

Nesnelerin İnterneti

Saliha Nur BIÇAKÇI*

Bağımsız Araştırmacı

Takvim-i Vekayi

ISSN: 2148-0087

Basım Tarihi: 30 Haziran 2019 / 26 Şevval 1440

Gönderi Tarihi: 18.12.2018, Kabul Tarihi:07.05.2019

Cilt: 7 No: 1 Sayfa: 24-36 (2019)

SLOI: <http://www.sloi.org/sloi-name-of-this-article>

*Sorumlu Yazar; E-mail: salihanur.bicakci@gmail.com

ÖZET Nesnelerin interneti insan aklına gelebilecek her türlü nesnenin bir şekilde internet aracılığıyla, diğer nesnelerle iletişim halinde olmasıdır. Market alışverişine çıktığı düşünüldüğünde, yaşam alanlarındaki bilgisayar ya da mobil aygıtlar ev ihtiyaçlarının bitmek üzere olduğunu ya da tamamen bittiğini bildirebilir. Bu durum film sahnesi değil “nesnelerin internetinin” gerçek yüzüdür. Ya da daha abartılı şekilde çamaşır makinesi deterjanının bittiğini fark edip ortalama tüketimi hesaplayıp kullanıcılar adına markete sipariş verebilir ve bu durumu kullanıcıya mesaj ya da e-posta yoluyla haber verebilir. Sabah uyanıldığında çayın ya da kahvenin hazır olması, çiçeklerin en son ne zaman sulandığını ya da yerlerinin uygun olup olmadığını bildiren bildirimler göndermesi ve daha fazlası, nesnelerin interneti sayesinde olmaktadır. Bu çalışmada nesnelerin internetinin kısaca tarihi gelişimine, hangi alanlara uygulandığına, hangi konuları kapsadığına dair kısa bilgiler sunulmuştur.

Anahtar kelimeler: İnternet, Nesne, Nesnelerin interneti uygulama alanları.

Internet of Things

Saliha Nur BIÇAKÇI*

Independent Researcher

Takvim-i Vekayi

ISSN: 2148-0087

Published: 30 June 2019 / 26 Şevval 1440

Vol: 7 No: 1 Page: 24-36 (2019)

SLOI: <http://www.sloi.org/sloi-name-of-this-article>

*Correspondence; E-mail: salihanur.bicakci@gmail.com

ABSTRACT The internet of the things is any kind of object that can come to the human mind and it is in some way communicating with other objects via the internet. When considering that someone goes to shopping, computer or mobile devices in living areas report that their home needs are about to end or are over. This isn't a movie scene; it is the real face of "the internet of things". In a more exaggerated manner, the washing machine may notice that the detergent is finished. It can calculate the average consumption and order to the market on behalf of the users and inform the user via message or e-mail. When the morning is awakened, tea or coffee is ready, the last time when the flowers are watered or when they send notifications indicating whether their places are appropriate, and more is due to the internet of things. In this study, information about the short historical development of the internet of things, which areas are applied, and which subjects are covered are discussed.

Keywords: Internet, Things, Application areas of internet of things.

1. GİRİŞ

Nesnelerin interneti, akla gelebilen her türlü nesnenin internete erişiminin ve diğer aygıtlarla iletişim halinde olmasıdır. Yani her nesnenin başına ‘akıllı’ kelimesinin getirilmesidir.

Nesneler üzerine yapılan yatırımlarla, hepsinin yakın zamanda wi-fi veya bluetooth teknolojisi ile internete bağlanması düşünülmektedir. Bağlanılamayan bölgelerde de Mark Zuckerberg’in internet.org projesi altında, şu sıralarda da televizyon ekranlarından izlediğimiz Turkcell’in çalışmalarında da olduğu gibi insansız hava aracı devreye girecektir. Akıllı ürünler internete yakınlarında bulunan modemler dışında, insansız hava araçları sayesinde girebilecek ve kullanıcılarına bilgileri aktarabileceklerdir (Aşkan, 2018).

Nesnelerin interneti (internet of things) kavramı altında geliştirilen ürünler genellikle mobil aygıtlar ve tabletler ile birlikte çalışmaktadır. Her nesnenin mobil ağ üzerinden erişilebilen bir uygulaması olur ve böylece bu uygulama sayesinde nesnelere bildirimleri uygulamalara aktarabilir. Örneğin Google tarafından satın alınan akıllı ürün Nest, evde bulunmadığı durumlarda evin sıcaklığının uygulama üzerinden kontrol edilmesini sağlar (Aşkan, 2018).

IoT (Internet of things), teknoloji ve iş dünyasından gelen yeniliklerin mükemmel bir örneğidir. Teknik açıdan bakıldığında, IoT tek bir teknoloji değil, aygıtların, ağların, bilgi işlem altyapısının ve bilgi ve otomasyonun çıkarılması için kullanılan yazılımların birleştirildiği sistematik bir yaklaşımdır. Gerçek dünyadaki nesnelere ve yerlere, fiziksel özellikleri yakalamak ve kontrol etmek için sensörler ve eyleyiciler içeren aygıtlarla donatılmıştır. Aygıtlardan veri toplamak ve uzaktan kontrolü sağlamak için, ilgilenilen nesnenin türüne bağlı olarak farklı ağ türleri gereklidir. Verileri analiz etmek, tartışmak ve çeşitli fiziksel nesnelere yer aldığı süreçleri otomatikleştirmek için, ilgilenenlerin ihtiyaç ve hedeflerine bağlı olarak verileri işlemek için özel yazılım gereklidir. IoT çözümleri oluşturmak, uygun sistem mimarisi tasarım yönergelerini ve en iyi uygulamaları gerektirir. Sistemlerin verimli bir şekilde oluşturulmasını

ve belirli bir dağıtımın yanı sıra küresel düzeyde birlikte çalışabilirliği sağlamak için standartlara da ihtiyaç vardır. IoT çözümleri, çeşitli endüstriyel, kurumsal, tüketici ve kamu sektörlerinde çok sayıda kullanım örneğine uygulanacak ve pazarların nasıl geliştiğini derinden etkileyecektir (Kesayak, 2018).

2. NESNELERİN İNTERNETİNİN TARİHİ GELİŞİMİ

Nesnelerin interneti kavramının tarihine bakıldığında, ilk olarak 1999 yılında Kevin Ashton tarafından kullanılmıştır (Aşkan, 2018). Fakat ilk örneği 1990 yılında kahve makinesinin boş olup olmadığını kontrol edebilmek için kurulan kameralı sistem ile fikir olarak ortaya çıkmıştır (Tsiatsis ve diğerleri, 2019). Bunu takiben, nesnelerin interneti başlığı altında ürünler (akıllı bileklikler, akıllı saatler, akıllı gözlükler, akıllı kıyafetler, akıllı spor aletleri, ev otomasyon sistemleri akıllı arabalar gibi.) geliştirilmiştir. Ve bunun piyasa haline gelebileceğini araştırmacılar beyan etmiştir. Gartner'e göre, 2020 yılında yaklaşık 26 milyar ürünün bir şekilde internete bağlanılacağı tahmin edilmektedir (Aşkan, 2018).

3. NESNELERİN İNTERNETİ ÖRNEKLERİ

Nesnelerin interneti, kolaylık ve kullanılabilirlik açısından geniş uygulama alanı bulmaktadır.

3.1. Nest

Google tarafından 2014 Ocak ayında 3,2 milyar dolara satın alınan bu uygulama ile ev ya da ofislerin sıcaklığı dışarıdan kontrol edilebilmektedir. Ayrıca uygulamanın sahip olduğu duman dedektörü herhangi bir acil durumda kullanıcıları uygulama üzerinden haberdar eder.

3.2. Hapifork

Akıllı bir çatal olan Hapifork, hızlı yemek yendiğinde ya da gün içerisinde fazla yemek tüketildiğinde kullanıcıları uyarır ve insanların

düzenli beslenmesine destek sağlar.

3.3. Micoach Akıllı Top

Bu top sayesinde maçlarda kaç penaltının gol olduğu, kaç kilometre hız ile vurulduğu ve hangi ayakla kaç gol atıldığı gibi bilgiler uygulama üzerinden takip edilebilmektedir.

3.4. Smart Things

Bu ürün akıllı evlerde en çok tercih edilen ürünlerden birisidir. Ürün akıllı telefon üzerinden desteklenen aygıtlarla entegre edilerek, sabah uyanıldığında kahve ya da çay yapılmaya başlanabilir ya da eve gelindiğinde ışıklar veya ihtiyaç duyulan nesne otomatik şekilde açılabilir.

3.5. Babolat

Akıllı bir raket olan bu ürün, tenis sporuyla ilgilenenlerin topa vuruş hızlarını, vuruş açılarını ve hangi el ile hangi stil ile vurdukları takip edebilmektedir. Ardından da uygulama üzerinden istatistikleri anlık olarak kullanıcıyla buluşturmaktadır.

3.6. Edyn

Bahçeler için geliştirilen Edyn, toprağa ne ekilmesi gerektiğini, nasıl ekilmesi gerektiğini ve toprağın hangi aralıklarla sulanması gerektiği konularında kullanıcıya önerilerde bulunmaktadır.

3.7. Dropcam

Nest'in satın aldığı Dropcam, yaşam alanlarına kurulan kameralar sayesinde akıllı telefon ya da bilgisayar üzerinden izleme imkânı sağlamaktadır. Kameralar tarafından görüntülerin belleğe kaydediliyor olması avantajları arasındadır.

3.8. Ring

Bir akıllı zil üreticisi olan ring, Amazon tarafından satın alınmıştır. Bu zil üzerinden, eve kimlerin geldiği evin dışındayken de görülebilmektedir.

3.9. August

Bir akıllı kilit üreticisi olan August, akıllı cep telefonu sayesinde kapıda kalmak kavramını ortadan kaldırmaktadır. Türkiye’ de Sade Grup’un “sade.io” adı altında geliştirdiği ürünler, reegen firmasının enerji alanında yaptığı çalışmalar ve sensörlerle çalışan Makey nesnelerin interneti alanında takip edilmesi gereken ürünlerdir. Pubinno, coşa, Evreka, Iven ve Arçelik’in de bu alanda girişimleri bulunmaktadır. Giyilebilir teknoloji alanında da Vestel’in çalışmaları mevcuttur. Vestel bu bağlamda Vfit adlı ürün geliştirmiştir (Aşkan, 2018).

Nesnelerin internetiyle (IoT) donatılan evler gün geçtikçe daha fazla akıllanmaya başlamıştır. Popular Science’ a göre bir sonraki devrin ‘kulakların interneti’ olacağı bildirilmektedir. Günümüzdeki akıllı evler birbirleriyle ve internetle bağlantılı halde olan eğlence sistemleri, güvenlik kameraları, aydınlatma, ısıtma ve soğutma sistemlerini içeren çeşitli elektronik aygıtlarla donatılmıştır (Eviniz sizi, 2018).

Tüm sistemin erişim ve kontrolü, akıllı telefonlar aracılığıyla, uzaktan gerçekleştirilebilmektedir. Son yıllarda bu şekilde birbirleriyle irtibat halinde olan yapıların ve yaşam alanlarının da ortaya çıktığı bildirilmiştir (Eviniz sizi, 2018).

ABD Ohio eyaletindeki Case Western Reserve Üniversitesi mühendisleri akıllı evleri daha akıllı yapacak farklı bir algılayıcı modeli üzerinde çalışmaya başlamıştır. Bilgisayar bilimleri profesörleri ve elektrik mühendislerinin bir araya gelerek geliştirdiği bu yeni teknoloji sadece titreşim, hareket ve sesleri algılamakla yetinmeyip, ortamın elektrik alanında meydana gelen zayıf değişimleri de takip edebilmektedir. Yani gelecekte kameraların yerini alması

hedflenen yeni algılayıcılar yaşam alanlarımızı, duvarların içine saklanarak dinleyebilecektir. Bir algılayıcı ağıyla çalışan Şekil 1'deki bina, içindeki insan yoğunluğu dinamiklerini ölçüp, insanların tüm hareketlerini takip edip güvenliği sağlayıp, yapısal değişimleri de ölçmektedir (Eviniz sizi, 2018).

Nesnelerin interneti' nin teknolojisi, çözümleri ve nasıl uygulandığı belirtilmiştir (Gündüz ve Daş, 2018). İnternetin başlangıcından, 1980'lerin dönüş noktasından bugüne ve 1990'ların başında 'dünya çapında ağın tanıtılmasıyla internet; medya, seyahat, perakende ve finans gibi işleri yeniden tanıtmıştır. Örneğin, müzik sanayisi analogdan dijital ses kodlamasına geçtiğinde ve dijital olduğunda, internet müzik için doğal bir dağıtım kanalı haline gelmiştir. Bu durum müzik çalışmalarının kompakt diskler gibi elle tutulabilir şekilde veya mp3 adıyla herhangi bir maddi karşılığı olmadan doğrudan çeşitli uygulamalar ile kullanıcıya ulaşmasını sağlamıştır. Günümüzde internet, müzik üretmek, dağıtmak, pazarlamak ve tüketmek için gerekli tüm araçları sağlamaktadır. Aynı şekilde seyahat firmaları biletlerini yolcuların satışına internet aracılığıyla sunabilmektedir. Aynı durum, Amazon ve Alibaba gibi dünya çapında bir ün kazanmış çevrimiçi alışveriş kanalları varlığını sürdürmektedir. IoT, enerji, üretim, ulaştırma ve sağlık gibi farklı toplum odaklı sektörlerde iş süreçlerini ve uygulamalarını yeniden tanımlamaktadır.

Dünya Ekonomik Forumu (WEF), nesnelerin internetinin endüstriyel yönlerini ve etkilerini incelemiş ve endüstriyel nesnelerin internetinin nasıl dönüştürücü olduğunu açıklamıştır. Buraya göre endüstriyel IoT, yeni iş fırsatları oluşturacaktır. Forumda önemli iş fırsatlarının dünya çapında bulunması gerektiği belirtilmiştir.

Nesnelerin interneti, fiziksel nesnelerin birbirleriyle ya da daha büyük sistemlerle bağlantılı olduğu iletişim protokolüdür. Artık sadece akıllı olacak olan telefonlar değil, akıllı araba, akıllı ev, akıllı ayakkabı gibi aklımıza gelecek her türlü nesne internet ile bağlantılı hale gelecektir. Belediye duraklarında beklerken otobüsün nerde olduğunu

yine durak ile otobüsün haberleşmesiyle otobüsün ne kadar zamanda durağa geleceği bilgisini edinebiliriz. Nesnelerin interneti sayesinde insan hayatı daha kolaylaşacak ve daha verimli hale gelecektir (Şekil 1). Günlük yaşantımızda, tarım alanında, akıllı şehir ve ev konseptinde, binalarda, enerji tüketiminde, güvenlik ve sağlık gibi alanlarda kullanılacağı düşünülen nesnelerin interneti kavramı; bir şekilde şu an yaşadığımız düzende değişiklik getirecek ve zamanımızı daha verimli kullanmamızı sağlayacaktır. Her ürünün internete erişebilir olmasıyla da belki de yeni bir çağa girilecektir.



Şekil 1. IoT teknolojileri ile örnek uygulamalar (Gökrem, 2016)

4. NESNELERİN İNTERNETİ KULLANIMI

Nesnelerin İnterneti; E-Sağlık, Ev Otomasyonu, Akıllı Çevre, Akıllı Su, Akıllı Tarım, Akıllı Hayvancılık, Akıllı Enerji, Akıllı Şehirler, Akıllı Ölçüm, Endüstriyel Kontrol, Güvenlik ve Acil Durumlar, Alışveriş, Lojistik gibi uygulamalarda kullanılır. Bu alanlarda daha kaliteli hizmet vermek, verimliliği ve üretkenliği

arttırmak için sensörlerden ilgili veriler toplanır. Bu veriler Büyük Veriyi oluşturarak Bulut Bilişim sistemlerinde depolanır. Makine Öğrenimi yöntemleriyle analiz edilirler ve ilgili iyileştirmelerin yapılmasına katkı sağlarlar (Gökrem, 2016).

Çevre- Yaklaşık sahip olduğu 8 küsur milyar nüfus ile dünya, doğal kaynaklarının yönetimi açısından büyük bir problem ile karşı karşıyadır. Her geçen yılda nüfus artışına bağlı olarak çevrenin korunması daha karmaşık hale gelmektedir. Fakat nesnelerin interneti; temiz su, hava kirliliği, kirlilik kontrolü ile yangın, deprem, tsunami gibi afetler, katı atık depolama alanları ve orman kaybı gibi problemlere çözüm üretmek için alternatifler sunmaktadır. Bulut tabanlı IoT uygulamalar sayesinde hava, su, toprak gibi sensörlerle algılanan çevresel parametreler etkili bir şekilde izlenebilir duruma gelmektedir (Kesayak, 2018). Sensör tabanlı aygıtlar çöp ve kanalizasyonlarda veri toplamakta; aynı şekilde şehir dışında, ormanlık alanlarda, göl ve nehir yataklarında işlevsel durumdadır. Yani IoT sayesinde çevreye bağlı tehditsel durumların ortadan kaldırılması mümkün olmaktadır. Örnek olarak, ‘Air Quality Egg’ adında bir aygıt ile ofis ve yaşam alanlarında hava kalitesi ölçümlenebilmektedir. Aynı teknolojinin geniş ölçekli kullanımla şehir sakinlerine havayı ne kadar kirlettikleri öğretiler. Yine güneş panelleri ile çalışan ‘Bigbelly’ adında bir çöp konteynırı dolduğu zaman temizlik görevlilerine haber göndermektedir. Konteynırın boyutunun ve kapasitesinin değiştirilmesi gibi işlemler çöp kutularının hareketlilik seviyesini kontrol ederek gerçekleştirilmektedir.

Tarım- IoT, tarımsal üretimin artırılması için her adımın gözlemlenebildiği akıllı tarlalar kurulmasına olanak sağlamaktadır. Gıda güvenliği açısından veri tabanlı çözümler tüketicilerin yedikleri yemeğin takibinin yapılabilmesi seçenekler arasındadır. ‘Waterbee’ adıyla geliştirilen akıllı sulama sistemi, sensörler yardımıyla su tüketimini azaltma ve toprağın durumu hakkında bilgi verme konusunda kolaylık sağlamaktadır. Sistem topladığı veriyi analiz edip, sulama sisteminin kurulduğu alandaki toprağın ihtiyacına göre sulama

işlemini gerçekleştirmektedir. Z-trap adlı aygıt ile çiftçiler arazilerindeki böcek popülasyonunu takip edebilmektedir.

Enerji- Nüfusa ve nüfusa bağlı talebe göre küresel enerji tüketiminin önümüzdeki 30 sene içerisinde %50 civarında artacağı tahmin edilmektedir. Nesnelerin internetinin enerji sorununa; temiz enerji teknolojileri üreterek ve hali hazırdaki ürünlerin verimliliğini optimize ederek katkıda bulunması beklenmektedir. Güncel olarak ev ve ofis ortamında kullanabileceğimiz termostat (Nest), aydınlatma sistemleri (Philips Hue), kuru temizleme makineleri (Whirlpool) gibi enerji tüketimini optimize eden aygıtlar enerji alanında faaliyet gösterebilen nesnelerin interneti aygıtları örnek verilebilir (Aşkan, 2018).

Enerji yönetim sistemleriyle de ilgilenen nesnelerin interneti, akıllı otomasyonun yanında akıllı şebekeler ile şebekeyi izleme ve kontrol etme fırsatı sunmaktadır. Bunlar arasında; gelişmiş ölçüm yapısı, SCADA (denetim kontrolü ve veri toplama), akıllı çeviriciler ve enerji tüketen cihazların uzaktan kumanda işlemi vardır (Kesayak, 2018).

Akıllı şebekeler tedarikçi ve tüketici arasında iletişim kurulmasını sağlar. Bu şebekelerin en önemli bileşeni akıllı sayaçlardır. Akıllı şebekeler, elektrik üretimine optimize ve dağıtım yük talebine göre mevcut enerji talebinin daha iyi kullanılmasını sağlar. Özellikle tüketimin yoğun olduğu saatlerde iyi bir güç dağıtımı için sistemin etkili şekilde koordine edilerek trafo otomasyonu arza göre sağlanmış olur. Üretim istasyonları arasında eksik veya fazla olan üretimde çevrim içi iletişim ile planlama yapılır. Akıllı ölçüm ile müşteri memnuniyeti sağlanmış olur (Kesayak, 2018).

Ev ve binalarda- Nesnelerin interneti kapsamındaki aygıtlar izlemeyle güvenliği arttırmak için ev ve binalarda elektrik-elektronik ve mekanik sistemleri kontrol etmekte kullanılır. Bu manada nesnelerin internetinin görevleri olarak; ortam koşullarına adapte olan akıllı aydınlatma, web ve mobil uygulamalarla devreye alınabilen kablosuz ve internet bağlantılı ışıklar, gözetim, güvenlik ve alarm sistemleri, duman ve gaz algılama tabanlı güvenlik sistemleri, video,

ses, projektör gibi ev eğlence yönetimi sayılabilir (Kesayak, 2018).

Endüstride- Nesnelerin interneti sensörler, aktüatörler, kontrol sistemleri ve makine ağı ile endüstride üretim ve tedarik zinciri ağlarının gerçek zamanlı optimizasyonu ile ilgilenir. Proses endüstrilerinde gelişmiş verimliliği ve güvenli dağıtım sistemini elde etmek için dijital kontrolörler kullanılarak proses kontrollerini, hizmet bilgi sistemlerini ve operatör araçları otomatik hale getirir. Nesnelerin internetinin endüstrideki görevleri; gerçek zamanlı ve izleme süreçlerinin kontrolü, özel iletişim ve internet teknolojileri ile akıllı makineleri, akıllı sensörleri, akıllı denetleyicileri görevlendirme, yüksek hassasiyetli otomasyon ve kontrol sayesinde güvenlik, güvenilirlik ve güvenilebilirliği en üst düzeye çıkarmaktır (Kesayak, 2018).

Sağlık- Belirli ölçüde mobil medikal sistemlerin gelişmesini sağlayan nesnelerin internetiyle sensör ağları ile vücudun birden çok fizyolojik parametreleri (uzaktan sağlık izleme, acil bildirim sistemleri, giyilebilir aygıtlar, gerçek zamanlı bebek izleme) anlık olarak elde edilebilir (Kesayak, 2018). Kablosuz teknolojiler ile hastane ortamından uzakta ve ev ortamında, hasta üzerine giydirilen veya hastanın üzerine yerleştirilebilen algılayıcılar sayesinde fizyolojik veriler, hastaya acı vermeden ve günlük hayatına devam etmesinde zorluk çıkartmadan toplanabilmektedir. Kablosuz vücut alan ağları ile hastalardan toplanan fizyolojik veriler genelde izleme amacıyla kullanılmaktadır. Dolayısıyla kablosuz sistemlerin hasta bakımından en büyük getirisi, hareket sınırlılığını ortadan kaldırması ve hastanın kendi fikrine bırakılmadan ölçümlerin yapılabilmesidir. Aktaş ve diğerlerinin çalışmasında ev veya hastane ortamındaki hasta bireylerin herhangi problemlere hızlı müdahalede bulunma ve çalışan doktorların daha doğru teşhis ve tedavi yapabilmeleri amacıyla nesnelerin interneti tabanında kablosuz vücut alan ağları ve bu ağlara entegre olacak RFID sistemler kullanılarak uzaktan hasta izleme ve veri analiz sistemi sunulmaktadır (Aktaş ve diğerleri, 2014).

Ulaşım- Nesnelerin interneti, sürücü ile araç arasında veya araç

içindeki diğer bireyler arasında bağlantı kurarak çeşitli ulaşım araçları arasında kontrol, akıllı trafik kontrolü, insansız navigasyon, inter ve intra araç iletişimi, acil kurtarma için otomatik şanzıman, güvenlik ve yol yardımı ve akıllı park gibi bilgi-işlem ve iletişimi entegre edebilmektedir.

5. SONUÇLAR

Bu çalışmada nesnelerin interneti uygulama alanlarını içeren tarama çalışması yapılmıştır. Nesnelerin internetinin özelliklerine ve kullanılabilirliğine bakıldığında daha fazla bilgi ve daha iyi kararlar alma konusunda nesnelerin interneti yardımcı olur. Enerji ve zaman tasarrufu, maddi tasarruflar, hayat standartlarının iyileşmesi açısından nesnelerin interneti günümüzde gelişmeye ve yeniliğe en açık konulardan biridir. Fakat hayal gücünün sınırlı olabileceği bu alanın yeni bir çağı başlattığı söylenebilir. Modern yaşantıda ve dijital çağ denilen endüstri 4.0' da nesnelerin interneti sayesinde zamandan tasarruf edilir. Nesnelere arası etkileşim ve internetin, insanların hayatlarını fizyolojik ya da psikolojik olarak nasıl etkileyeceğini ancak yaşayarak görebiliriz. Sonuç olarak, nesnelerin internetinin gelecek yıllarda daha yaygın hale gelmesine kesin gözüyle bakılabilir. Sadece dezavantajların farkında olmalı ve sorunlar göz ardı edilmemelidir.

Kaynaklar

- Popular Science Türkiye (2018, Aralık). *Eviniz sizi dinliyor*, 80.
- Aşkan, L. (2018). *Internet of things (Nesnelerim interneti) nedir?*, <http://www.teknolo.com/internet-things-nesnelerin-interneti-nedir/>
- Kesayak, B. (2018). *Nesnelerin interneti ve endüstriyel uygulamaları*. <https://www.endustri40.com/nesnelerin-interneti-ve-endustriyel-uygulamaları/>
- Aktaş, F., Çeken, C., Erdemli, Y. E. (2014). *Biyomedikal uygulamaları için Nesnelerin İnterneti Tabanlı Veri Toplama ve Analiz sistemi*. Tıptekno'14-Tıp Teknolojileri Ulusal Kongresi, 25-28.
- Tsiatsis, V., Karnouskos, S., Höller, J., Boyle, D., Mulligan, C. (2019). *Why the Internet of Things?*, 3-7. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814435-0.00012-2>
- Gündüz, M. Z., Daş, R. (2018). *Internet of things (IoT): Evolution, components and applications fields*. Pamukkale University Journal of Engineering Sciences, 24 (2), 327-335. <https://doi.org/10.5505/pajes.2017.89106>
- Gökrem, L. (2016). *Nesnelerin İnterneti: Yapılan Çalışmalar ve Ülkemizdeki Mevcut Durum*. Gaziosmanpaşa Bilim Araştırma Dergisi, (13), 47-68.