupa Birliği'ne üye olan ülkelerin ve Türkiye'nin ekonomik göstergelere göre sıralanması, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 17 (3), 87-108.

Sojka, B. N. ve Sojka, P., 2008, The blood donation experience: self-reported motives and obstacles for donating blood, Vox sanguinis, 94 (1), 56-63.

Sundarde, C., Jain, S. ve Shaikh, E., 2015, Advancement of Blood Donation Application.

Svennerberg, G., 2010, Beginning Google Maps API 3, Apress, p.

Ullman, L., 2004, PHP for the world wide web: visual quickstart guide, Peachpit Press, p.

Yıldız, Ç., Emekdaş, G., Kanık, A., Tiftik, N., Solaz, N., Aslan, G., Tezcan, S., Serin, M. S., Erden, S. ve Helvacı, İ., 2006, Neden kan bağışlamıyoruz. Mersin ili'nde yaşayanlarda kan bağışına genel bakış: anket çalışması, İnfeksiyon Dergisi (Turkish Journal of Infection), 20 (1), 41-55.

Yoon, K. P. ve Hwang, C.-L., 1995, Multiple attribute decision making: an introduction, Sage publications, p.

Zavadskas, E. ve Kaklauskas, A., 1996, Determination of an efficient contractor by using the new method of multicriteria assessment, International Symposium for "The Organization and Management of Construction". Shaping Theory and Practice, 94-104.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Cihan Kaya
Uyruğu : Türkiye Cumhuriyeti
Doğum Yeri ve Tarihi : Konya / 1984
Telefon : 05318988595
Faks :
E-Posta : cihankaya42@gmail.com

EĞİTİM

Derece	Adı	İlçe	İl	Bitirme Yılı
Lise	: Endüstri Meslek Lisesi	Çumra	Konya	2001
Üniversite	: Yakın Doğu Üniversitesi	Dikmen Lefkoşa/Kıbrıs		2007

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2008-2010	Mikro Yazılımevi	Yazılım Geliştirme Mühendisi
2010-2011	Yuvam Bilişim Yazılım	Yazılım Geliştirme Mühendisi
2011-2015	Konya Şeker	Kıdemli Yazılım Geliştirme Mühendisi
2015-2017	Çolakoğlu Metalurji	Kıdemli Yazılım Geliştirme Mühendisi
2017-2019	Asaş Alüminyum	MES Uygulama Geliştirme Yöneticisi

UZMANLIK ALANI

MES, Java, C#, ABAP, GIS, PL/SQL, Android, PHP, Big Data, Node.js, Makine Öğrenmesi, Yapay Sinir Ağları, farklı sistemlerin entegrasyonu, reel sistemlerin teknoloji olarak modellenmesi, proje yönetimi

YABANCI DİLLER

İngilizce Okuma/İyi Yazma/ İyi Konuşma / İyi

YAYINLAR

Kaya, C., Tezel G., 2017, Location-Based Emergency Blood-Donor Search System, International Conference on Mathematics and Engineering (ICOME-2017), 10 – 12 May, 2017, Istanbul, Turkey, 26;