

Nesnelerin İnterneti; 4H

Her yerden, Herkesle, Her zaman, Her nesne ile bağlantı.

Nejat Kutup¹

¹ İzmir Ekonomi Üniversitesi, Endüstri Sistemleri Mühendisliği Bölümü, Misafir Öğretim Görevlisi, İzmir
nejat.kutup@ieu.edu.tr

Özet: Bu bildiri, son yıllarda akademik ve profesyonel çevrelerce çokça kullanılan “Nesnelerin İnterneti” kavramını kendi görüş açımdan incelemek ve bugün var olduğu durumunun tespitini yapmaya yönelik bir çalışmadır. Aynı zamanda güncel uygulamalardan örnekler derleyip, toplumsal ve ekonomik etkilerini tartışarak, önümüzdeki yıllarda nerelere doğru ilerleyebileceği konusunda tahminler ve görüşler belirtilmeye gayret gösterilecektir.

Anahtar Sözcükler: Nesnelerin İnterneti, IoT, Makine-Makine bağlantı, M2M, ağ olarak bağlı nesnelere, 4H

Abstract: In this paper, I will try to analyse and explain the term “Internet of Things”, which has been a popular theme in academic and professional circles. Samples from current applications will be also be provided in order to discuss the social and economical impacts. By doing so, the future of Internet and networked objects will be discussed while forecasts and expectations are considered.

1. Giriş

Her şey bir kahve makinesi ile başladı!
İnternete bağlı bir kahve makinesi (o tarihte “internet” diye bir kavram yoktu) ve kahve miktarını ve durum bilgilerini güncelleyen bir sistem düşününün (o tarihte Twitter da yoktu).



Kaynak: <http://www.cl.cam.ac.uk/coffee/qsf/coffee.html>

1991 yılında, Cambridge Üniversitesinde yaklaşık 15 adet araştırmacı akademisyen çalıştıkları binada bir adet kahve makinesini paylaşıyorlardı. Binanın alt katlarında ofisleri olan araştırmacılar onlarca merdiveni çıkıp kahve makinesini boş bulmaktan sıkılmış durumdalar. Bu durum üzerine, kahve makinesinin her bir dakikada, üç adet görüntüsünü yakalayan ve masalarında var olan bilgisayarlarına aktaran bir sistem tasarladılar. Bu siyah beyaz görüntü kahve

demliğinin içindeki kahve miktarını görmek için yeterliydi. Zaten kahve de tek renkti!

Üniversitenin eski ve kullanılmayan Laboratuvarın da bir video kamerasının çıkartılması, görüntü yakalama yazılımı ve protokollerin yazılmasından sonra her araştırmacı ekranında kahve demliğindeki kahve miktarını çevrimiçi ve gerçek zamanlı olarak görebiliyorlardı.

1993 yılına gelindiğinde webe taşınan bu uygulama günde milyonlarca kez izlenmeye başladı. Ardından gelişen HTTP protokolü ile daha da yaygınlaşan uygulama Cambridge Üniversitesi Araştırma bölümünün başka bir binaya taşınması nedeni ile 2001 yılında sonlandırıldı.

(Aynı kahve makinesi e-bay de 6,000 dolara satıldı!)

Bu kahve makinesi “Nesnelerin İnterneti” ve bağlı nesnelerin varlığının ilk ispatı ile birlikte örneğini oluşturmuş ve ardından gelen gelişmeler ‘bağlı nesnelerinin’ ürettikleri veri miktarında çok büyük artışlar olmasına neden olmuştur.

2. Nesnelerin İnterneti ne demek?

“Nesnelerin İnterneti” (Internet of Things) kavramı ilk kez 1999 yılında Kevin Ashton tarafından Procter & Gamble şirketi için hazırlanan bir sunumda kullanıldı. Bu sunumda şirketin tedarik zincirinde RFID teknolojisi uygulamasının firmaya faydaları sıralanmakta ve kullanımı önerilmekteydi.

Daha sonraki yıllarda gelişen teknolojiler sayesinde milyarlarca insanın bilgisayarlar ya da taşınabilir mobil araçlarla internete bağlanmalarını sağlamıştır.

Bu aşamadan sonra beklenen büyük adım birbirlerine bağlı bilgisayarların, birbirlerine bağlı nesnelere ile bilgi alışverişi yapmasıdır.

Arabalardan kitaplara, elektrikli aletlerden yiyeceklere, buzdolaplarından su ısıtıcılarına, akıllı binalardan ayakkabılara kadar aklınıza gelebilecek tüm şeylerin/nesnelerin birbiri ile bağlanmaları gelecekte bizleri bekleyen bir gelişme olacaktır.

İşte bu da **Nesnelerin İnterneti (Internet of Things)** olarak tanımlayabileceğimiz aşamadır.

Her geçen gün gelişmekte olan bir uygulama ve kavram olduğu için birbirinden farklı tanımlar yapılagelmiştir.

Örneğin: CASAGRAS¹ *“Fiziksel ve sanal nesnelere birbirine bağlayan, veri üretmeleri ve bu verilerin paylaşımını sağlayan dünya çapında küresel bir altyapı. Bu yapı var olan ve genişleyen İnterneti ve bağlı ağları da içine almaktadır*

Bu kavram, nesne tanımlama, algılayıcı bağlantıları ve bağlantılı ağlar kanalı ile yeni uygulamalar ve ortaklaşa çalışmalar önermektedir.

Bunun sonucunda da, yüksek seviyede veri algılama, olay transferi, ağ bağlantıları ve her ortamda çalışma sağlanmaktadır”

SAP², *“Fiziksel nesnelerin kolaylıkla ve fark edilmeden bilgi ağlarına bütünleşmiş edilerek bilgi üretme ve iş süreçlerine katkıda bulunmalarını sağlayan genel ağ sistemi.*

Akıllı nesnelerin çoğalması sayesinde internet üzerinden bilgi transferi ve karar almaya yönelik işlemlerin gerçekleştirilebileceği ortam”

ETOS³ *“Fiziksel ve sanal özellikleri olan, aynı zamanda önceden tanımlı işlevlere sahip olan ve akıllı ortamlarda çalışan şeylerin/nesnelerin aralarında kurdukları ortak bir ağ. Bu ağın, diğer ağlar ve kullanıcılar ile bilgi alış verine girmesi”*

Benim tanımım kısaca şöyle olabilir:

“Nesnelerin İnterneti, benzersiz bir şekilde adreslenebilir şeylerin/nesnelerin kendi aralarında oluşturduğu, dünya çapında yaygın bir ağ ve bu ağdaki nesnelerin belirli bir protokol ile birbirleriyle iletişim içinde olmaları”

3. Tarihsel Gelişim

İnternet başlangıcından beri birçok belirgin aşama geçirmiştir. Bunlar başlıca şu ana başlıklar halinde sıralanabilir.

1.Aşama; Araştırma dönemi; Advanced Research Projects Agency Network (ARPANET) zamanları. Bu dönem de sadece akademik ortamlarda yaygın kullanımı olan araştırma amaçlı ağlar.

2.Aşama; Şirketlerin, firmaların kendileri hakkında bilgilendirme dönemi diyebiliriz. Herkesin bir alan adı alıp, ne yaptığını, nasıl yaptığını anlatarak daha geniş kitlelere tek yönlü olarak bilgi aktarma çabasında oldukları bir zaman dilimi olarak tanımlanabilir.

3.Aşama; Bu dönem de, web artık giderek statik ve durağan olmaktan çok interaktif olmaya doğru yol almakta, sunulan ürün ve servislerin satın alınma işlemlerinin gerçek zamanlı gerçekleştiği altyapı olanaklarının yaygınlaşarak geniş kitlelere sunumu sağlanmaktadır.

İşte tam bu zaman dilimi içerisinde eBay ve Amazon.com benzeri uygulamalar adeta mantar gibi çoğalmışlardır. Aynı zamanda bu aşama **“dot.com”** çıkışı ve çöküşü olarak ta anlandırılabilir.

4. Aşama, **“Sosyal Medya, Semantik Web”** kavramları yaygınlık kazanmaktadır. Kullanıcıların birbirleri ile metin, foto, video gibi medyaların paylaşımını sağlayan YouTube, Facebook, Twitter gibi şirketler giderek hem popüler olması hem de para

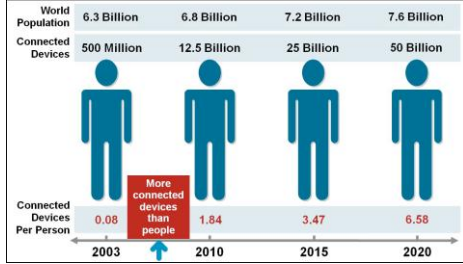
kazanır duruma gelmeleri bu dönemde var olmuştur.

Başka bir sınıflandırma yapmak istersek, Web 1.0 ilk iki aşamayı tanımlamak için kullanılabilir. Web 2.0, Sosyal medya ve kullanıcı tarafından geliştirilen içerik bolluğu olarak üçüncü ve dördüncü aşamadan oluşabilir. Web 3.0, Semantik web. Son olarak da Web 4.0 Nesnelerin İnterneti olacaktır diyebiliriz.

Aslında bu sıralama bazen aldatıcı olabilir. Bu numaralar birbirlerini takip eden, biri bitince diğeri başlıyormuş gibi algılanabilen sıralı numaralar değildir. 2.0, 3.0 ile beraber gelişmiş ve içinde tüm eski diğer öğeleri barındırmaktadır. 4.0 da kendinden önce gelen her türlü gelişmeyi ve avantajı kullanarak oluşmaktadır.

Web 4.0'a ait ve diğerlerinden en önemli ayrımı, gerçek zamanlı işlemlerin fiziksel dünyaya doğru geçiş göstermesi denebilir.

4. Kaç adet “şey/nesne” bağlı?



Kaynak: Cisco IBSG, Nisan 2011

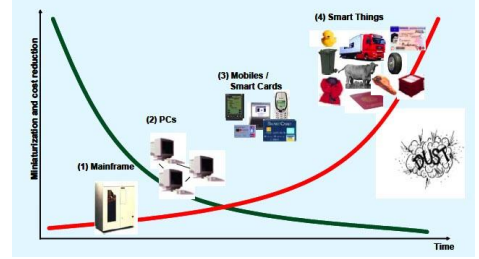
Bugün internete on-on bir milyar cihazın bağlı olduğu tahmin edilmektedir.⁴ 2020 yılına gelindiğinde, bu rakamın elli milyar seviyesine çıkacağı tahmin edilmekte ancak bazı diğer tahminler ise yüz milyar rakamlarını öngörmektedirler.⁵

Bu rakamlar baş döndürücü bir hızla ilerlediğinden dolayı çok yakın bir gelecekte, makinelerin ürettiği verilerin, kişilerin ürettiği verilerin iki katına kadar çıkabileceği tahmin edilmektedir.

Gerçek şu ki, bu karşılıklı bilgi alışverişinin hemen hemen hepsi makineler arasında olacaktır.

Aynı zamanda, Cisco firmasının tahminlerine göre, 2020 yılında 20 adet tipik ev cihazının üreteceği bilgi trafiği, 2008 yılında üretilen tüm internet trafiğinden daha çok olacaktır⁶.

5. Neleri bağlıyoruz?



Kaynak: ITU, “Ubiquitous Network Societies and their Impact on Industry” Mart 2010

Nesnelerin İnterneti salt cihazların internete bağlanması olarak anlaşılmalıdır.

Aynı zamanda RFID⁷ benzeri algılayıcılar ve tanımlayıcılar bazı cihazlar ile bilgi üretmektedirler (mobil telefonlar, RFID okuyucuları, internet bağlantılı baz istasyonları gibi).

Örnek vermek gerekirse, RFID etiketli bir reçel kavanozunu İnternet’te bir “nesne” olarak görebiliriz.

Teorik olarak RFID etiketi sayesinde başka algılayıcılar ile birlikte kullanarak reçelin tüm imalat aşamasından başlayarak, nakliyesi, teslimatı ve evde kullanılması hakkında tüm tarihsel bilgileri bir veri tabanına toplamak olasıdır.

Reçel kavanozunun bitmesine yakın bir zamanda, (ev sahibi süpermarkete girdiğinde göz retina taramasından algılayan alışveriş merkezi bilgisayar sistemi) size yenisini almanın vaktinin geldiğini internetten mail ya da mobil telefonunuza mesaj atarak, bildireceği günler çok yakın bir zamanda yaşantımıza girecektir.

Nesneler, algılayıcılar ve elektronik devreler ile donatıldığında, “düşünme”, “hissetme” ve “konuşma” özellikleri elde etmeye başlarlar. Böylelikle, bizlerle iletişime geçerek durum bilgilerini güncelleyebilecek yetiye erişirler.

Mobil ağlar ve internetin gelişimiyle birlikte bu nesnelere/şeyler, kişiler/kurumlar ile iletişim kurabilecekler ve bizler de onları her yerden, her zaman gözlemlene ve kontrol etme şansına sahip olacağız. Böylece belki de “Akıllı Dünya” hayallerimiz gerçekte olacak.

Önümüzdeki yıllardaki İnternet uygulamaları IPv6 protokolü ile çalışacak ve bu nedenle çok daha fazla şeyi/nesneyi tanımlayabilme şansına sahip olabileceğiz.

Hal böyle olunca en kısa sürede, hemen ve her türlü nesneyi belirleyebileceğiz. Her bir bireyin etrafını çevreleyen ortalama 3000-5000 nesne olduğunu düşünürsek, gelecek bizim için daha kontrol edilebilir bir hale dönüşecektir.

6. Uygulamalar, ilk örnekler

Bu başlık altında onlarca uygulamadan bahsetmek olası. Hatta eminim ki bu sunum hazırlanırken bile dünyanın bir tarafında yeni bir uygulama hayata geçmekte.

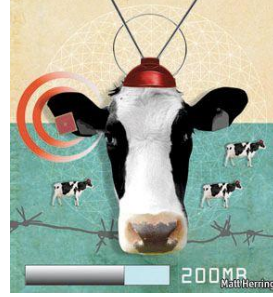
Nabaztag, Arduino, Arrayent gibi akıllı cihazlar, HP's CENSE gibi Nesnelere İnternetine altyapı sağlayan donanımlardır.

Halen piyasada bulunan ve hızla popüler olan Nabaztag'ler (tavşan demek) kablosuz ağdan internete bağlanıyor, sesli olarak iletişim kurabiliyor, haberleri, hava ve yol durumunu RSS beslemelerinizdeki haberleri okuyor.

Sosyal ağlardaki dostlarınız, arkadaşlarınızla konuşmanızı, mesajlaşmanızı sağlıyor, size kitap, çocuklarınıza masal okuyor, sabah sizi uyandırıyor, hisse senedi piyasasından haber veriyor hatta tai chi bile öğretiliyor!



Hollandalı bir şirket olan Sparked tarafından geliştirilen bir uygulama Avrupa da yaygın bir şekilde benimsenmeye başlanmıştır.⁸



Geliştirilen bir algılayıcı ve yazılım sayesinde bir süt ineğinin günlük yaşamsal hareketleri, diğer inekler ile iletişimi ve sağlığı ile ilgili tüm bilgileri bir ana merkeze iletmektedir.

Bu algılayıcılar günlük her bir inekten ortalama yaklaşık 200 MB bilgiyi sunuculara iletmekte ve çiftçiler de bu bilgileri gözlemleyerek sürülerinin sağlığı ve verimleri ile ilgili kararları alabilmektedirler.

7. Sonuç

Günümüz bilgisayarları ve dolayısıyla İnternet bilgi üretimi ve birikimi için, insana ihtiyaç duymaktadır. Tüm İnternet'te var olan ve boyutunu tahmin etmekte güçlük yaşayabileceğimiz bilgi toplamı kişiler tarafından yaratılmıştır. (Yazı, fotoğraf, ses, video ve bunun gibi şeyler)

Geleneksel İnternet şemaları sunucular, yönlendiriciler, bilimum donanım, bilgi akışını gösterirken insanı pek dahil etmezler. Oysa bilgi üreticisi insanın vakti az, dikkati az ve doğruluk derecesi tartışılabilir. Bütün bunlar İnternet'te var olan toplam bilginin kesinliğinin tartışılabilir olduğunu göstermektedir.

Kendi kendilerine verilerini üreten şeylerin/nesnelere artması daha güvenilir bilgi birikimini beraberinde getirecektir. Böylelikle, kayıplar azalacak, atıklar önlenecek ve bunun peşinden maliyetler düşecektir. Sistemleri, kendi bilgilerini toplayabilecek ve üretebilecek aşamaya

getirdiğimizde, kontrol etme gücümüz de bir o oranda artacaktır.

İnternetin iletişim, eğitim, iş yaşantısı, bilim, hükümetler, sağlık, bankacılık ve bunun benzeri sayabileceğimiz onlarca başlıktaki konuları nasıl etkilediğini ve işleyişlerini nasıl değiştirdiğini ve hatta bazen, yeni baştan yapılandırıldığını biliyoruz.

Tüm insanlığın var olan yaşamı boyunca ortaya çıkarttığı icat/buluş gibi şeylerden, İnternet'ten daha etkili ve farklı bir oluşum yoktur diye düşünüyorum.

Nesnelerin İnterneti, bir teknoloji devrimi olarak, bu gelişmeyi hızlandıracak ve daha üstün boyutlara taşıyarak, çok açık bir şekilde her şeyi değiştirecek gibi görünüyor.

Nesnelerin İnterneti, 'Gelecek İnternet' olmaya en büyük aday.

Her yerden,
Herkesle,
Her zaman ve

Her Nesne ile bağlantı gerçeği, yenedünya düzeninin vazgeçemeyeceği bir slogan olabilecek güçlü, kuvvetli ve sağlam temeller içeriyor.

8. Kaynaklar

[1] Casagras, Coordination and Support Action for Global RFID-related Activities and Standardisation, Avrupa Birliği 7. Framework

[2] SAP, http://services.future-internet.eu/images/1/16/A4_Things_Haller.pdf

[3] ETOS, European Technology Platform on Smart Systems Integration

[4] <http://gigaom.com/2011/10/11/cellular-devices-to-hit-24-billion-by-2020/>

[5]http://www.casaleggio.it/pubblicazioni/Focus_internet_of_things_v1.81-eng.pdf

[6] Cisco, <http://allthingsd.com/20110714/cisco-reminds-us-once-again-how-big-the-internet-is-and-how-big-its-getting/ciscoinfographic/>

[7] http://en.wikipedia.org/wiki/Radio-frequency_identification

[8] <http://www.iteuropa.com/news/features/cows-under-cloud>

[9] thehammersmithgroup research Report, May 2009, Clicks & Mortar

[10] The Hammersmith Group, Web 4.0, The Internet of Things

[11] International Telecommunication Union ITU Internet Reports, The Internet of Things

[12] Kevin Ashton, <http://www.rfidjournal.com/article/view/4986>