



Hasan Ferdi Turgutlu Teknoloji Fakültesi

Yazılım Mühendisliği Bölümü

AgricultureCoin

YZM 4101 – Profesyonel Yazılım Geliştirme

Emir Baran ÖZDEMİR, Burak DUYGUN, Habil Mevlüt SAYAR

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Emin BORANDAĞ

Manisa, 2023

Manisa Celal Bayar Üniversitesi
Hasan Ferdi Turgutlu Teknoloji Fakültesi
Yazılım Mühendisliği Bölümü

Manisa Celal Bayar Üniversitesi Hasan Ferdi Turgutlu Teknoloji Fakültesi Yazılım Mühendisliği Bölümü öğrencisi/öğrencileri Emir Baran ÖZDEMİR, Burak DUYGUN, Habil Mevlüt SAYAR’ın “Agriculture Coin” başlıklı mezuniyet projesi raporu/...../..... tarihinde sunulmuş ve juri üyeleri tarafından başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyesi

İmza

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ÖNSÖZ / TEŞEKKÜR

Tez çalışmamız sırasında kıymetli bilgi, birikim ve tecrübeleri ile bize yol gösterici ve destek olan değerli danışman hocamız Dr. Öğr. Üyesi Emin BORANDAĞ'a sonsuz teşekkür ve saygılarını sunarız.

Çalışmanın gerçekleştirilmesi süresince bizden desteklerini ve zamanını esirgemeyen arkadaşlarımız Uğur ÖZTÜRK'e, Muhammed Fatih ARSLAN'a ve Sedat Atakan YILDIZ'a teşekkürü bir borç biliriz.

Son olarak eğitim hayatımız boyunca sevgisini, güvenini ve desteğini esirgemeyen bu hayattaki en büyük şansımız olan ailemize sonsuz teşekkürler.

ÖZET

Tarımsal üretim; insanlığın gelişimine, hayatı bir öneme sahip olmuştur. Yerleşik toplumun oluşması ve endüstrileşmenin en temel faktörü haline gelmiştir. Bu kapsamda tarımsal üretimin sorunlarının en başında bulunan, üretimi yapan çiftçilerin, ürettikleri ürünleri hangi fiyatta satacaklarını bilememeleri sorunu ortadan kaldırın, anlık fiyat belirlemesi yapan, aracılıarı büyük ölçüde ortadan kaldırarak fiyat oluşumunu açık ve net bir pazar üzerinden ortaya koyan, Blockchain temelli bir platform geliştirilecektir. Geliştirilecek Blockchain temelli Akıllı Tarım Platformu, 2013 tarihinde Hannover Fuarında, Robert Bosch GmbH ve Henning Kagermann çalışma grubunun endüstriyel bir strateji planı olarak ifade ettiği, Endüstri 4.0'in temel ilkelerine bağlı kalınacak ve bir Web 3.0 teknolojisi olarak geliştirilecektir. Tarım platformunun geliştirilmesi için Web teknolojisi ile Blockchain ve AI (Yapay Zekâ) teknolojilerini birleştiren bir altyapı oluşturulacaktır. Geliştirilecek platformun etkin kullanımı sayesinde serbest piyasaya aykırı fiyat oluşumlarının engellenmesi, tarımsal alanların korunumu ile doğal kaynakların daha az kullanılması, enerji tasarrufu ve ekonomiye katkı sağlanması ile sera gazı emisyonunun düşmesine yardımcı olması beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler

Tarımsal üretim, BlockChain, yapay zekâ, Endüstri 4.0, Web 3.0, derin öğrenme.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ / TEŞEKKÜR	I
İÇİNDEKİLER.....	III
ŞEKİL LİSTESİ	IV
TABLO LİSTESİ	VI
1. GİRİŞ	1
2. PROJE GEREKSİNİMLERİ.....	4
2.1. Literatür Araştırması.....	4
2.2. Gereksinimler	13
2.2.1. İşlevsel Gereksinimler.....	13
2.2.2. İşlevsel Olmayan Gereksinimler	14
3. PROJE ANALİZİ	15
3.1. Veri Sözlüğü	15
3.2. İş Modeli	16
3.2.1. Use-Case'ler ve Aktörler	16
3.2.2. Use-Case'lerin Kısa Tanımları	17
3.2.3. Use-Case Diyagramı.....	27
3.2.4. Use-Case Senaryoları ve İş Birliği Diyagramları	28
3.3. Yazılım Proje Yönetim Planı.....	42
3.3.1. Gantt Çizelgesi	42
3.3.2. Proje Risk Matrisi.....	42
3.3.3. Kullanılacak Teknolojik Alt Yapı ve Özellikler	43
3.3.4. Sistem Gereksinimleri.....	48
4. PROJE TASARIMI.....	49
4.1. Mimari Tasarım	49
4.1.1. Sistem Mimarisi	49
4.1.2. Modüller	49
4.1.3. Veritabanı Mimarisi	51
4.2. Detaylı Tasarım	53
4.2.1. Sınıf Tasarımları	53
5. GERÇEKLEŞTİRİM	58
5.1. Kullanıcı Arayüz Ekran Görüntüleri ve Açıklamaları	58
6. SONUÇ	68

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1 Sisteme Kaydolma Use-Case'i	17
Şekil 2 Sisteme giriş Use-Case'i	18
Şekil 3 Bilgilerin güncellenmesi Use-Case'i	18
Şekil 4 Sistemden çıkış Use-Case'i	19
Şekil 5 Pazarda ürün listeleme Use-Case'i	19
Şekil 6 Pazardan ürün alma Use-Case'i	20
Şekil 7 Alıcının yayınladığı ilana ürün satma Use-Case'i	21
Şekil 8 Sistemden AgriCoin Alma Use-Case'i	21
Şekil 9 Soğuk Cüzdandan Sisteme AgriCoin Aktarma Use-Case'i	22
Şekil 10 Sistemden soğuk cüzdana AgriCoin aktarma Use-Case'i	23
Şekil 11 Soğuk cüzdandan sisteme AgriCoin aktarma Use-Case'i	23
Şekil 12 Admin ile İletişim Use-Case'i	24
Şekil 13 Grafik oluşturma Use-Case'i	24
Şekil 14 Yapay zekâ ile fiyat tahmini Use-Case'i	25
Şekil 15 Geçmiş transfer işlemlerinin görüntülenmesi Use-Case'i	26
Şekil 16 Kullanıcıların birbirleri ile iletişime geçmesi Use-Case'i	26
Şekil 17 Genel Use-Case Diyagramı	27
Şekil 18 Sisteme Kayıt Olma Use-Case'i için Normal Senaryo İş Birliği Diyagramı 1	28
Şekil 19 Sisteme Kayıt Olma Use-Case'i için Anormal Senaryo İş Birliği Diyagramı 1	28
Şekil 20 Sisteme Kayıt Olma Use-Case'i için Normal Senaryo İş Birliği Diyagramı 2	29
Şekil 21 Sisteme Kayıt Olma Use-Case'i için Anormal Senaryo İş Birliği Diyagramı 2	29
Şekil 22 Sisteme Kayıt Olma Use-Case'i için Normal Senaryo İş Birliği Diyagramı 3	30
Şekil 23 Sisteme Kayıt Olma Use-Case'i için Anormal Senaryo İş Birliği Diyagramı 3	30
Şekil 24 Sisteme Kayıt Olma Use-Case'i için Normal Senaryo İş Birliği Diyagramı 4	31
Şekil 25 Sisteme Kayıt Olma Use-Case'i için Anormal Senaryo İş Birliği Diyagramı 4	31
Şekil 26 Sisteme giriş Use-Case'i için normal senaryo iş birliği diyagramı 1	32
Şekil 27 Sisteme giriş Use-Case'i için anormal senaryo iş birliği diyagramı 1	32
Şekil 28 Sisteme giriş Use-Case'i için normal senaryo iş birliği diyagramı 2	33
Şekil 29 Sisteme giriş Use-Case'i için anormal senaryo iş birliği diyagramı 2	33
Şekil 30 Sisteme giriş Use-Case'i için normal senaryo iş birliği diyagramı 3	34
Şekil 31 Sisteme giriş Use-Case'i için anormal senaryo iş birliği diyagramı 3	34
Şekil 32 Sisteme giriş Use-Case'i için normal senaryo iş birliği diyagramı 4	35
Şekil 33 Sisteme giriş Use-Case'i için anormal senaryo iş birliği diyagramı 4	35
Şekil 34 Bilgi güncelleme Use-Case'i için normal senaryo iş birliği diyagramı 1	36
Şekil 35 Bilgi güncelleme Use-Case'i için anormal senaryo iş birliği diyagramı 1	36
Şekil 36 Bilgi güncelleme Use-Case'i için normal senaryo iş birliği diyagramı 2	37
Şekil 37 Bilgi güncelleme Use-Case'i için anormal senaryo iş birliği diyagramı 2	37
Şekil 38 Bilgi güncelleme Use-Case'i için normal senaryo iş birliği diyagramı 3	38
Şekil 39 Bilgi güncelleme Use-Case'i için anormal senaryo iş birliği diyagramı 3	38

Şekil 40 Bilgi güncelleme Use-Case'i için normal senaryo iş birliği diyagramı 4	39
Şekil 41 Bilgi güncelleme Use-Case'i için anormal senaryo iş birliği diyagramı 4	39
Şekil 42 Sistemden çıkış Use-Case'i için anormal senaryo iş birliği diyagramı	40
Şekil 43 Satış talebi Use-Case'i için anormal senaryo iş birliği diyagramı	40
Şekil 44 Satın alım talebi Use-Case'i için senaryo	41
Şekil 45 Proje Takvimi	42
Şekil 46 Gant Çizelgesi	42
Şekil 47 Sistem Mimarisi	49
Şekil 48 ER Diyagramı	52
Şekil 49 İlişkisel Veri tabanı diyagramı	53
Şekil 50 Sisteme Kayıt Olma Use-Case'i Sıralama Diyagramı	53
Şekil 51 Sisteme Giriş Yapma Use-Case'i Sıralama Diyagramı	54
Şekil 52 Şifre Güncelleme Use-Case'i Sıralama Diyagramı	54
Şekil 53 Kullanıcı Adı Güncelleme Use-Case'i Sıralama Diyagramı	54
Şekil 54 E-Posta Güncelleme Use-Case'i Sıralama Diyagramı	55
Şekil 55 Bilgi Güncelleme Use-Case'i Sıralama Diyagramı	55
Şekil 56 Hesaptan çıkış Use-Case'i Sıralama Diyagramı	56
Şekil 57 Satış İlanı Ekleme Use-Case'i Sıralama Diyagramı	56
Şekil 58 Satın Alım İlanı Ekleme Use-Case'i Sıralama Diyagramı	57
Şekil 59 Anasayfa'nın ekran görüntüsü	58
Şekil 60 Kayıt ol ekranı'nın ekran görüntüsü	59
Şekil 61 Giriş yap ekranı'nın ekran görüntüsü	59
Şekil 62 Şifremi unuttum ekranı'nın ekran görüntüsü	60
Şekil 63 Pazar ekranı'nın ekran görüntüsü	61
Şekil 64 Ürün sayfası'nın ekran görüntüsü	61
Şekil 65 Forum Sayfası'nın ekran görüntüsü	62
Şekil 66 İletişim sayfası'nın ekran görüntüsü	63
Şekil 67 DashBoard Sayfası'nın ekran görüntüsü	63
Şekil 68 Aktif/Geçmiş ilanlar sayfaları'nın ekran görüntüsü	64
Şekil 69 Ayarlar Sayfası'nın ekran görüntüsü	65
Şekil 70 Para çekme sayfası'nın ekran görüntüsü	65
Şekil 71 Kredi satın al sayfası'nın ekran görüntüsü	66
Şekil 72 Kredi sat sayfası'nın ekran görüntüsü	66
Şekil 73 Müşteriler sayfası'nın ekran görüntüsü	67
Şekil 74 Mesajlar sayfası'nın ekran görüntüsü	68

TABLO LİSTESİ

Tablo 1 Literatür araştırması kaynak tablosu	7
Tablo 2 Veri Sözlüğü	16
Tablo 3 Use-Case'ler ve Aktörler	17
Tablo 4 Sisteme Kaydolma Use-Case'i.....	17
Tablo 5 Sistemeye giriş Use-Case'i	18
Tablo 6 Bilgilerin güncellenmesi Use-Case'i	19
Tablo 7 Sistemden çıkış Use-Case'i.....	19
Tablo 8 Pazarda ürün listeleme Use-Case'i	20
Tablo 9 Pazardan ürün alma Use-Case'i.....	20
Tablo 10 Alıcının yayınladığı ilana ürün satma Use-Case'i	21
Tablo 11 Sistemden AgriCoin Alma Use-Case'i.....	22
Tablo 12 Soğuk Cüzdandan Sisteme AgriCoin Aktarma Use-Case'i.....	22
Tablo 13 Sistemden soğuk cüzdana AgriCoin aktarma Use-Case'i.....	23
Tablo 14 Soğuk cüzdanından sisteme AgriCoin aktarma Use-Case'i.....	24
Tablo 15 Admin ile iletişim Use-Case'i	24
Tablo 16 Grafik oluşturma Use-Case'i	25
Tablo 17 Yapay zekâ ile fiyat tahmini Use-Case'i	25
Tablo 18 Geçmiş transfer işlemlerinin görüntülenmesi Use-Case'i	26
Tablo 19 Kullanıcıların birbirleri ile iletişime geçmesi Use-Case'i	26
Tablo 20 Sisteme kaydolma Use-Case'i için senaryo 1.....	28
Tablo 21 Sisteme kaydolma Use-Case'i için senaryo 2.....	29
Tablo 22 Sisteme kaydolma Use-Case'i için senaryo 3.....	30
Tablo 23 Sisteme kaydolma Use-Case'i için senaryo 4.....	30
Tablo 24 Sisteme giriş Use-Case'i için senaryo 1.....	31
Tablo 25 Sisteme giriş Use-Case'i için senaryo 2.....	32
Tablo 26 Sisteme giriş Use-Case'i için senaryo 3.....	33
Tablo 27 Sisteme giriş Use-Case'i için senaryo 4.....	34
Tablo 28 Bilgilerimi güncelle Use-Case'i için senaryo 1.....	36
Tablo 29 Bilgilerimi güncelle Use-Case'i için senaryo 2.....	37
Tablo 30 Bilgilerimi güncelle Use-Case'i için senaryo 3.....	38
Tablo 31 Bilgilerimi güncelle Use-Case'i için senaryo 4.....	39
Tablo 32 Sistemden çıkış Use-Case'i için senaryo	39
Tablo 33 Satış talebi Use-Case'i için senaryo.....	40
Tablo 34 Satın alım talebi Use-Case'i için senaryo	41
Tablo 35 Proje Risk Matrisi.....	43

1. GİRİŞ

Tarımsal üretim; insanlığın gelişimine, hayatı bir öneme sahip olmuştur. Yerleşik toplumun oluşması ve endüstrilemenin en temel faktörü haline gelmiştir. Hatta öyle ki genetik ve arkeolojik çalışmalara göre, insanlığın yerleşik düzene geçiş, buğday tohumunun Mezopotamya topraklarında evcilleştirilmesi ile olduğu bile iddia edilmiştir [1]. Çağlar boyunca hayatın oluşumu ve geleceğin şekillenmesinde önemli bir yer teşkil eden tarımsal üretim, insanlığın ekonomik, sosyal ve çevresel açıdan birçok faydalar elde etmesine imkân sağlamıştır. Tarımsal üretimin temel faydalarına baktığımızda, sadece gıda sağlamasının yanı sıra, ekonomik büyümeye katkı sağlama, iş sahaları oluşturmama ve çevrenin korunması gibi diğer bazı faydalar da sayılabilir [1].

İnsanın yaşamsal temel faaliyetlerini devam ettirmesi için hayatı bir öneme sahip olan tarımsal üretimin, geliştirilmesi sırasında ve tarımsal üretimin geliştirilmesi sonrasında, karşılaşılan çok farklı nitelikte problemler bulunmaktadır. Özellikle ülkemizde tarımsal üretim alanında çalışan kişilerin karşılaştığı sorunların başında üretici ile sanayici arasında yaşanan iletişim ve entegrasyon problemleri yer almaktadır. Diğer temel sorunlara baktığımızda ise; beklenilen kalitede ve istenilen oranda ürünlerin yetiştirilememesi, plansız üretim, boş bırakılarak üretimsizliğe terk edilen tarım arazileri, dış girdi ile alınan yüksek fiyatlı ve istenilen kalitede bulunması zor olan hammadde eksiklikleri ile organize olmuş bir pazarın bulunmayışı sayılabilir. Bu temel sorunların yansımاسının bir sonucu olarak; büyük oranda üretici yapısının yeterli düzeyde eğil olmayacağı, kaliteli ürünlerin istenilen oranda üretilmemesi ve fiyatlarının yıldan yıla büyük değişiklikler göstermesi gibi tarımsal üretim ile ilgili önemli problemlere yol açmaktadır [2].

Bu kapsamda tarımsal üretimin sorunlarının en başında bulunan, üretimi yapan çiftçilerin, ürettikleri ürünleri hangi fiyatta satacaklarını bilememeleri sorunu ortadan kaldırın, anlık fiyat belirlemesi yapan, araçları büyük ölçüde ortadan kaldırarak fiyat oluşumunu açık ve net bir pazar üzerinden ortaya koyan, Blockchain temelli bir platform geliştirilecektir. Geliştirilecek olan platformdan elde edilecek temel çıktılar, literatüre sağlayacağı katkılar, proje önerisinin literatürdeki diğer çalışmalarдан farklı olduğu avantajları ve öne çıktığı konular maddeler halinde listelenmiştir.

Geliştirilecek Blockchain temelli Akıllı Tarım Platformu, 2013 tarihinde Hannover Fuarında, Robert Bosch GmbH ve Henning Kagermann çalışma grubunun endüstriyel bir strateji planı olarak ifade ettiği[3], Endüstri 4.0'ın temel ilkelerine bağlı kalınacak ve bir Web 3.0 teknolojisi olarak geliştirilecektir.

Proje kapsamında ele alınan konuda yenilikçi bir yöntem olduğundan, araştırmalarımıza göre ülkemizde proje önerisine benzer faaliyet gösteren bir ürün veya hizmet bulunmamaktadır. Bu alanla ilgili kullandığı toplu teknoloji bakımından literatürde ilk çalışma olacaktır. Sahip olduğu yenilikçi ve alanda öncü bir çalışma potansiyeli barındırdığı için bu çalışma, sonraki çalışmalara, ön adım olma potansiyeli bulunmaktadır.

Tarım platformunun geliştirilmesi için Web teknolojisi ile Blockchain ve AI (Yapay Zekâ) teknolojilerini birleştiren bir altyapı oluşturulacaktır.

Geliştirilecek platformun etkin kullanımı sayesinde serbest piyasaya aykırı fiyat oluşumlarının engellenmesi, tarımsal alanların korunumu ile doğal kaynakların daha az kullanılması, enerji tasarrufu ve ekonomiye katkı sağlanması ile sera gazı emisyonunun düşmesine yardımcı olması beklenmektedir.

Geçerlekleştirilecek sisteme, tarımsal ürünlerin kayıtlarının tutulması için Bitcoin'i temel alan LiteCoin'den türetilmiş AgriCoin kullanılacaktır. İlk kez 2008 yılında Bitcoin isimli bir sanal para teknolojisi ile kullanılmaya başlayan, P2P (Noktadan noktaya) bağlantı teknolojisini de içeren, Blockchain teknolojisinin temelinde bloklar vardır. Blockchain, her biri birbirine bağlı kayıt bloklarından oluşur. Bu dağıtık bir veri tabanı sisteminde her bir bloğun kendisine has, bir zaman verisi vardır ve bu zaman verisi kullanılarak bir önceki bloğa bağlanabilir. Bu teknoloji, sahip olduğu güçlü şifreleme algoritmaları sayesinde, geçmiş kayıtların değiştirilmesini zorlaştırarak, verilerin şeffaf ve güvenli bir şekilde saklanmasına imkân sağlamaktadır. Bugün itibarı ile Blockchain teknolojisi; akıllı sözleşmelerin oluşturulmasında, fikri hakların kaydedilmesinde, finansal işlemlerde, verilerin doğruluğunu kayıt altına alınmasında, tedarik zincirinin izlenmesinde ve güvenlik sertifikası bulunan pek çok farklı yerde kullanılmaktadır [4-5].

Proje ile ilgili patent taramaları <http://www.tpe.gov.tr>, <http://www.epo.org> ve tr.espacenet.com kaynaklarından yapılmıştır. Tarımsal üretimin kayıtlarının Blockchain sistemi üzerinde tutulması ile ilgili bir faydalı model ya da patent bilgisine ulaşılamamıştır.

2. PROJE GEREKSİNİMLERİ

2.1. Literatür Araştırması

Tarım ve gıda tedarik zinciri, günümüzün karmaşık ve globalleşmiş dünyasında önemli bir rol oynamaktadır. Ancak, bu sektördeki tedarik zinciri yönetimi süreçleri, aracılardan etkisi ve dalgalandan fiyatlar gibi bir dizi zorlukla karşı karşıyadır. Aracılardan, tarım ve gıda ürünlerinin üreticileri ile son tüketici arasında yer alan ve fiyatların belirlenmesinde etkili olan ara halkalardır. Maalesef, bu aracılardan bazen tedarik zinciri içinde adaletsizliklere ve fiyat speküasyonuna yol açabilmektedir. Sonuç olarak, üreticilerin ve tüketicilerin karşılaşduğu maliyetler artmada, arz-talep dengesi bozulmakta ve sürdürülebilir bir tarım ve gıda sistemini tehdit eden sorunlar ortaya çıkmaktadır.

Bu sorunlara çözüm olarak, blok zincir teknolojisi ve makine öğrenme modelleri gibi yenilikçi yaklaşımalar önemli bir potansiyele sahiptir. Blok zincir teknolojisi, dağıtık bir veritabanı olarak tarif edilebilir ve tüm katılımcıların paylaştığı ve güncellediği bir kayıt defteri olarak işlev görmektedir. Bu teknoloji, gıda tedarik zincirindeki tüm işlemleri şeffaf ve izlenebilir hale getirebilmekte ve aracılardan etkisini azaltarak daha adil bir fiyatlandırma mekanizması sağlamaktadır. Ayrıca, blok zincirin sağladığı güvenlik ve güvenilirlik özellikleri sayesinde sahte ürünlerin tespit edilmesi ve gıda güvenliği konularında önemli bir rol oynamaktadır.

Makine öğrenme modelleri ise büyük veri setlerinden öğrenme yeteneği gösteren ve gelecekteki fiyatları tahmin edebilen algoritmalar olarak tanımlanabilir. Tarım ve gıda sektöründe, makine öğrenme modelleri, tedarik zinciri verilerini analiz ederek gelecekteki fiyat dalgalandırmalarını öngörmekte ve taraflara bilinçli kararlar alabilme imkanı sunmaktadır. Bu sayede, üreticiler ve tüketiciler, piyasada oluşabilecek fiyat dalgalandırmalarına daha iyi adapte olabilmekte ve daha stratejik planlamalar yapabilmektedir.

Bu bölümde, tarım ve gıda tedarik zinciri fiyat kontrolünde blok zincir teknolojisi ve makine öğrenme modellerinin potansiyelini araştırmayı amaçlıyoruz. Aracılardan olumsuz etkilerini, fiyat belirleme mekanizmasındaki sorunları ve üreticilerin son müşteriye erişimindeki sorunları ele alırken, blok zincir ve makine öğrenme modellerinin sunabileceği

faydaları vurgulayacağımız. Ayrıca, bu teknolojilerin tarım ve gıda sektöründe sağlayabileceği genel dönüşüm ve sürdürülebilirlik potansiyelini değerlendireceğiz.

Literatür araştırmasının birinci aşamasında anahtar kelimeler “Blok Zinciri” ve/veya “tarım-tedarik” veya “tarım-tedarik zinciri” veya “tedarik zinciri” ve “aracıların etkisi” veya “kullanım alanları” veya “veri güvenliği” olarak belirlenmiştir.

Google Akademik ve YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanlarında anahtar kelimelerle akademik kaynaklar taramıştır.

Türkçe olarak toplam 30'dan fazla kaynak incelenmiş olup bunlardan 20 tanesi kayda değer olarak görülp detaylı olarak incelenmiştir. Bu 20 kaynak Literatür araştırması kaynak tablosu'nda listelenmiştir.

No	Yazar	Başlık	Araştırma Türü
1	Irak, G. & Topcu, Y. E. (2020)	TEDARİK ZİNCİRİNDE BLOK ZİNCİRİ TEKNOLOJİSİNİN UYGULANMASININ MALİYETLER ÜZERİNDEKİ ETKİSİ	Araştırma Makalesi
2	Gerdan, D. , Koç, C. & Vatandaş, M. (2020)	Gıda Ürünlerinin İzlenebilirliğinde Blok Zinciri Teknolojisinin Kullanımı	Derleme
3	Kılıç, S. (2023)	Geleceğin Tedarik Zinciri Modelinin Bugünden Tartışılması: Çiftçi Dostu Blok Zincir Destekli Tarımsal Gıda Tedarik Zinciri Modeli	Derleme
4	Gökoğlan, K. & Atalan, İ. (2022)	TARIMSAL GIDA ÜRÜNLERİİN TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİNE BLOK ZİNCİR TEKNOLOJİSİNİN ETKİSİ	Araştırma Makalesi
5	İndap, Ş. (2022)	Tarım-gıda tedarik zincirinde izlenebilirlik ve gıda güvenliği için blok zinciri: kiraz ürünü uygulaması	Yüksek Lisans Tezi
6	Yıldızbaşı, A. & Üstünyer, P. (2019)	Tarımsal Gıda Tedarik Zincirinde Blokzincir Tasarımı: Türkiye'de Hal Yasası Örneği	Araştırma Makalesi

7	Tarhan, D. B. & Avşar, İ. İ. & Tümenbatur, A. (2022)	TARIM/GIDA TEDARİK ZİNCİRİ FİYAT KONTROLÜNDE BLOK ZİNCİR TEKNOLOJİSİ	Konferans Bildirisi
8	Külahlı, S. & Çağlıyan, V. (2022)	TEDARİK ZİNCİRİNDE BLOK ZİNCİR TEKNOLOJİSİ UYGULAMALARI: SİSTEMATİK BİR LİTERATÜR TARAMASI	Araştırma Makalesi
9	Yavuz, E. & Avunduk, H. (2021)	TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİNDE BLOK ZİNCİR TEKNOLOJİSİNİN KULLANIMI	Derleme
10	Bakan, İ & Şekkeli, Z. H. (2019)	Blok Zincir Teknolojisi ve Tedarik Zinciri Yönetimindeki Uygulamaları	Makale
11	Kırbaş, İ (2018)	Blokzinciri Teknolojisi ve Yakın Gelecekteki Uygulama Alanları	Derleme
12	Özgüner, Z & Gündoğdu, H (2023)	Tedarik Zinciri Entegrasyonunun Firma Performansına Etkisinde Tedarik Zinciri Performansının Aracılık Rolü: Gaziantep Organize Sanayi Bölgesi Örneği	Araştırma Makalesi
13	Cankül, D & Kızıltaş, M. Ç. (2020)	YİYECEK İÇECEK İŞLETMELERİNDE TEDARİK ZİNCİRİ VE BLOKZİNCİR TEKNOLOJİSİ	Derleme
14	Karaağaç, A. (2022)	TEDARİK ZİNCİR YÖNETİMİNDE BLOK ZİNCİR TEKNOLOJİSİ İLE TARIM ÜRÜN/GIDA UYGULAMASI	Yüksek Lisans Tezi
15	Erdoğan, L. (2021)	COĞRAFİ BİLGİ TEKNOLOJİLERİ VE AKILLI UYGULAMA TEKNOLOJİLERİ İLE KIRSAL KALKINMANIN DEĞERLENDİRİLMESİ	Yüksek Lisans Tezi
16	Özsomuncu, C. (2021)	TEDARİK ZİNCİRİNDE BLOKZİNCİR TEKNOLOJİSİNİN KULLANIMI: GÜMRÜK SEKTÖRÜ ÜZERİNE BİR UYGULAMA	Yüksek Lisans Tezi
17	Dikilitaş, Y. (2021)	BLOKZİNCİRİN TEDARİK ZİNCİRİNDE KULLANIMI İÇİN TASLAK BİR MİMARI	Yüksek Lisans Tezi
18	Sezer, B. B. (2022)	TEDARİK ZİNCİR YÖNETİM SİSTEMİNDE YENİ BİR BOYUT; İZLENEBİLİRLİK VE	Doktora Tezi

ŞEFFAFLIK İÇİN BLOK ZİNCİR TEKNOLOJİSİNİN KULLANIMI			
19	Yıldırım, Ö. (2019)	DİJİTAL TEDARİK ZİNCİRİNDEN BLOK ZİNCİR TEKNOLOJİSİNE PARADİGMA SİÇRAMASI VE DİJİTAL PARALAR	Yüksek Lisans Tezi
20	Yılmaz, R. (2019)	ÜRÜNLERİN TEDARİKÇİDEN TÜKETİCİYE ULAŞMASINI TAKİP EDECEK BİR BLOK ZİNCİRİ SİSTEMİNİN TASARLANMASI	Yüksek Lisans Tezi

Tablo 1 Literatür araştırması kaynak tablosu

Belirtilen kaynaklarda yapılan araştırma sonucunda tedarik zincirinde blok zincirinin etkisi ile ilgili bulgular elde edilmiş olup, bu bulgulara sebep olan bazı kritik kısımlar şunlardır;

Blok zinciri teknolojisi son yıllarda tüm dünyada üzerinde durulan bir konu olmakta ve tarım sektörü için eşsiz bir fırsat sunmaktadır. Bu teknolojik platform, alıcılar ve satıcılar arasındaki belirsizliği azaltmak için yeni bir dijital güven kurumu sunmakta ve bu kuruluşlara daha fazla verimlilik, şeffaflık ve izlenebilirlik getirmektedir. Tarım sektörü ve tüm küresel ekonomi için temel olan bilgi alışverişinin eşler arası işlem ağı ve akıllı sözleşmeler kullanılmasıyla tarım tedarik zincirlerinde, tarımsal finansta ve bir bütün olarak tarım sektöründe verimlilik kazanımları sağlanabilir. Şeffaflık ve daha yüksek kalite gibi ayrıntılar sayesinde, blok zinciri gıda güvenliği ve sürdürülebilirliğinde tüketici bilincinde gelişmeler sağlayabilmektedir. Nihayetinde, bu teknoloji hükümetlerin tarım sektöründe kapsayıcı ekonomik büyümeye, kırsal kalkınma ve gıda güvenliği gibi kamu politika hedeflerine ulaşmalarına yardımcı olabileceği gibi, sürdürülebilir kalkınmaya da bir katalizör olabilir.[7]

Akıllı tedarik zincirinde ürün, kalite ve miktar bilgilerinin dijital kayıtlar şeklinde tutulması ve şeffaflık büyük önem taşımaktadır. Ürün bulundurma kayıtlarının izlenebilirliği, şeffaflık sorununun çözümüne katkıda bulunur. Geleneksel tedarik zinciri modellerinde özellikle gözetim kayıtları yönetiminde ürün verilerinin bütünlüğünün sağlanması, kullanılabilirliği ve şeffaflığının korunması gibi konularda çeşitli zorluklar yaşanmaktadır. Ayrıca çiftçiler (tedarikçiler) ve perakendeci ile nihai müşteriler(alıcılar) tedarik zincirinde aracı etkisine maruz kalmaktadırlar. Aracı etkisine maruz kalmak, kaliteli ürünlerin daha düşük maliyetlerle mevcudiyetini kısıtladığı gibi aynı zamanda hem çiftçiler hem de nihai kullanıcılar için finansal avantajları azaltmaktadır. Geleneksel tedarik zinciri modelleri satıcı

ya da aracı odaklı olduğundan çiftçilerin tedarik zinciri üzerindeki etkileri de son derece azdır.[8]

Geleneksel tedarik zinciri modellerinde yaşanan teknolojik ve teknik olmayan sorunların üstesinden gelebilmek için izlenilebilir, kayıt ve işlemleri müdahalelere karşı korumalı, merkezi olmayan, şeffaf bir tedarik zinciri modeline ihtiyaç duyulmaktadır. Bu noktada blok zincir ve nesnelerin interneti gibi gelişmiş teknolojilerden yararlanılarak mevcut geleneksel tedarik zinciri modelinin yetenekleri geliştirilebilir.[8]

Son yıllarda tarımsal alandaki sanayileşme, tarımsal gıda tedarik zinciri ve ağının genişletilmesine yönelik talepleri artırmaktadır. Tarım ticareti hızla büyümekte ve tarım ticaretinde yer alan aracılardan artmasıyla süreç çok daha karmaşık hale gelmektedir. Bu da tarım ticaret sistemini otonom ve birbirine bağlı bir sistem haline dönüştürmektedir. Bu durum tarımsal gıdaların nihai tüketiciler pazarına ulaşıcaya kadar üretim, işleme ve dağıtım aşamalarını etkilemektedir. Bozulabilir gıda maddelerinin talebi ve arzı bir ülke veya bölge ile sınırlı olmayıp dünyanın her yerine rekabetçi bir fiyatla gönderilebilir. Bu, satıcıları ve alıcıları yenilik yapmaya ve teknolojideki gelişmelere uyum sağlamaya zorlar. Satıcılar tüketicilerin taleplerini karşılamak ve ayrıca hükümetlerin kural ve düzenlemelerine uymak zorundadırlar. Tarımsal gıda tedarik zinciri, üreticilerin ve tüketicilerin dünya çapında pazarlara erişmeleri için önemli bir rol oynamakta ve ayrıca kırsal toplulukların ve hizmet kalitesinin sürdürülebilirliğini sağlamaktadır.[8]

Gelecekte blok zincir teknolojisi, nesnelerin interneti, akıllı sözleşmeler ve akıllı sensörler gibi teknolojiler sayesinde daha yalın ve daha akıllı hale gelecek olan tedarik zinciri modelleri, mevcut tarımsal gıda tedarik zinciri modellerinde çiftçilerin ve dolayısıyla da nihai tüketicilerin yaşadıkları aracı etkisi mağduriyetini azaltabilir. Akıllı sözleşmelere dayalı blok zincir destekli akıllı tedarik zinciri modeli yapısı gereği sahip olduğu, şeffaflık, hesap verebilirlik, değişmezlik, izlenebilirlik ve kullanılabilirlik özellikleri, sistemin paydaşları olan çiftçiler, perakendeciler ve nihai kullanıcılar açısından geleceğin tedarik zinciri modeli olarak çok önemli potansiyeller barındırmaktadır.[8]

Üreticilerin bakış açısından, blok zinciri teknolojisinin kullanımı, blok zincirinde bireysel ürün bilgilerini şeffaf bir şekilde sağlayarak tüketicilerle bir güven ilişkisi kurmaya ve ürünlerinin itibarını oluşturmaya yardımcı olmaktadır. İşletmeler ürünlerinin değerini daha

iyi elde edebilir ve böylece rekabet güçlerini artırabilir. Bu, hile ve düşük kaliteli ürün tedarikçilerinin pazarlarda kalmasını zorlaştıracak ve tüm tedarikçileri tüm tarım ve gıda sektörlerinde ürün kalitesini artırmaya zorlamaktadır. Tüketicilerin bakış açısından, blok zinciri, gıdanın nasıl üretildiği ve işlendiği hakkında doğru ve güvenilir bilgiler sağlamaktadır. Tüketicilerin gıdaların güvenliği, kalitesi ve çevre dostu olma konusundaki endişelerini gidermeye yardımcı olmaktadır. Tüketiciler gıda üretim sürecini daha rahat ve detaylı bir şekilde anlayabildiği için blok zinciri kullanımı, tüketicilere üreticilerle etkileşim kurma olanağı sağlamaktadır. Mal alışverişindeki engelleri kaldırarak, ilişkilerini sıkılaştırarak tüketicileri destekler ve böylece tüketicinin gıda güvenliğine olan güvenini ve güvenini güçlendirmektedir. Düzenleyici kurumların bakış açısından, blok zinciri, güvenilir ve doğru bilgileri, bilinçli ve verimli düzenlemeler yapmaları için erişilebilir kılmaktadır.[9]

Son yıllarda gelişmekte olan Blok zinciri teknolojisi, tedarik zinciri yönetiminde oluşabilecek riskleri en aza indirerek verimliliği artırdığı gibi aracı kurumları azaltması ile birlikte müşteriye daha uygun fiyatlarda ürün teslimi ile hem üretici hem de müşteri memnuniyetinin sağlanması açısından faydalı bir uygulamalı olacağını söylemek mümkündür.[9]

Blok zinciri teknolojisi geleneksel tedarik zincirinin aksine sağladığı bilgi alışveriş ağı sayesinde gıda ürünlerinin tarladan tüketiciye ulaşana kadar ki süreçte, oluşabilecek riskleri en aza indirip, sağladığı şeffaflığı ile üretici, satış noktası ve müşteri ile ilgili bilgilere rahatlıkla erişebilmektedir. Ayrıca blok zinciri teknolojisi dağıtık bir yapısını olması sayesinde zincirin tüm taraflarının bilgilere rahat bir şekilde erişebildiği ve oluşabilecek herhangi bir siber saldırıyla karşı korunaklı bir sistem olması sayesinde üretici ve müşteri güvenini sağlamada başarılı bir sistem olduğunu yaptığımız literatür araştırmasının sonuçlarında da görülmektedir. Sonuçlara göre geleneksel tedarik zincirine blok zinciri teknolojisinin uygulanması ile önemli bir konu olan verimliliği artırdığı ve maliyetleri de azalttığı gibi pozitif sonuçlarının olduğu görülmektedir.[9]

Yapılan birçok araştırma sonucunda blok zinciri teknolojisi, gıda tedarik zincirindeki bilgilerin izlenebilirliğini sağlamakta ve böylece gıda güvenliğini artırmaya yardımcı olmaktadır. Akıllı tarım ve akıllı endekse dayalı tarım sigortası için veriye dayalı yeniliklerin geliştirilmesini ve kullanılmasını kolaylaştıran, verileri depolamak ve yönetmek için güvenli bir yol sağlamaktadır. Ek olarak, çiftçilerin pazarlara erişimlerine ve yeni gelir akışları

yaratmasına fayda sağlayacak olan işlem maliyetlerini azaltabilmektedir. Ayrıca, blok zinciri teknolojisi, izlenebilirliği ve şeffaflığı artırarak tarımsal değer zincirindeki tarafların hatalı veya yetersiz süreçleri ve kötü aktörleri tanımlamasına olanak tanımaktadır. Bu, çiftlikten pazara ideal koşulların takip edilmesini sağlamaktadır.[9]

Küresel tarım-gıda tedarik zinciri, çiftçiler, nakliye şirketleri, distribütörler ve perakendeciler gibi çok sayıda farklı paydaşı kapsayan dağıtık bir yapıdadır. Bu sistem verimli ve güvenilir değildir. Tüketiciler yerel olarak mal satın aldıklarında, bu malın kökeninin veya üretimin çevresel ayak izinin farkında değillerdir. Tarım-gıda tedarik zincirlerinde gerçek hayatı pratik sorunları çözmek için Blok Zinciri Teknolojisi'nin kullanılabileceği çeşitli alanlar tespit edilmiştir.[10]

Gıdanın güvenilirliği ve gerçekliğinin daha iyi garanti edilmesi, verilerin değiştirilemez bir şekilde saklanması ve zincirdeki tüm hareketlerin hızlı bir şekilde izlenmesine imkan sağlayan Blok Zinciri Teknolojisi, tarım-gıda tedarik zinciri izlenebilirliğinde güvenli bir altyapı olarak büyük bir potansiyele sahiptir. Artan izlenebilirlik, gıda kayıplarının azalmasına ve sürdürülebilirliğe de katkı sağlayacaktır.[10]

Tedarik zinciri yönetiminde, işletmelerin ele almaya çalıştığı üç ana sorun tedarik zinciri paydaşları arasında koordinasyon, zahmetli ve maliyetli veri mutabakat süreçleri ve ürün izlenebilirliğinin olmamasıdır. Blok Zinciri tek başına izlenebilirliği sağlamasa da, tedarik zincirinin halkalarını birbirine bağlayarak verimlilik, şeffaflık ve hesap verebilirlik sağlayabilir. Daha iyi ve güvenilir veriler, işletme kararlarının optimize edilmesine ve üretim, verimlilik ve sürdürülebilirlik için daha yüksek standartlara ulaşılabilmesine yardımcı olabilir.[10]

Blok Zinciri, şeffaflık sağlayarak, tüketicilerin malın kaynağı ile ilgili güvenilir bilgi edinmesine olanak sunar, riskli durumlarda kontamine olmuş gıda hızlı bir şekilde takip edilerek salgınlar önlenebilir. Blok Zinciri Teknolojisi kullanımı sayesinde artan izlenebilirlik ve şeffaflık ile, gıda tedarik zincirleri optimize edilebilir; gıda güvenliği ve kalitesinin artması, gıda atık, kayıp ve israfının azalması ile ekonomik ve çevresel sürdürülebilirlik sağlanabilir.

Blok Zinciri, özellikle karmaşık küresel tedarik zincirleri boyunca izlenebilirliği sağlamak ve böylece sahtecilik fırsatlarını azaltmak için anahtar bir teknoloji olarak kabul edilmektedir. Ürünün nereden geldiği ve nasıl üretildiği hakkında daha fazla bilgi sağlanması ürünün ticari değerini de artırmaktadır. Blok Zinciri Teknolojisi akıllı sözleşmeler ile karşı taraf riskini azaltıp küçük üreticileri güçlendirebilir ve ürünlerini pazarlama şeklini değiştirmeye ve daha iyi pazar, tahsilat veya finansman olanaklarına erişim sağlama potansiyeli sunabilir.[10]

Gıda endüstrisinde kullanılan bir blokzinciri aracılığıyla paydaşlar, ürünleri çok aşamalı tedarik zinciri üzerinden izleyebilecek ve tedarik zinciri katılımcılarına güven ve şeffaflık sunan dijital bir altyapı sunulacak. Böylece insanlar ağırlıklı olarak sürdürülebilir ve etik yetiştirilen ve üretilen yerel produktlere yönelecek. Güven, şeffaflık ve otomasyon artarak sürdürülebilir bir gıda endüstrisi inşa edibilecektir.[19]

Araştırmacılar, blok zincir teknolojisinin dünyadaki çiftçiler açısından bağlayıcı bir uygulama olarak kullanılacağını düşünmektedir. Gerçek zamanlı bilgi, çiftçilerin küresel eğilimlere dayanarak ürettikleri ürünler için doğru fiyatları ölçmelerini sağlayarak, çiftçi ile tüketiciler arasındaki bağlantıyı uyumlu hale getirecek olan bu sistem sonuç olarak tarımsal ürünlerin karşı karşıya kaldığı fiyat istikrarsızlığını gidererek, tüketicilerin kaliteli ürüne uygun fiyat ile sahip olmalarını sağlayarak satın alma kapasitelerini artırabilecektir.[20]

Blok zincir tabanlı bir yapı ile birlikte, bir ürünün imalattan satışa kadar olan her el değişimi, kalıcı bir ürün geçmişi yaratılarak belgelenebilir. Bu sayede, zaman gecikmelerini, ek maliyetleri ve bugünkü işlemleri engelleyen insan hatalarını önemli ölçüde azaltmak mümkün olabilir. Akıllı sözleşmeler kullanılarak, bir ürünün zincir üzerindeki hareketi sırasında otomatikleştirilmiş kontrol ve eylem akışları gerçekleştirilebilir. Kullanıcıların aldığı ürünün kendilerine geliş süreci hakkında bilgi sahibi olup daha bilinçli bir şekilde karar vermeleri sağlanabilmektedir.[20]

Tarımsal üretim sürecinde, blok zincir kullanılarak üreticiden(çiftlikten)-tüketiciye(markete) ulaşan ürün yolculuğu hakkında halka açık erişilebilir bilgileri sağlayarak, tüketicilere güven ve kontrol hissi verir. Sektörde yer alan bütün üreticilere çok uluslu büyük şirketler gibi benzer verilere erişmesini sağlayarak, piyasada rekabeti ve pazarlamayı geliştirerek üreticilerin eşit şartlar altında rekabetini sağlayarak tüketicilerin uygun fiyatlardan

kaliteli ürün tüketimine imkan sağlar. Tedarik zincirinde ürün akışına müdahale eden araç ve aracılıarı ortadan kaldırarak üreticilerin emeğinin karşılığı olan iktisadi doygunluğa erişimini sağlayarak zincirin en değerli aktörü olan üreticinin kalkınmasını ve yaşam kalitesinin artmasını sağlar.[20]

Tedarik zinciri, hammadde temini ve üretimden, nihai kullanıcıya teslime kadar, imalatçı, tedarikçi, nakliyeci, banka, gibi pek çok paydaşı, bünyesinde bulunduran karmaşık bir yapıya sahiptir. Bu yapının blokzincir teknolojisinin sağladığı dijitalleşme ile şeffaflaşması, izlenebilir olması, aracılıarı ortadan kaldırarak ve kağıtsız bir süreç tasarlayarak yalnız hale gelmesi mümkündür.[21]

Bozulabilir gıdaların tedarik sürecinde temin edildiği yer ve tarih, nihai tüketiciler için bir endişe kaynağı olmuştur. Blokzincir teknolojisi ile sürecin eş zamanlı izlenebilirliği mümkün olduğu için, tüketicilerin, ürünlerin kaynağı ile ilgili endişeleri ortadan kalkar.[21]

Blok zincirin tedarik zincirlerine nasıl değerler katabileceği her geçen gün daha iyi gözlemlendi. Yavaş, manuel işlemlerin değiştirilmesi bu değerlerden biridir. Tedarik zincirleri halihazırda büyük, karmaşık veri kümelerini işleyebilse de, süreçlerinin çoğu, özellikle de alt tedarik kademelerindekiler, yavaştır ve nakliye endüstrisinde hala yaygın olduğu gibi, tamamen kağıda dayanmaktadır. İzlenebilirliğin güçlendirilmesi bu değerlerden başkasıdır. Provenans bilgisine yönelik artan yasal düzenleme ve tüketici talebi, halihazırda değişimi yönlendirdi. Ayrıca, izlenebilirliğin 25 iyileştirilmesi, geri çağırma, itibar hasarı veya kara veya gri borsa ürünlerinden kaynaklanan gelir kaybı gibi kalite sorunlarının yüksek maliyetlerini azaltarak değer katar. Karmaşık bir tedarik tabanını basitleştirmek, daha fazla değer yaratma fırsatı sunar.[22]

Bu özellikleri ile geleneksel sözleşmelere göre daha düşük maliyete, işlem zamanına ve daha yüksek güvenliğe sahiptirler. Tedarik zinciri yönetiminde güvenilir belli bir merkezin onayına ihtiyaç duymaksızın işlemler ortak bir blok zinciri üzerinde gerçekleştirilip teslim aşaması sonrasında ödemeler otomatik hale getirilebilir. Bu işlemlerin takibi, blok zinciri teknolojisi ile her aşamada taraflarca şeffaf olarak izlenebilir. Sistem içerisinde yer alan taraflardan birinin kayıtları silmesi veya geriye dönük olarak değiştirilebilmesi mümkün değildir.[24]

2008 yılında dünya ekonomik krizinin yaşandığı bir dönemde ortaya çıkan blok zinciri teknolojisi ve Bitcoin dijital para, geçtiğimiz 10 yıl boyunca tipki büyük patlama gibi tüm dünyaya yayılarak, kendi içerisinde yeni bir sistem inşa etmiştir. Bu yeni düzen, sadece kendi içerisinde teknolojik bir yenilik değil, kendisiyle temas eden tüm sistem ve yapıları değiştirmeye başlayarak neredeyse hayatın her alanına nüfuz etmeye başlamıştır. Yapısalçı bir açıdan çalışmanın temel hipotezini oluşturan bir ekonomik sistemin temelini oluşturan üretim ve yeniden üretim modellerinin değişmesine neden olarak yeni paradigmanın oluşmasına dönüşen tedarik zinciri ve dijital tedarik zinciri yönetmelerini etkileyerek, yayılan blok zinciri teknolojisi günün sonunda Sanayi 4.0 gibi kavramı, insanlığa kazandırılmasına önemli katkıları olmuştur. Bitcoin dijital para ise, dijital tedarik zincirinden blok zincirine geçişle birlikte neredeyse tüm ekonomik sistem ve işleyişlerini de etkileyerek bir paradigma sıçramasına neden olmuştur.[24]

Tarım tedarik zincirinde blok zincir teknolojisi üzerinde yapılan literatür araştırması sonucunda, tedarik zincirinde oluşan güven, bilgiye erişim, ürüne/müşteriye erişim ve araçların sebep olduğu komisyon gibi sorumlara çözüm olarak blok zincir teknolojisi uygun çözüm olarak görülmüştür.

Ayrıca ikinci bir araştırma kelime grubu olarak “Yapay Zeka” veya “Makine Öğrenmesi” ve “tarım” veya “gıda” ve “fiyat belirleme” veya “fiyat tahmini” veya “fiyat analizi” belirlenmiş olup literatürde kayda değer bir yazı bulunamadığı için literatür araştırmasında yer verilmemiştir.

2.2. Gereksinimler

2.2.1. İşlevsel Gereksinimler

- Kullanıcı sisteme kayıt olabilecektir.
- Kullanıcı sisteme giriş yapabilecektir.
- Kullanıcı kendi üyeliği üzerinde bilgilerini güncelleyebilir.
- Satıcı pazarda satmak istediği ürünü listeleyebilecektir.
- Alıcı pazarda almak istediği ürünü ilan olarak listeleyebilecektir.
- Alıcı veya satıcı para karşılığı sisteme harcayabilmek için AgriCoin alabilecek.
- Alıcı veya satıcı sisteme AgriCoin’ini para’ya dönüştürüp çekebilecektir.
- Alıcı veya Satıcı, Admin ile mesajlaşabilecektir.

- Kullanıcı seçilen zaman aralığında yapılan Alım- Satım işlemlerin pie-chart grafiği olarak alabilecektir.
- Kullanıcı ürünlerin birim-zaman grafiğini görüntüleyebilecektir.
- Kullanıcı, AgriCoin uygulaması üzerinden sisteme veya başka bir kullanıcıya AgriCoin aktarabilecektir.
- Kullanıcı, yapay zekâ servisi sayesinde; ürünlerin fiyatının, beklenen fiyatın altında mı yoksa üstünde mi olduğunu görebilecektir.

2.2.2. İşlevsel Olmayan Gereksinimler

- Sistem tüm web tarayıcılarında çalışabilecektir.
- Sistemi aynı anda 1000 kişi kullanabilecektir.
- Sistemin cevap süresi en fazla 7 s olacaktır.
- Sistem ASP.NET MVC tabanlı olacaktır.
- Sistem 7/24 saat çalışabilecektir.
- Sisteme ileride ek özellikler eklenebilecektir.

3. PROJE ANALİZİ

3.1. Veri Sözlüğü

Tarımsal üretim	İnsanların gıda ihtiyacını karşılamak için bitkisel ve hayvansal ürünlerin yetiştirilmesi, işlenmesi ve pazarlanması süreci.
Çiftçi	Tarım işiyle uğraşan kişi ya da kurum.
Blockchain	Dağıtık ve güvenli bir veri tabanı teknolojisi.
Endüstri 4.0	Sanayi devriminin dördüncü evresi olarak tanımlanan, dijitalleşme ve otomasyonun yoğun olarak kullanıldığı endüstriyel süreçlerin ifadesi.
Web 3.0	İnternetin daha akıllı ve kişiselleştirilmiş bir hale getirilmesi amacıyla geliştirilen bir teknoloji.
AI (Yapay Zekâ)	Bilgisayar sistemlerinin insan benzeri zekâ ve öğrenme yeteneklerine sahip olması için kullanılan teknoloji.
Serbest piyasa	Rekabetin belirleyici olduğu, devlet müdahalesinin en aza indirildiği piyasa düzeni.
Doğal kaynak	Doğada bulunan, insanlar tarafından kullanılan ancak sınırlı olan kaynaklar.
Sera gazı emisyonu	Fosil yakıtların yanması ve endüstriyel süreçler nedeniyle atmosfere salınan gazlar (karbondioksit, metan, azot oksit vb.), küresel iklim değişikliğine neden olan etkenler arasındadır.
Veri Tabanı	Verilerin belirli bir düzene göre depolandığı sistemlere verilen genel bir isimdir.
Sunucu	Bir ağda diğer kullanıcılar tarafından erişilen kaynakları barındıran bilgisayar.
Servis Odaklı Mimari	Bilgisayarda sistemlerin işlevselliklerini iş süreçleri etrafında grupperleştirmek sistemi geliştirmesi ve bütünlendirilmesinde yol gösteren bir yazılım tasarıımı felsefesidir.
MVC	Yazılan uygulamanın iş mantığı ile kullanıcı ara yüzünü birbirinden ayırt eden, uygulamanın farklı amaçlara hizmet eden kısımlarının birbirine girmesini engelleyen yazılım mimarisidir.

ORM	İlişkisel veri tabanı ile nesneye yönelik programlarının arasında bir tür köprü özelliği gören ve ilişkisel veri tabanındaki bilgileri yönetmek için, nesne modelleri kullanılan bir teknik/metot.
AgriCoin	Bitcoin’i temel alan LiteCoin’den türetilmiş bir Kripto paradır.

Tablo 2 Veri Sözlüğü

3.2. İş Modeli

3.2.1. Use-Case’ler ve Aktörler

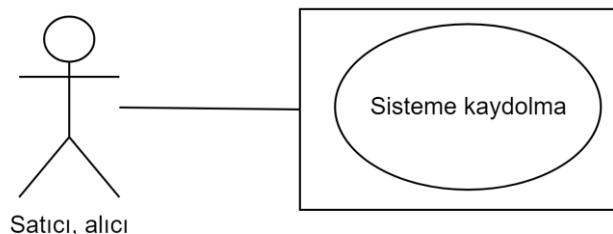
Use-Case ID	Use-Case Adı	Aktörler
USC1	Sisteme kaybolma	Satıcı, Alıcı
USC2	Sisteme giriş	Admin, Satıcı, Alıcı
USC3	Bilgilerin güncellenmesi	Satıcı, Alıcı
USC4	Sistemden çıkış	Admin, Satıcı, Alıcı
USC5	Pazarda ürün listeleme	Admin, Satıcı, Alıcı
USC6	Pazarda satın alım talebi oluşturma	Alıcı
USC7	Pazarda satış talebi oluşturma	Satıcı
USC8	Sistemden AgriCoin alma	Satıcı, Alıcı
USC9	Sisteme AgriCoin satma	Satıcı, Alıcı
USC10	Sistemden soğuk cüzdana AgriCoin aktarma	Satıcı, Alıcı
USC11	Soğuk cüzdanından sisteme AgriCoin aktarma	Satıcı, Alıcı

USC12	Admin'e mesaj yollayabilme	Satıcı, Alıcı
USC13	Grafik oluşturma	Admin, Satıcı, Alıcı
USC14	Yapay zekâ ile fiyat tahmini	Satıcı, Alıcı
USC15	Geçmiş transfer işlemlerinin görüntülenmesi	Satıcı, Alıcı
USC16	Kullanıcıların birbirleri ile iletişime geçmesi	Satıcı, Alıcı

Tablo 3 Use-Case'ler ve Aktörler

3.2.2. Use-Case'lerin Kısa Tanımları

USC1 Sisteme kaydolma

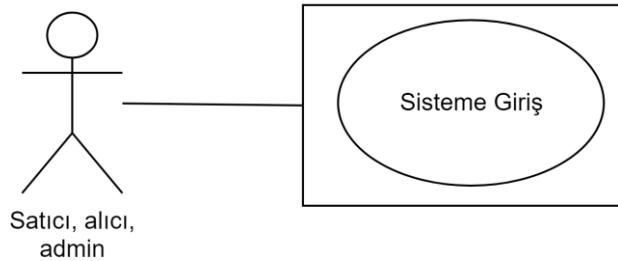


Şekil 1 Sisteme Kaydolma Use-Case'i

Kısa Tanım: <p>Sisteme kaydolma Use-Case'i satıcı ve alıcı aktörlerinin isim, soy isim, kullanıcı adı, e-posta ve parola bilgilerini girerek sisteme kaydolması işlemidir.</p>
Adım Adım Tanım: <ol style="list-style-type: none"> 1. Web sitesi açılır 2. Satıcı veya alıcı aktörü kayıt için isim, soy isim, e-posta, telefon, adres ve parola alanlarını doldurur. 3. Satıcı veya alıcı aktörü admin tarafından onaylanması durumunda, kullanıcı sisteme başarılı bir şekilde kaydolur.

Tablo 4 Sisteme Kaydolma Use-Case'i

USC2 Sisteme giriş



Şekil 2 Sisteme giriş Use-Case'i

Kısa Tanım:

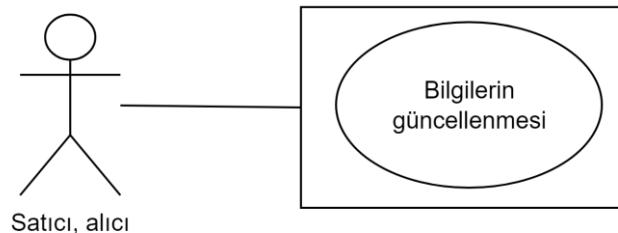
Sisteme giriş Use-Case'i admin, satıcı ve alıcı aktörlerinin kullanıcı adı ve parola bilgilerini girmesi ile hesabına giriş yapması işlemidir.

Adım Adım Tanım:

1. Web sitesi açılır
2. Giriş işlemi için admin, satıcı veya alıcı aktörü kullanıcı adı ve parola girer.
3. Sistemde girilen hesap bilgilerine göre kayıt var ise başarılı bir şekilde giriş işlemini gerçekleştirmiştir.

Tablo 5 Sisteme giriş Use-Case'i

USC3 Bilgilerin güncellenmesi



Şekil 3 Bilgilerin güncellenmesi Use-Case'i

Kısa Tanım:

Bilgilerin güncellenmesi Use-Case'i satıcı ve alıcı aktörlerinin sistemdeki üyeliği üzerinden birtakım değişiklikler yapması işlemidir.

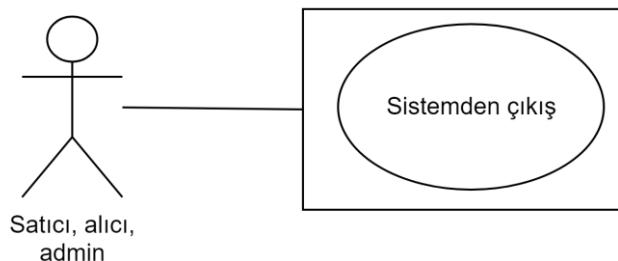
Adım Adım Tanım:

1. Web sitesi açılır
2. Satıcı veya alıcı aktörü üyeliği üzerindeki güncelleme işlemi için sistemdeki ilgili alana gelir.

3. Değişiklik yapmak istediği alanlarda ilgili güncellemelerini gerçekleştirir.
4. Satıcı veya alıcı aktörü girdilerinde herhangi bir hata ortaya çıkmaması hâlinde güncelleme işlemini tamamlamış olur.

Tablo 6 Bilgilerin güncellenmesi Use-Case’ı

USC4 Sistemden çıkış



Şekil 4 Sistemden çıkış Use-Case’ı

Kısa Tanım:

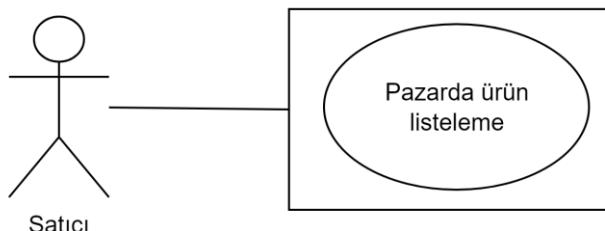
Sistemden çıkış Use-Case’ı admin, satıcı ve alıcı aktörlerinin çıkış tuşuna basması sonucu kullanıcının hesabından çıkış yapması işlemidir.

Adım Adım Tanım:

1. Web sitesi açılır
2. Sisteme giriş yapmış olan admin, satıcı veya alıcı aktörü çıkış tuşuna basar.
3. Kullanıcı hesabından çıkış yapar.

Tablo 7 Sistemden çıkış Use-Case’ı

USC5 Pazarda ürün listeleme



Şekil 5 Pazarda ürün listeleme Use-Case’ı

Kısa Tanım:

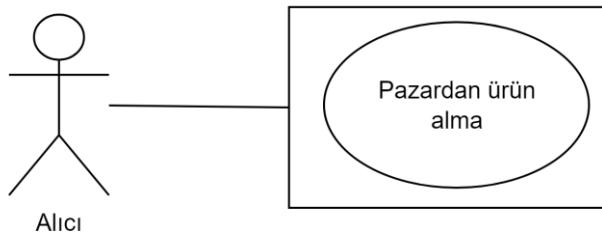
Pazarda ürün listeleme Use-Case’ı satıcı aktörünün satmak istediği ürünü istediği bir fiyattan sisteme eklemesi işlemidir.

Adım Adım Tanım:

1. Web sitesi açılır
2. Sisteme giriş yapmış olan satıcı satın almak istediği fiyattan ürün talebi oluşturur.

Tablo 8 Pazarda ürün listeleme Use-Case’ı

USC6 Pazardan ürün alma



Şekil 6 Pazardan ürün alma Use-Case’ı

Kısa Tanım:

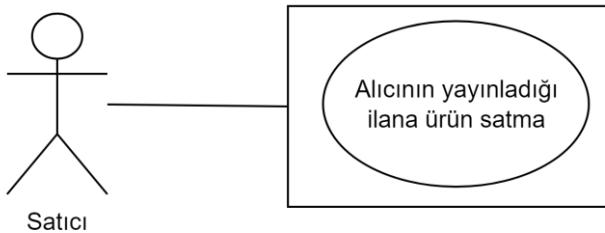
Pazardan ürün alma Use-Case’ı alıcı aktörünün pazardan tüm ürünleri listeledikten sonra istediği ürünü hesabındaki AgriCoin sayesinde ürün alması işlemidir.

Adım Adım Tanım:

1. Web sitesi açılır
2. Sisteme giriş yapmış olan alıcı aktörü pazardaki ürünlerin listelendiği sayfaya gidip istediği ürünü seçer.
3. Alıcı aktörünün hesabındaki AgriCoin miktarı yeterli ise ürünü, satın al tuşuna basarak ürünü satın alır.

Tablo 9 Pazardan ürün alma Use-Case’ı

USC7 Alıcının yayınladığı ilana ürün satma



Şekil 7 Alicinin yayinladigi ilana ürün satma Use-Case'i

Kısa Tanım:

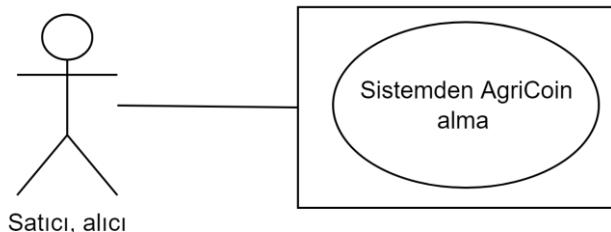
Alicinin yayinladigi ilana ürün satma Use-Case'i satıcı aktörünün, alıcı aktörünün talebi doğrultusunda ilana eklediği fiyat üzerinden satım yapması işlemidir.

Adım Adım Tanım:

1. Web sitesi açılır
2. Sisteme giriş yapmış olan satıcı aktörü, alıcı aktörünün talebi doğrultusunda ilana eklediği fiyatların listelendiği sayfaya gider satmak istediği ürünü seçer.
3. Satıcı aktörü satış yapım işlemini onaylar ve hesabına AgriCoin miktarı yatırılır.

Tablo 10 Alicinin yayinladigi ilana ürün satma Use-Case'i

USC8 Sistemden AgriCoin alma



Şekil 8 Sistemden AgriCoin Alma Use-Case'i

Kısa Tanım:

Sistemden AgriCoin alma Use-Case'i satıcı ve alıcı aktörlerinin, sisteme istedikleri miktarda para yatırarak AgriCoin satın alma işlemidir.

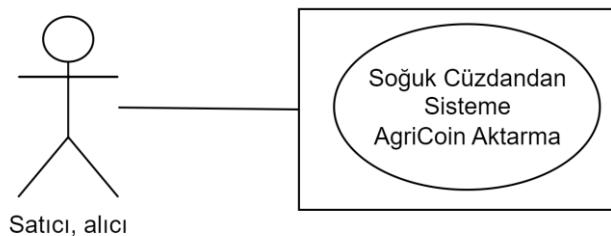
Adım Adım Tanım:

1. Web sitesi açılır
2. Sisteme giriş yapmış satıcı veya alıcı aktörü, ilgili para ekleme sayfasına gider.

3. Satıcı veya alıcı aktörü istediği miktarda AgriCoin miktarını seçerek satın al tuşuna basar.
4. Satın almak istediği miktarı oranınca para hesabından çekilerek AgriCoin alım işlemini tamamlar.

Tablo 11 Sistemden AgriCoin Alma Use-Case'i

USC9 Soğuk Cüzdanın Sisteme AgriCoin Aktarma



Şekil 9 Soğuk Cüzdanın Sisteme AgriCoin Aktarma Use-Case'i

Kısa Tanım:

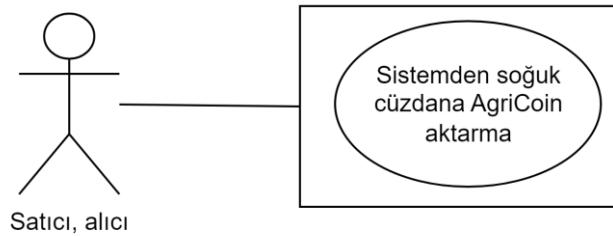
Sisteme AgriCoin satma Use-Case'i satıcı ve alıcı aktörlerinin, sistemde sahip oldukları AgriCoin miktarını paraya dönüştürerek çekmesi işlemidir.

Adım Adım Tanım:

1. Web sitesi açılır.
2. Sisteme giriş yapmış olan satıcı veya alıcı aktörü, ilgili AgriCoin satış sayfasına gider.
3. Satıcı veya alıcı aktörü çekmek istediği para miktarı kadar AgriCoin seçer ve sat tuşuna basar.
4. Satılan AgriCoin miktarı oranınca hesabına para aktarılır.

Tablo 12 Soğuk Cüzdanın Sisteme AgriCoin Aktarma Use-Case'i

USC10 Sistemden soğuk cüzdana AgriCoin aktarma



Şekil 10 Sistemden soğuk cüzdana AgriCoin aktarma Use-Case’ı

Kısa Tanım:

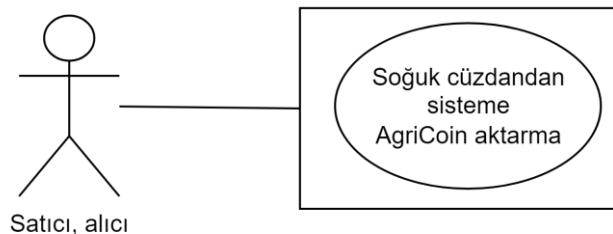
Sistemden soğuk cüzdana AgriCoin aktarma Use-Case’ı satıcı ve alıcı aktörlerinin, sisteme girdikleri soğuk cüzdan adresine istedikleri miktarda AgriCoin aktarma işlemidir.

Adım Adım Tanım:

1. Web sitesi açılır.
2. Sisteme giriş yapmış ve sisteme soğuk cüzdan adresini eklemiş olan satıcı veya alıcı aktörü, ilgili AgriCoin aktarma sayfasına gider.
3. Satıcı veya alıcı aktörü AgriCoin aktar tuşuna basarak soğuk cüzdan adresine istediği miktarda AgriCoin aktarır.

Tablo 13 Sistemden soğuk cüzdana AgriCoin aktarma Use-Case’ı

USC11 Soğuk cüzdanın sisteme AgriCoin aktarma



Şekil 11 Soğuk cüzdanın sisteme AgriCoin aktarma Use-Case’ı

Kısa Tanım:

Soğuk cüzdanın sisteme AgriCoin aktarma Use-Case’ı satıcı ve alıcı aktörlerinin, soğuk cüzdan adresinden sistemdeki cüzdan adresine AgriCoin aktarma işlemidir.

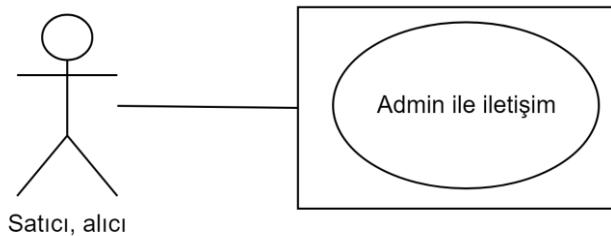
Adım Adım Tanım:

1. Satıcı veya alıcı aktörü kendi soğuk cüzdan uygulamalarının içinden sisteme istedikleri miktarda AgriCoin aktarırlar.

2. Web sitesi açılır.
3. Satıcı veya alıcı aktörü sisteme gönderdikleri bakiye miktarının güncellenmesi için ilgili sayfadaki güncelle tuşuna basıp yeni bakiye miktarını görüntüler.

Tablo 14 Soğuk cüzdanın sisteme AgriCoin aktarma Use-Case’ı

USC12 Admin ile iletişim



Şekil 12 Admin ile İletişim Use-Case’ı

Kısa Tanım:

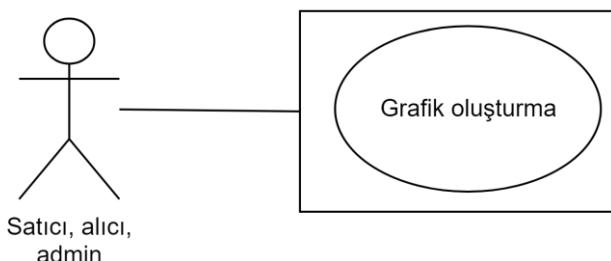
Admin ile iletişim Use-Case’ı satıcı ve alıcı aktörlerinin, admin ile iletişime geçip sorunlarını ve isteklerini belirttiği işlemidir.

Adım Adım Tanım:

1. Web sitesi açılır.
2. Satıcı veya alıcı aktörü sisteme giriş yaptıktan sonra ilgili sayfaya gider.
3. Admine istedikleri ilgili bölüme yazdıktan sonra gönder tuşuna basar.

Tablo 15 Admin ile İletişim Use-Case’ı

USC13 Grafik oluşturma



Şekil 13 Grafik oluşturma Use-Case’ı

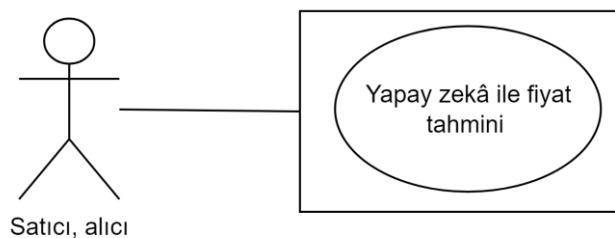
Kısa Tanım:

Grafik oluşturma Use-Case'i admin, satıcı ve alıcı aktörlerinin, sistemde daha önceki yapılmış olan satımların bilgilerini grafik olarak oluşturabildiği işlemidir.

Adım Adım Tanım:

1. Web sitesi açılır.
2. Satıcı veya alıcı aktörü sisteme giriş yaptıktan sonra ilgili sayfaya gider.
3. Grafiğini görmek istediği ürünün adını ve zaman aralığını girdikten sonra grafik oluştur tuşuna basarak grafiği görüntüler.

Tablo 16 Grafik oluşturma Use-Case'i

USC14 Yapay zekâ ile fiyat tahmini

Şekil 14 Yapay zekâ ile fiyat tahmini Use-Case'i

Kısa Tanım:

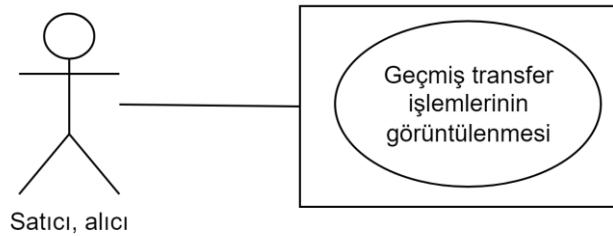
Yapay zekâ ile fiyat tahmini Use-Case'i satıcı ve alıcı aktörlerinin, sistemde daha önceki yapılmış olan satımlar kullanılarak eğitilen yapay zekâ yardımı ile fiyat tahmini yapılması işlemidir.

Adım Adım Tanım:

1. Web sitesi açılır.
2. Satıcı veya alıcı aktörü sisteme giriş yaptıktan sonra ilgili sayfaya gider.
3. Fiyat tahmininin yapılmasını istediği ürünün adını girerek, fiyat tahmini yap tuşuna basar ve yapay zekânın yaptığı tahmini görür.

Tablo 17 Yapay zekâ ile fiyat tahmini Use-Case'i

USC15 Geçmiş transfer işlemlerinin görüntülenmesi



Şekil 15 Geçmiş transfer işlemlerinin görüntülenmesi Use-Case’ı

Kısa Tanım:

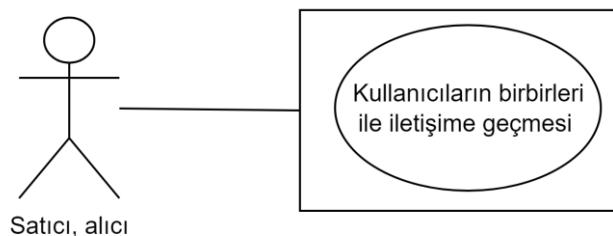
Geçmiş transfer işlemlerinin görüntülenmesi Use-Case’ı satıcı ve alıcı aktörlerinin, sistemde daha önceki yapmış olduğu alım-satım işlemlerini BlockExplorer servisi kullanılarak görüntülemesi işlemidir.

Adım Adım Tanım:

1. Web sitesi açılır.
2. Satıcı veya alıcı aktörü sisteme giriş yaptıktan sonra ilgili sayfaya gider ve alım-satım işlemlerini görüntüler.

Tablo 18 Geçmiş transfer işlemlerinin görüntülenmesi Use-Case’ı

USC16 Kullanıcıların birbirleri ile iletişime geçmesi



Şekil 16 Kullanıcıların birbirleri ile iletişime geçmesi Use-Case’ı

Kısa Tanım:

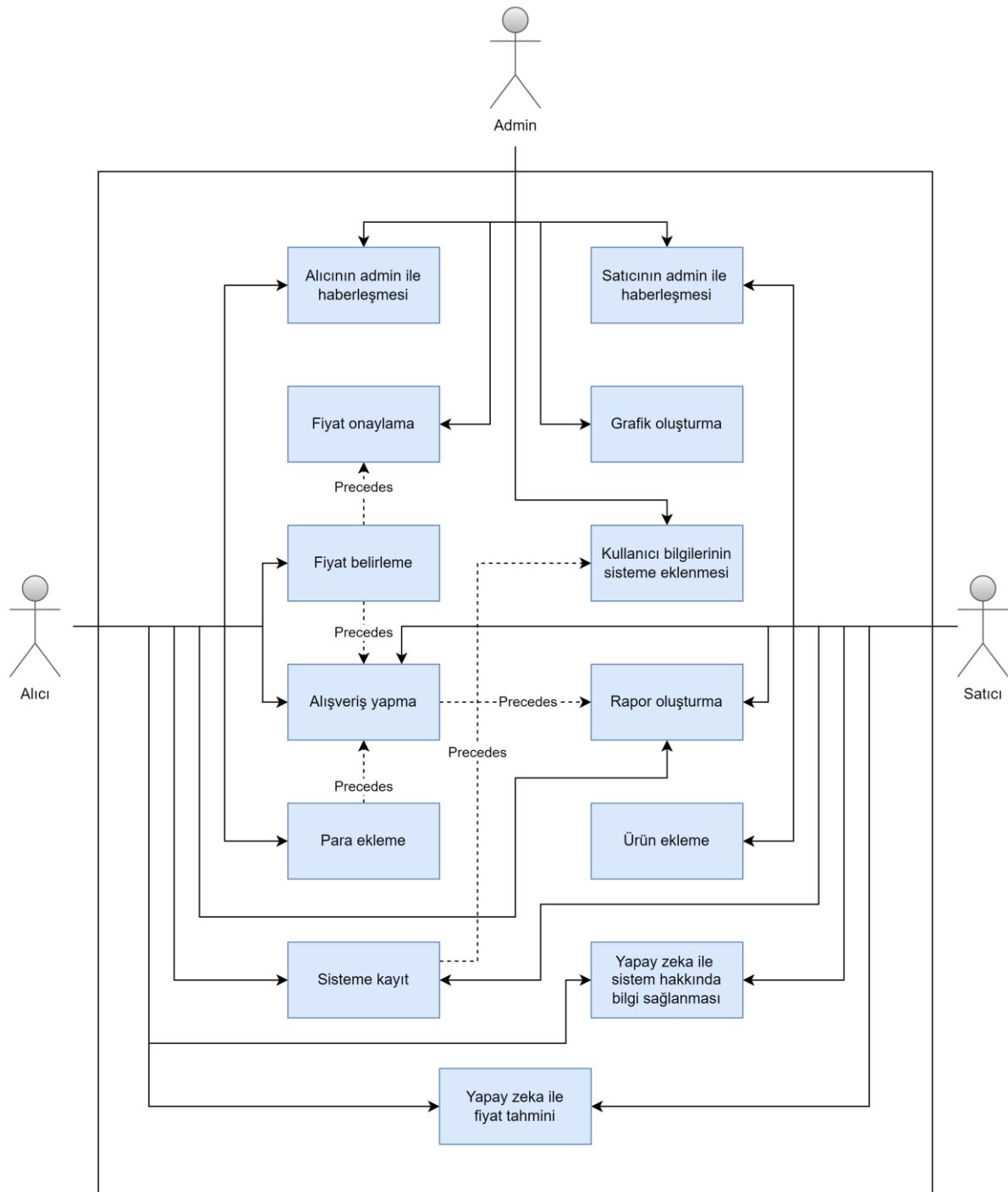
Kullanıcıların birbirleri ile iletişime geçmesi Use-Case’ı satıcı ve alıcı aktörlerinin, deneyimlerini aktarabileceği ve diğer kullanıcılarla etkileşimde bulunabileceği işlemidir.

Adım Adım Tanım:

1. Web sitesi açılır.
2. Satıcı veya alıcı aktörü sisteme giriş yaptıktan sonra forum sayfasına gider, sormak-cevaplamak istediği soruyu yazar ve gönder tuşuna basar.

Tablo 19 Kullanıcıların birbirleri ile iletişime geçmesi Use-Case’ı

3.2.3. Use-Case Diyagramı



Şekil 17 Genel Use-Case Diyagramı

3.2.4. Use-Case Senaryoları ve İş Birliği Diyagramları

Sisteme Kaydolma Use-Case'i için Senaryolar ve İş Birliği Diyagramları

Normal Senaryo-1:

Kullanıcı sisteme kaydolmak için sitedeki kayıt alanına gider.

1. Kullanıcı, sistem için gerekli olan bilgilerini girer.
2. Bilgilerin başarılı bir şekilde kaydedilmesi sonucu sistem kullanıcıyı ver tabanına ekler.

Anormal Senaryo:

Kullanıcı sisteme kaydolmak için sitedeki kayıt alanına gelir.

1. Kullanıcı, sistem için gerekli olan bilgilerini girer.
2. Kullanıcı, sistemde var olan kullanıcı adını yazması sonucu sisteme kaydı gerçekleşmez ve sistem ekrana hata mesajı yazdırır.

Tablo 20 Sisteme kaydolma Use-Case'i için senaryo 1



Şekil 18 Sisteme Kayıt Olma Use-Case'i için Normal Senaryo İş Birliği Diyagramı 1



Şekil 19 Sisteme Kayıt Olma Use-Case'i için Anormal Senaryo İş Birliği Diyagramı 1

Normal Senaryo-2:

Kullanıcı sisteme kaydolmak için sitedeki kayıt alanına gider.

1. Kullanıcı, sistem için gerekli olan bilgilerini girer.
2. Bilgilerin başarılı bir şekilde kaydedilmesi sonucu sistem kullanıcıyı ver tabanına ekler.

Anormal Senaryo:

Kullanıcı sisteme kaydolmak için sitedeki kayıt alanına gelir.

1. Kullanıcı, sistem için gerekli olan bilgilerini girer.
2. Kullanıcı, sistemde var olan kullanıcı adını yazması sonucu sisteme kaydı gerçekleşmez ve sistem ekrana hata mesajı yazdırır.

Tablo 21 Sisteme kaydolma Use-Case'i için senaryo 2



Şekil 20 Sisteme Kayıt Olma Use-Case'i için Normal Senaryo İş Birliği Diyagramı 2



Şekil 21 Sisteme Kayıt Olma Use-Case'i için Anormal Senaryo İş Birliği Diyagramı 2

Normal Senaryo-3:

Kullanıcı sisteme kaydolmak için sitedeki kayıt alanına gider.

1. Kullanıcı, sistem için gerekli olan bilgilerini girer.
2. Bilgilerin başarılı bir şekilde kaydedilmesi sonucu sistem kullanıcıyı ver tabanına ekler.

Anormal Senaryo:

Kullanıcı sisteme kaydolmak için sitedeki kayıt alanına gelir.

1. Kullanıcı, sistem için gerekli olan bilgilerini girer.

2. Kullanıcı, sisteme formata uygun e-posta adresi yazmaması durumunda sisteme kaydı gerçekleşmez ve sistem ekrana hata mesajı gelir.

Tablo 22 Sisteme kaydolma Use-Case'i için senaryo 3



Şekil 22 Sisteme Kayıt Olma Use-Case'i için Normal Senaryo İş Birliği Diyagramı 3



Şekil 23 Sisteme Kayıt Olma Use-Case'i için Anormal Senaryo İş Birliği Diyagramı 3

Normal Senaryo-4:

Kullanıcı sisteme kaydolmak için sitedeki kayıt alanına gider.

1. Kullanıcı, sistem için gerekli olan bilgilerini girer.
2. Bilgilerin başarılı bir şekilde kaydedilmesi sonucu sistem kullanıcıyı ver tabanına ekler.

Anormal Senaryo:

Kullanıcı sisteme kaydolmak için sitedeki kayıt alanına gelir.

1. Kullanıcı, sistem için gerekli olan bilgilerini girer.
2. Kullanıcı, girilmesi zorunlu olan bilgilerin girmemesi durumunda kullanıcının sisteme kaydı gerçekleşmez ve sistem hata mesajı gönderir.

Tablo 23 Sisteme kaydolma Use-Case'i için senaryo 4



Şekil 24 Sisteme Kayıt Olma Use-Case'i için Normal Senaryo İş Birliği Diyagramı 4



Şekil 25 Sisteme Kayıt Olma Use-Case'i için Anormal Senaryo İş Birliği Diyagramı 4

Sisteme Giriş Use-Case'i için Senaryolar ve İş Birliği Diyagramları

Normal Senaryo-1:

Kullanıcı sisteme kaydolmak için sitedeki kayıt alanına gider.

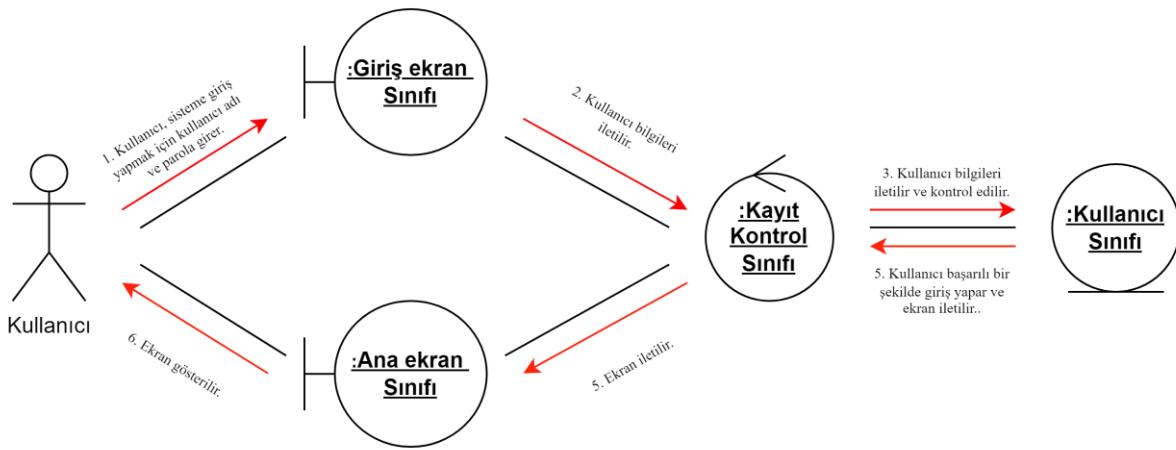
1. Kullanıcı, kullanıcı adı ve parola bilgilerini girer.
2. Bilgilerin doğrulanması durumunda kullanıcı sisteme başarılı bir şekilde giriş yapar ve ana ekrana ilettilir.

Anormal Senaryo:

Kullanıcı sisteme kaydolmak için sitedeki kayıt alanına gelir.

1. Kullanıcı, kullanıcı adı ve parola bilgilerini girer.
2. Sistemde, girilen kullanıcı adı bulunamaması durumunda giriş işlemi gerçekleşmez ve sistem hata mesajı döndürür.

Tablo 24 Sisteme giriş Use-Case'i için senaryo 1



Şekil 26 Sisteme giriş Use-Case’ı için normal senaryo iş bırlığı diyagramı 1



Şekil 27 Sisteme giriş Use-Case’ı için anormal senaryo iş bırlığı diyagramı 1

Normal Senaryo-2:

Kullanıcı sisteme kaydolmak için sitedeki kayıt alanına gider.

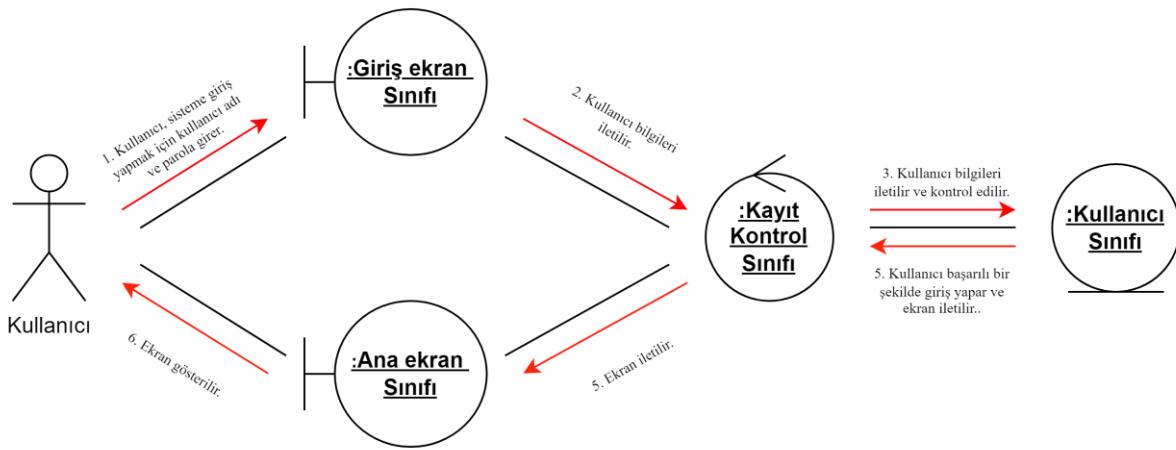
1. Kullanıcı, kullanıcı adı ve parola bilgilerini girer.
2. Bilgilerin doğrulanması durumunda kullanıcı sisteme başarılı bir şekilde giriş yapar ve ana ekrana iletılır.

Anormal Senaryo:

Kullanıcı sisteme kaydolmak için sitedeki kayıt alanına gelir.

1. Kullanıcı, kullanıcı adı ve parola bilgilerini girer.
2. Kullanıcı adının yanlış girilmesi durumunda giriş işlemi gerçekleşmez ve sistem hata mesajı döndürür.

Tablo 25 Sisteme giriş Use-Case’ı için senaryo 2



Normal Senaryo-3:

Kullanıcı sisteme kaydolmak için sitedeki kayıt alanına gider.

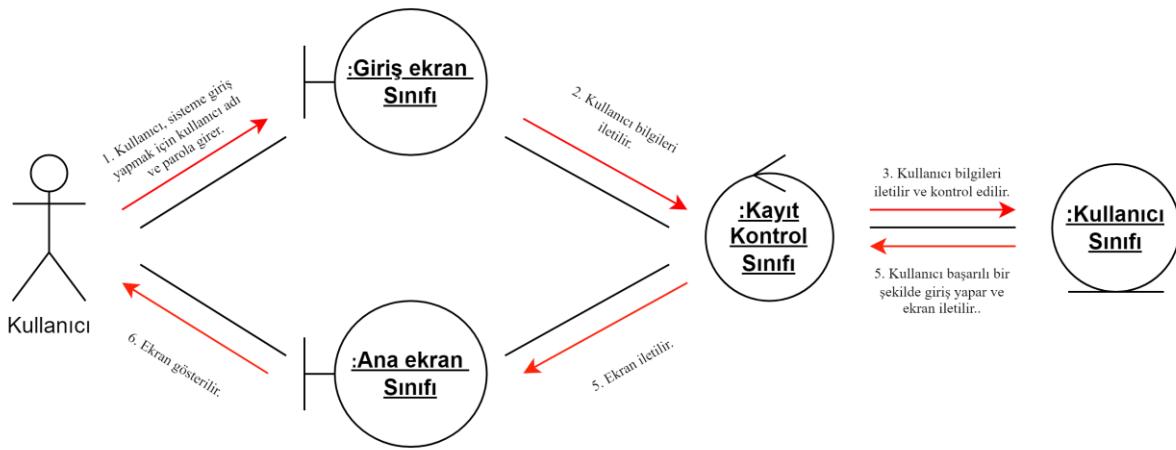
1. Kullanıcı, kullanıcı adı ve parola bilgilerini girer.
2. Bilgilerin doğrulanması durumunda kullanıcı sisteme başarılı bir şekilde giriş yapar ve ana ekrana iletılır.

Anormal Senaryo:

Kullanıcı sisteme kaydolmak için sitedeki kayıt alanına gelir.

1. Kullanıcı, kullanıcı adı ve parola bilgilerini girer.
2. Kullanıcı şifresinin yanlış girilmesi durumunda giriş işlemi gerçekleşmez ve sistem hata mesajı döndürür.

Tablo 26 Sisteme giriş Use-Case'ı için senaryo 3



Şekil 30 Sisteme giriş Use-Case’i için normal senaryo iş bırlığı diyagramı 3



Şekil 31 Sisteme giriş Use-Case’i için anormal senaryo iş bırlığı diyagramı 3

Normal Senaryo-4:

Kullanıcı sisteme kaydolmak için sitedeki kayıt alanına gider.

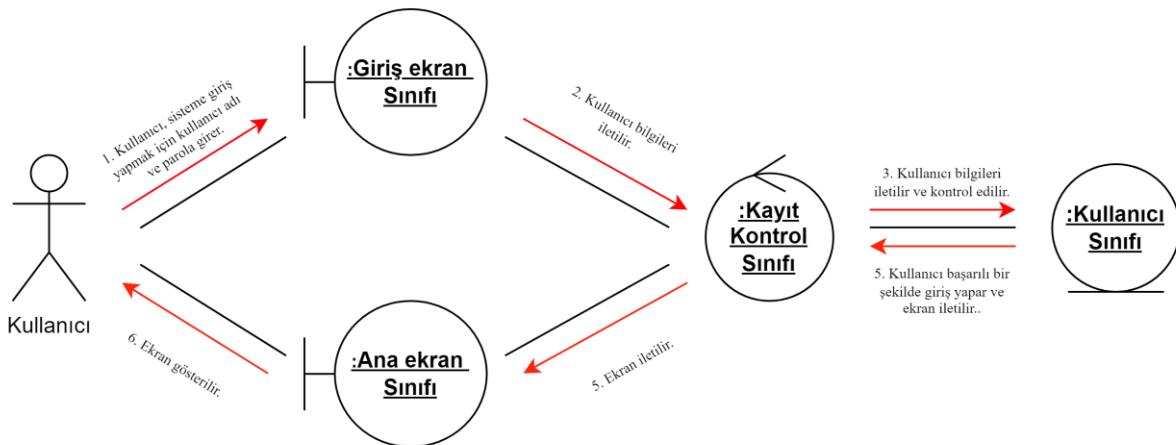
1. Kullanıcı, kullanıcı adı ve parola bilgilerini girer.
2. Bilgilerin doğrulanması durumunda kullanıcı sisteme başarılı bir şekilde giriş yapar ve ana ekrana ilettilir.

Anormal Senaryo:

Kullanıcı sisteme kaydolmak için sitedeki kayıt alanına gelir.

1. Kullanıcı, kullanıcı adı ve parola bilgilerini girer.
2. Girilmesi gereken alanlardan birinin veya daha fazlasının boş bırakılması durumunda giriş işlemi gerçekleşmez ve sistem hata mesajı döndürür.

Tablo 27 Sisteme giriş Use-Case’i için senaryo 4



Şekil 32 Sisteme giriş Use-Case'si için normal senaryo iş bırlığı diyagramı 4



Şekil 33 Sisteme giriş Use-Case'si için anormal senaryo iş bırlığı diyagramı 4

Bilgilerimi Güncelleme Use-Case'si için Senaryolar ve İş Bırlığı Diyagramları

Normal Senaryo-1:

Kullanıcı sistemdeki üyeliği üzerinden kullanıcı bilgilerinde değişiklik yapmak için bilgilerimi güncelle alanına gider.

1. Kullanıcı değişiklik yapmak istediği bilgileri sisteme girer.
2. Kullanıcı, değişiklik yapma isteğine dair işlemini onaylar.
3. Bilgilerin doğrulanması durumunda kullanıcı sisteme başarılı bir şekilde giriş yapar ve ana ekrana iletılır.

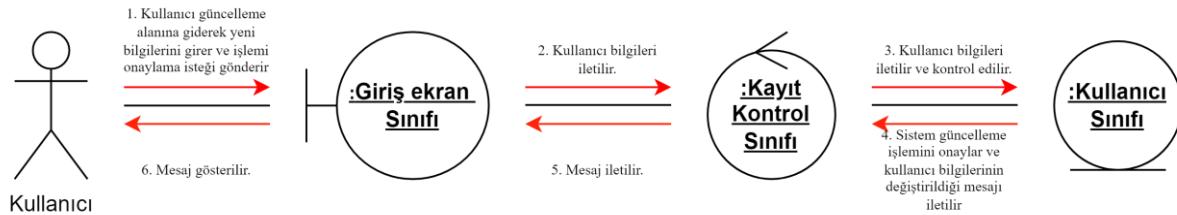
Anormal Senaryo:

Kullanıcı sistemdeki üyeliği üzerinden kullanıcı bilgilerinde değişiklik yapmak için bilgilerimi güncelle alanına gider.

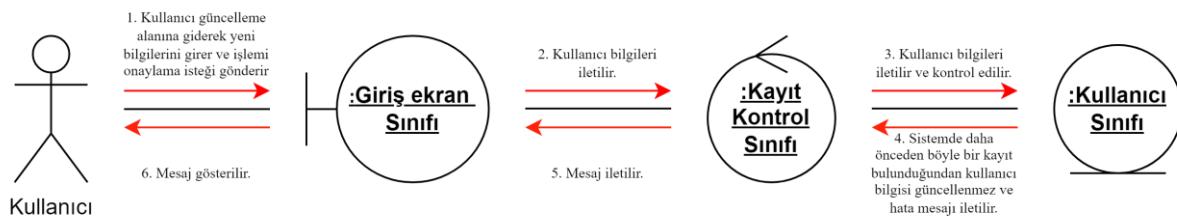
1. Kullanıcı, güncellemek istediği kullanıcı adı bilgisini girer.
2. Kullanıcı, değişiklik yapma isteğine dair işlemini onaylar.

3. Sistemde var olan bir kullanıcı adının girilmesi durumunda bilgi değiştirme işlemi gerçekleşmez ve sistem hata mesajı döndürür.

Tablo 28 Bilgilerimi güncelle Use-Case’ı için senaryo 1



Şekil 34 Bilgi güncelleme Use-Case’ı için normal senaryo iş birliği diyagramı 1



Şekil 35 Bilgi güncelleme Use-Case’ı için anormal senaryo iş birliği diyagramı 1

Normal Senaryo-2:

Kullanıcı sistemdeki üyeliği üzerinden kullanıcı bilgilerinde değişiklik yapmak için bilgilerimi güncelle alanına gider.

1. Kullanıcı değişiklik yapmak istediği bilgileri sisteme girer.
2. Kullanıcı, değişiklik yapma isteğine dair işlemini onaylar.
3. Bilgilerin doğrulanması durumunda kullanıcı sisteme başarılı bir şekilde giriş yapar ve ana ekrana ilettilir.

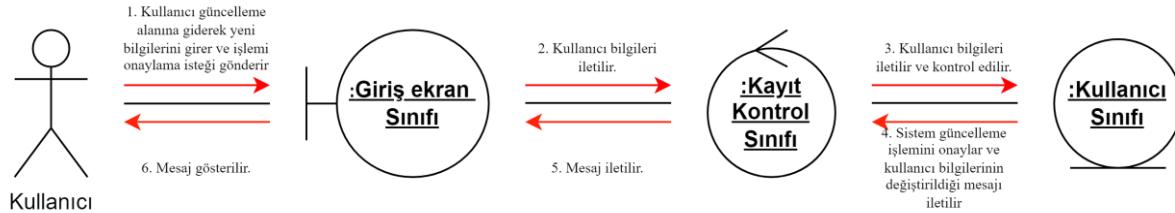
Anormal Senaryo:

Kullanıcı sistemdeki üyeliği üzerinden kullanıcı bilgilerinde değişiklik yapmak için bilgilerimi güncelle alanına gider.

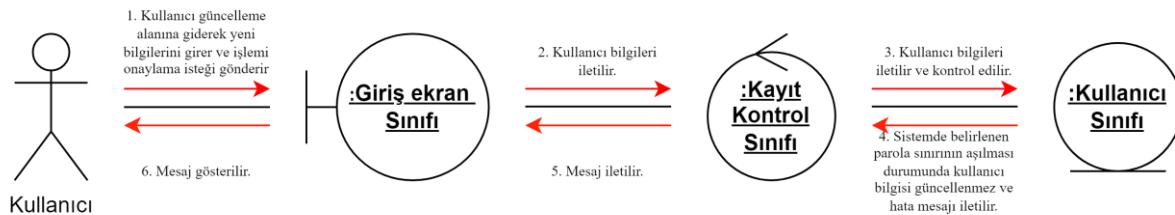
1. Kullanıcı, güncellemek istediği kullanıcı adı bilgisini girer.
2. Kullanıcı, değişiklik yapma isteğine dair işlemini onaylar.

3. Sistemde belirtilen şifre uzunluk sınırının aşılması durumunda bilgi değiştirme işlemi gerçekleşmez ve sistem hata mesajı döndürür.

Tablo 29 Bilgilerimi güncelle Use-Case'i için senaryo 2



Şekil 36 Bilgi güncelleme Use-Case'i için normal senaryo iş birliği diyagramı 2



Şekil 37 Bilgi güncelleme Use-Case'i için anormal senaryo iş birliği diyagramı 2

Normal Senaryo-3:

Kullanıcı sistemdeki üyeliği üzerinden kullanıcı bilgilerinde değişiklik yapmak için bilgilerimi güncelle alanına gider.

1. Kullanıcı değişiklik yapmak istediği bilgileri sisteme girer.
2. Kullanıcı, değişiklik yapma isteğine dair işlemini onaylar.
3. Bilgilerin doğrulanması durumunda kullanıcı sisteme başarılı bir şekilde giriş yapar ve ana ekrana iletılır.

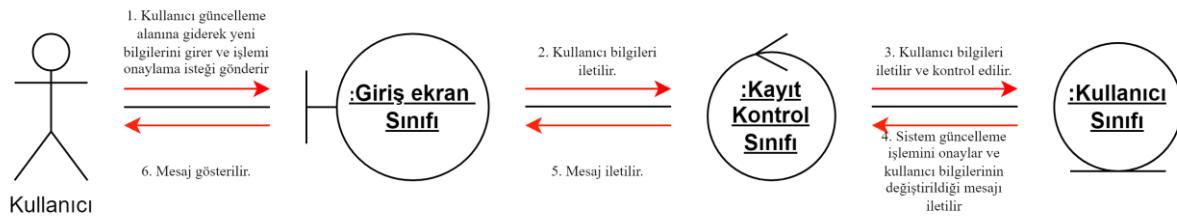
Anormal Senaryo:

Kullanıcı sistemdeki üyeliği üzerinden kullanıcı bilgilerinde değişiklik yapmak için bilgilerimi güncelle alanına gider.

1. Kullanıcı, güncellemek istediği kullanıcı adı bilgisini girer.
2. Kullanıcı, değişiklik yapma isteğine dair işlemini onaylar.

3. Kullanıcı, e-posta adresini formata uygun girmemesi durumunda bilgi değiştirme işlemi gerçekleşmez ve sistem hata mesajı döndürür.

Tablo 30 Bilgilerimi güncelle Use-Case’ı için senaryo 3



Şekil 38 Bilgi güncelleme Use-Case’ı için normal senaryo iş birliği diyagramı 3



Şekil 39 Bilgi güncelleme Use-Case’ı için anormal senaryo iş birliği diyagramı 3

Normal Senaryo-4:

Kullanıcı sistemdeki üyeliği üzerinden kullanıcı bilgilerinde değişiklik yapmak için bilgilerimi güncelle alanına gider.

1. Kullanıcı değişiklik yapmak istediği bilgileri sisteme girer.
2. Kullanıcı, değişiklik yapma isteğine dair işlemini onaylar.
3. Bilgilerin doğrulanması durumunda kullanıcı sisteme başarılı bir şekilde giriş yapar ve ana ekrana iletılır.

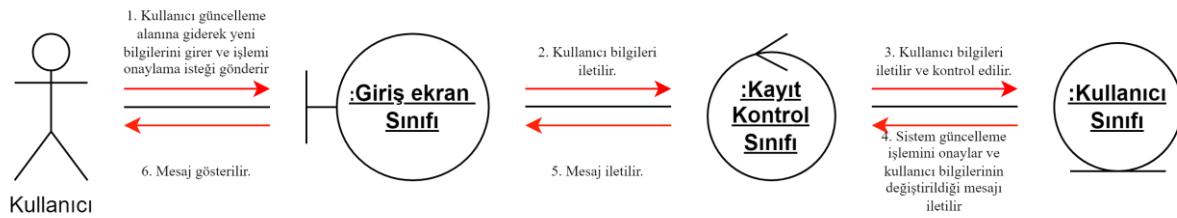
Anormal Senaryo:

Kullanıcı sistemdeki üyeliği üzerinden kullanıcı bilgilerinde değişiklik yapmak için bilgilerimi güncelle alanına gider.

1. Kullanıcı, güncellemek istediği kullanıcı adı bilgisini girer.
2. Kullanıcı, değişiklik yapma isteğine dair işlemini onaylar.

3. Kullanıcı, doldurulması zorunlu olan alanlardan birinin veya daha fazlasının boş bırakılması durumunda bilgi değiştirme işlemi gerçekleşmez ve sistem hata mesajı döndürür.

Tablo 31 Bilgilerimi güncelle Use-Case'i için senaryo 4



Şekil 40 Bilgi güncelleme Use-Case'i için normal senaryo iş birliği diyagramı 4



Şekil 41 Bilgi güncelleme Use-Case'i için anormal senaryo iş birliği diyagramı 4

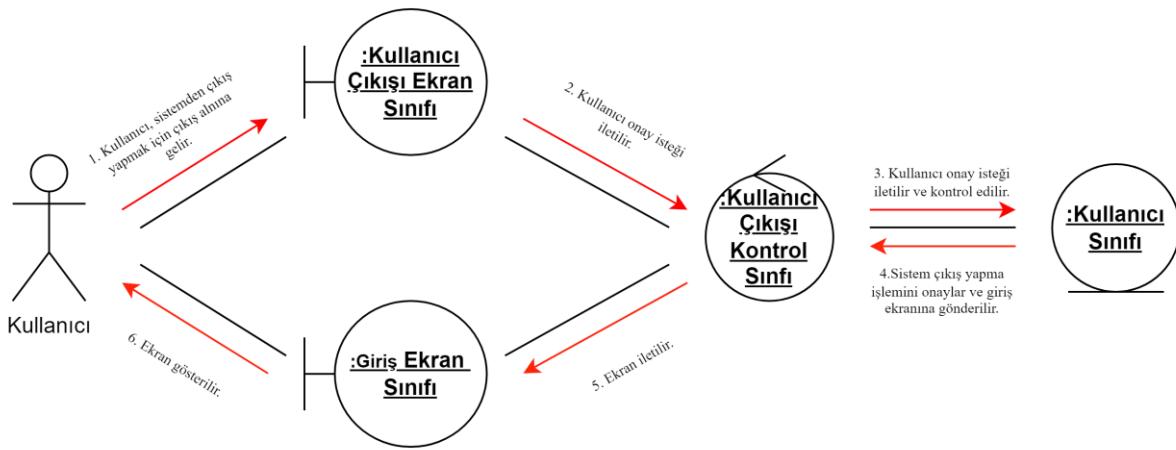
Sistemden Çıkış Use-Case'i için Senaryo ve İş Birliği Diyagramı

Normal Senaryo:

Kullanıcı sistemden çıkış yapmak için sitedeki çıkış alanına gider.

1. Kullanıcı outurmum kapanmasına dair işleminin gerçekleşmesini onaylar.
2. Sistem kullanıcı hesabını başarılı bir şekilde kapatır ve çıkış ekranına yönlendirir.

Tablo 32 Sistemden çıkış Use-Case'i için senaryo



Şekil 42 Sistemden çıkış Use-Case'i için anormal senaryo iş birliği diyagramı

Satış Talebi Use-Case'i için Senaryo ve İş Birliği Diyagramı

Normal Senaryo-1:

Satıcı rolündeki kullanıcı satış talebi oluşturmak için pazar sayfasında gider.

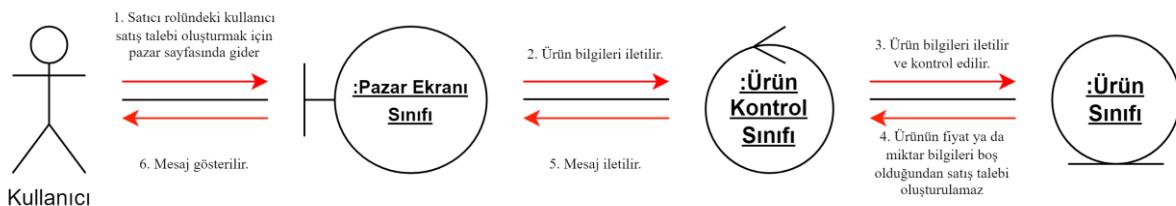
1. Kullanıcı satışını yapmak istediği ürünün bilgilerini sisteme girer.
2. Kullanıcı, satış yapma isteğine dair işlemini onaylar.
3. Bilgilerin onaylanması durumunda kullanıcı sisteme başarılı bir şekilde satış talebi ekler.

Anormal Senaryo:

Satıcı rolündeki kullanıcı satış talebi oluşturmak için pazar sayfasında gider.

1. Kullanıcı satışını yapmak istediği ürünün bilgilerini sisteme girer.
2. Kullanıcı, satış yapma isteğine dair işlemini onaylar.
3. Kullanıcı satış talebi yaparken ürünün miktarını ya da fiyatını 0 girmesi hâlinde satın alım talebi oluşturulmaz.

Tablo 33 Satış talebi Use-Case'i için senaryo



Şekil 43 Satış talebi Use-Case'i için anormal senaryo iş birliği diyagramı

Satın Alım Talebi Use-Case'i için Senaryo ve İş Birliği Diyagramı

Normal Senaryo-1:

Alicı rolündeki kullanıcı satın alım talebi oluşturmak için pazar sayfasında gider.

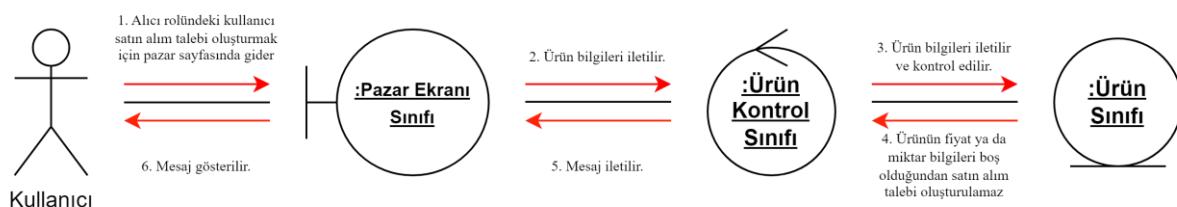
1. Kullanıcı satın alımını yapmak istediği ürünün bilgilerini sisteme girer.
2. Kullanıcı, satın alım yapma isteğine dair işlemini onaylar.
3. Bilgilerin onaylanması durumunda kullanıcı sisteme başarılı bir şekilde satın alım talebi ekler.

Anormal Senaryo:

Alicı rolündeki kullanıcı satın alım talebi oluşturmak için pazar sayfasında gider.

1. Kullanıcı satın alımını yapmak istediği ürünün bilgilerini sisteme girer.
2. Kullanıcı, satın alım yapma isteğine dair işlemini onaylar.
3. Kullanıcı satın alım talebi yaparken ürünün miktarını ya da fiyatını 0 girmesi hâlinde satın alım talebi oluşturulmaz.

Tablo 34 Satın alım talebi Use-Case'i için senaryo



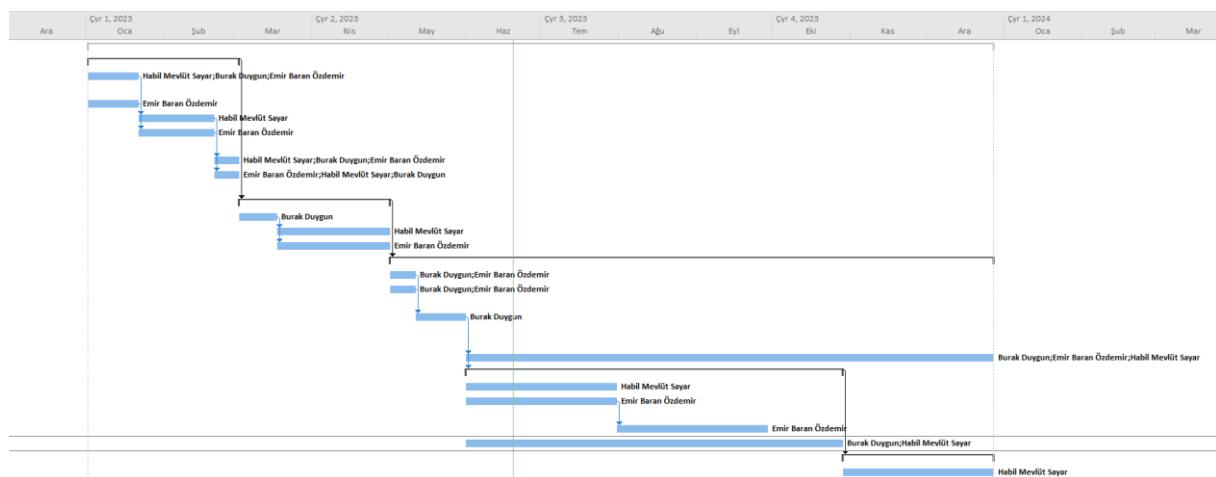
Şekil 44 Satın alım talebi Use-Case'i için senaryo

3.3. Yazılım Proje Yönetim Planı

3.3.1. Gantt Çizelgesi

Görev Adı	Süre	Başlangıç	Bitiş	Önc	Kaynak Adları
SmartAgri	360 gün	Pzt 2.01.23	Çar 27.12.23		
Blockchain temelli Akıllı Tarım Platformunun Analiz Çalışmaları	60 gün	Pzt 2.01.23	Per 2.03.23		
Gereksinim analiz dokümanının oluşturulması ve detaylı literatür çalışmalarının incelenmesi.	20 gün	Pzt 2.01.23	Cmt 21.01.23		Habil Mevlüt Sayar;Burak Duygun;Emir Baran Özdemir
Performans metriklerinin tanımlanması	20 gün	Pzt 2.01.23	Cmt 21.01.23		Emir Baran Özdemir
Blockchain sistemi ile ilgili temel bilgilerin ve alt yapının araştırılması.	30 gün	Paz 22.01.23	Pzt 20.02.23	2;3	Habil Mevlüt Sayar
Kullanılacak Derin öğrenme algoritmaların tespiti ve temel kullanım parametrelerinin belirlenmesi.	30 gün	Paz 22.01.23	Pzt 20.02.23	2;3	Emir Baran Özdemir
StepWise yöntemi kullanılarak proje planlama adımlarının çıkartılması.	10 gün	Sal 21.02.23	Per 2.03.23	4;5	Habil Mevlüt Sayar;Burak Duygun;Emir Baran Özdemir
Ana iş süreçlerinin ve alt süreçlerin tanımlanması ve görev atamaların detaylandırılması.	10 gün	Sal 21.02.23	Per 2.03.23	4;5	Emir Baran Özdemir;Habil Mevlüt Sayar;Burak Duygun
Tasarım ve Mimari Çalışmaları	60 gün	Cum 3.03.23	Pzt 1.05.23	1	
Sistem tasarım katmanlarının 5 aşamalı olarak belirlenmesi	15 gün	Cum 3.03.23	Cum 17.03.23		Burak Duygun
DB Normalizasyon çalışmalar ile yazılım dizayn patternlerinin tanımlanması.	45 gün	Cmt 18.03.23	Pzt 1.05.23	9	Habil Mevlüt Sayar
UseCase ve Sınıf diyagramlarının çıkarılması ile aktörlerin belirlenmesi.	45 gün	Cmt 18.03.23	Pzt 1.05.23	9	Emir Baran Özdemir
Yazılım Test Planlama Çalışmaları	240 gün	Sal 2.05.23	Çar 27.12.23	8	
Yazılım test dokümanının oluşturulması ve test pramitinin çıkarılması.	10 gün	Sal 2.05.23	Per 11.05.23		Burak Duygun;Emir Baran Özdemir
Modül bazlı, Komponent bazlı ve entegrasyon için test caselerinin çıkarılması.	10 gün	Sal 2.05.23	Per 11.05.23		Burak Duygun;Emir Baran Özdemir
Oluşturulan testlerin white box ve black box test yöntemleri ile testlerin yapılması (Selenium, Appium, Walk through gibi teknik yöntem ya da araçlarının kullanılması).	20 gün	Cum 12.05.23	Çar 31.05.23	13;14	Burak Duygun
Genel Test	210 gün	Per 1.06.23	Çar 27.12.23	15	Burak Duygun;Emir Baran Özdemir;Habil Mevlüt Sayar
Sistemin Geliştirilmesi	150 gün	Per 1.06.23	Cmt 28.10.23	15	
BlockChain kodları yazılmaktr.	60 gün	Per 1.06.23	Paz 30.07.23		Habil Mevlüt Sayar
Makine öğrenim modelinin geliştirilmesi ile katman ve parametrelerin çıkarılması.	60 gün	Per 1.06.23	Paz 30.07.23		Emir Baran Özdemir
Makine öğrenim Modeli geliştirilecektir.	60 gün	Pzt 31.07.23	Per 28.09.23	19	Emir Baran Özdemir
Web uygulaması geliştirilecektir.	150 gün	Per 1.06.23	Cmt 28.10.23		Burak Duygun;Habil Mevlüt Sayar
Projenin Üründe Dönmesi	60 gün	Paz 29.10.23	Çar 27.12.23	17	
Projenin hedef pazarını kapsayan görüşmeler ve ürün formatının tanımlanması.	60 gün	Paz 29.10.23	Çar 27.12.23		Habil Mevlüt Sayar

Şekil 45 Proje Takvimi



Şekil 46 Gant Çizelgesi

3.3.2. Proje Risk Matrisi

Risk	Önem Derecesi	Olasılık
------	---------------	----------

Projeye ayrılan takvimin planlandığı gibi yetişirememesi.	Yüksek	Yüksek
Proje konusunun değiştirilmesi.	Yüksek	Düşük
Projede kullanılan teknolojik altyapının sürekli değiştirilmesi.	Orta	Düşük
Proje takım üyelerinin arasında anlaşmazlık çıkması veya takım üyelerinden birinin takımdan ayrılması.	Yüksek	Orta
Kullanılan ASP.NET Core framework'ünün güncellenmesi ve eski sürüm desteğinin kesilmesi.	Yüksek	Düşük
Sistemin üzerinde çalıştığı donanım aygıtlarının bozulması.	Yüksek	Düşük
Teknolojiyle bağlantılı güvenilirlik, kalite veya performans standartlarının sağlanamaması.	Yüksek	Orta
Yanıt zamanı hedeflerinin karşılanamaması.	Düşük	Yüksek
Yazılımın hiçbir şekilde tamamlanmaması veya teslim edilmemesi.	Yüksek	Yok

Tablo 35 Proje Risk Matrisi

3.3.3. Kullanılacak Teknolojik Alt Yapı ve Özellikler

ASP.NET Core MVC



ASP.NET Core MVC, web uygulamaları, API ve back-end sistemlerini MVC(Model-View-Controller) kullanarak geliştirmeye olanak sağlayan; Windows, Linux ve Mac üzerinde çalışabilen açık kaynak kodlu bir frameworktir.

Model-View-Controller (MVC) uygulamayı üç ana parçaya ayıran mimari tasarım desenidir. MVC mimari tasarım deseni, uygulamayı SoC (Separation of Concerns) prensibine uygun şekilde tasarlamaya olanak sağlar. Bu tasarım deseninde kullanıcının talepleri Controller'a yönlendirilir. Controller, Model ile çalışarak kullanıcı olaylarını ve/veya sorgu yanıtlarını işler. Controller, View aracılığıyla kullanıcıya gösterilecek olan sayfayı seçer ve Model'den aldığı bilgiler ile sayfayı doldurur.[26]

PostgreSQL

PostgreSQL, güvenilirlik, ölçülebilirlik, kararlılık ve güvenlik konularında öne çıkan açık kaynaklı bir veri tabanı yönetim sistemidir. İlişkisel (SQL) ve ilişkisel olmayan (JSON) sorguları destekleyen bu sistem, SQL dilini kullanarak karmaşık veri iş yüklerini yüksek verimlilikle işleyebilme yeteneğine sahiptir.

PostgreSQL'in birçok özelliği bulunmaktadır. İşletim sistemi uyumluluğu açısından Windows, macOS, Linux, UNIX gibi onde gelen tüm işletim sistemleriyle uyumlu çalışabilir. Ayrıca, C#, C/C+, Java, Python, JavaScript (Node.js), Ruby gibi popüler programlama dillerini destekler. Geniş veri tipleri uyumluluğu sağlayarak, farklı veri tiplerini kullanıcıların ihtiyaçlarına göre yönetebilmelerine olanak tanır. [27]

Entity Framework Core



Entity Framework Core, Entity Framework veri erişim teknolojisinin basit, genişletilebilir, açık-kaynaklı ve farklı platformlar arası kullanılabilen bir sürümüdür. Entity Framework Core, nesne ilişkisel bir yönlendirici (O/RM) olarak görev yapılabilir.

Model, Entity Framework Core'da veri erişimini sağlar. Model, varlık sınıflarından ve veri tabanıyla bir oturumu temsil eden bir bağlam nesnesinden oluşur. [28]

Visual Studio



Visual Studio IDE (Integrated development environment) kod düzenlemesi, hata ayıklama ve uygulama oluşturma için kullanabileceğiniz yaratıcı bir başlangıç platformudur. Piyasadaki birçok IDE'nin üstünde Visual Studio, yazılım geliştirme sürecini iyileştirmek için derleyicileri, kod tamamlama araçlarını, grafiksel tasarımcıları ve daha birçok özelliği içeren bir yazılım geliştirme ortamıdır.[29]

HTML-JS-CSS



HTML (HyperText Markup Language), web sayfası oluşturmak için kullanılan standart bir işaretleme dilidir. HTML elementleri (bir web sayfasının yapı taşıları) olan

etiketler ve öznitelikler kullanarak bölümler, paragraflar ve bağlantıların oluşturulmasına olanak tanır.

JS (JavaScript) web sayfalarında sadece statik bilgileri görüntülemek yerine, içerik güncellemeleri, etkileşimli haritalar, hareketli 2D/3D grafikler, kaydırılabilir video oynatıcılar vb. gibi karmaşık özellikleri uygulamanıza olanak tanıyan programlama dilidir.

CSS (Cascading Style Sheets) web sayfalarını görsel olarak düzenlemeyi kolaylaştırmak için tasarlanmış basit bir tasarım dilidir. CSS, HTML dokümanının üzerinde güçlü kontrol olanakları sağlar. [30-32]

Angular



Angular, TypeScript tabanlı bir JavaScript çerçevesidir ve Google tarafından geliştirilmektedir. Tek sayfalık uygulamaları oluşturmak için öncelikle tasarlanmıştır. Genel olarak, Angular, geliştiricilere net avantajlar sunarak büyük ölçekli uygulamaların sürdürülebilir bir şekilde geliştirilmesini sağlayan standart bir yapı sunar.

Çerçeveler, genel olarak web geliştirme verimliliğini ve performansını artırarak, geliştiricilerin kodu sürekli olarak sıfırdan yeniden oluşturmak zorunda kalmadan tutarlı bir yapı sağlar. Bu, geliştiricilere ekstra özellikler eklemelerine olanak tanıyan zaman tasarrufu sağlayan araçlardır. [33]

Pyhton



Python, yüksek seviyeli, nesne yönelimli ve dinamik semantik sahip bir programlama dilidir. Dinamik tipleme ve bağlama özellikleri, yüksek seviyeli veri yapıları ile birleşerek Hızlı Uygulama Geliştirme için idealdir. Ayrıca, Python'un okunabilir sözdizimi program bakım maliyetini azaltırken, modüller ve paketlerle program modülerliği ve kod yeniden kullanımını teşvik eder. Python yorumlayıcısı ve geniş standart kütüphanesi tüm önemli platformlarda ücretsiz olarak kullanılabilir. Programcılar genellikle Python'u artan üretkenlik nedeniyle tercih ederler; derleme aşaması olmaması, hızlı düzenle-test-hata ayıklama döngüsü ve kolay hata ayıklama yetenekleri, Python'un çekiciliğini artırır. [34]

gRPC



gRPC (Google Remote Procedure Call) Google'ın geliştirildiği uzaktan yordam çağrıları, yani başka bir servis ya da uzak sunucudaki bir metodu sanki kendi servisimizin metoduymuş gibi kullanabilememizi sağlar. Client-Server ilişkisindeki iletişim kolay ve hızlıca sunan bir frameworktür.[35]

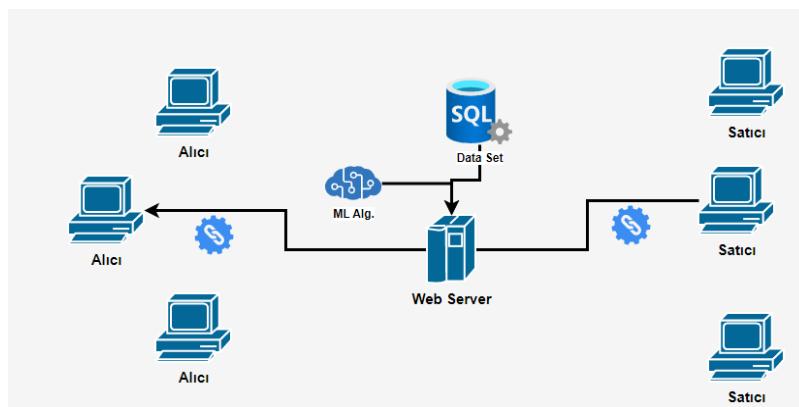
3.3.4. Sistem Gereksinimleri

- Windows 7 or higher, macOS 10.10 or higher operating system
- Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari, Microsoft Edge or similar browser
- Intel Core i3 or AMD processor
- At least 4GB of RAM
- A stable internet connection

4. PROJE TASARIMI

4.1. Mimari Tasarım

4.1.1. Sistem Mimarisi



Şekil 47 Sistem Mimarisi

4.1.2. Modüller

Kullanıcı Kayıt Modülü

Kullanıcının sisteme kaydının gerçekleştirildiği modüldür. Kullanıcı adı, e-posta, kullanıcı tipi ve parola bilgileri ile sisteme kaydolur. Eğer sistemde aynı isimde e-mail ve kullanıcı adı yoksa kullanıcının sisteme kaydı başarılı bir şekilde gerçekleştirilir.

Kullanıcı Sisteme Giriş Modülü

Kullanıcının sisteme girmek istediğiinde çalışan modüldür. Sisteme giriş yapacak olan kullanıcı, sisteme kaydolduğu e-posta ve parolasını ilgili alanlara girerek giriş yap butonuna tıklar. Sistem, kullanıcının e-posta ve parolasının veri tabanında bulunup bulunmadığını kontrol eder. Bilgiler doğruysa kullanıcı sisteme başarılı bir şekilde giriş yapar.

Kullanıcı Bilgilerini Güncelleme Modülü

Kullanıcı, bilgilerini güncellemek istediğiinde çalışan modeldir. Sisteme giriş yapmış olan kullanıcı "Update Profile" sayfasına gider ve bilgilerinin güncellmiş hâlini girer. Submit butonuna basar ve bilgileri güncellenir.

Kullanıcı Sistemden Çıkış Modülü

Kullanıcının, sistemden çıkışının gerçekleştirildiği modüldür. Kullanıcı profil simgesinin bulunduğu alana tıklar. Ekranda yer alan çıkış yap seçeneğine tıklar. Sistem kullanıcının sistemden çıkış isteğini başarılı bir şekilde gerçekleştirir.

Forum'a Konu Ekleme Modülü

Kullanıcı, sistem içindeki diğer kullanıcılar ile iletişime geçmek istediğiinde çalışan modüldür. Kullanıcı, forum ekranına gider. Eklemek istediği konuyu “Create Topic” butonuna tıkladıktan sonra açılan ekrandaki metin balonu kısmına yazar. Submit butonuna tıklar ve konu forum sayfasına eklenir.

Forum'daki Konuya Cevap Ekleme Modülü

Kullanıcı, eklenmiş olan bir konuda cevap yazmak istediğiinde çalışan modüldür. Kullanıcı, forum ekranından bir soru secer ve sorunun üzerine tıklar. Açılan ekranda soruyu görüntüler ve metin balonu kısmına cevabını yazar. Submit butonuna tıklar ve konuya cevap eklenir.

Contact Sayfası Aracılığıyla Yetkili ile İletişime Geçme Modülü

Kullanıcı, yetkiliye sormak veya danışmak istediği bir konu hakkında mesaj göndermek istediğiinde çalışan modüldür. Kullanıcı, Contact sayfasına gider ve yetkiliye göndermek istediği konuyu metin balonuna yazar. Submit tuşuna tıkladığında mesaj yetkiliye ilettilir.

Ürün Satış Talebi Oluşturma Modülü

Satıcı tipindeki kullanıcının, ürününü satışa sunmak istediğiinde çalışan modüldür. Satıcı tipindeki kullanıcı, “Dashboard” sayfasının içindeki “Bazaar” sayfasına gider. Eklemek istediği ürünün tipini açılan menüden secer, ürünün miktarını, başlığını, fiyatını, açıklamasını ve adresi girer. “Add Sell Advert” tuşuna basar ve ürünü ekler.

Ürün Satın Alım Talebi Oluşturma Modülü

Müşteri tipindeki kullanıcının, belirli bir fiyattan ürün alma talebi oluşturmak istediğiinde çalışacak olan modüldür. Kullanıcı, “Dashboard” sayfasının içindeki “Bazaar” sayfasına gider ve talep oluşturmak istediği ürünü ekler. “Add Buy Advert” tuşuna basar ve ürün talebini ekler.

Fear-Greed Index Modülü

Kullanıcı, satışa olan bir ürünü görmek için “Bazaar” sayfasına gider. Kullanıcı bu sayfadaki herhangi bir ürünün yan tarafında bulunan doughnut-chart üzerindeki orana bakarak, ürün fiyatının tahmin edilenin ne kadar üstünde veya tahmin edilenin ne kadar altında olduğunu öğrenir. Tahmin edilen fiyat değişkeni, yapay zekâ algoritmasının önceki verileri kullanarak yaptığı tahmine dayanmaktadır.

Hesaba AgriCoin Ekleme Modülü

Müşteri tipindeki kullanıcı ürün satın almak istediğiinde kullanacağı AgriCoin’leri cüzdanından hesabına aktarmak istediğiinde çalışan modüldür. Kullanıcı, “Dashboard” sayfası içindeki “Deposit Coin” sayfasına gider. Kullanıcı AgriCoin’in çekileceği cüzdanın adresini ilgili bölüme yazar. “Deposit” tuşuna tıklar ve işlem gerçekleşir.

Hesaptan AgriCoin Çekme Modülü

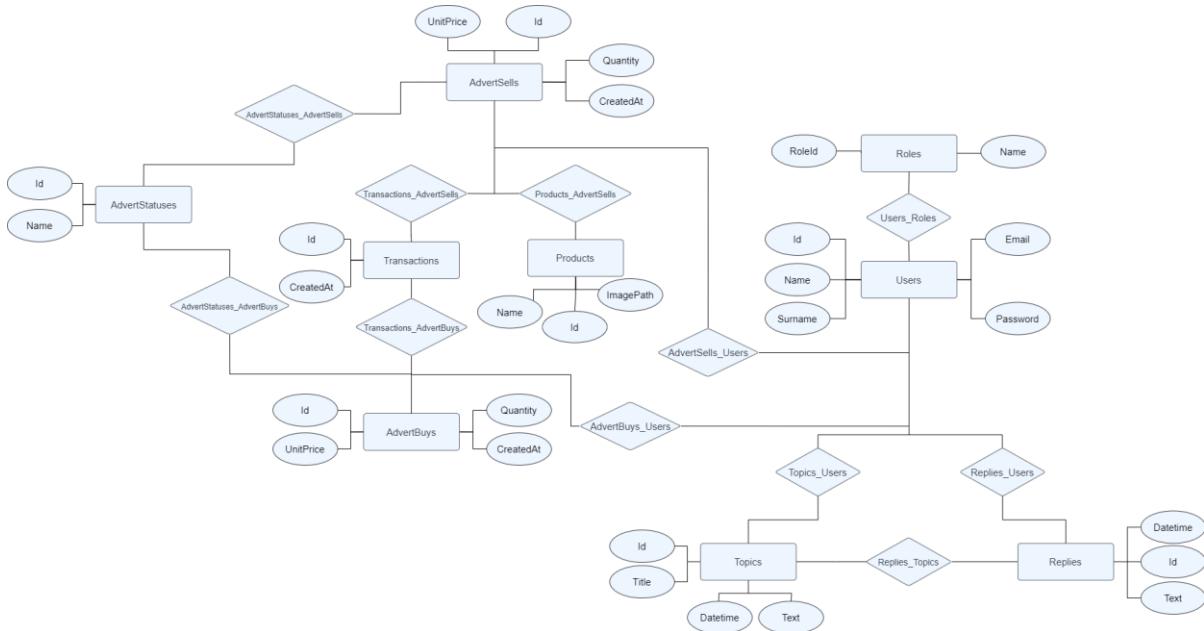
Satıcı tipindeki kullanıcı ürün satışı gerçekleştirdiğiinde kazandığı AgriCoin’leri hesabından cüzdanına aktarmak istediğiinde çalışan modüldür. Kullanıcı, “Dashboard” sayfası içindeki “Withdraw Coin” sayfasına gider. Kullanıcı AgriCoin’in çekileceği cüzdanın adresini ilgili bölüme yazar. “Withdraw” tuşuna tıklar ve işlem gerçekleşir.

Grafik Oluşturma Modülü

Admin tipindeki kullanıcı, alışveriş yapılışmiş ürünlerini raporlamak istediği takdirde çalışan modüldür. Kullanıcı, “Dashboard” sayfasın içindeki ana ekranda şu ana kadar yapılmış olan bütün alışverişlerin ürün bazında grafiği görüntüler.

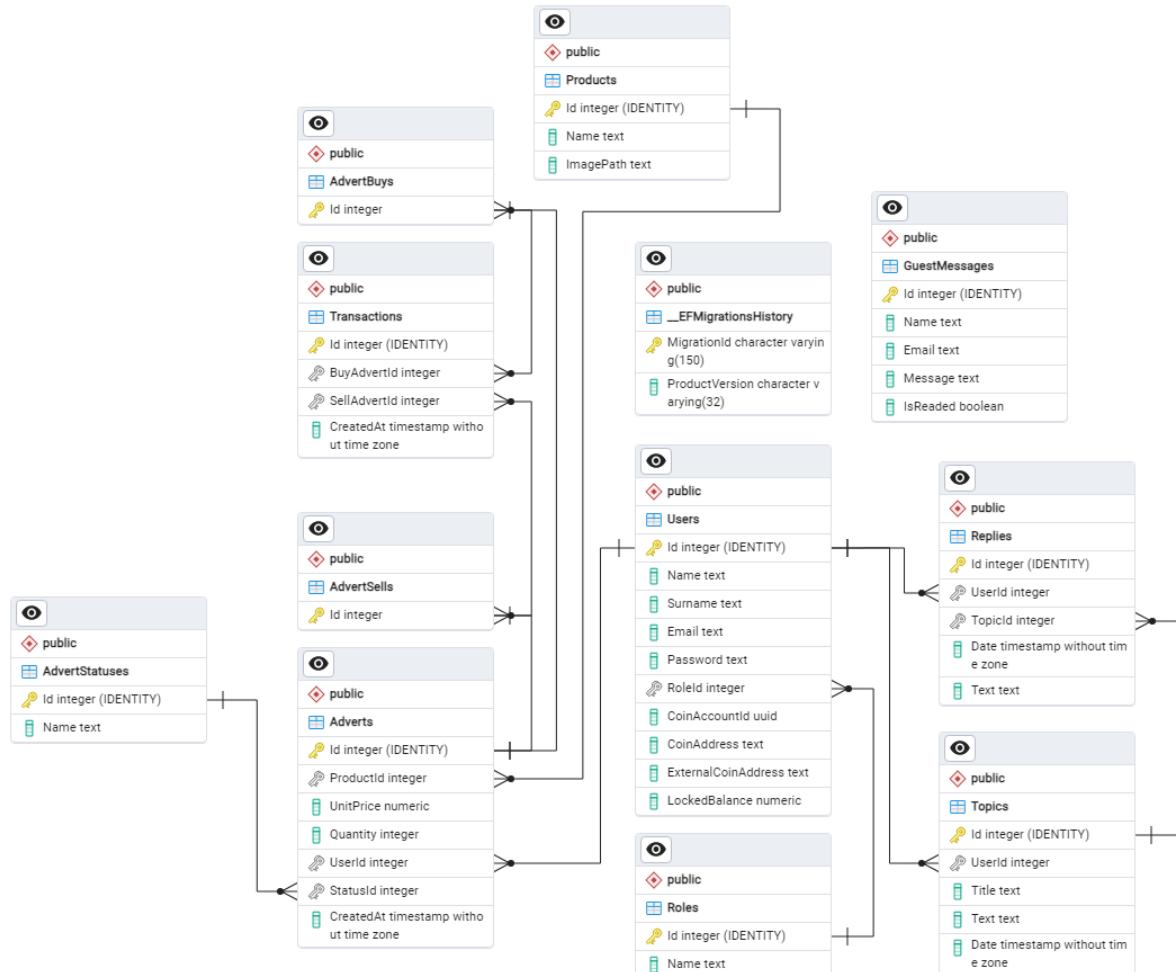
4.1.3. Veritabanı Mimarisi

- **Veritabanı Mimarisi**



Şekil 48 ER Diyagramı

• İlişkisel Veritabanı Diyagramı

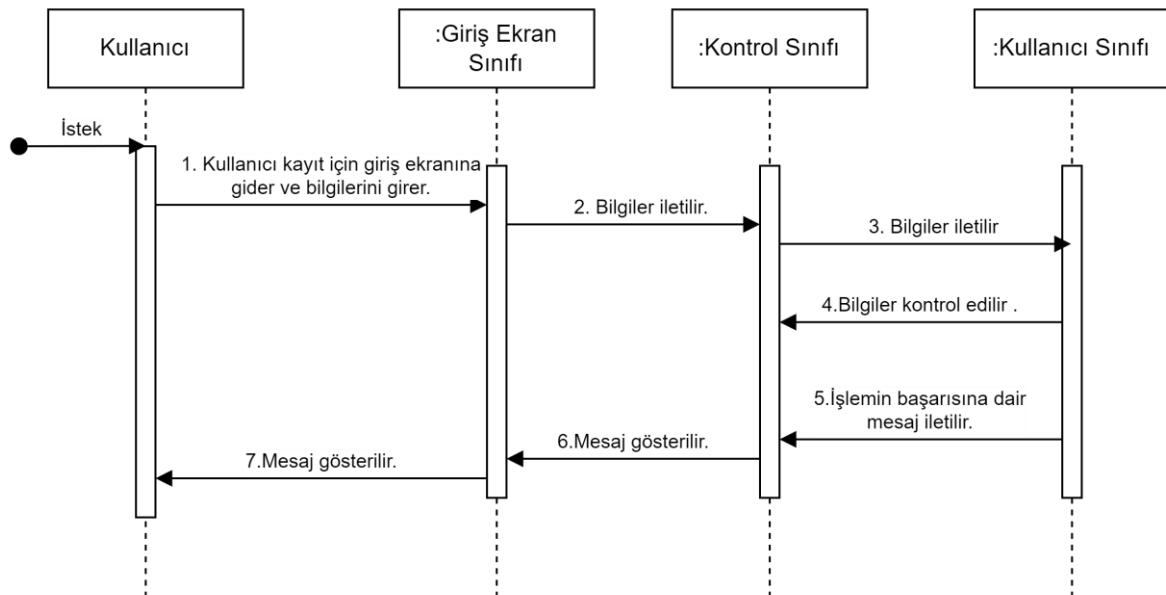


Şekil 49 İlişkisel Veri tabanı diyagramı

4.2. Detaylı Tasarım

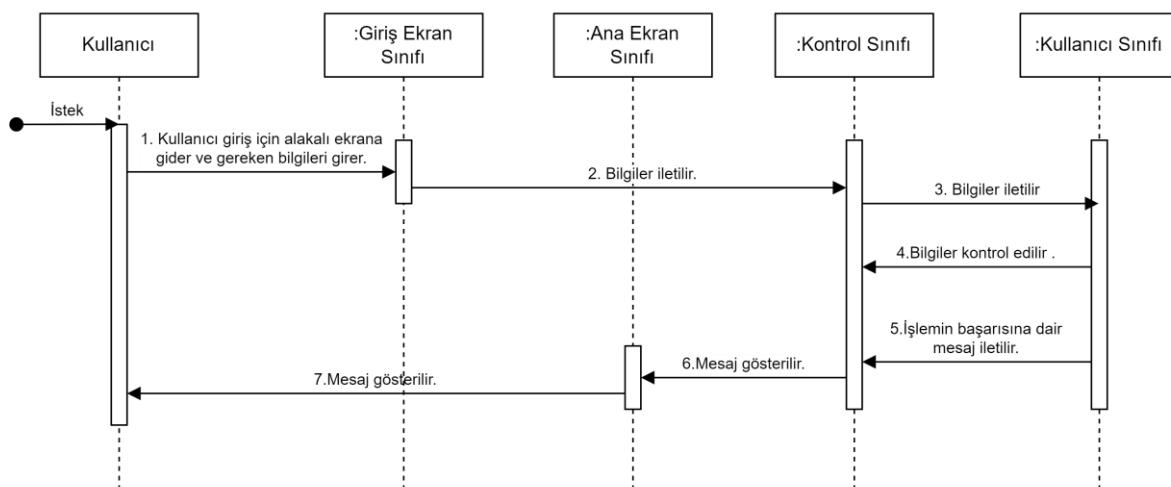
4.2.1. Sınıf Tasarımları

Sisteme Kayıt Olma Use-Case'i Sıralama Diyagramı



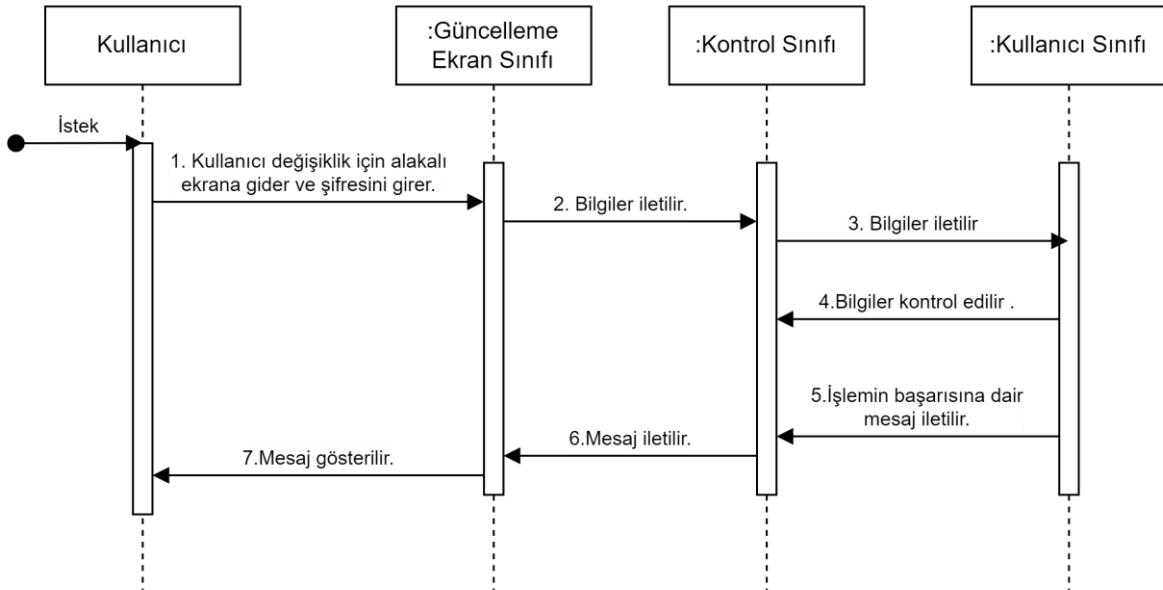
Şekil 50 Sisteme Kayıt Olma Use-Case'i Sıralama Diyagramı

Sisteme Giriş Yapma Use-Case'i Sıralama Diyagramı



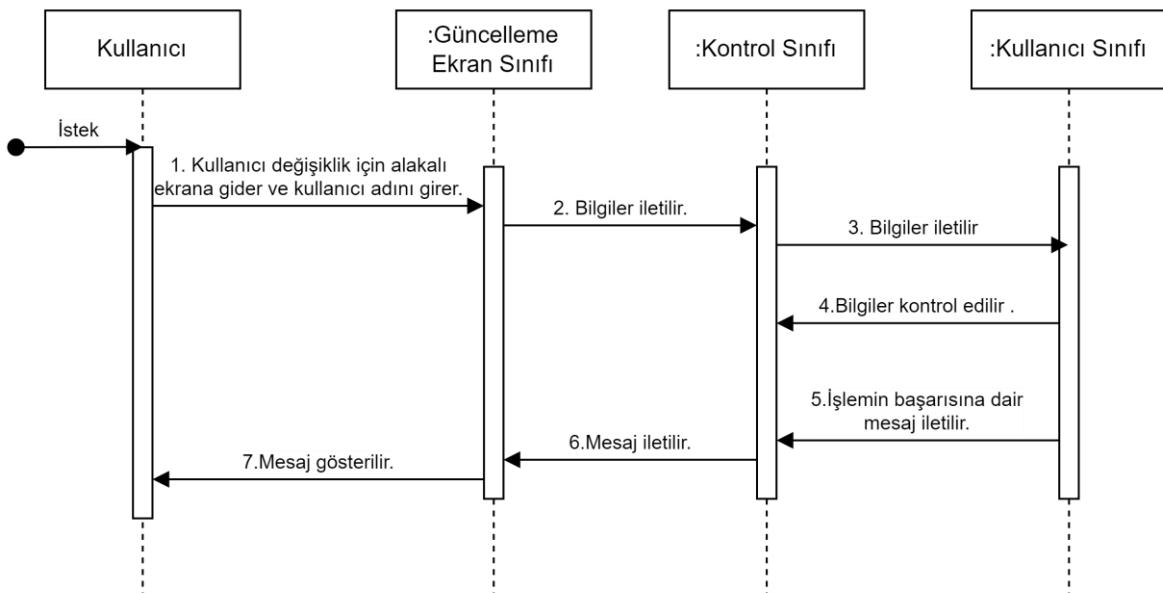
Şekil 51 Sisteme Giriş Yapma Use-Case'i Sıralama Diyagramı

Şifre Güncelleme Use-Case'i Sıralama Diyagramı



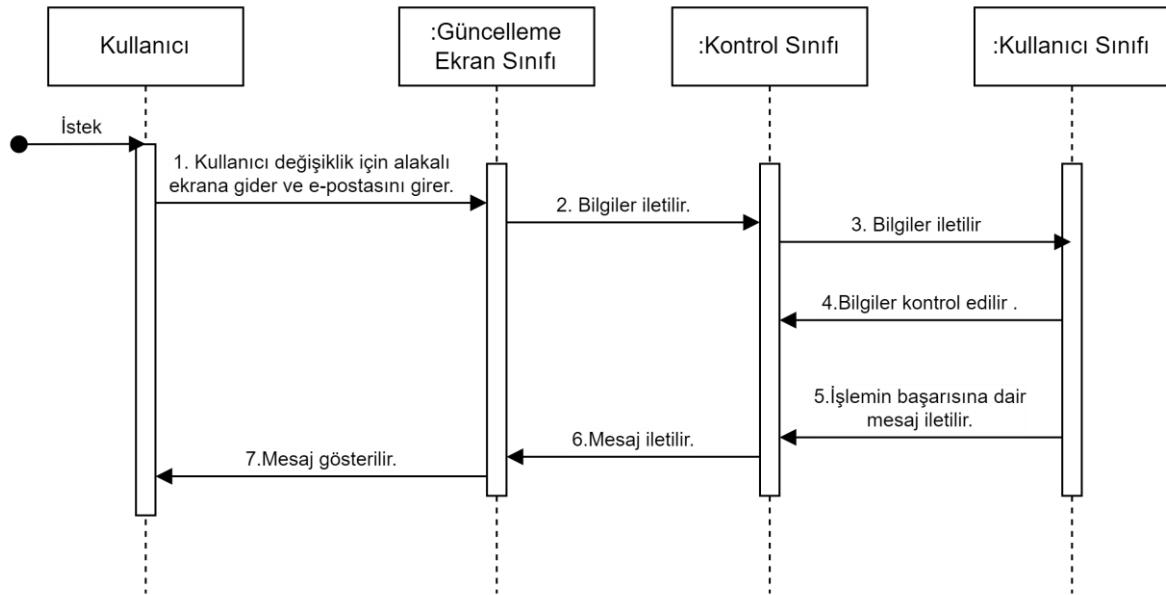
Şekil 52 Şifre Güncelleme Use-Case'i Sıralama Diyagramı

Kullanıcı Adı Güncelleme Use-Case'i Sıralama Diyagramı



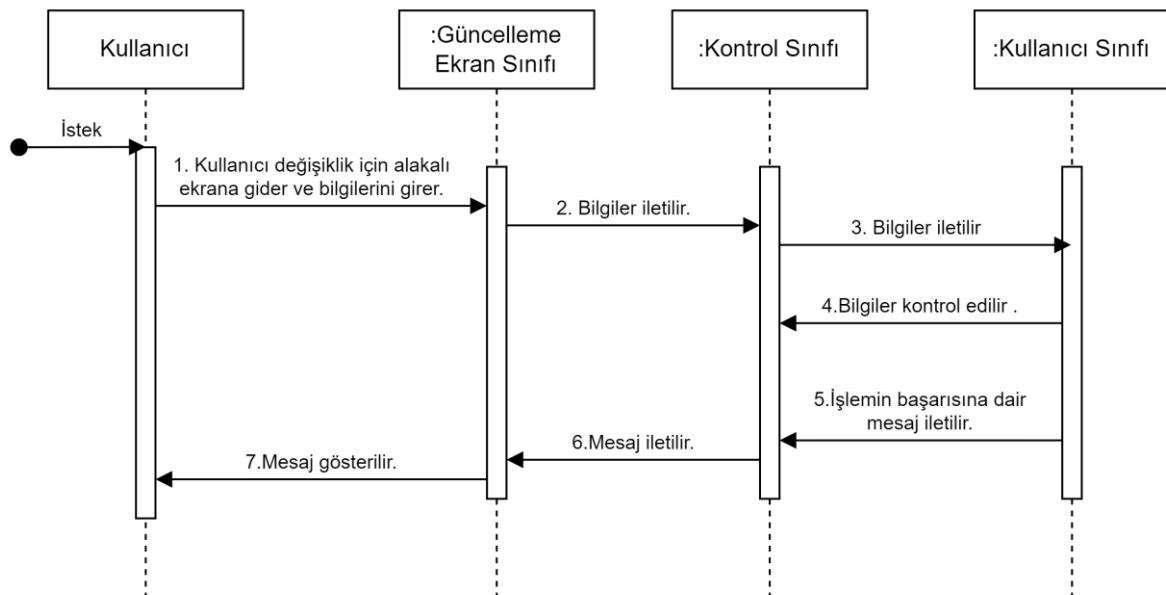
Şekil 53 Kullanıcı Adı Güncelleme Use-Case'i Sıralama Diyagramı

E-Posta Güncelleme Use-Case'i Sıralama Diyagramı



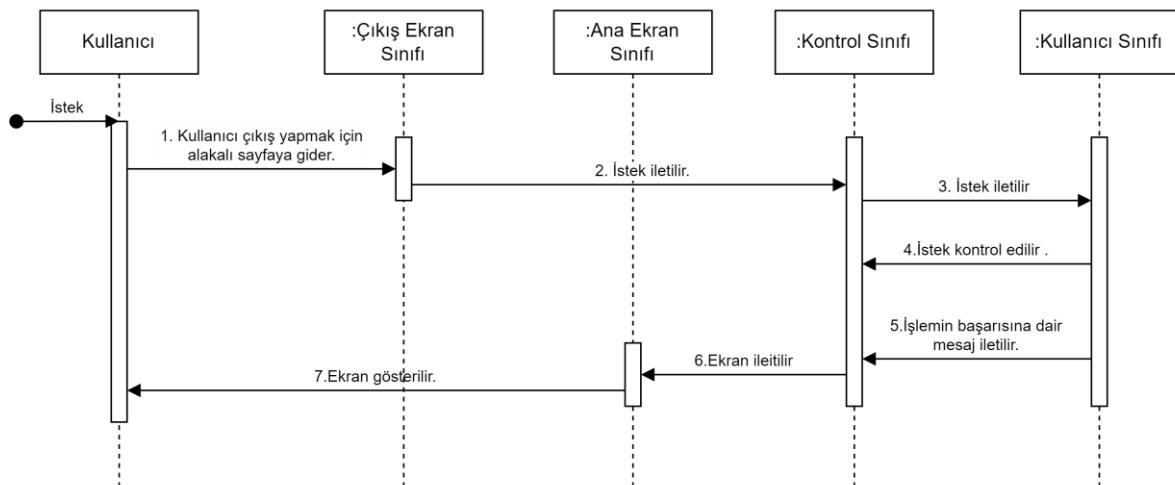
Şekil 54 E-Posta Güncelleme Use-Case'i Sıralama Diyagramı

Bilgi Güncelleme Use-Case'i Sıralama Diyagramı



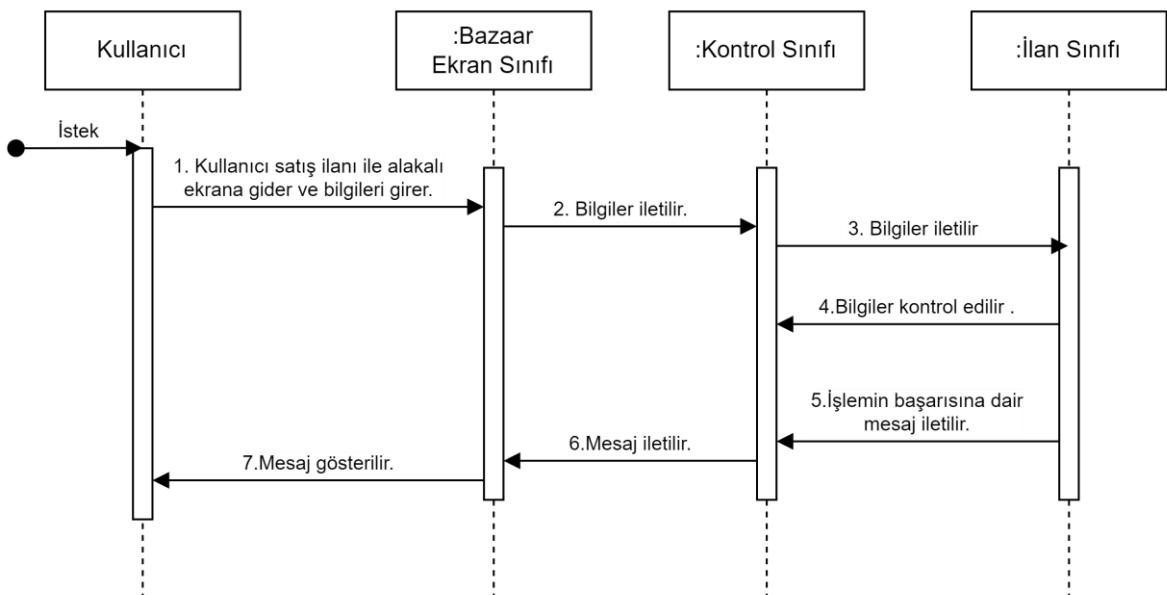
Şekil 55 Bilgi Güncelleme Use-Case'i Sıralama Diyagramı

Hesaptan Çıkış Use-Case'i Sıralama Diyagramı



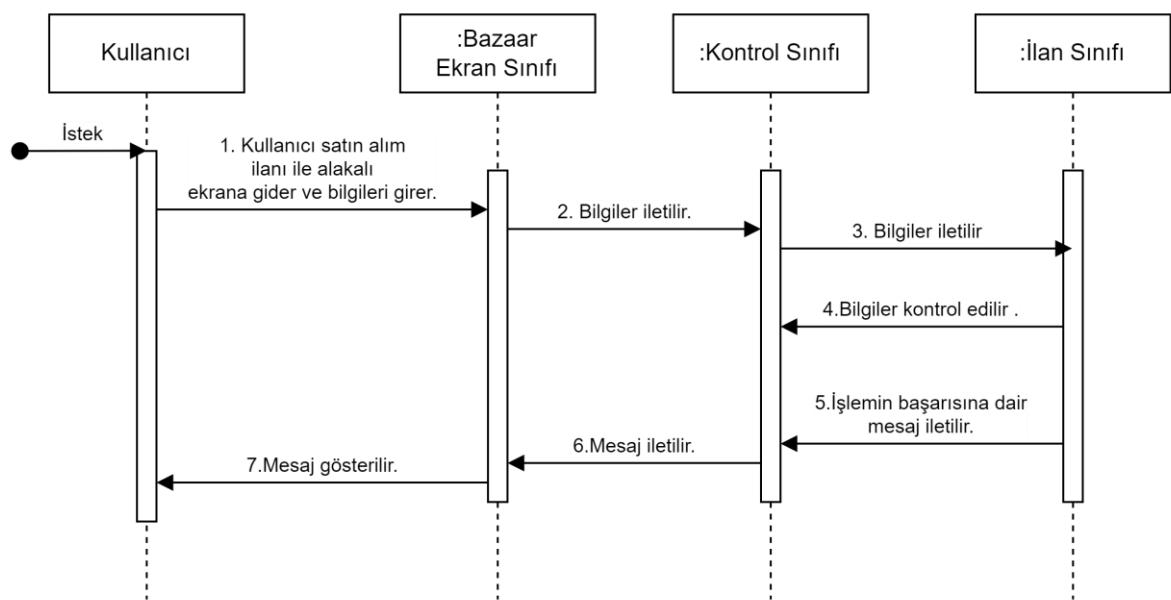
Şekil 56 Hesaptan Çıkış Use-Case'i Sıralama Diyagramı

Satış İlanı Ekleme Use-Case'i Sıralama Diyagramı



Şekil 57 Satış İlanı Ekleme Use-Case'i Sıralama Diyagramı

Satin Alım İlanı Ekleme Use-Case'i Sıralama Diyagramı

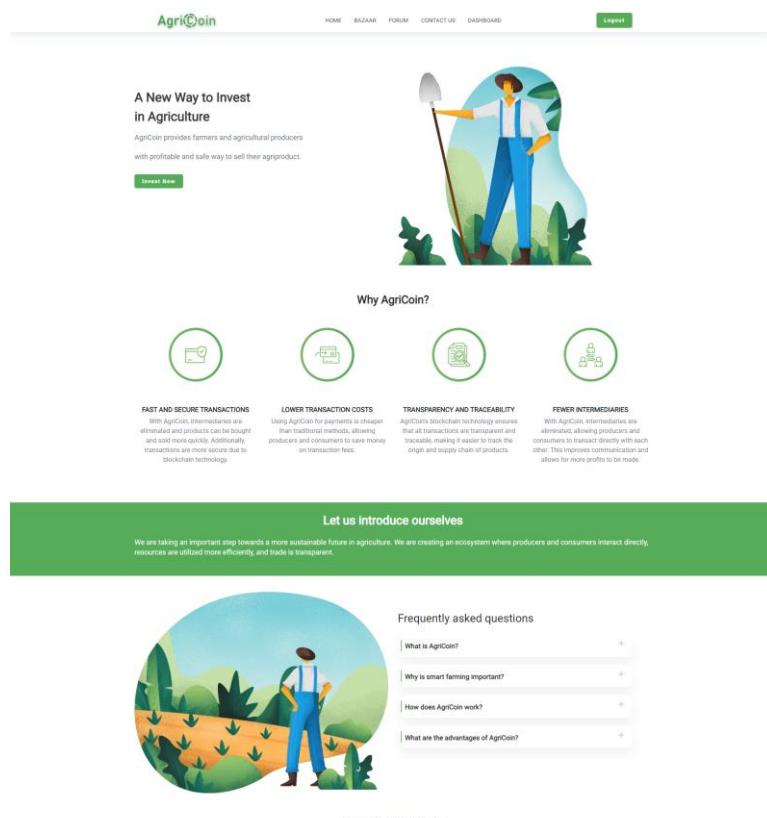


Şekil 58 Satın Alım İlanı Ekleme Use-Case'i Sıralama Diyagramı

5. GERÇEKLEŞTİRİM

5.1. Kullanıcı Arayüz Ekran Görüntüleri ve Açıklamaları

Ana sayfa



Şekil 59 Anasayfa'nın ekran görüntüsü

Kullanıcı AgriCoin websitesine ilk defa girdiği zaman ulaşacağı ekran görüntüsü Şekil 59'da yer almaktadır. AgriCoin websitesinde kullanıcıyı karşılayan bu ekranda kullanıcı, AgriCoin ve sistem hakkında bilgiler edinebilir, sıkça sorulan sorulara erişebilir. Kullanıcı dashboard, pazar, forum, contact sayfalarına erişebilir ve giriş yapmak için Login sayfasına erişebilir.

Register Sayfası

Şekil 60 Kayıt ol ekranı'nın ekran görüntüsü

Kullanıcı AgriCoin websitesine kaydolmak istediği zaman ulaşacağı ekran görüntüsü şekil 60'da yer almaktadır. AgriCoin websitesindeki user rolünün sahip olduğu tüm fonksiyonlara erişmek isteyen kullanıcının giriş yapmadan önce hesap oluşturma için, adını, soyadını, e-mail adresini ve şifre bilgisini kullanarak register sayfası aracılığı ile sisteme kaydolduğu sayfadır.

Login Sayfası

Şekil 61 Giriş yap ekranı'nın ekran görüntüsü

Kullanıcı AgriCoin websitesine giriş yapmak istediği zaman ulaşacağı ekran görüntüsü şekil 61'de yer almaktadır. AgriCoin websitesindeki user rolünün sahip olduğu tüm fonksiyonlara erişmek isteyen kullanıcı, e-mail ve şifre bilgilerini kullanarak login sayfası aracılığı ile sisteme giriş yapar.

Forgot Password Sayfası

The screenshot shows the 'Forgot Password' page of the AgriCoin website. At the top, there is a navigation bar with links for HOME, BAZAAR, FORUM, and CONTACT US. On the right side of the navigation bar is a green 'Sign In' button. Below the navigation bar, there is a large input form. The form has two text input fields: the first field is labeled 'Please enter your email address' and the second field is labeled 'Enter your username'. Below these fields is a green 'Submit' button. At the bottom of the form, there is a small copyright notice: '© 2023 all right reserved - Agri Coin Team'.

Şekil 62 Şifremi unuttum ekranı'nın ekran görüntüsü

Kullanıcı AgriCoin websitesine erişirken unuttuğu şifresini sıfırlamak istediginde ulaşacağı ekran görüntüsü şekil 62'da yer almaktadır. AgriCoin websitesindeki user rolünün sahip olduğu tüm fonksiyonlara erişmek isteyen kullanıcı, hesabına giriş yapmak için gerekli olan şifresini unutması durumunda eriştiği ekran Forgot Password ekranıdır. Kullanıcı bu ekranda yer alan alana e-mailini girer ve şifremi sıfırla tuşuna basar.

Bazaar Sayfası

#	Name	Current Price	Expected Price	Last 5 Days	Fear & Greed Index
1	Banana	1540	1540.272		
2	Barley	155	154.6281		
3	Cocoa	3450	3451.764		
4	Corn	200	195.1501		
5	Cotton	100	97.24159		
6	Soybean	510	500.4919		
7	Sugar	22	21.55432		
8	SunflowerOil	1090	1144.215		
9	Wheat	230	228.4078		

© 2023 all right reserved - Agri Coin Team

Şekil 63 Pazar ekranı'nın ekran görüntüsü

Kullanıcı AgriCoin websitesinde ilanların fiyat durumlarını görmek istediğiinde ulaşacağı ekran görüntüsü şekil 63'de yer almaktadır. AgriCoin websitesindeki satışa olan ilanların, website içindeki makine öğrenmesi modeli kullanılarak, fiyatlarının analiz edildiği ve fear-greed index'ini görüntüleyebildiği ekrandır. Ayrıca kullanıcı bu ekranda ürünün son 5 alışveriş sonucunda fiyat değişimini de görüntüleyebilir.

Product Sayfası

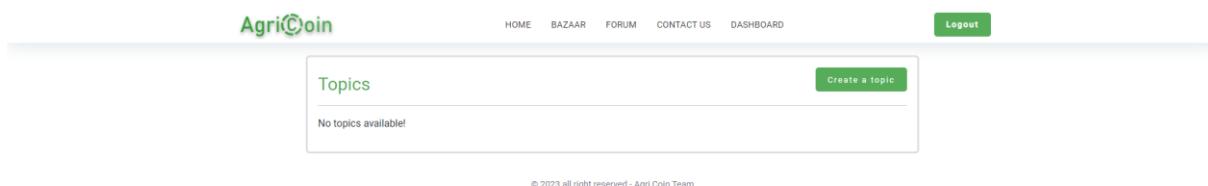
Buy		Sell		Create an Advert	
#	Unit Price	Quantity	Total Price	CreatedAt	
1	1540	100	154000	01/18/2024	Buy
2	1550	100	155000	01/18/2024	Buy
3	1560	100	156000	01/18/2024	Buy
4	1570	100	157000	01/18/2024	Buy
5	1580	100	158000	01/18/2024	Buy

© 2023 all right reserved - Agri Coin Team

Şekil 64 Ürün sayfası'nın ekran görüntüsü

Kullanıcı AgriCoin websitesinde alışveriş yapmak istediğiinde ulaşacağı ekran görüntüsü şekil 64'de yer almaktadır. AgriCoin websitesindeki satın alım ya da satış ilanlarını görüntülemek ve bu ilanlara ürün satmak ya da ilanlardan ürün satın almak istediğiinde eriştiği ekrandır. Kullanıcı bu ekranda yer alan Sell ve Buy tuşlarına basarak ilanda olan ürün tipleri arasında dolaşabilir.

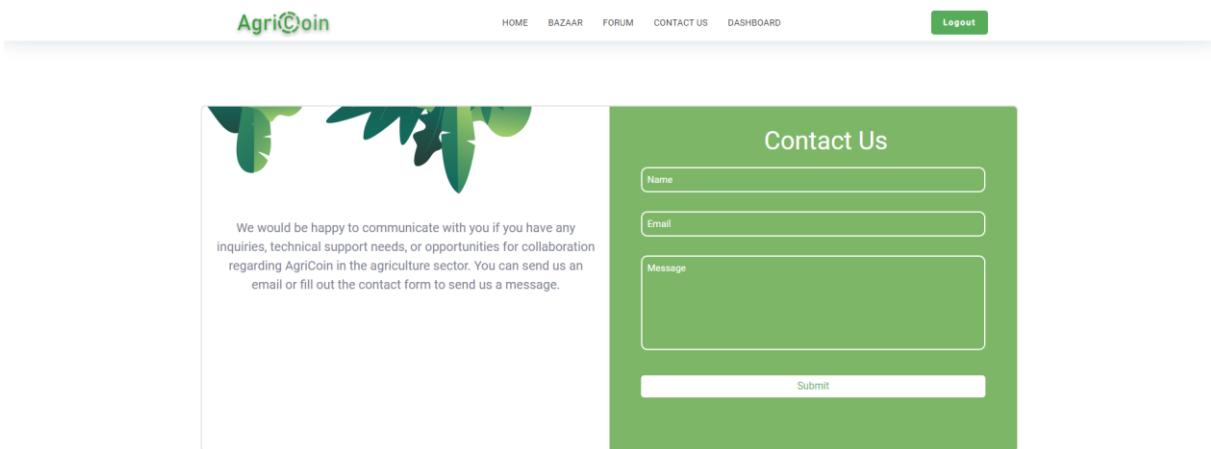
Forum Sayfası



Şekil 65 Forum Sayfası'nın ekran görüntüsü

Kullanıcı AgriCoin websitesinde sosyalleşmek istediğiinde ulaşacağı ekran görüntüsü 65'de yer almaktadır. AgriCoin websitesindeki diğer kullanıcılar ile iletişime geçmek soru sormak ve diğer kullanıcılarının sorularını cevaplamak için kullandığı sayfadır.

Contact Sayfası

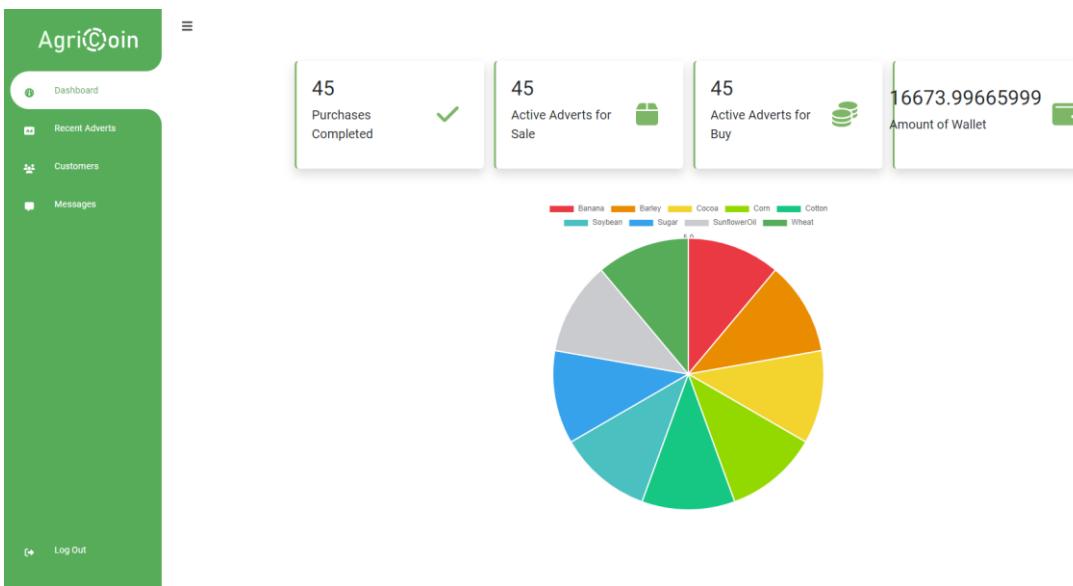


© 2023 all right reserved - Agri Coin Team

Şekil 66 İletişim sayfası'nın ekran görüntüsü

Kullanıcı, AgriCoin web sitesinde iletişim kurmak istediğiinde ulaşacağı ekran görüntüsü şekil 66'da yer almaktadır. AgriCoin web sitesi üzerinden kullanıcılar, adlarını, e-posta adreslerini ve sorularını iletebilecekleri bu ekran aracılığıyla site yönetimi ile iletişime geçebilirler. Kullanıcılar, iletişim formunda adlarını, e-posta adreslerini ve sorularını yazarak 'Gönder' tuşuna basarak mesajlarını AgriCoin ekibine iletebilirler.

Dashboard Sayfası



Şekil 67 DashBoard Sayfası'nın ekran görüntüsü

Agricoin web sitesine giriş yapan kullanıcılar, Agricoin platformunun merkezi kontrol noktası olan erişmek istediğiinde ulaşacağı ekran şekil 67'de yer almaktadır. Bu ekran, admin kullanıcılarına ve normal kullanıcılarla özel olarak tasarlanmıştır. Admin kullanıcıları,

sayfa üzerinde tam bir özette ile karşılanarak, tamamlanan alımlar, satışa aktif ilanlar, alım için aktif ilanlar ve cüzdan bakiyesi gibi temel bilgilere hızlıca erişebilirler. Ayrıca, admin kullanıcılarına özel olarak, bir polar grafik üzerinde ürün satış oranlarını analiz etme imkânı sunulmaktadır, bu da platformdaki ürünlerin performansını görsel bir şekilde anlamalarına yardımcı olur.

Aktif ve Geçmiş İlanlar Sayfası

#	Product Name	Unit Price	Quantity	Total Price	Date
1	Banana	1614	100	161400	1/18/24
2	Banana	1595	100	159500	1/18/24
3	Banana	1554	100	155400	1/18/24
4	Banana	1560	100	156000	1/18/24
5	Banana	1567	100	156700	1/18/24

#	Product Name	Unit Price	Quantity	Total Price	Date
1	Barley	180	100	18000	1/18/24
2	Barley	175	100	17500	1/18/24
3	Barley	172	100	17200	1/18/24
4	Barley	159	100	15900	1/18/24
5	Barley	148	100	14800	1/18/24

Şekil 68 Aktif/Geçmiş ilanlar sayfaları'nın ekran görüntüsü

AgriCoin web sitesine giriş yapan kullanıcılar, geçmiş alım ve satım ilanlarını inceleyebileceği sayfasına ulaşmak istediğiinde ulaşacağı ekran şekil 68'de yer almaktadır. Bu sayfa, kullanıcının geçmiş alım ve satım ilanlarını inceleyebileceği bir kontrol paneli sunmaktadır. Kullanıcı, bu sayfa üzerinden geçmiş "Buy" ve "Sell" işlemlerini detaylı bir şekilde görüntüleyebilir.

Settings Sayfası

The screenshot shows the AgriCoin web application's user interface. On the left, there is a vertical sidebar with a dark green header containing the AgriCoin logo. Below the logo are five menu items: 'Buy Credit', 'Sell Credit', 'Withdraw Credit' (which is highlighted with a blue background), 'Past Advertisements', and 'Active Advertisements'. At the bottom of the sidebar is a 'Settings' button. To the right of the sidebar, the main content area has a light gray header with the word 'Settings'. Below the header is a form with several input fields. The 'Name' field contains 'User4', 'Surname' contains 'User4', 'Password' contains 'user123', and 'Confirm Password' is empty. The 'Coin Address' and 'External Coin Address' fields are also empty. At the bottom of the form is a green 'SUBMIT' button.

Şekil 69 Ayarlar Sayfası'nın ekran görüntüsü

AgriCoin web sitesine başarılı bir şekilde giriş yapan kullanıcılar, kişisel profil sayfasına ulaşmak istediğiinde ulaşacağı ekran şekil 69'da yer almaktadır. Bu sayfa, kullanıcının AgriCoin hesap bilgilerini yönetebileceği, adını, soyadını ve coin addressini görüntüleyebileceği, external coin address ve şifresini güncelleyebileceği bir kontrol paneli sunmaktadır.

Withdraw Credit Sayfası

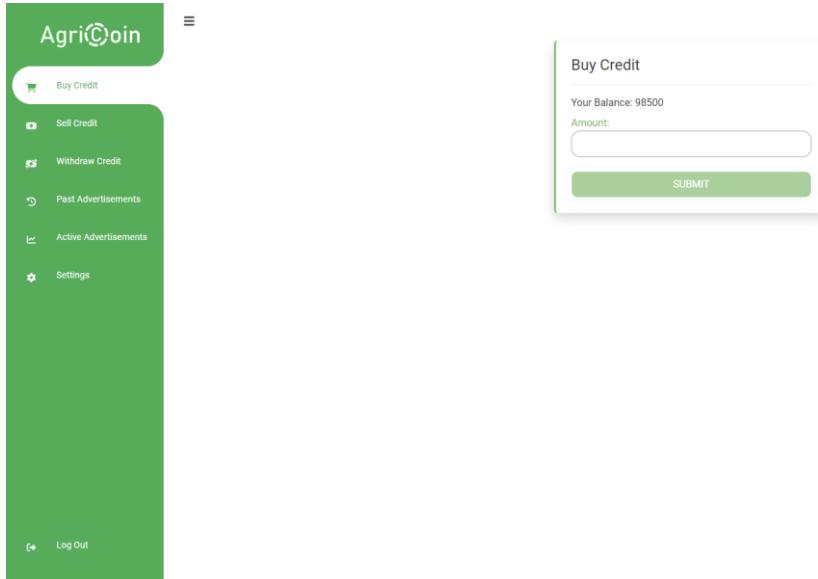
The screenshot shows the AgriCoin web application's user interface. On the left, there is a vertical sidebar with a dark green header containing the AgriCoin logo. Below the logo are five menu items: 'Buy Credit', 'Sell Credit', 'Withdraw Credit' (which is highlighted with a blue background), 'Past Advertisements', and 'Active Advertisements'. At the bottom of the sidebar is a 'Settings' button. To the right of the sidebar, the main content area has a light gray header with the text 'Withdraw Credit'. Below the header is a form with two input fields. The 'Amount' field contains '1000' and the 'Address' field contains '1A2B3C4D5E6F7G8H9I0'. At the bottom of the form is a green 'SUBMIT' button.

Şekil 70 Para çekme sayfası'nın ekran görüntüsü

AgriCoin web sitesine giriş yapan kullanıcılar, kendi hesaplarındaki AgriCoin'leri dışardaki bir cüzdana çekmek istediğiinde ulaşacağı ekran şekil 70'de yer almaktadır. Bu

sayfa, kullanıcının AgriCoin bakiyesini dış cüzdanına çekme işlemlerini gerçekleştirebileceği bir arayüz sunmaktadır.

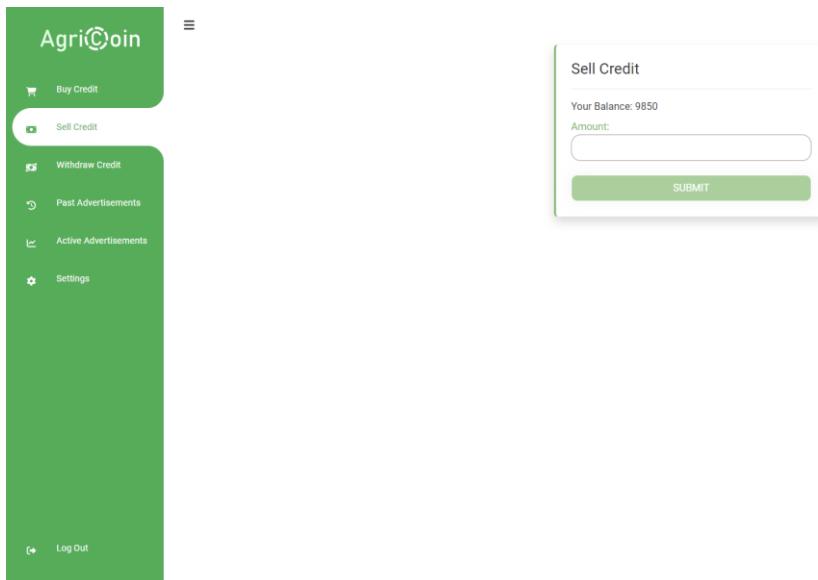
Buy Credit Sayfası



Şekil 71 Kredi satın al sayfası'nın ekran görüntüsü

AgriCoin web sitesine giriş yapan kullanıcılar, Agricoin satın almak istediginde ulaşacağı ekran şekil 71'de yer almaktadır. Bu sayfa, kullanıcılarla parayla Agricoin satın alma işlemlerini kolayca gerçekleştirebilmeleri için bir arayüz sunmaktadır.

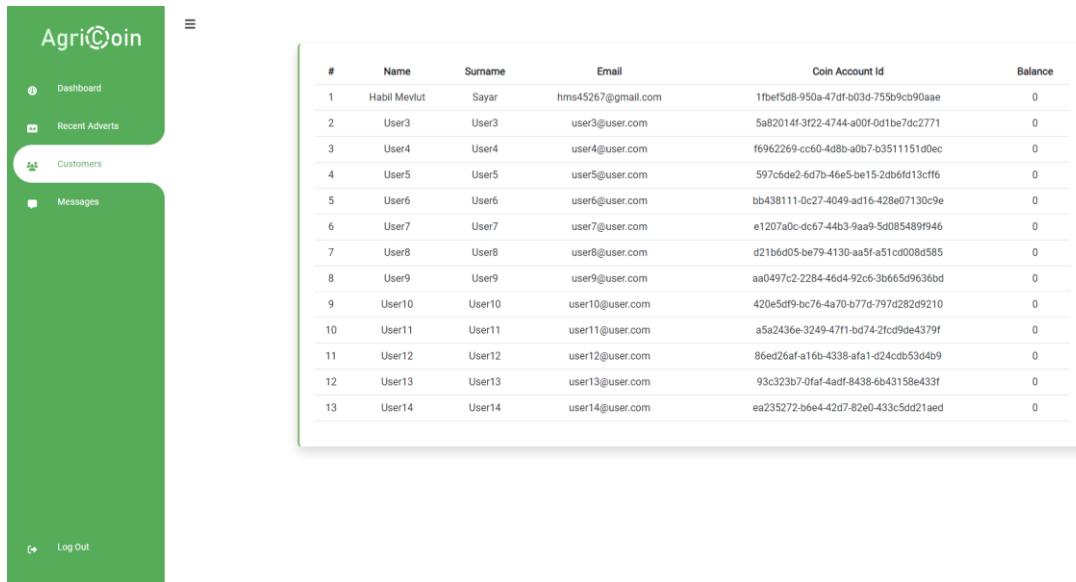
Sell Credit Sayfası



Şekil 72 Kredi sat sayfası'nın ekran görüntüsü

AgriCoin web sitesine giriş yapan kullanıcılar, Agricoin'lerini satmak ve karşılığında para almak istediğiinde ulaşacağı ekran şekil 72'de yer almaktadır. Bu sayfa, kullanıcılarla Agricoin varlıklarını paraya dönüştürme işlemlerini kolayca gerçekleştirebilmeleri için bir arayüz sunmaktadır.

Customers Sayfası



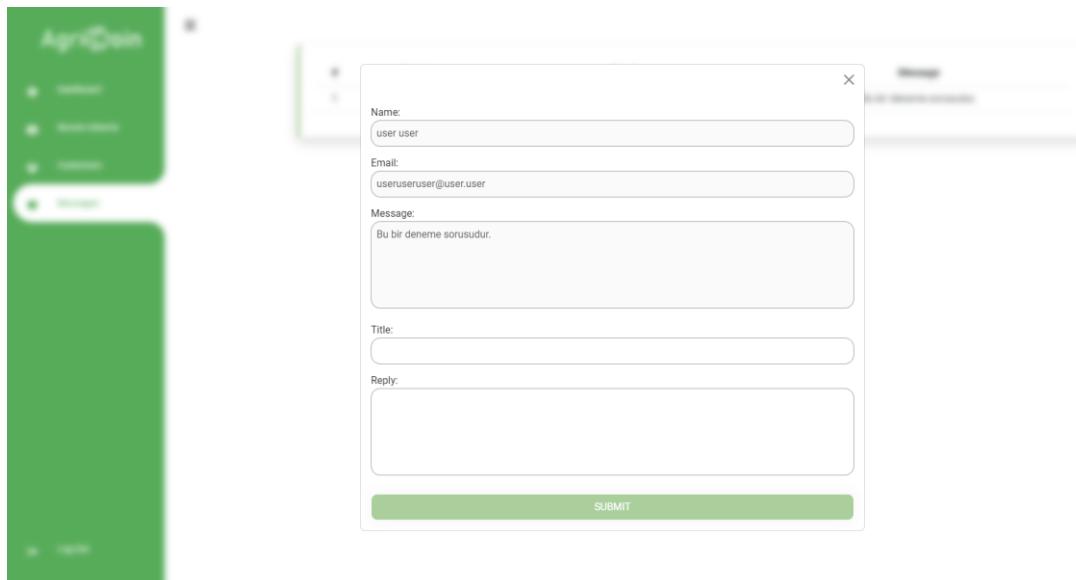
The screenshot shows the 'Customers' section of the AgriCoin web application. On the left, there is a sidebar with navigation links: Dashboard, Recent Adverts, Customers (which is currently selected and highlighted in green), and Messages. At the bottom of the sidebar is a 'Log Out' button. The main content area has a title 'Customers Sayfası'. Below it is a table with 13 rows of data, each representing a user. The columns are labeled '#', 'Name', 'Surname', 'Email', 'Coin Account Id', and 'Balance'. All balance values are listed as 0.

#	Name	Surname	Email	Coin Account Id	Balance
1	Habil Mevlut	Sayar	hms45267@gmail.com	1fbe55db-950a-47df-b03d-75b9cb90aae	0
2	User3	User3	user3@user.com	5a82014f-3f22-4744-a00f-d1be7dc2771	0
3	User4	User4	user4@user.com	f6962269-cc60-4d8b-a0b7-b3511151d0ec	0
4	User5	User5	user5@user.com	597c6de2-6d2b-46e5-be15-2db6fd13cf16	0
5	User6	User6	user6@user.com	bb438111-0c27-4049-ad16-428e07130c9e	0
6	User7	User7	user7@user.com	e1207a0c-dc67-44b3-9aa9-5d085489f946	0
7	User8	User8	user8@user.com	d21b6d05-be79-4130-aa5f-a51cd008d585	0
8	User9	User9	user9@user.com	aa0497c2-2284-46d4-92c6-3b66596936bd	0
9	User10	User10	user10@user.com	420e5df9-bc76-4a70-b77d-797d282d9210	0
10	User11	User11	user11@user.com	a5a2436e-3249-47f1-bd74-2fc9de4379f	0
11	User12	User12	user12@user.com	86ed26af-a16b-4338-afa1-d24cdb53d4b9	0
12	User13	User13	user13@user.com	93c323b7-0faf-4adf-8438-ba43158e433f	0
13	User14	User14	user14@user.com	ea235272-b6e4-42d7-82e0-433c5dd21aed	0

Şekil 73 Müşteriler sayfası'nın ekran görüntüsü

AgriCoin web sitesine admin olarak giriş yapan kullanıcılar, sistemde kayıtlı olan tüm kullanıcıları inceleyebilmek almak istediğiinde ulaşacağı ekran şekil 73'de yer almaktadır. Bu ekran, admin kullanıcılarına sisteme giriş yapmış olan tüm kullanıcıların bilgilerini tablo üzerinde detaylı bir şekilde gösteren bir kontrol paneli sunmaktadır.

Messages Ekranı



The screenshot shows the 'Messages' form. On the left, there is a sidebar with navigation links: Dashboard, Recent Adverts, Customers, and Messages (which is currently selected and highlighted in green). The main content area contains a form with several input fields:

- Name:
- Email:
- Message:
- Title:
- Reply:

At the bottom right of the form is a large green 'SUBMIT' button.

Şekil 74 Mesajlar sayfası'nın ekran görüntüsü

AgriCoin web sitesine admin olarak giriş yapan kullanıcılar, kullanıcıların Contact Sayfası üzerinden ilettikleri mesajları incelemek istedığında ulaşacağı ekran şekil 74'de yer almaktadır. Bu ekran, admin kullanıcılarla gelen mesajları tablo üzerinde görüntüleyebilecekleri ve gerektiğinde detaylarına ulaşarak yanıt verebilecekleri bir ara yüz sunmaktadır.

6. SONUÇ

AgriCoin projesi üretici ve tüketici arasında gerçekleşen tedarik sürecinde, ürünün karşılaştığı fiyat artışından kurtulma ve üretici ve tüketici arasında güvenli alışveriş sağlama amacı ile geliştirilmiştir.

Geçekleştirilen bu proje, planlanan süreç içerisinde yapılması amaçlanan özelliklerin tamamını karşılayacak şekilde tamamlanmıştır. Projenin gerçek hayat senaryolarına tamamen hazır olması için, pazarda satış yapılabilen ürün çeşitliliğinin arttırılması, daha çok kullanıcı ile test edilmesi ve ürüne çıkmadan önce revize edilmesi gerekmektedir. Tarafımızca projenin son hâlinin dokümantasyon içerisinde belirlenen sorumlara çözüm olabileceği kanısına varılmıştır.

REFERANSLAR

Dokümda başvurulan her tür kaynak (internet sayfası dahil) referans gösterilerek kullanılmalıdır. Doküman içerisinde referanslar [x] şeklinde, dokümda geçtiği sıraya göre numaralandırılarak gösterilmelidir.

- [1] Bereketli Hilal'de Bitki Evcilleştirme Sürecini Etkileyen Faktörler: İklim, Doğal Çevre ve Kültürlerarası Karşılışmalar (Mö. 11000 – 7000) The Factors That Affect Plant Domestication Process In The Fertile Crescent: Climate, Natural Habitat And Crosscultural Encounters (11000 – 7000 Bce.) İzzet Çıvgın <https://core.ac.uk/download/43801362.pdf>
- [2] Adü Ziraat Fakültesi Dergisi 2005; 2(2) : 27 - 34 Türkiye'de Tarımın Sanayi ile Entegrasyonu, Ortaya Çıkan Sorunlar ve Çözüm Önerileri Nevin Demirbaş, Duygu Tosun <https://core.ac.uk/download/43801362.pdf>
- [3] Nakamoto, S. Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. Decentralized Bus. Rev. 2008, 21260. Available online: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> (accessed on 3 January 2023).
- [4] Lin, I.C.; Liao, T.C. A survey of blockchain security issues and challenges. Int. J. Netw. Secur. 2017, 19, 653–659.
- [5] Merkle, R. A Digital Signature Based on a Conventional Encryption Function. Comput. Sci. 1987, 293, 369–378
- [6] İrak, G. & Topcu, Y. E. (2020). TEDARIK ZİNCİRİNDE BLOK ZİNCİRİ TEKNOLOJİSİNİN UYGULANMASININ MALİYETLER ÜZERİNDEKİ ETKİSİ . Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi , 16 (1) , 171-185
- [7] Gerdan, D. , Koç, C. & Vatandaş, M. (2020). Gıda Ürünlerinin İzlenebilirliğinde Blok Zinciri Teknolojisinin Kullanımı . Tarım Makinaları Bilimi Dergisi , 16 (2) , 8-14
- [8] Kılıç, S. (2023). Geleceğin Tedarik Zinciri Modelinin Bugünden Tartışılması: Çiftçi Dostu Blok Zincir Destekli Tarımsal Gıda Tedarik Zinciri Modeli . Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi , 13 (1) , 344-367
- [9] Gökoğlan, K. & Atalan, İ. (2022). TARIMSAL GIDA ÜRÜNLERİİNİN TEDARIK ZİNCİRİ YÖNETİMİNE BLOK ZİNCİR TEKNOLOJİSİNİN ETKİSİ . Ahi Evran Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi , 6 (1) , 97-112
- [10] İndap, Ş. Tarım-gıda tedarik zincirinde izlenebilirlik ve gıda güvenliği için blok zinciri: kiraz ürünü uygulaması. Maltepe Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Uluslararası Ticaret ve Lojistik Yönetimi Anabilim Dalı, İstanbul, 2022, 302 (Doktora Tezi)

- [11] Yıldızbaşı, A. & Üstünyer, P. (2019). Tarımsal Gıda Tedarik Zincirinde Blokzincir Tasarımı: Türkiye'de Hal Yasası Örneği . Bartın Orman Fakültesi Dergisi , 21 (2) , 458-465
- [12] Tarhan, D. B. & Avşar, İ. İ. & Tümenbatur, A. TARIM/GIDA TEDARİK ZİNCİRİ FİYAT KONTROLÜNDE BLOK ZİNCİR TEKNOLOJİSİ. 6th INTERNATIONAL CAUCASUS-CENTRAL ASIA FOREIGN TRADE AND LOGISTICS CONGRESS, 30 Eylül–1 Ekim, 2022, Sivas Cumhuriyet University, Sivas, Türkiye
- [13] Külahlı, S. & Çağlıyan, V. (2022). TEDARİK ZİNCİRİNDE BLOK ZİNCİRİ TEKNOLOJİSİ UYGULAMALARI: SİSTEMATİK BİR LİTERATÜR TARAMASI . Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi , 22 (1) , 57-75
- [14] Yavuz, E. & Avunduk, H. (2021). TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİNDE BLOK ZİNCİR TEKNOLOJİSİNİN KULLANIMI . Izmir Democracy University Social Sciences Journal , 4 (1) , 33-56
- [15] Bakan, İ. & Şekkeli, Z. H. (2019). Blok Zincir Teknolojisi ve Tedarik Zinciri Yönetimindeki Uygulamaları . OPUS International Journal of Society Researches , 11 (18) , 2847-2877
- [16] Kırbaş, İ. (2018). Blokzinciri Teknolojisi ve Yakın Gelecekteki Uygulama Alanları . Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi , 9 (1) , 75-82
- [17] Özgüler, Z. & Gündoğdu, H. (). Tedarik Zinciri Entegrasyonunun Firma Performansına Etkisinde Tedarik Zinciri Performansının Aracılık Rolü: Gaziantep Organize Sanayi Bölgesi Örneği . JOEEP: Journal of Emerging Economies and Policy , 8 (1) , 39-54
- [18] Cankül, D. & Kızıltaş, M. Ç. (2020). YİYECEK İÇECEK İŞLETMELERİNDE TEDARİK ZİNCİRİ VE BLOKZİNCİR TEKNOLOJİSİ . Journal of Gastronomy Hospitality and Travel , 3 (2) , 244-259
- [19] Karaağaç, A. TEDARİK ZİNCİR YÖNETİMİNDE BLOK ZİNCİR TEKNOLOJİ İLE TARIM ÜRÜN/GIDA UYGULAMASI. T.C. TEKİRDAĞ NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ, FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ, ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI, Tekirdağ, 2022, 179. (YÜKSEK LİSANS TEZİ)
- [20] Erdoğan, L. COĞRAFİ BİLGİ TEKNOLOJİLERİ VE AKILLI UYGULAMA TEKNOLOJİLERİ İLE KIRSAL KALKINMANIN DEĞERLENDİRİLMESİ. T.C. ERCİYES ÜNİVERSİTESİ, FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ, HARİTA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI, Kayseri 2021, 142, (Yüksek Lisans Tezi)
- [21] Özsomuncu, C. TEDARİK ZİNCİRİNDE BLOKZİNCİR TEKNOLOJİSİNİN KULLANIMI: GÜMRÜK SEKTÖRÜ ÜZERİNE BİR UYGULAMA. T.C. İSTANBUL AREL ÜNİVERSİTESİ, LİSANSÜSTÜ EGİTİM ENSTİTÜSÜ, ULUSLARARASI

TİCARET VE LOJİSTİK ANABİLİM DALI ULUSLARARASI TİCARET VE LOJİSTİK BİLİM DALI, İstanbul, 2021, 138 (Yüksek Lisans Tezi)

[22] Dikilitaş, Y. BLOKZİNCİRİN TEDARIK ZİNCİRİNDE KULLANIMI İÇİN TASLAK BİR MİMARİ. KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ, FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ, BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI, Kocaeli, 2021, 62 (Yüksek Lisans Tezi)

[23] Sezer, B. B. TEDARIK ZİNCİR YÖNETİM SİSTEMİNDE YENİ BİR BOYUT; İZLENEBİLİRLİK VE ŞEFFAFLIK İÇİN BLOK ZİNCİR TEKNOLOJİSİNİN KULLANIMI. T.C. EGE ÜNİVERSİTESİ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik Anabilim Dalı, İzmir, 2022, 79 (Doktora Tezi)

[24] Yıldırım, Ö. DİJİTAL TEDARIK ZİNCİRİNDEN BLOK ZİNCİR TEKNOLOJİSİNE PARADİGMA SIÇRAMASI VE DİJİTAL PARALAR. T.C. HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ, SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ, ULUSLARARASI TİCARET VE LOJİSTİK ANABİLİM DALI, Gaziantep, 2019, 106 (Yüksek Lisans Tezi)

[25] Yılmaz, R. ÜRÜNLERİN TEDARIKÇİDEN TÜKETİCİYE ULAŞMASINI TAKİP EDECEK BİR BLOK ZİNCİRİ SİSTEMİNİN TASARLANMASI. T.C. İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ, FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ, Enformatik Anabilim Dalı, Mayıs, 2019, 81 (Yüksek Lisans Tezi)

[26] Overview of ASP.NET Core MVC, <https://learn.microsoft.com/en-us/aspnet/core/mvc/overview?view=aspnetcore-7.0>, 21/06/2023

[27] PostgreSQL, <https://www.postgresql.org/>, 21/06/2023

[28] Entity Framework Core, <https://learn.microsoft.com/en-us/ef/core/>, 21/06/2023

[29] Visual Studio, <https://visualstudio.microsoft.com/#vs-section>, 21/06/2023

[30] What Is HTML? Hypertext Markup Language Basics Explained, <https://www.hostinger.com/tutorials/what-is-html>, 21/06/2023

[31] What is JavaScript?, https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/JavaScript/First_steps/What_is_JavaScript, 21/06/2023

[32] What is CSS?, https://www.tutorialspoint.com/css/what_is_css.htm, 21/06/2023

[33] What is Angular?, <https://www.simplilearn.com/tutorials/angular-tutorial/what-is-angular>, 21/06/2023

[34] What is Phyton?, <https://www.python.org/doc/essays/blurb/>, 21/06/2023

[35] gRPC Nedir ve Nasıl Uygulanır? — Microservice Mimarisi ile gRPC, <https://medium.com/yemeksepeti-teknoloji/grpc-nedir-ve-nas%C4%B1l-uygulan%C4%B1r-microservice-mimarisi-ile-grpc-9f1dc0847475>, 21/06/2023