



## TÜRKİYE'DE NESNELERİN İNTERNETİ (IOT) ALANINDA YAZILMIŞ YÜKSEK LİSANS TEZLERİNİN İNCELENMESİ-BİR META ANALİZ ÇALIŞMASI

Ayşe ALKAN<sup>1\*</sup>, İsmail KIRBAŞ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Samsun/İlkadım R.K. Bilim ve Sanat Merkezi, Samsun, Türkiye

<sup>2</sup> Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Burdur, Türkiye

Anahtar Kelimeler	Öz
<i>Nesnelerin İnterneti, Bilimsel Araştırma, Tez, Yüksek Lisans.</i>	21. yüzyılın en önemli gelişmelerinden biri olan nesnelerin interneti(intenet of things-IoT) ile her geçen daha çok nesnenin internete erişmesi ve günlük yaşamda geniş yer alması bu alandaki akademik alandaki çalışmaların sayısını da her geçen gün arttırmaktadır. Bu çalışmanın amacı; 2017-2021 yılları arasında Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalında yapılmış "nesnelerin interneti" konusunda yapılmış olan yüksek lisans tezlerinin incelenmesidir. Bu çalışma betimsel bir özellik göstermektedir ve veri toplama tekniği olarak doküman incelemesi kullanılmıştır. Veri analizi olarak içerik analizi yapılmıştır. YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanında 90 yüksek lisans tezine ulaşılmıştır çalışma sorularına göre analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda akıllı ev, akıllı şehir uygulamaları, sağlık alanında yapılan uygulamalar ve sensör uygulamalarının en çok çalışılan konular olduğu görülmüştür. Çalışma sonuçlarının araştırma yapacak araştırmacılara rehberlik edeceği düşünülmektedir.

## INVESTIGATION OF MASTER'S THESIS WRITTEN IN THE FIELD OF THE INTERNET OF THINGS (IOT) IN TURKEY-A META-ANALYSIS STUDY

Keywords	Abstract
<i>Internet of Things, Scientific Research, Thesis, Master's.</i>	With IoT, which is one of the most important developments of the 21st century, more and more objects access the internet and take a wide place in daily life, increasing the number of academic studies in this field day by day. The aim of this study is; It is the examination of the master theses on the "internet of things" between 2017-2021 in the Department of Computer Engineering. This study shows a descriptive feature and document analysis was used as a data collection technique. Content analysis was performed as data analysis. In the database of YOK National Thesis Center, 90 master's theses were reached and analyzed according to study questions. As a result of the research, it was seen that smart home, smart city applications, applications in the field of health and sensor applications were the most studied subjects. It is thought that the results of the study will guide the researchers who will conduct research.

### Alıntı / Cite

Alkan, A., Kırbaş, İ., (2022). Türkiye'de Nesnelerin İnterneti (IoT) Alanında Yazılmış Yüksek Lisans Tezlerinin İncelenmesi-Bir Meta Analiz Çalışması, Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi, 10(1), 318-327.

### Yazar Kimliği / Author ID (ORCID Number)

A. Alkan, 0000-0002-9125-1408

İ. Kırbaş, 0000-0002-1206-8294

### Makale Süreci / Article Process

**Başvuru Tarihi / Submission Date** 21.06.2021

**Revizyon Tarihi / Revision Date** 31.08.2021

**Kabul Tarihi / Accepted Date** 02.10.2021

**Yayın Tarihi / Published Date** 23.03.2022

### 1. Giriş (Introduction)

Bilim ve Teknolojideki hızlı ilerleme Endüstri 4.0 ile birlikte Nesnelerin İnterneti (Internet of Things- IoT) kavramını gündeme getirmiştir. Nesnelerin İnterneti (IOT) terimi ilk kez 1999 yılında Procter&Gamble şirketi

\* İlgili yazar / Corresponding author: ayse.alkan55@gmail.com

için hazırlanan sunumda Britanyalı bilim insanı Kevin Ashton tarafından kullanılmıştır (Ashton,2009). 1991 yılında Cambridge Üniversitesi'ndeki bir grup akademisyen tarafından geliştirilen kameralı bir sistem ile kahve makinesinin görüntülerinin internet üzerinden paylaşılması ilk uygulama olmuştur (Armentia ve diğ., 2012). "Her şeyin İnterneti" olarak da ifade edilen Nesnelerin İnterneti (IoT) internet üzerinden cihazlar veya sistemler arasında veri alışverişi yapan "nesneler" ağını ifade etmektedir. Bu ağ, günlük hayatımızda kullandığımız çeşitli cihazlardan elde edilen milyarlarca veriyi kullanıp bilgiye dönüştürmektedir (Gubbi ve diğ.,2013) IOT'nin verileri doğru bir şekilde işleyebilmesi ve elde edilen sonuçları insanların yaşamını kolaylaştırmak için kullanabilmesi ana amacıdır (Banger, 2017; Shanthamallu ve diğ.,2017). Nesnelerin interneti akıllı ev, akıllı şehir, bilimsel çalışma, bilişim sektörü, enerji, günlük kullanım, güvenlik, üretim, inşaat, sağlık, tarım, taşımacılık, ticaret uygulamaları gibi pek çok alanda zaman ve maddi konularda imkanlar sunması sebebi ile önemli bir unsur haline getirmektedir.

Standart iletişim protokolleri üzerine kurulu ve adreslenebilme özelliğine sahip nesnelerin, internet aracılığı ile haberleşebilmesi olarak tanımladıkları IOT "İnsandan - İnsana İletişim", "İnsandan - Nesneye İletişim", "Nesneden - Nesneye İletişim" gibi farklı iletişim modları şeklinde uygulanabilmektedir (Bassi ve Horn ,2008). IOT farklı alanlarda ortak bir amaca ulaşmak için iletişim kuran, verileri paylaşabilen birbirine bağlı nesneler, hizmetler, insanlar ve cihazlardan oluşmaktadır. IOT ile fiziksel ortamlardan gelen sensör veriler yapılan değerlendirmelerin ardından bilgi olarak operatörlere veya ilgili kişilere iletilmekte veya verinin sistemler yardımıyla işlenmesi şeklinde olmaktadır (Oral ve Çakır, 2017). Nesnelerin İnterneti ile verinin insan tarafından girişine gerek olmamakta cihazlar aralarında veri toplayabilmekte, iletişim kurabilmekte ve toplanan veriler ile karar verebilmektedir (Aktaş, Çeken ve Erdemli,2014). Çevreden bu ham verilerin alınıp işlenmesi süreci IOT mimarisinde katmanlar yapısı ile bahsedilmektedir. Gökrem, L. ve Bozuklu, M. (2016) tarafından şekil 1'de gösterilen nesnelerin interneti katmanlarına göre; Nesnelerin interneti çekirdeği fiziksel büyüklüklerin bulunduğu ortamı ifade ederken cihaz katmanında veriler algılanarak analog veya sayısal sinyallere dönüştürülmekte ve iletişim protokolleriyle bilinç olarak adlandırılan veri işleme merkezine gönderilmektedir.



Şekil 1. Nesnelerin interneti katmanları (Internet of things layers)

Alanyazında ham verilerin alınıp işlenmesi konusunda pek çok çalışma bulunmaktadır. Örneğin;Baysal ve diğ. (2018) yapmış oldukları çalışmada tasarlanan sistemde seradan kablosuz algılayıcılarla alınan sıcaklık ve nem değerleri, toprak nemi, hava kalitesi ve ışık değerleri kayıt edilerek grafiksel olarak takip edilebilmekte ve algılayıcılar ile alınan veriler sınır değerlerinin dışına çıktığında kullanıcıya e-posta ve kısa mesaj ile bilgilendirme yapılabilmektedir. Uçar ve Uludağ (2018) da araştırmalarında nesnelerin İnterneti altyapısını kullanarak öğrenci takibini ve yoklamasını kontrol eden ve sınıfın kapı ve ışıklarının kontrolünü yapan "Akıllı Sınıf (AS)" ve "Öğrenci Takip Sistemi (ÖTS)" tasarlanmış ve geliştirilmiştir. Babayiğit ve Büyükpatpat (2019) ise geliştirmiş oldukları sistemde Ultraviyole(UV), yağmur, toprak nem ve sıcaklık sensörü yardımıyla çevresel veriler toplanmakta Wi-Fi modülü kullanarak bu veriler buluta gönderilmektedir. Bu veriler Thingspeak aracılığı ile takip edilebilmektedir. Park ve Park (2011) seradaki bitkilerin ve yaprakların üzerinde çif sebebi ile olabilecek mantar ve bakteriden kaynaklanan hastalıkları önlemek için kablosuz algılayıcı ile kontrol sistemi geliştirmişlerdir. Arslan ve Kırbaş (2016) mikrodenetleyici tabanlı kablosuz bir ölçüm ve kontrol sistemi geliştirmişlerdir. Bu sistem kablosuz düğümler vasıtasıyla internete erişilebilen herhangi bir yerden bilgisayar, telefon, tablet vb. internete bağlanabilen mobil cihazları ile gerçek zamanlı takip ve uzaktan erişim fırsatı sunmaktadır. Sazak ve Albayrak (2017) internete bağlanabilen bir kablosuz erişim noktasının bulunduğu herhangi bir noktadaki sıcaklık ve nem değerlerini toplayarak, bu değerleri uzak bir sunucuya (ThingSpeak) aktarabilen, bu bilgileri Twitterda paylaşabilen ve kritik değerleri mobil cihazlara bildirim olarak gönderebilen bir sistem tasarlamışlardır. Jisha, Jyothindranath ve Kumary (2017) kablosuz haberleşme sistemlerini kullanabilen ve birçok hizmet sağlayabilen okul servisi izleme sistemi geliştirmişlerdir. Ersin, Yaz ve Karhan (2019) askerin anlık nabız sayısı askeri birime anlık olarak gönderilecek ve askerin durumu hakkında bilgi sahibi olacakları sistem tasarlamıştır. Ayrıca bu sistemde askerin bulunduğu ortamın sıcaklık, nem ve konum verileri askeri birime internet aracılığı ile gönderilmektedir. Küçük, Çelik ve Bayılmış (2018) da servis araçlarının ve öğrencilerin hareketlerinin gerçek zamanlı olarak izlenmesini sağlayan sistem tasarlamışlardır.

## **Araştırmanın Önemi (Importance of research)**

Günlük yaşamda geniş yer alan IOT uygulamalarının 2025 yılına gelindiğinde 75 milyar cihaza çıkması tahmin edilmektedir (Evans, 2011). Bu hızlı artış akademik çalışmaların da bu alanda ivme kazanmasını sağlamıştır. Yapılan çalışmalara kaynak oluşturması ve çalışılan alanları incelemek amacıyla önceden yapılmış tez çalışmalarının analizinin yapılmasının bu konuda çalışacak araştırmacılara yol gösterici olacağı öngörülmektedir.

## **Araştırmanın Amacı (Purpose of the research)**

Bu çalışmanın amacı; Nesnelerin İnterneti (IOT) ile ilgili yüksek lisans tezlerinin incelenmesidir. Çalışmada belirtilen amaca bağlı olarak ilgili tezlerde aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

- 1- Tezlerin Yıllara Göre Dağılımı Nasıldır?
- 2- Tezlerin Üniversitelere Göre Dağılımları Nasıldır?
- 3- Tezlerin Yazıldığı Dil'e göre Dağılımı Nasıldır?
- 4- Tezlerin Yürütücüsü olan Danışmanların Unvanlarına Göre Dağılımı Nasıldır?
- 5- Tezlerde Yıllara Göre Çalışılan Konuların Dağılımları Nasıldır?

## **2. Yöntem (Method)**

### **2.1. Araştırmanın Modeli (Model of the research)**

Bu çalışma nitel araştırma deseninde ve tarama modelinde tasarlanmış betimsel özellik gösteren bir meta analiz çalışmasıdır. Yıldırım ve Şimşek (2011) nitel araştırmaları; gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel veri toplama tekniklerinin kullanıldığı; olaylara ve olgulara müdahale edilmeden kendi doğal ortamında incelendiği araştırmalar olarak tanımlanmaktadır. Karasar (2012) da tarama modellerini durumu olduğu gibi betimleyen yaklaşımlar olarak ifade etmektedir.

### **2.2. Verilerin Toplanması (Data collection)**

Nitel araştırma deseni ile çalışılan bu araştırmada veri toplama tekniği olarak doküman incelemesi kullanılmıştır. Verilere YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanı'ndan erişilmiştir. "Bilgisayar Mühendisliği Ana Bilim Dalı" nda "nesnelerin interneti" anahtar sözcüğü ile 2017-2021 yılları arasında yapılmış yüksek lisans tezlerine ulaşılmıştır. Bu tarama sonucu 90 yüksek lisans tezine ulaşılmıştır. Veriler araştırmacılar tarafından araştırmanın amaçları doğrultusunda hazırlanan form vasıtasıyla toplanmıştır.

### **2.3. Verilerin Analizi (Analysis of Data)**

Bu araştırmada verilerin analizinde nitel araştırma yaklaşımının analiz yöntemlerinden biri olan içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizlerinde araştırma sorularına göre yönelik sıklık, yoğunluk gibi özellikler belirlenmektedir (Neuman, 2010). İçerik analizi yöntemi ile niceliksel verilere ulaşmak hedeflenmektedir (Çilingir, 2017). Bu çalışmada da araştırma soruları ile ilgili verilere ulaşabilmek ve lisansüstü tezlerin mevcut durumunu belirlemek için içerik analizi tekniği kullanılmıştır. Elde edilen bulgular frekans (f) ve yüzde (%) olarak tablolar halinde sunulmuştur.

## **3. Bulgular (Results)**

Bu bölümde 2017-2021 yılları arasında yapılmış, Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nde Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı'nda bulunan "nesnelerin interneti" anahtar kelimesi kapsamında hazırlanan tezlerden elde edilen bulgular frekans ve yüzdeleri verilerek gösterilmiştir.

**Tablo1.** Yüksek lisans tezlerinin genel özellikleri (General characteristics of master's theses)

		f	%
YIL	2017	4	4.4
	2018	26	28.8
	2019	39	43.3
	2020	19	21.1
	2021	2	2.2
DİL	Türkçe	47	52.2
	İngilizce	43	47.7
Danışman Hocaların Ünvanı	Prof.Dr.	21	23.3
	Doç.Dr.	31	34.4
	Dr.Öğretim Üyesi	37	40.2
	Dr.	1	2.1

**Tablo2.** Yüksek lisans tezlerinin üniversitelere göre dağılımı (Distribution of master's theses by universities)

Üniversite	f
İstanbul Teknik Üniversitesi	7
Ege Üniversitesi	5
Erciyes Üniversitesi	5
Gazi Üniversitesi	4
Orta Doğu Teknik Üniversitesi	4
Karadeniz Teknik Üniversitesi	4
Fırat Üniversitesi	3
İstanbul Ticaret Üniversitesi	3
Düzce Üniversitesi	3
İstanbul Üniversitesi	2
Dokuz Eylül Üniversitesi	2
Maltepe Üniversitesi	2
Çankaya Üniversitesi	2
Kocaeli Üniversitesi	2
TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi	2
İstanbul Okan Üniversitesi	2
Boğaziçi Üniversitesi	2
Galatasaray Üniversitesi	2
Mersin Üniversitesi	2
Hacettepe Üniversitesi	2
İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü	2
Yıldırım Beyazıt Üniversitesi	2
Yaşar Üniversitesi	2
Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi	1
Trakya Üniversitesi	1
Gebze Teknik Üniversitesi	1
Koç Üniversitesi	1
Kırkkale Üniversitesi	1
Anadolu Üniversitesi	1
Marmara Üniversitesi	1
Akdeniz Üniversitesi	1
Ankara Üniversitesi	1
Başkent Üniversitesi	1
Kadir Has Üniversitesi	1
Ondokuz Mayıs Üniversitesi	1
Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi	1
Eskişehir Teknik Üniversitesi	1
Necmettin Erbakan Üniversitesi	1
İstanbul Üniversitesi- Cerrahpaşa	1
Çukurova Üniversitesi	1
Bursa Uludağ Üniversitesi	1
Akdeniz Üniversitesi	1
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi	1
Atatürk Üniversitesi	1
Süleyman Demirel Üniversitesi	1
Işık Üniversitesi	1
İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi	1

2017-2021 yılları arasında yapılan yüksek lisans tezlerinin genel özellikleri Tablo1 de gösterilmektedir. Tablo1 ve Tablo2'deki deki veriler incelendiğinde toplamda 90 yüksek lisans tezine ulaşılmıştır. En fazla tez 2019 yılında yapılmıştır. 47 tez Türkçe, 43 tez de İngilizce yazılmıştır. 37 tezin danışmanlığı "Dr.Öğretim Üyesi" ünvanlı hoca tarafından yürütülmüştür. En fazla tez İstanbul Teknik Üniversitesi'nde ve akabinde Erciyes Üniversitesi ve Ege Üniversitesi'nde yapılmıştır.

### 3.1. 2017 Yılında Yapılan Tezler (Theses made in 2017)

Dilek (2017) tarafından yapılan çalışmada Arduino MEGA 2560 mikro denetleyici kartı, algılayıcı kalkanı, dört adet hayati bulgular algılayıcısı ile kablosuz iletişimi sağlamak için ESP8266 WiFi modülü kullanılarak kablosuz algılayıcı ağlar ve Nesnelerin İnterneti teknolojilerinden yararlanarak kronik, engelli veya yaşlı hastaların hareket etmelerini engellemeden; solunum, kan basıncı ve nabız gibi hayati bulgularını gerçek zamanlı olarak belirli aralıklarla uzaktan izleme ve acil tıbbî durumlar olduğunda uyarı verilmesini sağlayan sağlayan 3 katmanlı bir uzaktan hasta takip sistemi önerilmiştir. Barışkan (2017)'in yapmış olduğu araştırmada hazırlanan 19 soruluk genel bilgi anketi ile bireylerin kullanım alışkanlıkları incelenmiş ve ülkemizi korumak için gerekli önlemlerin neler olduğu incelenmiştir. Kılıç (2017)'nin kablosuz duyurga ağları (WSN), nesnelerin interneti ve mobil ağlar için önerdikleri güvenli anahtar aktarım protokolünün değiştirilmiş Diffie-Hellman protokolünden daha hızlı performans gösterdiğini ve tek bir anahtarın taşınması için gereken toplam sürenin anahtar boyutundaki artışla birlikte arttığını belirtmektedir. Mohammed (2017) de tablet veya akıllı telefon ile kontrol edilebilen akıllı ev uygulaması konusunda çalışmış ve akıl ev uygulaması uzaktan yönetilebilmiştir.

### 3.2. 2018 Yılında Yapılan Tezler (Theses made in 2018)

Güven (2018) nesnelerin interneti cihazlarının maruz kaldığı saldırılar incelenerek bu saldırılara karşı kural tabanlı ve makine öğrenmesi yöntemlerini kullanarak gerçek zamanlı koruma sağlayan uygulama önermiştir. Çetinav (2018) çalışmasında Bluetooth düşük enerji tabanlı nesnelerin internet sistemlerinde güvenlik analizi yapmıştır. Yaşa (2018) alanyazında bulunan nesnelerin interneti uygulama alanlarında geliştirilmiş veri modelleri incelenerek heterojen ortamlardan gelen veriyi temsil eden soyutlama katmanı önerilmiş ve Google bulut platform hizmeti kullanılarak geliştirilen model üzerindeki örnek verileri bulut ortamına aktaracak araç geliştirilmiştir. Sarioğlu (2018) RPL'in çalışma kipleri ve oluşturduğu sorunlar incelenerek sorunların çözümü için hibrit çalışma kipi önerilmiştir. Gültunca (2018) nesnelerin interneti iletişimde kullanılan AMQP, CoAP, MQTT ve XMPP protokollerinin çalışma mantıkları anlatılarak performansları karşılaştırılmıştır. Gülaçar (2018) nesnelerin interneti platformu olan VITAL üzerinde kayıtlı sensörler için kısa ve uzun süreli veri tahmini yapan modül geliştirilmiştir. İbrahimova (2018) alanyazında önceden uygulanmış üç servis kalitesi mekanizmasını (Quality of Service-Qos) 6TiSCH protokolü için uygulayarak bu mekanizmaların performansı incelenmiştir. Yerlikaya (2018) yetkilendirme için önerilen açık yetkilendirme protokolünü (OAuth 2.0) kullanarak yetkilendirme mekanizması üzerinde çalışmıştır ve güvenlik açıklarının başarılı bir şekilde çözüldüğü sonucuna ulaşılmıştır. Aslan (2018) nesnelerin internetinde kullanılan RFID teknolojisi araştırarak mobil teknolojiler ve nesnelerin internetini bir araya getirmiş ve mağazalarda ödeme yaparken yaşanan zorluklara karşı güvenli mobil ödeme sistemi önerilmiştir. Beydemir (2018), özgün bir sıfır ispatı tabanlı yöntem önerilmiştir ve bu yöntem önceki yöntemler ile karşılaştırılmıştır. Tosun (2018) depo yönetim amacı ile kullanılan standart barkod yapısının alternatifi olan RFID sistemlerle konum belirlemenin kullanımını, verimlilik, finans ve çevresel etkilerini karşılaştırmıştır. Güler (2018) birincil-yedek replikasyon protokolünün yüksek maliyeti gön önüne alınarak performansı yükseltmek için denetim alma yöntemine odaklanmış ve Facebook tarafından açık kaynak olarak geliştirilen RocksDB anahtardeğer veritabanı kullanılmış ve özgün bir sistem önerilmiştir. Taşkesen (2018) yerleşim yerleri dışında bulunan tarım alanlarının kontrolünü sağlamak amacı ile bitki sulama işlemi ve süreç takibinin yapılabildiği akıllı sulama sistemi geliştirilmiştir. Ali (2018) sıcaklık, nem, duman, gaz sensörleri ile tespit edilen nesnelerin interneti tabanlı akıllı yangın izleme sistemi önerilmiştir. Sulman (2018) veri alış-verişi için güç hatları haberleşmesi kullanan akıllı ev sistemi tasarlamıştır. Kantekin (2018) kablosuz algılayıcı ağ düğümleri arasında güvenli haberleşmeyi sağlamak için kullanılan kısıtlayıcı ağ haberleşme protokolü (CoaAP) ve veri bloğu aktarım katmanı güvenliği (DLTS) protokolü birlikte kullanılarak haberleşme modeli güvenli CoAP (CoAPs) tasarlamıştır. Aydın (2018) çalışmasında IETF 6TiSCH protokolünün güvenli önyükleme protokolüne bir eklenti sunulmuştur. Bayrak (2018) Gerçekleştirdiği sistem ile işletmenin farklı şubelerinde personel takibinin yapılmasını sağlamıştır. Tümer (2018) sağlık alanından bel fitiği ve bel kayması teşhisinde kullanılabilecek nesnelerin interneti verilerini seçerek makine öğrenmesi algoritmaları için kullanılan WEKA ile anlık veri işleme için kullanılan Siddhi aracı bir arada kullanılarak akıllı sistem geliştirilmiştir. Aytaç (2018) çalışmasında hızlı servis restoranları için pil ömrü, performans, gecikme, güvenlik, yerinde erişilebilirlik gibi hem yazılım hem de donanımla ilgili iyileştirmeleri nesnelerin interneti mimarisi kurmak için göstermiştir. Ayrıca atık azaltma ve hizmet optimizasyonu için sensör değerleri işlenerek bazı tahminler yapılarak akıllı kararlar verilmiştir. Al-Samarraei (2018) çalışmasında ev güvenlik algılayıcılarını izlemek ve güvenlik için akıllı ev (ev otomasyonu) tasarlamıştır. Karaca (2018) kısa mesafelerde konum tespiti için GPS uydularına ihtiyaç duymadan yapılması

amacıyla çalışmıştır. Alpay (2018) seralarda sıcaklık, bağıl nem, toprak nemi ve ışık gibi çevresel verilerin eş zamanlı izlenebilmesi amacıyla akıllı sera sistemi tasarlanmıştır. Alsaeh (2018) hava durumu, trafik, tıp gibi farklı alanlardan pek çok semantik IOT veri kümesinde paralelleştirilmiş FP-büyüme algoritmasının kullanımı incelenmiştir.

### 3.3. 2019 Yılında Yapılan Tezler (Theses made in 2019)

Çelebi Şahin (2019) alanyazında bulunan IOT platformu mimari model yaklaşımları incelenerek IOT platformunda olması gereken katmanlar belirlenmiş ve yalın bir çekirdek mimari geliştirilmiştir. Atalay(2019) çalışmasında nesnelerin interneti iskeletlerinde kimlik doğrulama ve veri giriş kontrolü mekanizmaları üzerine çalışılarak yapılan analizler sonucunda nesnelerin interneti iskeleti sunulmuştur. Deniz(2019) yapılmış olan çalışmalardan da faydalanarak güvenlik yöntemi için açıklara karşı olması gereken önlemler belirlenmiştir. Şimşek (2019) nesnelerin interneti kapsamında görsel algılama problemlerine yönelik kenar bilişim tabanlı çözümler üzerinde çalışmıştır. Aslan(2019) akıllı cihazlardan buluta gönderilen ve buluttan alınan veriler için güvenli olarak gönderilen yerden çıkıp gerektiğinde ulaşılması üzerinde çalışılmıştır. Gülen (2019)'un akıllı şehirlerin farklı uygulama alanlarından biri olan atık yönetimi konusu çalışmasının odağını oluşturmuştur. Ünal(2019) araştırmasında bileşen tabanlı yazılım mühendisliği modelleme aracı olan COSECASE kullanarak bağlayıcılar aracılığı ile heterojen olan IOT sistemlerini modelleyebilmek için çözüm önerisi getirilmiştir. Totuk(2019) sis bilişim ve kompakt yazılım yapısına sahip optimum performans ve maliyet sunabilen özelleştirilmiş tek kartlı bilgisayar tabanlı mikro sunucu platformu tasarlamıştır. Yalçın (2019) çalışmasında nesnelerin interneti ile elde edilen verilerin kimlik doğrulamasını yaparak, IOT'da enerji tasarrufu ve tek bir kriptografik yapıda toplanmasını gerçekleştirmiştir. Gürkan(2019) güvenli mesajlaşma amacıyla DTLS ile CoAP kullanan nesnelerin interneti araçları için güvenlik uzantısı geliştirmiştir. Karataş (2019) güvenliğin sağlanması konusunda güncel çalışmalara yer vermiş yırca eliptik eğri kriptolojisi kullanarak verilerin güvenli olarak internet ortamına açılması gerçekleştirilerek diğer çalışmalarla karşılaştırılmıştır. Kaymaz (2019) acil durumda afet bölgesindeki Wi-fi, Bluetooth/BLE teknolojilerine ek olarak 1GHz altındaki radyo frekansları ile haberleşebilen IOT cihazlarını algılayarak tanımlayabilen ayrıca sunan mobil cihaza ait prototip sunulmuştur. Altun(2019) kısıtlı cihazlar üzerinde blockchain ağı kullanılarak iletişim gizliliğini sağlayan uygulama geliştirilmiştir. Tursun (2019) Hipertansiyon hastalığı için giyilebilir tansiyon aleti tasarlayarak hastalığın teşhisinin yapılması ve nesnelerin interneti ile haberleşmesi sağlanmıştır. Akkurt (2019) IOT temelli akıllı şehir uygulaması geliştirmiştir. Bu uygulamada hareket halindeki araçların takibi, ortamdaki kişi yoğunluğu ve su kaynaklarının verimli kullanılması senaryoları üzerinde çalışılmıştır. Moustapha (2019) tıp merkezlerinden uzakta yaşayanların sağlıkla ilgili problemleri çözmek için önerilerde bulunulmuştur. Miandoab (2019) kablosuz algılayıcı ağlar (KAA) ve nesnelerin interneti aygıtları gibi özerk sistemler için Framework tanımlamıştır. Hilal Hilal(2019) sürücülerin uygun park yeri bulma konusunda çalışmıştır. İncereis(2019) uzaktan program yükleme hizmeti tasarlamıştır. Karadeniz(2019) benzetim tabanlı bir optimizasyon geliştirilmiş ve LoRa ağ geçidi yerleşimi için birden fazla algoritma önerilmiştir. Baş(2019) derin öğrenme metotları ile zaman serisi analizi yaparak bileşenlerin kalan ömürlerini bulmak amacıyla çalışmıştır. Tüfek (2019) çalışmasında akıllı saatler kullanarak kimlik tespiti üzerine çalışmış ve makine öğrenmesinden derin öğrenmeye kadar pek çok alana değinilmiştir. Tok (2019) botnetin öncüsü olan Mirai zararlı yazılımın kaynak kod analizi yapılarak saldırı, enfeksiyon ve komuta-kontrol mekanizmaları açıklanmıştır. Yatağan(2019) Lorawan ağları için yayılma faktörü atamasını iyileştirmek için yapılmış çalışmalar ve güncel durum incelenmiştir. Başbuğ (2019) sayısal ses kayıtlarından anlamsal bilgi çıkarımı ve bu bilgilerin kullanımı ile ses kayıtlarının geri getirilmesi problemleri incelenmiştir. Çakır (2019) gözetimli ve gözetimsiz derin öğrenme algoritmalarının sıfırıncı gün saldırılarını belirlemedeki etkinliğini analiz etmiştir. Karakaya(2019) cihazları ayrı ayrı konfigürasyon yapmak yerine merkezi olarak programlanabilir bir yapı önermiştir. Gürcan(2019) Sığırın sağlığını etkileyen işkembe sağlığı için benzer çalışmalara göre daha uzun süre çalışan ve daha doğru aralıklarla ölçüm yapan bir sistem geliştirilmiştir. Yamaç(2019) 5G'de bulut radyo erişim ağları ile radyo erişim teknolojisini dinamik olarak yapılandırmak için çözüm önerisinde bulunmuştur. Al-Bayati(2019) zaman serilerinde olay işleme ve makine öğrenmesinin önemi üzerinde çalışmıştır. Ayaz(2019) platformdan bağımsız ağ istemcileri arasında geröek zamanlı iletişim kurmak içinmetin tabanlı ve JSON sözdizimli JTP isminde yeni bir protokol önermiştir. Yılmaz(2019) kullanıcının kullanmakta olduğu cihazlar için kurallar oluşturabildiği, cihazlardan gelen verilerin bu kurallar ile değerlendirildiği ve ihtiyaç duyulduğunda aksiyon alınabilen bir yazılım geliştirilmiştir. Demirci(2019) bir yerde insan gözüne ihtiyaç duymadan denetlenmesi amacıyla Raspberry Pi 3'e takılan kamera ve sensörler ile verileri alıp, değerlendirip sonuçları eş zamanlı istemciye gönderen donanım ve yazılım sistemi gerçekleştirilmiştir. Balcı (2019) Raspberry Pi ile uzaktan bir ortamı izleme sistemi tasarlamıştır. Konacaklı(2019) blokzinciri sistemini ele alarak bu alandaki çalışmaların güvenlik konusundaki yaklaşımları, bu yaklaşımlarla siber güvenlik için geliştirebileceği çözümleri analiz etmiştir. Boumaiza (2019) IETF 6TİSCH kimlik doğrulama mekanizmasının iletişim yükünü en aza indirmek, verimli bir kimlik doğrulama işlemini yapabilmek ve IOT ağıının enerji verimliliğini arttırmak konusunda çalışmıştır.

### 3.4. 2020 Yılında Yapılan Tezler (Theses made in 2020)

Şeker(2020) nesnelerin interneti teknolojisi ile geliştirdiği mobil e-vizite uygulamasıyla sağlık alanına katkı sağlamıştır. Uysal(2020) çalışmasında kendi tasarladığı web sitesi, Mozilla Webthings ve Virtuino olarak üç farklı teknoloji kullanarak park sorununa çözüm getirmeye çalışmıştır. Sattuf(2020) 6LoWPAN-tabanlı çok amaçlı sensör izleme sistemi, CC2650 SensörTag gibi donanım cihazları kullanılarak web arayüzü ile görselleştirdiği çalışmasının gerçek hayatta kullanım önerilerinde bulunulmuştur. Kuriş(2020) akıllı cihazların güvenliği için bu cihazlara yönelik siber saldırıların tespit edilmesini sağlayabilecek yapay zeka uygulamaları ile saldırı tespit sistemi geliştirmiştir. Polat (2020) çalışması ile akıllı şehir konusundaki fikirlerin hayata geçirilmesinde rehber olmak istemiştir. Söyü (2020) uygulama katmanındaki tıkanıklık kontrolünü yapmak amacıyla yazılan protokollerin (CoAp, Default CC vs.) farklı katmanlardaki farklı protokollerle olan kombinasyonların performans analizi üzerine çalışılmıştır. Zameel (2020) IOT ağlarında önbellekleme gereksinimini proaktif öğrenen, isabet oranını iyileştirmek için önbellek verilerini değiştiren yeni bir önbellekleme yakışımı geliştirmiştir. Kalkışım(2020) nesnelerin interneti teknolojileri ile toprak, nem, hava oransal nem, sıcaklık, karbondioksit verileri ölçülerek internet erişimi ile görüntülenebilecek web uygulaması geliştirmiştir. Canbalaban (2020) çalışmasında RPL'ye yönelik saldırıları incelemiştir. Güven (2020) Raspberry Pi(RPi), Arduino ve çeşitli sensörlerin kullanımı ile akıllı ev sistemi geliştirilmiştir. Mülayim (2020) TaskDSL dilini kullanarak uygulama geliştirmesini ve hataların ayıklanmasını sağlayan Taskify aracı tasarlamıştır. Thera, (2020) öğrencilerin IOT sistemleri simüle edebileceği, oluşturabileceği, yönetebileceği bir IOT simülasyon aracı üzerine çalışmıştır. Türk (2020) kablosuz elektronik stetoskop için gürültü önleyici özelliği bulunan bağırsak aktivitesi tespit algoritması geliştirmiştir. Kalyoncu (2020) "Akıllı Ev" sisteminin bir ögesi olarak düşünülebilecek kapı kontrol IOT uygulaması tasarlamıştır. Kanyılmaz (2020) sis bilişim mimarisi hazırlanarak akıllı ev örneği uygulanmıştır.

### 3.5. 2021 Yılında Yapılan Tezler (Theses made in 2021)

Aba (2020) nesnelerin interneti çözümlerinde kullanılan düşük enerji, kaynak ve maliyete sahip uç cihazların grup tabanlı kimlik doğrulama ve yetkilendirilmesi amacıyla kullanılan en uygun yöntemin belirlemek için IOT KETI Mobius platformu temel alınarak geliştirilen yapı ile uç birimler üzerindeki hesaplama yükü ve sinyal trafiğinin azaltılmasını sağlamıştır. Othman (2021) çalışmasında yüz ifadeleri kullanılarak otomatik hasta değerlendirilmesi amacıyla giyilebilir bir çözüm önermektedir.

## 4. Sonuç, Tartışma ve Öneriler (Result, Discussion and Recommendations)

Bilimsel araştırmalara destek olmak amacı ile bu çalışmada 2017-2021 yılları arasında Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalında "nesnelerin interneti" anahtar sözcüğü ile yazılmış yüksek lisans tezleri incelenmiştir. 90 yüksek lisans tezine YÖK'ün Ulusal Tez Merkezi veri tabanı 'ndan erişilmiştir. Tarama modelinde tasarlanan çalışmanın veri analizinde içerik analizi ile nicel verilere ulaşılmıştır. En fazla tez 2019 yılında yapılmış ve bu tezlerden 47 tanesi Türkçe, 43 tanesi de İngilizce yazılmıştır. 37 tezin danışmanlığı "Dr.Öğretim Üyesi" ünvanlı hoca tarafından yürütülmüştür. En fazla tez İstanbul Teknik Üniversitesi'nde yazılmıştır. Tezlerin yıllara göre çalışılan konuların dağılımları incelendiğinde konu dağılımlarında farklılıklar olduğu söylenebilir. Araştırmacılar tarafından en çok tercih edilen konuların ise akıllı ev, akıllı şehir uygulamaları, sağlık alanında yapılan uygulamalar ve sensör uygulamaları olduğu söylenebilir. Ayrıca nesnelerin interneti konu alanında kullanılan cihazların siber güvenliğinin ilgi çeken bir konu olduğu, farklı platformlar arasında yapılmış olan karşılaştırmaların yeni çalışmalara rehberlik yapacağı söylenebilir. Yapılmış çalışmalar incelendiğinde eğitim alanında bu konuda yapılacak çalışmaların farklılık ve yenilik getireceği söylenebilir. Yeni araştırma yapacak araştırmacıların yapılmış olan çalışmaları dikkate alarak farklı alanlarda çalışmaları alanyazında çeşitliliği arttıracak ve aynı çalışmaların tekrar yapılmaması konusunda yol gösterici olacaktır.

### Çıkar Çatışması (Conflict of Interest)

Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir. No conflict of interest was declared by the authors.

### Kaynaklar (References)

- Aba, İ.U.(2020), Grup Tabanlı Kimlik Doğrulama Yöntemlerinin Nesnelerin İnterneti Standartlarında Uygulanması, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- Aslan, K.(2019), Bulut Bilişimi İle Nesnelerin İnternetinin Veri Güvenliğinin Bulut Bilişimi Üzerinde Performans Değerlendirilmesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Ankara.
- Akkurt, M.(2019), Nesnelerin İnterneti Uygulamalarının Cupcarbon ile Benzetimi:Akıllı Şehir Örnekleri, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli.

- Aktaş, F., Çeken, C. ve Erdemli, Y. E. (2014). Biyomedikal uygulamaları için nesnelerin interneti tabanlı veri toplama ve analiz sistemi. Tıp teknolojileri ulusal kongresi, 25-27.
- Al-Bayati, T.A.(2019), Zaman Serilerinde Anormallik Yakalanması, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kadir Has Üniversitesi, İstanbul.
- Alsaeh, A.B.A.(2018), Semantik ve Büyük IOT Verisi Üzerinde Paralel Birliklilik Kuralı Madenciliği, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çankaya Üniversitesi, Ankara.
- Al-Samarraei, Y.S.H.(2018), Nesnelerin İnterneti ile Akıllı Ev tasarımı (Ev Otomasyonu), Fen Bilimleri Enstitüsü, Çankaya Üniversitesi, Ankara.
- Alpay, Ö.(2018), Sera Uygulamalarında Bulanık Mantık Tabanlı Uzaktan Kontrol Sistemi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Fırat Üniversitesi, Elazığ
- Ali, A.O. (2018), Nesnelerin İnterneti Teknolojisine Dayalı Akıllı Yangın Algılama Sistemi Geliştirilmesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erciyes Üniversitesi, Kayseri.
- Altun, A.(2019), Nesnelerin İnterneti Cihazları İçin Blokzinciri Tabanlı Yetkilendirme Modeli, Fen Bilimleri Enstitüsü, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Armentia, J., C.-Mansilla, D., Ipiña, D. L. (2012). Fighting against Vampire Appliances through Eco-aware Things. Sixth International Conference on Innovative Mobile and Internet Services, Ubiquitous Computing.
- Arslan, K., ve Kırbas, İ. (2016). Nesnelerin İnterneti Uygulamaları İçin Algılayıcı/Eyleyici Kablosuz Düğüm İlkörneği Geliştirme. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 7(Özel (Special) 1), 35-43.
- Ashton, K. (2009). That 'internet of things' thing. RFID Journal, 22(7), 97-114.
- Aslan, O.(2018), Nesnelerin İnterneti Kapsamında Mağazalar İçin Akıllı ve Güvenli Ödeme Sistemlerinin Geliştirilmesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ege Üniversitesi, İzmir.
- Atalay, M.(2019), Nesnelerin İnterneti Üzerine Giriş Kontrol ve Kimlik Onaylama Mekanizmaları Üzerine Bir Çalışma, Fen Bilimleri Enstitüsü, Akdeniz Üniversitesi, Antalya.
- Ayaz, S.(2019), Json Sözdizimli Gerçek Zamanlı İletişim Protokolü, Fen Bilimleri Enstitüsü, Okan Üniversitesi, İstanbul.
- Aydın, H.(2018), IETF 6TiSCH Protokolü için Dağıtık Kullanıcı Kimlik Doğrulama Mekanizması, Fen Bilimleri Enstitüsü, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Aytaç, K.(2018), Hızlı Servis Restoranlarında Nesnelerin İnterneti Tabanlı Atık ve Hizmet Yönetimi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Babayiğit, B. ve Büyükpatpat (2019), B. Nesnelerin İnterneti Tabanlı Sulama ve Uzaktan İzleme Sisteminin Tasarımı ve Gerçekleştirimi. Türkiye Bilişim Vakfı Bilgisayar Bilimleri ve Mühendisliği Dergisi, 12(2), 13-19.
- Balci, M.(2019), Raspberry Pi Mini Bilgisayarı ile Ortam İzleme Sistemi Geliştirilmesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şeyh Edebali Üniversitesi, Balıkesir.
- Banger, G. (2017). Endüstri 4.0 Ekstra (1.Baskı), Ankara: Dorlion Yayıncılık.
- Barışkan, M.A(2017), Türkiye'deki Siber Güvenlik Bilinci ve Sosyal Mühendislik Ataklarına Karşı Savunma Önlemlerinin Geliştirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Üniversitesi.
- Bassi, A. ve Horn, G. (2008). Internet of Things in 2020: A Roadmap for the Future. European Commission: Information Society and Media, 22, 97-114.
- Baş, C.N.(2019), Endüstri 4.0 İçin Derin Öğrenme Yaklaşımlarıyla Zaman Serisi Analizi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Galatasaray Üniversitesi, İstanbul.
- Başbuğ, A.M.(2019), Ses Olayı Tanıma ve Akustik Sahne Geri Getirimi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Başkent Üniversitesi, Ankara.
- Bayrak, M.Z.(2018), Bulut Tabanlı Personel Devam Kontrol Tasarım ve gerçekleşmesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Baysal, K., Özcan, M. O., Özdüven, F. F. ve Beynek, B. (2018). Nesnelerin İnterneti Tabanlı Bir Sera Takip Sistemi. Ejavoc (Electronic Journal of Vocational Colleges), 8(2), 49-56.
- Beydemir, A.(2018), Sıfır Bilgi İspatı Tabanlı Kimlik Doğrulama, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gebze Teknik Üniversitesi.
- Boumaiza, Y.(2019), IOT'de Kimlik Doğrulama:6TiSCH Güvenli Anahtar Teslimi İçin Dağıtılmış Depolama Kullanarak, Fen Bilimleri Enstitüsü, Karadeniz Üniversitesi, Trabzon.
- Canbalaban, E.(2020), RPL Tabanlı Nesnelerin İnterneti Katmanlar Arası Saldırı Tespit Sistemi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Çakır,B.(2019), Derin Öğrenmeyle Sıfırinci Gün Saldırı Tespiti, Fen Bilimleri Enstitüsü, ODTÜ, Ankara.
- Çelebi Şahin, G.(2019),Yalın Bir Nesnelerin İnterneti Platformu Geliştirimi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ege Üniversitesi, İzmir.
- Çetinav, I.(2018), Nesnelerin İnterneti Uygulamalarında AES blok Şifresinin Yazılımsal ve Donanımsal Performanslarının Karşılaştırılması, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trakya Üniversitesi.
- Çilingir, A. (2017). İletişim alanında içerik analizi yöntemi kullanılarak yapılan yüksek lisans ve doktora tezleri üzerine bir inceleme. Erciyes İletişim Dergisi, 5(1), 148-160.
- Deniz, E.(2019), Nesnelerin İnternetinde Gizlilik ve Güvenlik Yöntemi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Demirci, O.(2019), Makineler Arası İletişim İle Kimlik Tespiti ve Uyarı Alarmlarının Üretilmesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.
- Dilek, S.(2017), Nesnelerin İnterneti Tabanlı Uzaktan Sağlık İzleme Uygulaması, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gazi Üniversitesi.
- Ersin, Ç., Yaz, M. ve Karhan, M. (2019). Savunma Sanayi İçin Örnek Bir IoT Uygulaması. Electronic Letters on Science and Engineering, 15(3), 66-73.
- Evans, D.(2011). The internet of things: How the next evolution of the internet is changing everything. CISCO white paper 1.2011 (2011): 1-11.
- Gökrem, L. ve Bozuklu, M. (2016). Nesnelerin interneti: Yapılan çalışmalar ve ülkemizdeki mevcut durum. Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi, (13), 47-68.
- Gubbi, J., Buyya, R., Marusic, S. and Palaniswami, M. (2013). Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions, Future generation computer systems, vol. 29, no. 7, pp.1645-1660, 2013. Article (CrossRef Link).



- Gülaçar, H.(2018), Nesnelerin İnterneti Platformları İçin Makine Öğrenmesi Tabanlı Tahmin Modülü, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Gülen, D.(2019), Akıllı Atık Yönetim Teknikleri ve Farklı Senaryolardaki Başarımlar, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Güler, B.(2018), Birincil-Yedek Replikasyonu İçin Yük-Bilinçli Sıkıştırılmış Artımlı Denetim Noktası Alma Yöntemi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Koç Üniversitesi, İstanbul.
- Gültunca, C.(2018), Nesnelerin İnternetinde Uygulama Katmanı Üzerindeki Haberleşme Protokollerinin İncelenmesi ve Deneysel Karşılaştırılması, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul.
- Gürcan,F.(2019), Büyükbaş Hayvanlarda İşkembe Sağlık Durumu İzleme Sisteme Prototipinin Geliştirilmesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Gürkan, A.T.(2019), Nesnelerin İnterneti Uygulamaları İçin CoAP ve DTLS protokollerinin analizi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Işık Üniversitesi, İstanbul.
- Güven, C.T.(2020), Yapay Zeka Yöntemleri Kullanılarak Akıllı Ev Sistemi Geliştirilmesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mersin Üniversitesi, Mersin.
- Güven, E.Y.(2018), Kenar Bilişim İçin Siber Saldırıları Tespit ve Önleme Yöntemleri, Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü, Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi.
- Hilal Hilal, A.A.(2019), Nesnelerin İnterneti Tabanlı Akıllı Park Sistemi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erciyes Üniversitesi, Kayseri.
- İbrahimova, D.(2018), IETF 6TiSH Protokolünde Hizmet Kalitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- İncereis, N.(2019), Bir Uzaktan Program Yükleme Hizmeti Tasarımı ve Uygulaması, Fen Bilimleri Enstitüsü, Okan Üniversitesi, İstanbul.
- Jisha, R. C., Jyothindranath, A. ve Kumary, L. S. (2017), September). Iot based school bus tracking and arrival time prediction. In 2017 International Conference on Advances in Computing, Communications and Informatics (ICACCI) (pp. 509-514). IEEE.
- Karaca, K.N.(2018), Konum Tespitinde Yol Kaybı Modellerinin Performans Analizi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli.
- Karasar, N. (2012). Bilimsel araştırma yöntemi. Ankara: Nobel.
- Kalkışım, A.E.(2020), Nesnelerin İnterneti Kullanarak Sera Uygulamalarının Geliştirilmesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Düzce Üniversitesi, Düzce
- Kalyoncu, A.(2020), IOT Tekolojisini Kullanan Pratik ve Güvenilir Akıllı Kapı Kilidi Tasarımı, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul.
- Kantekin, U. (2018), Nesnelerin İnternetinde Coap protokolü ile Kablosuz Algılayıcı Ağların Güvenliğinin Sağlanması, Fen Bilimleri Enstitüsü, Maltepe Üniversitesi, İstanbul.
- Kanyılmaz, A.(2020), Nesnelerin İnterneti İçin Sis Hesaplama Mimarisi: Bir Akıllı Ev Uygulaması Örneği, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Karadeniz, G.(2019), Akıllı Şehir Senaryoları İçin Benzetim Tabanlı Lora Baz İstasyonu Konumlandırma Optimizasyonu, Fen Bilimleri Enstitüsü, Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul.
- Karakaya, S.(2019), Linux Tabanlı ve Arayüz Destekli Mikro Bilgisayar İle Switch Cihazı Tasarımı, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erciyes Üniversitesi, Kayseri.
- Karataş, İ.(2019), Eliptik Eğri Şifrelemenin Kısıtlanmalı Ağlarda İletim Katmanındaki DTLS Protokolünde Doğrulama ve Anahtar Karşılaştırma Aşamasında Kullanılması, Fen Bilimleri Enstitüsü, Maltepe Üniversitesi, İstanbul.
- Kaymaz, B.(2019), Nesnelerin İnterneti Cihazlarının Acil Durumlarda Yönetimi İçin Konsept Dizayn, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yaşar Üniversitesi, İzmir.
- Kılıç, A.(2017), Revisiting Shamir's no-key protocol:A lightweight key transport protocol, Yüksek Lisans Tezi Fen Bilimleri Enstitüsü, ODTÜ.
- Konacıklı, E.(2019), Ulusal Güvenlik İçin Blokszinciri Tabanlı Siber Güvenlik Modeli, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir Teknik Üniversitesi, Eskişehir.
- Kuriş, U.(2020), Nesnelerin İnterneti Ekosisteminde Yapay Zeka Tabanlı Saldırı Tespit Sistemi Geliştirilmesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Üniversitesi- Cerrahpaşa, İstanbul.
- Küçük, K., Çelik, B. ve Bayılmış, C. (2018). Nesnelerin İnterneti Teknolojileri ile Gerçek Zamanlı Okul Servisi ve Öğrenci Takip Sistemi Tasarımı. Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi, 6(4), 1211-1223.
- Miandoab, S.N.(2019), Durum Makinaları ile KAA ve IOT Temelli Uygulamalar İçin Bir Framework Tasarımı, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi, İstanbul.
- Mohammed Mohammed, I.A.(2017), Implementation of a smart house application using wireless sensor Networks, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Fırat Üniversitesi.
- Moustapha, M.(2019),Nesnelerin İnternetine Dayanan Akıllı Sağlık Bakım Sistemi Geliştirilmesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erciyes Üniversitesi, Kayseri.
- Mülayim, M.(2020), Kesikli Güçle Çalışan Cihazlar İçin ve Hatasız Program Geliştirme, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ege Üniversitesi, İzmir.
- Neuman, W. L. (2010, çev. Özge, S). Toplumsal araştırma yöntemleri: Nitel ve nicel yaklaşımlar. Yayın Odası Yayınları.
- Oral, O. ve Çakır. M., (2017), "Nesnelerin İnterneti Kavramı Ve Örnek Bir Prototipin Oluşturulması", 4. Ulusal Meslek Yüksekokulları Sosyal Ve Teknik Bilimler Kongresi Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, 11-13 Mayıs, Burdur.
- Othman, M.A.(2021), EGM Sinyalleri Kullanarak Nesnelerin İnterneti Tabanlı Akıllı Yüz İfadesi İzleme, Fen Bilimleri Enstitüsü, Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Park, D.H., Park, J.W. (2011). Wireless Sensor Network-Based Greenhouse Environment Monitoring and Automatic Control System for Dew Condensation Prevention, Sensors, 11, 3640-3651
- Polat, L.(2020), Akıllı Şehir Teknolojilerinin İncelenmesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Sarioğlu, M.(2018), RPL Ağları İçin Hibrit Bir Çalışma Kipi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.

- Sattuf,H.(2020), 6LoWPAN Tabanlı Çok Amaçlı Sensör İzleme ve Bildirim Sistemi Geliştirilmesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erciyes Üniversitesi, Kayseri.
- Sazak, T. ve Albayrak, Y. (2017). Nesnelerin İnterneti (IoT) Üzerine Ortam Verilerini Toplayan ve Uzaktan Takibini Sağlayan Bir Sistem Tasarımı. 19. Akademik Bilişim Konferansı, Aksaray, Türkiye.
- Shanthamallu, U. S., Spanias, A., Tepedelenlioglu, C., ve Stanley, M. (2017). A brief survey of machine learning methods and their sensor and IoT applications. In 2017 8th International Conference on Information, Intelligence, Systems & Applications (IISA) (pp. 1-8). IEEE.
- Söyü, R.(2020),Nesnelerin İnterneti Ağlarında Tıkanıklık Yöntemlerinin Performans Analizi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Sulman, K.A.(2018), Güç Şebekeleri Aracıyla Akıllı Cihazların Uzaktan Yönetimi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Şeker, Ü.(2019),Nesnelerin İnterneti Yöntemiyle E-vizite Uygulaması, Fen Bilimleri Enstitüsü, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya
- Şimşek, E.(2019), Nesnelerin İnterneti İçin Kenar Bilişim Tabanlı Akıllı Görsel Algılama Analizi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Taşkesen, M. (2018), Wi-Fi ve Nesnelerin İnterneti Teknolojileri Kullanılarak Güncel Hava Durumu Verileri ile Tarla Sulama Sisteminin Gerçekleştirilmesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale Üniversitesi, Kırıkkale.
- Tosun, H.C. (2018), Konuma Bağlı Depo Yönetim Sistemlerinde RFID ve Barkod Yöntemlerinin Karşılaştırılması, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul.
- Tok, M.S.(2019), Nesnelerin İnternetinde Botnetler:Mirai Zararlı Yazılımı Üzerine Bir Çalışma, Fen Bilimleri Enstitüsü, TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi, Ankara.
- Totuk, Z.B.(2019),Kapalı Alanda İzleme ve Kontrol İçin Özelleştirilmiş Bir Mikro Sunucu Platformunun Tasarlanması ve Uygulanması, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yaşar Üniversitesi, İzmir.
- Thera, D.(2020), Cisco Paket İzleyici Kullanarak Nesnelerin İnterneti Simülasyonu, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İzmir İleri Teknoloji Üniversitesi, İzmir.
- Tursun, G.(2019),Nesnelerin İnterneti ve Bulanık Mantık Kullanarak Giyilebilir Tıbbi Cihazlarda Hipertansiyon Teşhisi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Düzce Üniversitesi.
- Tüfek, N.(2019), Derin Öğrenme Yöntemleri İle Sensör Tabanlı Sistemlerde Aktivite ve Kimlik Tanıma, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Tümer,E.D.(2018), Nesnelerin İnterneti Ortamındaki Veriler Kullanılarak Makine Öğrenmesi Algoritmaları Tahminleme ve Gerçek Zamanlı Veriler Üzerinde Karmaşık Olay İşleme, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ege Üniversitesi, İzmir.
- Türk, E.(2020), IOT Cihazları İçin Aktif Gürültü Önleme Özellikli Bağırsak Sesi Tespit Algoritması, Fen Bilimleri Enstitüsü, Akdeniz Üniversitesi, Antalya.
- Uçar, A ve Uludağ, M. H. (2018). Nesnelerin İnterneti (IoT) ile Akıllı Sınıf ve Öğrenci Takip Sistemi Tasarımı. Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Dergisi, 9(2), 591-600.
- Uysal, E.(2020), Mersin Üniversitesi İçin Akıllı Park Sisteminin Tasarımı ve Uygulaması, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mersin Üniversitesi, Mersin.
- Ünal, S.(2019), Bileşen Yönelimli Yazılım Mühendisliğinde Heterojen Nesnelerin İnterneti Sistemlerinin Bağlayıcılar Kullanılarak Modellenmesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, ODTÜ, Ankara.
- Yalçın, C.(2019), Blok Zincir Mimarisinin Nesnelerin İnternetinde Kullanımı ve Performans Analizi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
- Yamaç, A.Ö.(2019), 5G Mobil Ağlarda Enerji Verimliliği İçin Radyo Erişim Teknolojisinin Dinamik Olarak Belirlenmesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, ODTÜ, Ankara.
- Yaşa, A.C.(2018), Nesnelerin İnterneti İçin Bir Veri Gösterim Modeli Geliştirilmesi ve Bulut Platformunda Saklanması, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ege Üniversitesi, İzmir.
- Yatağan, T.(2019), Lorawan'lar İçin Akıllı Yayılma Faktörü Ataması, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Yerlikaya, Ö.(2018), Güvenlik Geliştirilmiş Hafif Mesajlaşma Protokolü, Fen Bilimleri Enstitüsü, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. 7. Baskı, Tıpkı Basım. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, S.M.(2019), Nesnelerin İnterneti Cihazları İçin Kural Tabanlı Kontrol Sistemi Geliştirilmesi ve Uygulaması, Fen Bilimleri Enstitüsü, Düzce Üniversitesi, Düzce.
- Zameel, A.(2020), Kablosuz IOT Ağlarında İçeriğe Duyarlı Önbellekleme, Fen Bilimleri Enstitüsü, Karadeniz Üniversitesi, Trabzon.