

TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI PROJE DETAY RAPORU

PROJE KATEGORİSİ: Afet Yönetimi

PROJE ADI: Sivil Toplum Kuruluşları Afet Kaynak Yönetim Sistemi

TAKIM ADI: Karya

TAKIM ID: T3-23395-146

TAKIM SEVİYESİ: Üniversite

DANIŞMAN ADI: Enis Karaarslan

İçindekiler

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Ülkemizde afet ve acil durum yönetimi birçok kuruluşun sorumluluk alanına girdiğinden afet sonrası kriz yönetimi konusunda ciddi koordinasyon problemleri yaşanmaktadır. Proje ile afet durumunda Sivil Toplum Kuruluşlarının (STK) kamu kuruluşlarıyla kaynak yönetimi ve deprem koordinasyonu yapabilecekleri bir sistem önerilmiştir. Makine öğrenmesi ve blokzinciri teknolojilerinin kullanılması hedeflenmiştir. Proje blokzinciri teknolojisi kullanarak; gerçek ihtiyaçların ve ihtiyaç sahiplerinin teyit edilmesini, eldeki kaynakların doğru kişilere ulaştırılmasını, özellikle acil ihtiyaçların saptanabilmesini ve böylece daha çok ihtiyaç sahibine ulaşılması hedeflemektedir. Özgür yazılım felsefesine dayalı yapısı ile farklı kişi ve kurumların katkısı ile gelişime oldukça açık olarak sunulacaktır.

2. Problem/Sorun:

Ülkemizde yaşanan deprem oranları her geçen yıl artmaktadır. Türkiye’de son yüzyılda meydana gelen 192 adet hasar verici deprem sebebiyle yaklaşık 100 bin vatandaşımız hayatını kaybetmiş ve 650 binden fazla konut ya yıkılmış, ya da ağır hasar görmüştür[7]. Afet yönetim sürecinde yerel yönetimlerin, sivil toplum kuruluşlarının (STK) ve gönüllülerin çok önemli bir yeri olduğu görülmektedir [1]. Yaptığımız araştırmalar [2-3] ve yapılan görüşmeler sonrasında, Türkiye’de afet sonrası kriz ve kaynak yönetiminde ve ihtiyaç takibinde koordinasyon eksikliği olduğu sonucuna varılmıştır. Aşağıdaki süreçlerin sağlıklı gerçekleşmesinde sorunlar yaşandığı gözlenmektedir:

- İhtiyaç yönetimi: Afet sonrası ihtiyaç takibi, İhtiyaç teyidi
- Kaynak yönetimi: destek takibi, kaynakların depolanması, dağıtımı, kaynakların ve desteklerin suistimal edilmesinin engellenmesi
- İş gücü yönetimi: İş gücünün doğru değerlendirilmesi
- STK işbirliği: STKlar arası koordinasyon, STK'lara duyulan güvenin korunması

Yaşanan sorunların temel sebepleri aşağıdaki şekilde sıralanabilir;

- Farklı amaçlarda faaliyet gösteren STK’lar ve yerel yönetimler arasında afet ve salgın durumları için sistematik bir işbirliği planının olmaması
- Afet sırasında ve sonrasında anlık gelişen durumların kontrolünün ve takibinin hali hazırda kullanılan sistemlerle etkin bir şekilde sağlanamaması
- İhtiyaçların ve sağlanan desteklerin anlık olarak değişiklik gösterebilmesi durumu
- Koordinasyon eksikliğinden kaynaklı doğru ihtiyaç tespitinin yapılamaması ve kaynakların doğru bir şekilde değerlendirilememesidir.

3. Çözüm

Afet sonrası ihtiyaç takibinin sağlanabilmesi ve kaynak yönetimin sağlanması için blokzinciri[4] ve makine öğrenmesinin[5] birlikte kullanılmasıyla bir sistem oluşturulmuştur. Böylece ihtiyaçların olabildiğince çabuk karşılanması, kaynakların ve işgücünün doğru değerlendirilmesi, sağlanan desteklerin suistimalinin engellenmesi ve STK'lara duyulan güvenin korunması amaçlanmıştır.

Önerdiğimiz sistemde; blokzinciri ağının çalışmasını sağlayacak bilgisayarlar (düğümler) sistemi kullanacak STK’lar tarafından eklenecektir. Her düğüm üzerinde, sistemde gerçekleştirilen tüm işlemler şifreli olarak değiştirilemez şekilde kayıt altına alınacaktır.

Blokzinciri ağı üzerinde yayınlanacak akıllı sözleşmeler ile oluşturulacak dağıtık uygulama içerisindeki aktörler şu şekildedir;

- Sivil Toplum Kuruluşu : Bakanlık tarafından onaylı, afet durumunda yerel yönetimlerin ve bakanlıkların çalışmalarına destek olan gönüllü platformlar.
- İhtiyaç Sahibi : Afet dolayısıyla maddi, manevi zarar görmüş afetzedeler
- Destekçi : Afetzedelere aynı ve nakdi yardımda bulunmak isteyen kişi, kurum veya kuruluşlar.

Sistem Yapısı

Sistem yapısı Ek-1 Şekil 1’de gösterilmiştir. Sistemde bulunan üç ana aktör şu şekildedir:

- Sivil Toplum Kuruluşları
- İhtiyaç Sahipleri
- Destekçiler .

Sistem işleyişi adım adım şu şekilde planlanmıştır:

- İhtiyaç sahiplerinin ve destekçilerin çeşitli iletişim kanalları aracılığıyla sivil toplum kuruluşlarına ilettikleri destek ve ihtiyaç taleplerinin toplanması.
- İletilen tüm taleplerin, iletilen sivil toplum kuruluşu tarafından blokzinciri üzerine kaydedilmesi.
- İhtiyaç veya destek talebinde bulunan kişilerle/kurumlarla, önceden görevlendirilen sivil toplum kuruluşlarının iletişime geçmesi ve taleplerin doğrulanması.
- Doğrulan veya doğrulanamayan taleplerin blokzinciri üzerine kaydedilmesi.
- Teyit edilen destekçilere, depo bilgilerinin iletilmesi ve ardından destekçinin vaadettiği destekleri belirlenen depoya ulaştırması.
- Depoya ulaşan teyit edilen desteklerin bilgilerinin blokzinciri üzerine kaydedilmesi.
- Teyit edilen ihtiyaç sahipleri ile depodaki desteklerin eşleştirilmesi ve ihtiyaç sahibine ihtiyacı olan desteğin ulaştırılması.
- Ulaştırılan desteğin bilgisinin blokzincirine kaydedilmesi.

Blokzincirinde saklanan verilerin istismari, aldatıcı bir biçimde değiştirilmesi mümkün değildir[12]. Bu yüzden hiçbir kişisel veri, blokzincirinde saklanmamaktadır. Blokzinciri üzerine kaydedilen tüm bilgiler, ağdaki bütün sivil toplum kuruluşlarına açık olacaktır. Sivil toplum kuruluşları, depodaki destek malzemelerini istedikleri zaman sorgulayabilecek ve teyit edilen ihtiyaç sahiplerinin bilgilerini anlık olarak inceleyebileceklerdir.

Prototip Yapısı

Prototip uygulamamızda; 2 farklı STK’dan toplam 5 farklı düğümün olduğu bir senaryo ele alındı. Prototip mimari Ek-1 Şekil 2’de verilmiştir.

Prototip; belirtilen senaryoya uygun şekilde oluşturulmuştur. İhtiyaç Oluşturma, İhtiyaç Onaylama, Destek Oluşturma, Destek Onaylama, Destek ve İhtiyaç Listeleme işlemleri web arayüzü üzerinden Quorum ağındaki düğümlerde çalışan akıllı sözleşmelerle yönlendirilmektedir.

4. Yöntem

Proje tasarlanırken, kişisel verilerin mahremiyeti ön planda tutulmuştur. Bu yüzden, KVKK[10], GDPR[11] gereksinimlerine uygun bir sistem tasarlanmıştır. İhtiyaç ve destek sahiplerinin kişisel bilgileri kesinlikle blokzinciri üzerinde saklanmayacaktır. Blokzinciri üzerindeki verilerin silinmesi mümkün olmadığı için, kişisel verilerin saklanması Kişisel Verileri Koruma Kanununa uygun olmayan bir durum teşkil etmektedir. Kişisel bilgiler, sivil toplum kuruluşları tarafından istenildiği zaman silinebilecek şekilde ayrı bir

veritabanında saklanacaktır. Bu durumun gerçekleştirilmesi durumunda gerekli hukuksal süreçlerin gerçekleştirilmesi mümkündür. Açık kaynak ve özgür yazılım lisanslı yazılımlar kullanılmış, herhangi bir şirkete veya kuruma bağımlılık en düşük seviyeye getirilmiştir. Blokzinciri teknolojisi olarak, kurumsal çözümler sunan ve az enerji tüketimi vaadeden kapalı/izinli blokzinciri yapısı sunan Quorum kullanılmıştır [8-9]. Konteynerizasyon (container) teknolojilerinden Docker kullanımıyla her platforma kolaylıkla entegre edilmesinin sağlanması hedeflenmektedir. Sistemimizin detaylı yapısı ilgili başlıkta anlatılmıştır.

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Herhangi bir otoriteye gerek duymadan güven zemini oluşturur ve işlemlerin otonom olarak gerçekleşmesini sağlar. Sistemin otonom olması kavramı sistemi yönetecek veya yönlendirecek bir kurumun/kuruluşun olmaması anlamına gelmektedir. Otonom sistemler partilerin ve kullanıcıların sisteme güvenmesini sağlar. Aynı zamanda blokzinciri teknolojisinin değiştirilmeye, kurcalamaya dayanıklı yapısı bir kere kaydı tutulan işlemlerin sistemin işleyişi aksine değişmezliğini sağlamaktadır. Bu değiştirilmezlik ihtiyaç duyulan sistemdeki güvenilirlik sorununun çözülmesine katkı sağlamaktadır. Açık kaynak bir yapı olan Quorum blokzinciri yapısının kullanılacak olması kapalı/izinli bir blokzinciri yapısını oluşturacak olup bu durum kripto para kullanım ihtiyacını ortadan kaldıracaktır. Kripto para kullanımı gerektirmeyen sistemlerde olduğu gibi Quorum yapısını kullanan sistemimizde de konsensüs protokolü kripto para ihtiyacı olan sistemlerden çok daha enerji tasarrufu sağlayarak işleyecektir.

Projemizin bağlamında piyasada aktif olarak kullanılmakta olan bir emsali Sahana EDEN yazılımıdır. Sahana EDEN yazılımı her sivil toplum kuruluşunun kendi sistemine entegre edebileceği bir yazılım olup, afet yönetim sistemi olarak adlandırılabilir. Projemizin farklı yanı birden fazla sivil toplum kuruluşunun ortak çalışabileceği bir platform olmasıdır. Ortak çalışma ile afet durumlarında çok daha geniş ve koordine bir şekilde etki gösterebilecek olan STK'lar, Sahana EDEN yazılımının aksine blokzinciri teknolojisi ile birlikte merkeziyetsiz olan bir platformda çalışarak ihtiyaç sahiplerinin ve destekçilerin sisteme olan güvenilirliğini doğası gereği sağlayacaktır.

Ülkemizde son zamanlarda sık görülen ve şiddetini artıran deprem gibi afetlerde STK'ların koordinasyon ve kaynak yönetimini kolaylaştıracak bir sistem bulunmamaktadır. Projemizde böyle bir sistem ihtiyacını karşılamaktayız. Projemizle çözmeyi amaçladığımız sorunların çözümü özgün bir yaklaşım olup, yenilikçi yönlerini aşağıdaki şekilde sıralamak mümkündür:

- Ortak ve sabit bir platform üzerinden ihtiyaç bildirim yapılması
- Aynı ortak ve sabit platform üzerinden destek tekliflerinin yapılması
- İhtiyaç bildirimlerinin ve desteklerin aynı platform üzerinden Sivil Toplum Kuruluşları tarafından takip edilebilmesi
- Bu bildirim ve desteklerin halka açık ve değiştirilemez bir biçimde tutulması ile şeffaflık sağlanması.

6. Uygulanabilirlik

Projemizde prototip olarak 2 farklı STK'dan 5 farklı düğüm uygulanması düşünülmüştür. Optimal halinde 5 merkez, her merkezde ise 4 farklı STK'dan birer adet düğüm olduğu ele

alınırsa toplam 20 düğümlük bir ağ tasarlanması düşünülmüştür. Quorum yapısının sunduğu konsensüs protokollerinden RAFT protokolü kullanılacaktır.

Ahbab STK, 2020 Ocak ayında Elazığ Sivricede yaşanan 6.8 şiddetindeki deprem sonrasında iyileştirme süreçlerinde aktif görev almıştır. Bu görev süresince Ahbab STK'nın tuttuğu verilere göre günlük ortalama işlem sayısı (destek teklifleri ve destek istekleri) 350 işlem civarındadır.

Yüksek node sayısında ve artan işlem sayısında performans düşüklükleri yaşayan IBFT'nin aksine [13] daha ölçeklenebilir ve daha hızlı işleyen RAFT konsensüs protokolü sistemdeki bu yoğunluğu kolayca kaldırabilecek seviyededir.

Konsept ispatını yapmış olan Quorum yapısı ve RAFT protokolü, geniş çaplı uygulamalarda aktif olarak kullanılmaktadır. BİGA projesi bu kullanımlara örnek olarak gösterilebilir [14]. Arkasında güçlü bir topluluğu bulunan Quorum yapısı, açık kaynak olması nedeni ile de sürdürülebilirliğe elverişli bir yapıdır.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Bitcoin gibi blokzinciri tabanlı kripto para sistemleri, yüksek ekran kartı işlemci (GPU) gereksinimli pahalı donanımlara ve yüksek elektrik sarfiyatına dayandığı için maliyet yüksektir. Bu projede ise ekran kartı tabanlı yüksek işlemci gücüne ihtiyaç duymayan ve yüksek enerji tüketmeyen sistemlerin kullanılması yeterli olacaktır. Sıradan bir bilgisayarın ve yeterince disk alanının olması yeterlidir. Bu iş için çalışacak cihazların, aynı zamanda diğer işler için de kullanılabilmesi mümkündür. Sadece bu işlemler için yeterli disk alanı ve bellek olması yeterlidir. Maliyet; sistemde kaç farklı STK'nın olacağına, depremin yaşandığı bölgede kaç dağıtım merkezi olacağına göre değişecektir. 2 STK'dan 5 düğümlü bir dağıtım merkezi için böyle bir sistemi kurma aşağıdaki maliyetle mümkündür. Bellek miktarının ve STK sayısının artması durumunda maliyette küçük değişiklikler olacaktır. Örneğin 4 yerine 8 GB bellek eklenmesi durumunda PC başına 100 TL ek maliyet olacaktır.

PC ek maliyet = 150 TL (500 GB Ek disk) + 200 TL (4 GB ek bellek) = 350 TL

ADSL Switch - 150 TL, UTP Kablo (5 m) - 13 TL

5 düğümlük bir yapı için ek maliyet - (5 x 350) + 150 + 3 (13) = 1965 TL

Proje aşamaları aşağıdaki gibidir:

1. Aşama: Analiz

- Afet sonrası kriz yönetiminde STK'ların rolünün detaylı incelenmesi,
- Kriz yönetimindeki eksikliklerin tespit edilmesi ve ihtiyaçların belirlenmesi
- Kullanılacak teknolojilerin sistem uyumluluklarının incelenmesi ve maliyet hesabı yapılması

2. Aşama: Altyapı kurulması

- Sistemin mimarisinin oluşturulması
 - Quorum ağının oluşturulması
3. Aşama: Kullanılacak akıllı sözleşmelerin yazılması
4. Aşama: Sistemin arayüzünün tasarlanması
5. Aşama: Kullanıcılar için sistem ile entegre mobil uygulama geliştirilmesi
6. Aşama: Sistemin son halinin testlerinin yapılması ve yayınlanması

Proje aşamalarına ait gantt chart Şekil 9'da verilmiştir:

	1	2	3	4	5	6
1. Aşama						
2. Aşama						
3. Aşama						
4. Aşama						
5. Aşama						
6. Aşama						

Şekil 9. Gantt Chart

8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):

Sivil Toplum Kuruluşları: Misyonları doğrultusunda afet sırasında ve sonrasında yerel yönetimlere ve afetzedelere maddi, manevi ve işgücü anlamında destek olan ve çalışanlarını gönüllülük usulüyle alan, kâr amacı gütmeyen ve gelirlerini bağışlar veya üyelik ödemeleri ile sağlayan kuruluşlardır.

İhtiyaç Sahipleri : Afet dolayısıyla maddi, manevi zarar görmüş afetzedeler

Destekçiler : Afetzedelere aynı ve nakdi yardımda bulunmak isteyen kişi, kurum veya kuruluşlar.

9. Riskler

Projeyi olumsuz yönde

- Afet anında bölgesel olarak gerçekleşecek telefon ve internet trafiği sebebiyle şebeke altyapılarının yetersiz kalması ihtimali.
- Afetzedelerin sistemi kullanmak için gerek duydukları akıllı telefonlara sahip olmama ihtimali
- Açık kaynak olarak geliştirilen Quorum altyapısının gelecekte geliştirme desteğinin durdurulma ihtimali
- Gelişen donanım teknolojisi ile birlikte blokzinciri sistemini kötüye kullanacak biçimde manipüle edecek güçte bilgisayarların yaygınlaşması ve sistemin hile ile istismar edilmesi ihtimali etkileyecek unsurların (risklerin) tespit edilmesi gerekmektedir.

10. Proje Ekibi

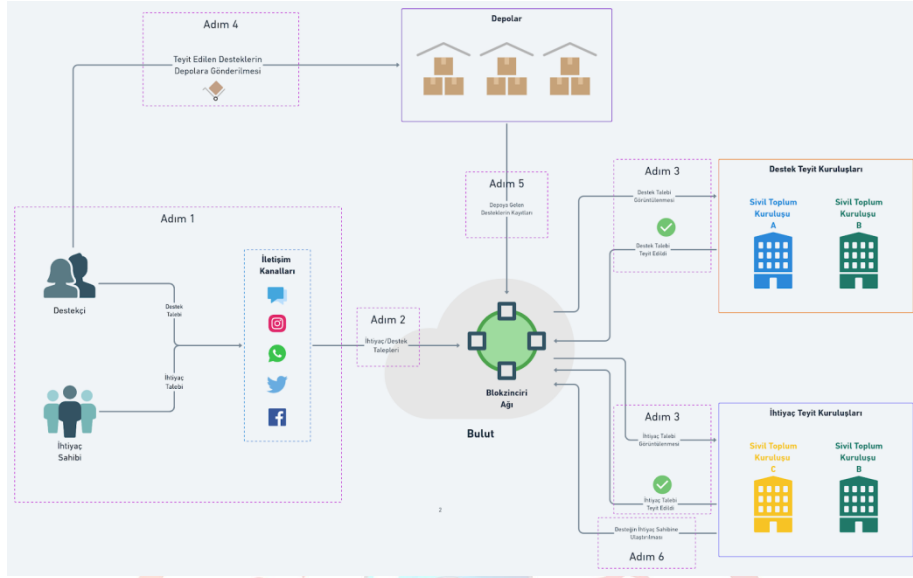
Takım Lideri:

Adı Soyadı	Projedeki Görevi	Okul	Projeyle veya problemle ilgili tecrübesi
Arzu Özkan	Takım Lideri	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi	STK'da afet ve bilişim koordinasyonu
Umutcan Korkmaz	Yazılımcı	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi	Blokzinciri Araştırmacısı
Cemal Dak	Yazılımcı	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi	Blokzinciri Araştırmacısı

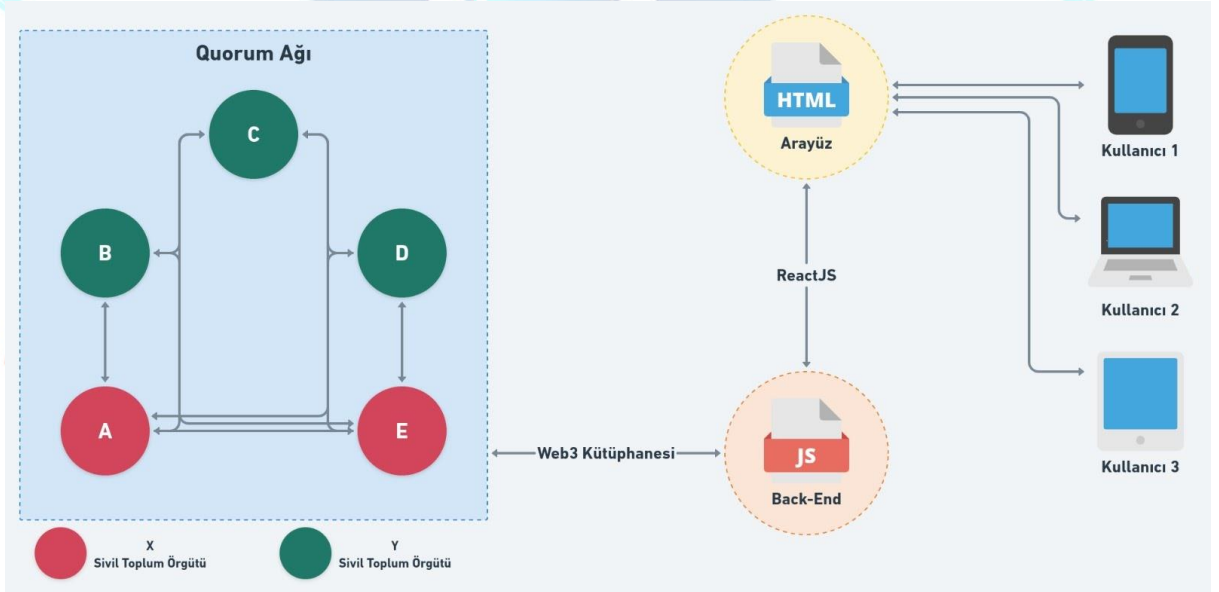
11. Kaynaklar

- [1] Uluğ, A. (2009). Nasıl bir afet yönetimi. TMMOB İzmir Kent Sempozyumu, İzmir, 1-18.
- [2] Mustafa, K. A. Y. A. AFET YÖNETİMİNDE SİVİL TOPLUM KURULUŞLARI VE GÖNÜLLÜLÜK İŞLEVİ.
- [3] Birleşmiş Milletler Gönüllüleri. (2011). Türkiye'de gönüllülük (çev. Bordo Tercüme Bürosu ve E. Erdem). <http://www.tr.undp.org/content/dam/turkey/docs/Publications/mdgs/Turkiyedegonulluluk.pdf?download>
- [4] Wüst, K., & Gervais, A. (2018). Do you need a Blockchain?. In 2018 Crypto Valley Conference on Blockchain Technology (CVCBT) (pp. 45-54). IEEE.
- [5] Mohri, M., Rostamizadeh, A., & Talwalkar, A. (2018). Foundations of machine learning. MIT press.
- [6] Nakamoto, S. (2019). Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. Manubot.
- [7] Genel istatistikler, AFAD, <https://depem.afad.gov.tr/genelistatistikler>
- [8] J.P. Morgan, "A permissioned implementation of Ethereum supporting data privacy:Quorum". github. <https://github.com/jpmorganchase/quorum>, Son erişim tarihi : 2 Nisan 2020
- [9] Baliga, A., Subhod, I., Kamat, P., & Chatterjee, S. (2018). Performance evaluation of the quorum blockchain platform. arXiv preprint arXiv:1809.03421.
- [10] 24.3.2016 tarihli 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.6698.pdf>, Son erişim tarihi : 2 Nisan 2020
- [11] Regulation (EU) 2016/679 of the European Parliament and of the Council of 27 April 2016 on the protection of natural persons with regard to the processing of personal data and on the free
- [12] Samaniego, M., & Deters, R. (2016, December). Blockchain as a Service for IoT. In 2016 IEEE International Conference on Internet of Things (iThings) and IEEE Green Computing and Communications (GreenCom) and IEEE Cyber, Physical and Social Computing (CPSCom) and IEEE Smart Data (SmartData) (pp. 433-436). IEEE.
- [13] Moniz, H. (2020). The Istanbul BFT Consensus Algorithm. arXiv preprint arXiv:2002.03613.
- [14] BİGA projesi, https://biga.takasbank.com.tr/biga_whitepaper.pdf

Ek-1 Şekiller



Şekil 1. Mimari Örneği



Şekil 2. Prototip Mimarisi