



Derleme Makalesi

Yeni Nesil Web Paradigması: Web 4.0

Betül Ersöz*¹

¹Gazi Üniversitesi Rektörlüğü, Ankara, Türkiye

Anahtar Kelimeler:

Web teknolojileri
Web 4.0
Simbiyotik Web

ÖZ

Teknolojinin gelişmesi ile birlikte insanlık tarihinde çığır açan internet, 21. Yüzyılda insanların vazgeçemediği bir unsur olmuştur. İnternetin sunmuş olduğu özellikler ile birlikte ortaya çıkan yeni teknolojiler de gün geçtikçe artmaktadır. İnsanların en büyük küresel bilgi ortamı olarak kullandığı World Wide Web (WWW) bilgisayarlar üzerinden bir Web tarayıcısı aracılığı ile internet kullanıcılarının verilerini paylaşabildiği, okuyabileceği ve yazabildiği önemli bir sanal ortamdır. Bu internet kanalıyla, Web 1.0, Web 2.0 ve Web 3.0 teknolojileri dönemi yaşanmış ve hala devam etmektedir. Ancak, 4. nesil web teknolojisi olan Web 4.0' ın literatürde belirli bir tanımı bulunmamaktadır. Daha ilk örneklerinin görülmeye başladığı Web 4.0, birkaç boyuttan oluşmaktadır. Önümüzdeki dönemlerde büyük veri (Big data), artırılmış gerçeklik, makineler arası iletişim (M2M), bulut bilişim ve yapay zeka teknolojileri hatta akıllı ajanlar ile bile entegrasyonu olabilecektir. Web 4.0, bir çok modelle etkileşimli yeni bir nesnelere interneti olarak web teknolojisi devrimi olarak düşünülmektedir. Çalışmanın amacı, devasa ara yüz ve bağlantılar ile zeki ve simbiyotik (insan-makine etkileşimi) bir ağ olarak görülen Web 4.0 kavramını açıklığa kavuşturmak ve çeşitli boyutlarını keşfederek yeni nesil teknolojiler ile bağlantılarını inceleyerek literatüre katkı sağlamaktır.

New Generation Web Paradigm: Web 4.0

Keywords:

Web Technologies
Web 4.0
Symbiotic Web

ABSTRACT

With the development of technology, the Internet, which has revolutionized human history, has become an indispensable element for people in the 21st century. New technologies emerging with the features offered by the internet are increasing day by day. World Wide Web (WWW), which people use as the largest global information medium, is an important virtual environment where internet users can share, read and write their data through a Web browser. Through this internet channel, Web 1.0, Web 2.0 and Web 3.0 technologies period experienced and still continue. However, Web 4.0, which is a 4th generation web technology, does not have a specific definition in the literature. Web 4.0 which is first examples started to appear is consists of several dimensions. In the coming periods, big data, augmented reality, machine-to-machine communication (M2M), cloud computing and artificial intelligence technologies may even be integrated with smart agents. Web 4.0 is considered the Web technology revolution as the Internet of new objects interacting with many models. The aim of the study is to clarify the concept of Web 4.0, which is seen as a huge interface and with connections, a smart and symbiotic (human-machine interaction) network, and to contribute to the literature by exploring its various aspects and examining its connections with new generation technologies.

*Betül Ersöz

*(betul.ersoz@gazi.edu.tr) ORCID ID 0000-0001-6221-1530

1. GİRİŞ

İnternet sürekli güncellenen teknolojiler ile çağa uygun yenilikler geliştirmede, bağlantıların sağlanmasında insanlara büyük kolaylıklar sunmaktadır. Son 20 yılda, internet bağlantılarının sunduğu özelliklerin kullanılmasıyla web teknolojilerinde oldukça ilerleme yaşanmıştır. Web teknolojisinin ortaya çıktığı zamandan itibaren günümüzdeki gelişim sürecine bakıldığında, her dönem yeni özellikler ve fırsatlarla ortaya çıkmıştır. Bu ilerlemelerin oluşum süreci, internet kavramı ile kullanıcı arasındaki ilişkinin değişmesi ve şekillenmesiyle gün geçtikçe değişmektedir.

Avrupa Nükleer Araştırmalar Örgütü'nde (CERN)' de bilgisayar bilimcisi olarak çalışan Tim Berners-Lee ilk bilimciydi. HTML (HyperText Markup Language) etiket dilinin 1989 yılında ortaya çıkması ile The World Wide Web (WWW) kavramı ve web tarayıcılarının geliştirilmesi de bu dönemde iletmiş oldu. Bu teknoloji, internet kullanıcıların Web üzerinden büyük veritabanlarında yer alan içeriklere erişimde, detaylı ve kolay bir şekilde ulaşmasına dayalı olarak geliştirilmiştir. Bu süreçte, "Web" de sosyal bilişimin meydana gelmesi ve sosyal makineler adlı yeni bir çağın ortaya çıkması gerekmektedir. Ayrıca artan teknolojik imkânlarla insanların yapmaya çalıştığı büyük miktardaki verilerin analizlerini gerçekleştiren etkileşimli yeni Web uygulamalarının geliştirilmesi" nin gerektiği savunulmuştur(Tim Berners, 1998). Yeni bir Web paradigmasının ortaya çıkışını belirleyen HTML ile web sayfalarının geliştirilmesinde ilk öğrenme ağı olarak Web 1.0 ortaya çıkmıştır. Daha sonra etkileşim ve iletişim ağı olarak Web 2.0 ve bir entegrasyon ağı olarak Web 3.0 etkin olarak kullanılmaktadır. Çeşitli teknolojiler ile entegre olan ve ultra akıllı Web olarak düşünülen Web 4.0, ise dördüncü nesil Web teknolojisi olarak ortaya çıkmıştır. Web 4.0 teknolojisi hakkında kesin bir yargı veya nasıl olacağına dair literatürde belirli bir tanım bulunmamasına rağmen bu teknolojinin nasıl işleyeceği ile ilgili düşünceler oldukça fazla görülmektedir. Literatürde bu kavram ile ilgili çeşitli tanımlamalar yapılmıştır. "Sosyal makinelerin" sosyal süreçlerimizi görünmez bir şekilde düzenleme misyonuna sahip olacağını belirtmektedir. Bu anlamda Web ve yapay zekâ alanındaki araştırmacılar arasında daha büyük bir işbirliğin gerektiği düşünülmektedir(Shadbolt ve ark.,2016). 2020-2030'da yılları arasında önemli bir konumda olacak olan Web 4.0 yapay zeka, nanoteknoloji, telekomünikasyon ve kontrollü ara yüzler olarak dört teknolojinin yanı sıra Nesnelerin İnterneti kavramıyla da ilişkilendirilmektedir. Nesnelerin İnterneti (IoT)' nin destekli yaşam, e-sağlık, ileri öğrenme, perakende, otomasyon, finansal ve endüstriyel üretim, lojistik, iş-süreç yönetimi ve akıllı ulaşım imkânları potansiyel faydalarından bazıları olarak sıralanabilmektedir

(Parvathi ve Mariselvi, 2017). Bilişim çağında gelişen teknoloji ve yapılan çalışmalar doğrultusunda insanlar ve makineler arasındaki etkileşimi daha fazla sağlayan bir teknoloji olacağı da mümkün görülmektedir. İnsanların doğrudan makinelerle iletişim kurabileceği, dünyayı şekillendirebilecek ve bilgisayarların cevap verebileceği nitelikli ve etkileşimli bir web teknolojisi olarak düşünülmektedir(Khoo, ,2010),(Perera,2014). Web 4.0' ın yeni bir Web nesli olarak ortaya çıkması ile Web 4.0'ın Web 2.0 ve Web 3.0'ın tüm özelliklerini bir araya getireceğini ve her yerde her ortamda bulunabilecek bir teknoloji olarak görülmektedir(Luis,2017). Bilgisayar kullanıcılarının, bu teknolojinin sahip olduğu güçlü ve zeki ara yüzleri sayesinde web ortamını akıllı bir şekilde yürüten ve etkileşim sağlayan güçlü bir teknolojiye sahip olacağı söylenmektedir. Her geçen gün gelişen iletişim ve bilgi kanallarının artması ile Web dünyasının da bu ihtiyaçları çözümlenebilecek nitelikler geliştirmesi önemli bir unsurdur. Dolayısıyla, Web 4.0'ın teknolojinin eşzamanlı bir ağ olma özelliği ile önemli kitlelere erişim sağlayarak, küresel şeffaflık, yönetim, dağıtım sağlayan çevrimiçi ağlara katılımı, endüstri, politik, sosyal ve diğer önemli topluluklarda işbirliği yapabilen bir ortam olması da beklenmektedir(Khanzode ve Sarode, 2016). Bu bağlamda, Web 4.0 insanlar ve akıllı cihazlar ile nesnelerin interneti (IoT) arasındaki veri etkileşimlerinin meydana geldiği simbiyotik (insan-makine etkileşimi) web olarak sınıflandırılmaktadır(Atzori, ve ark.,2010).

Çalışma kapsamında yeni nesil web teknolojisi olan zeki ve yüksek etkileşimli özellikleriyle Web 4.0' a dair literatür incelemesi yapılmış olup, gelecekte Web dünyasına sunacağı yenilikler ve özelliklere yönelik yorumlara yer verilmiştir. Ayrıca, Web 4.0 kavramı hakkında ne olduğu veya ne olabileceği konusunda oldukça farklı yaklaşımları açıklığa kavuşturarak bu teknolojinin boyutlarını analiz etmek amaçlanmaktadır.

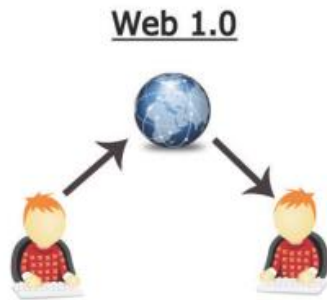
2.WEB TEKNOLOJİLERİ

20.yüzyılın sonlarına doğru büyük bir hızla gelişen ve teknolojik bir devrim olan makine algoritmaları ve bilgisayar yazılımları, içinde bulunduğumuz çağın her alanında farklı şekillerde yer almaktadır(Kordon,2009). Günümüzde oldukça önemi artan yapay zekâ teknolojileri, Alan Turing tarafından İlk defa makine zekâsı kavramı diğer bir deyişle 'Düşünebilen makineler' olarak ortaya konuldu. 1950'de Turing Testi adını verilen testle bir makinenin insana eşdeğer veya ona benzeyen akıllı davranış sergileme becerisinin ölçülmesini sağlayarak büyük bir adım atıldı(Turing,2009). Akıllı web platformunun oluşumunda makine dilinin elde edilen veriyi okuma, anlama ve geri bildirim verme özelliğine sahip olan bir web teknolojisine ihtiyaç duyulmaktadır. Çünkü her geçen gün artan büyük orandaki veriler ve bu verilerin anlamlı hale

dönüştürülme ihtiyacı artırmaktadır. Dolayısıyla, Web' in 4. neslinde yapay zeka algoritmaları ile entegre edilen bir Web çağına yaşanması beklenmektedir. Web 'den elde edilen verilerin muhakeme edilerek anlamlı ve işlenmiş verilere dönüştürülecektir. Daha akıllı Web ortamlarının kurulması ile yapay zeka teknolojisinin sunduğu özelliklerden de yararlanılarak Web madenciliği yapılmasında kolaylıklar sunulacaktır. Çeşitli görüşlerin ve fikirlerin öne sürüldüğü akıllı web devrimi 4.0' ın temelinde, yapay zekadaki gelişmeler ve buna bağlı Web 3.0 ile uygulamaya konulan özelliklerin geliştirilmesi ve bu özelliklerin kullanımıyla sürdürülen bir akıllı Web özelliği yatmaktadır. Sanal dünya üzerinden nesnelere birbiri ile etkileşim halinde olduğu bir Web ortamıyla Web 4.0, Büyük veri (Big data), Makineler arası iletişim (M2M), Yapay zeka (AL), Bulut bilişim (Cloud Computing), Artırılmış gerçeklik (VR), Akıllı ajanlar ve Nesnelere interneti (IoT) teknolojilerinin entegrasyonundan oluşan bir teknoloji pozisyonundadır.

2.1. Web 1.0

İnternetin ilk dönemi olarak bilinen Web 1.0 dönemi 1995 yılında Web' de araştırmalar yapıldığında kolay erişim sağlanması amacıyla oluşturulmuş statik HTML sayfaları içeren bir yapıdır. Bu yapıda kullanıcılar etkileşim sağlamadan bir web ağında pasif bir konumda yer almaktaydı(Berners,2001). İnternet kullanıcıları herhangi bir içeriği ekleme ya da içeriklere yorum yapma yetkisine de sahip değildi. Kullanıcılar web ortamlarını sadece bilgi edinmek için kullanmaktaydı. Web 1.0 temel olarak salt okunur ve sadece bilgiyi öğrenmeye odaklı statik ve tek yönlü bir ağıdır. Ancak teknolojinin günden güne gelişmesi ile birlikte bu Web ağı yerini Web 2.0 teknolojilerine bırakmıştır. Şekil 1'de Web 1.0 teknolojisine bağlantı yönü gösterilmiştir.

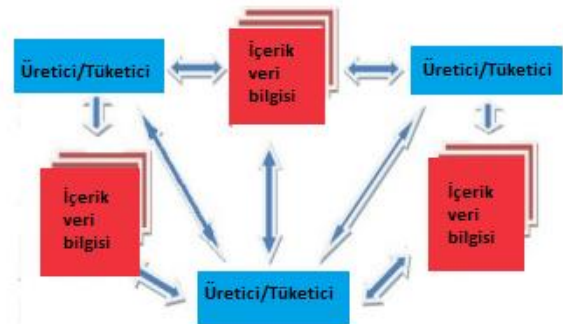


Şekil 1. Web 1.0 tek yönlü bağlantı platformu(thebusinessofsocia,2020)

2.2. Web 2.0

Web 2.0 terimi 2004 yılında O' Reilly başkan yardımcısı olan Dale Dougherty tarafından MediaLive ile yapılan konferansta ilk defa kullanılmıştır. Web 2.0, internete taşınmanın neden

olduğu bilgisayar endüstrisinde daha fazla insanı ağına sunmuş olduğu platformları kullanılarak uygulamalar oluşturabilmek amacıyla Web' in etkileşim haline gelmesi olarak tanımlanmaktadır(O'reilly,2005). Web' in popüler bir ortam haline geldiği Web 2.0 olarak bilinen ikinci nesli, 2000-2009 yılları arasında ortaya çıkmıştır. Web 2.0 ile kullanıcı merkezli ve işbirlikçi bir ortam oluşturulmuştur. Sosyal ağların devrimi, yüksek etkileşim, kullanıcıların içerik üretimine katılımı ve paylaşımların olduğu dinamik ve çift yönlü bağlantı platformu meydana gelmiştir. Bu dönemde, ortaya çıkan Wikiler, Youtube, Facebook, Twitter, Bloglar ve Instagram gibi çok popüler Web sitelerinin ortaya çıkması ile sosyal ağlarda ciddi bir bilgi akışı yaşanmaya başlanmıştır. Web siteleri etkileşimli hale gelerek, kullanıcılar arasında geri bildirimler sağlanmıştır. Web dünyasında meydana gelen bu gelişmelerle birlikte mobil erişim bağlantısı da önemli ölçüde büyümüştür. Akıllı telefonların piyasaya sürülmesiyle kullanıcılar birbirleriyle etkileşim kurabilecekleri daha kolay ortamlara taşınmışlardır. Böylece web 2.0 ortamlarının kullanımı büyük oranda artmıştır. İnternet kullanıcıları, çeşitli web araçları kullanılarak fotoğraflar, dosyalar, müzikler, videolar gibi çeşitli paylaşımların yapıldığı bir platformun parçası olmuştur. Web 2.0' ın alt yapısında bulunan bağımsız bir platform olan internetin omurgası XML (EXTensible Markup Language) etiket dilinin kullanılması ile Web' deki veritabanlarından alınan izinlerle bilgi akışı sağlanmaktadır. RSS (Rich Site Summary) Web sayfası bildiricisiyle, XML (EXTensible Markup Language) gibi çeşitli web kaynakları ile aktif yapılan bilgi akışları ve farklı sistemlerde yer alan verilerin sorgulanması mümkün kılınmıştır. Web 2.0 kullanıcı merkezli ve yüksek etkileşimli okuma-yazma web ağı olarak da bilinir. Web 2.0 kullanıcıları, Web 1.0'da alışkın oldukları kontrollerin çoğunu bırakıp, diğer kullanıcılarla daha fazla etkileşim yaşadıkları platforma taşınmışlardır. Şekil 2'de Web 2.0 teknolojisine bağlantı yönleri gösterilmiştir.



Şekil2. Web 2.0 iki yönlü bağlantı platformu(Nath,2015)

2.3. Web 3.0

2001 yılı itibarıyla W3C (World Wide Web Consortium) tarafından Web 3.0 ile ilgili devrim niteliğinde çalışmalar başlatıldı. Web 3.0 ya da Semantik Web olarak da bilinen Web' in üçüncü nesli, 2010 yılından günümüze kadar uzanmaktadır. Web 3.0, içeriğin kullanıcı tarafından nasıl aranacağını ve görüntüleneceğini düzenlemeyi amaçlamaktadır. RDF ve OWL dillerinin bu teknoloji ile gelmesiyle Web sayfalarından alınan bilgiler ile kullanıcıların sahip olduğu içeriklere dayalı bir Web ortamı hazırlanmış oldu. Arama motorlarından elde edilen kullanıcı verilerinin değerlendirilmesi ve yapılan çıkarımlar doğrultusunda veriyi yöneten bir platforma dönüştürüldü. XML (EXtensible Markup Language)'den esinlenerek geliştirilen semantik ağın temeli OWL (Web Ontology Language) dili veriyi anlamlılaştırmada Web 3.0' ın getirdiği bir yenilik olmuştur. Amaç kullanıcıların geçmişine, ilgi alanlarına ve isteklerine göre çevrimiçi aramayı özelleştirmek ve optimize etmektir. Web 3.0 Semantik Web ağı dünya çapındaki verileri tek bir platformda toplayan, ilgili süreçlerin bilgisayarlar tarafından Web üzerinden otomatik olarak yönetilmesini sağlayan bir uygulama olarak tanımlanabilir. Web 3.0, web üzerindeki tüm bilgi ve verilerin açıklamalar ile ilişkilendirilmesini sağlamaktadır. Geliştirilen yeni web teknolojisinde içerik (data) ile anahtar sözcüklerin (meta-data) iç içe geçmesi hedeflenmektedir(Yağcı,2015). Web 3.0 aynı zamanda birçok yazar tarafından akıllı Web olarak da adlandırılmaktadır, çünkü işlevleri geleneksel arama hizmetlerinin ötesine uzanmaktadır. İnternet kullanıcılarının Web üzerinden arama yaptıkları davranışlar, onların tercihlerine göre sıralanıp, özelleştirilebilir. Web 3.0' ın temel düşüncesi, yapı verilerini tanımlamak ve daha etkili olabilmek için bu verilerin birbiri ile bağlantı kurmasını sağlayarak, kullanıcı profillerinin oluşturulmasını desteklemektedir. Yeni bilgi akışlarını sağlamak amacıyla çeşitli veri kümelerinden elde edilen verileri içeriğine entegre ederek analiz etmek, veri yönetimini geliştirerek kullanıcıların memnuniyetini artırmak ve sosyal ağda işbirliğini sağlamaktadır. Web 3.0 ile günümüzde bir çok kurumun da sahip olmak istediği büyük veri (Big data) oluşumunda, müşteri memnuniyetini artırmada ve beklentilerini karşılamada verilerin toplanmasında oldukça önemli aşamalar kaydedilmiştir. Kullanıcıların Web teknolojileri ile yaptıkları aramalar doğrultusunda oluşturulan veri ambarlarındaki veriler ile birçok kurum karar verme aşamalarında bu teknolojinin sunduğu imkânlardan faydalanmaktadır. Yapay zeka ve bulanık mantığın bir arada olduğu büyük verilerin analizinin yapılmasında Web 3.0 ile geçilmiştir.

3. WEB 4.0 VE BOYUTLARI

Web 4.0 hakkında henüz net bir tanım olmadığından, kalitesi ve performansının da ne derece etkin olacağı oldukça merak konusudur. Ancak Web 3.0 ile büyük ilerlemelerin kaydedilmeye başlaması, Web 4.0' ın Web içeriğinin okurken karar vermeyi kolaylaştıracağı yönünde çok fazla görüş desteklenmektedir. WebOS (Linux tabanlı bir mobil işletim sistemi) olarak karakterize edileceği görüşleri bulunmaktadır. Özellikle 2011 yılında ilk kez Almanya'da ortaya çıkan Endüstri 4.0 kavramının Web 4.0 ile ilişkilendirileceği söylenmektedir. Endüstri 4.0 teknolojisinin amaçlarından biri olan akıllı fabrikaların etkileşimde Nesnelerin İnterneti(IoT) ile ilişkili olacağı da düşünülmektedir. Bu süreçte daha verimli üretimlerin yapılması ve bu üretimlerin özelleştirilebilir hale gelebilme özelliğine sahip olması için Siber sistemler, Web hizmetleri ve Nesnelerin interneti oldukça önem arz etmektedir[8]. Bu bağlamda. Web 4.0 ile bağlantıların geliştirilmesi söz konusudur. Örneğin ; akıllı bir fabrikada birbiri ile iletişim halinde olan makine işlemlerinin bir veri tabanında toplanarak web ortamında analizini düşünün. Elde edilen işlenmiş veriler doğrultusunda ultra akıllı Web özelliğinin aktif bir rol oynaması ve karar verme aşamalarında bu nesnelere yön verilebileceği bir Web teknolojisinin oluşması hiç uzakta olan fikir değildir.

Son yıllarda Müşteri ilişkileri Yönetiminde (CRM), kurumların müşteri ağı profillerinin oluşturulmasında büyük veri ile elde edilen bilgilerin analizi oldukça ivme kazanmıştır. Bu müşteri portföylerinin meydana gelmesinin altında yatan düşünce, kurumların pazarlama stratejilerinin oluşturulabilmesi ve müşterilerin satın alma özelliklerinin belirlenerek anlamlı verilere dönüştürülmesinde Nesnelerin İnternetinin (IoT) aktif bir şekilde rol oynayacağı olması fikridir. Kurumlar bu profillerden edindikleri verileri genişletmede kendi kendine öğrenen, içerik oluşturucu akıllı ajanlar ve sensörler desteği ile edindikleri büyük verilerini kolaylıkla analiz edilebileceği bir platform oluşturma çabasındadır. Örneğin, bir müşterinin mağazaya girdiğinde akıllı ajanların edindiği bilgiler doğrultusunda telefonuna bir anda mesaj geldiğini düşünün. Mesajda, müşterinin daha önce telefonu ile yapmış olduğu ürün araştırmaları ve satın aldığı ürünler ile ilişki hangi reyona yönlendirilmesi gerektiği bilgilerinin yer alması mümkün hale gelmesi söz konusu olabilecektir. Geliştirilen akıllı arayüzler ile makine zekâsının geleceği pozisyon bu şekilde düşünülebilir. Geliştirilen algoritmalarla yaratıcı özelliklere sahip olacağı ön görülen Web 4.0 teknolojisinin de bu süreçte insan ve makine

zekasının bir arada olduğu ortak bir alan haline gelmesi beklenmektedir. Birbirine bağlı cihazların oluşturulduğu, büyük veri analitiğinin gerçekleştirildiği Akıllı Web özelliği çeşitli yazılım araçları ile tasarlanan insan-makine etkileşimin sağlandığı bir merkez olarak düşünülmektedir (Wu ve Unhelkar,2010). Örneğin; Web üzerinden gitmeyi planladığınız kongre için kayıt gerçekleştirdiniz. Gideceğiniz şehir için otel rezervasyonu gerçekleştireceğiniz zaman, kayıt yaparken eski verilerinizden yola çıkılarak karşınıza otel rezervasyonunuzu gerçekleştirebileceğiniz bir sayfa çıkabilir. Şekil 3'de Web 4.0 teknolojisinin bilgi alışverişine yönelik şekli yer almaktadır.



Web makineler tarafından öğrenilen veri ve belgeleri içerir.

Şekil 3. Web 4.0 ile makineler tarafından öğrenilen veriler (thebusinessofsocia,2020)

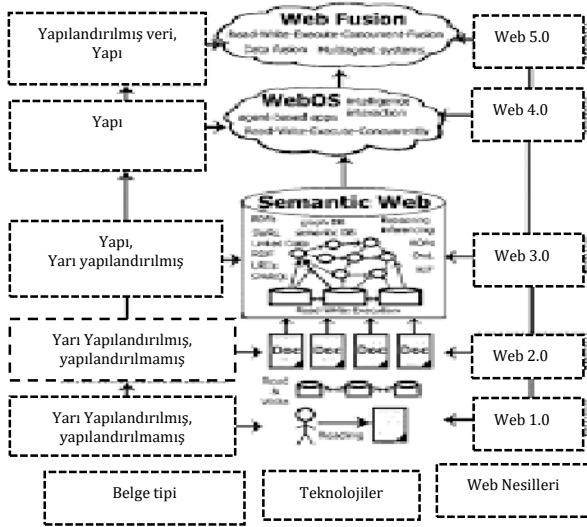
Web 4.0 ile yapay zekaya sahip kişiselleştirilmiş ajanlar için, makine-makine ve makine-insan etkileşim döngüsünde bulut teknolojileri ile sistemlerin yer-mekan gözetmeksizin her yerde yönetilebileceği bir platform olacağı görülmektedir (Nedeva ve Dineva,2012). Web 4.0 kavramı akıllı ajanlar, mobil teknolojiler ve günümüzde yaygın bir şekilde kullanılan Bulut bilişim (Cloud Computing) teknolojisiyle ilişkilendirilmektedir. Son yıllarda Bulut bilişim (Cloud Computing) sanayi şirketlerinin ve akademi kuruluşlarının da dikkatini çekmektedir (Adviser,2009). Bulut'un temelinde internete bağlı herhangi bir cihazdan her zaman, her yerde veri ve uygulamalara erişilebilirlik olması gerçeği yatmaktadır. Bulutun bu özelliği, bir bilgi altyapısının entegrasyonu ve bakımı ile ilgili hem maliyet hem de oluşan karmaşıklık ortadan kaldırılmaktadır. Bu özellikleri ile Web 4.0'ın Bulut bilişim ile entegrasyonu sonucu başarılı bir iş modellerinin artmasıyla iş dünyasında oldukça verimlilik sağlayabilecektir. Yer ve mekân gözetmeksizin internet kullanıcılarının erişim sağladıkları veri depolama alanı olan Bulut bilişim teknoloji sayesinde sabit disk gerektirmeyen, Yapay zekâya sahip Web üzerinden çalışabilen ortamların oluşum örnekleri görülmektedir. Web 4.0 örnekleri olarak günümüze bakıldığında Cortana (Android), Siri'nin (Iphone), Google Docs, YouOS, DesktopTwo uygulamalarının bu teknolojinin birer örneği olduğunu söyleyebiliriz (Kurgun ve Avşar,2018). Günümüzdeki oldukça popüler olan makine öğrenimi uygulama topluluğu Kaggle, sunduğu ücretsiz GPU desteği ve her hangi bir yazılım

programı kurulumunu gerçekleştirilmeden sunduğu editör desteğiyle topluluk tarafından yayınlanan Büyük veri ve kod havuzuna erişilerek, veri analizlerinin yapıldığı özelleştirilebilir bir ortam sunulmaktadır. İşlemlerin gerçekleştirilmesinde kullanılan Google Cloud ile yapılan bu işlemler Web 4.0 teknolojisinin bir ürünü olarak görülmektedir. Bu bağlamda, Bulut bilişim teknolojisinin sunulduğu özellikler kullanılarak fiziki disk kullanımı yapılmadan, kullanıcıların işlemlerini gerçekleştirmelerinde oldukça kolaylık sunulan bir örnek olarak gösterilebilir.

3D tarayıcılarının gelişmesi ile birlikte de Web üzerinden sanal olarak istenilen mağazaların gezilebilmesi söz konusu olabilir. Eğer bir ürün almaya karar verilirse web asistanı ile daha ucuz ürün seçilerek işlemlerin gerçekleştirileceği bir platform deneyimlenebilir. Web 4.0 ile cihazlar Web ortamında bilgileri işlemek ve bir eylem gerçekleştirmek için birbirleriyle iletişim kurabilir. Daha az insan müdahalesi ile Web'den alınan veriler ile istenilen işlemler cihazlara işlendikten sonra gerçekleştirilebilir. Web 4.0, insanlar ve makineler arasındaki sınırı ortadan kaldırmak, makineler insan gibi düşünebilme özelliği kazandırılması ve insanların oldukça zorlandıkları işleri üstlenmede yardımcı olabilecektir. Bu doğrultuda zaman kayıpları önlenerek daha fazla kaynak tasarrufu olabilmektedir. Akıllı cihazların internete bağlanmasıyla geliştiren uygulamalar ile insanlar yaşam tarzlarına uygun kişisel makinelere de sahip olabilirler. Ayrıca daha iyi karar verme de Web 4.0, bilgisayarların yalnızca bilgi üretmesinden ziyade ortaya çıkan sorunlara da çözüm önerilebilecektir. Böylelikle kurumların Büyük verilerle üstesinden gelemedikleri zamanlarda etkili bir şekilde karar verebilmesi mümkün hale gelecektir (tech.netonboard,2020). Yapay zeka uygulamaları doğrultusunda yöneticilerin vermekte zorlandıkları kararların kolaylıkla verilebilmesi söz konusudur. Bu süreçte, Yapay zeka ile Web 4.0'ın entegrasyonundan oluşan uygulamaların yakın zamanda görülmesi kaçınılmazdır. Günümüzde kurumlar daha az maliyet ve daha çok iş gücü beklentisi içerisindedir. Dolayısıyla, kurumlarda yer alan alt yönetim kademeleri için geliştirilmiş uygulamalar sayesinde daha az insan gücü, daha fazla makine düşüncesi benimsenebilir.

Web 4.0'ın çeşitli uygulamalar ile getirebileceği bazı zorluklarına bakıldığında, kullanıcıların aktif olarak kullanacağı bu teknoloji ile internet yoğunluğu ve bağlantı fazlalığından kaynaklanan sistemsel problemlerin olması söz konusudur. Web'in en kritik gelişmelerinden biri muhtemelen çevrimiçi işlemlerden kaynaklı yoğunluğun günlük yaşamı etkilemesidir. Çünkü fiziksel ve sanal olarak biri birine bağlantılı nesnelerin bağlantı sorunu yaşandığında oluşturabileceği zorluklar mümkündür. Örneğin, kaybettiğiniz cep

telefonunuzu bulmak için Web üzerinden arama yaparak işlem gerçekleştirdiğinizi düşünün. Sistemsel bir problem sonucu bağlantı sorunu ile karşılaşınca kontrolün sizde olmamasının olumsuzluğunu yaşayabilirsiniz. Gelecekte Web 4.0 ile gelen olumsuzlardan biri ise, kablosuz bağlantıların ve fiili bağlantı yapan telekomünikasyon hatlarının sadece belirli bir şirkete ait olunacağı düşünüldüğünde tüm cihazlar tarafından aynı standartlarda olması gereken bir dile gereksinim duyulacağıdır(Choudhury,2014),(hubpages.com,2020). Bu durumun küresel dünyada bir rekabet halinde olan şirketleri göz önüne alırsak belirli bir standartta sahip bağlantıların kurulması oldukça zor görünmektedir. Ayrıca bilgi güvenliğinin tehdit altında olduğu bu çağda, internet kullanıcıları tarafından oluşturulan veri tabanlarının gizliliği ve güvenilirliği güvence altına alınmaz ise kişisel verilerin üçüncü kişiler tarafından erişiminin ve bilgilerin güvenli saklanması da zor olabileceği olasılıklar arasındadır. Günümüzde Google çeviri gibi örnekleri olan doğal dil anlama (NLU) tekniğinin insan-makine arasında yeni iletişim ara yüz modeli olarak Web 4.0 ile gelen yeniliklerle ilerlemesi ve örneklerinin artması beklenmektedir. Ancak daha çok sosyal ağlar, Nesnelerin İnterneti, Büyük Veri, Yapay zeka ve M2M gibi teknolojilerin Web 4.0' in benimsenmesinde ve uygulanmasında kilit bir rol oynadığı öne çıkmaktadır(Nath,2015).



Şekil 4. Web nesilleri ile ilgili olarak teknolojiler ve belge türleri(Algosaibi ve ark., 2015)

Şekil 4'de Web teknolojileri ve belge tipleri gösterilmiştir. Web 1.0 ile başlayan uygulamalarının ve örneklerinin geliştirilmesiyle Web 4.0' a kadar olan yolculuk, her adımda güncellemeleri ve web teknolojisinin zekileştirilmesi ile internet kullanıcılarının işlemlerini kolaylaştıran ultra akıllı web olma yolundadır. Bu gelişmeler ve teknolojinin sunduğu bağlantılar ile endüstri alanında, siyasi, sosyal ve farklı ağlarda dünya çapında anlaşılabilirliği,

idareyi, yaygınlaştırmayı, ilgiyi ve kilit ağlar arasında işbirliğini bir arada tutan bir teknoloji olacağı gözükmektedir(Önday,2019).

4. SONUÇ

Web ortamı sınır tanımayan bir biçimde sürekli gelişmektedir. Son on yılda, literatüre bakıldığında Web 4.0 hakkında çeşitli tanımlar birçok yazar tarafından yapılmıştır. Ancak, Web 1.0, Web 2.0 ve Web 3.0' ın daha önce kabul edilmiş önceki tanımları ile ilgili olarak, Web 4.0' ı ile ilgili kesin bir tanım bulunmamaktadır. Son yıllarda, kablosuz ağların artması, akıllı telefonların ve tabletlerin gün içerisinde aktif olarak kullanıldığı bir çağda internet daha da yaygın hale gelmiştir. Teknolojilerin Web 4.0 ile olan bağlantısına bakıldığında, Büyük veri (Big data) analizlerinde Web teknolojilerinin bir sonraki aşaması olan Web 4.0 ile önemli aşamalar kaydedileceği ve kilit bir rol oynayacakları görülmektedir. Yapay zekâ teknolojisinin sunduğu uygulamalar ile kullanıcıların daha etkileşimli ve sürükleyici deneyimler yaşayabilmeleri için yeni teknolojilere ihtiyaç duyduğu görülmektedir. Web 4.0 ile akıllı ajanlar ve sensörlerin etkileşim halinde olduğu hizmetler, sanal gerçeklik hizmetleri ve doğal dil hizmetleri gibi gerçek ve sanal dünyadaki tüm cihazları gerçek zamanlı olarak bağlamak mümkün görünmektedir. Web 4.0 ile birbirine bağlı web sayfaları, web uygulamaları, videolar ve fotoğrafların etkileşimli olabileceği de başka bir boyuttur. Bu süreçte, bilginin iyi yapılandırılması büyük önem arz etmektedir. Bu bağlamda, internete erişim sadece insanlar tarafından değil, aynı zamanda Nesnelerin İnterneti kavramından kaynaklanan diğer fiziksel nesnelere, cihazlardan ve araçlardan da yapılabileceği düşünülmektedir. Arzulanan yeni teknoloji unsurları ile Web 4.0 kavramının yeni bir paradigma olarak ortaya çıkması görülmektedir. Web 4.0 ile yapay zeka işletim sistemlerinin ve bulut bilişim teknolojisinin devreye gireceği sanal bilgisayar ortamlarının sunulduğu bir etkileşim ortamının çok yakında yayınlanacağı düşünülmektedir. 2020 yılı itibarı ile aktif bir rol alacağı görünen Web 4.0, günümüz teknolojilerine entegrasyonun yapılmaya başlanması da bu teknolojinin daha da ilerleyeceğinin kanıtıdır.

İnternet kullanıcılarının sürekli arttığı bu çağda web siteleri, bloglar, çevrimiçi yayınlar, sosyal ağlar, veritabanları ve daha çok etkileşim ağı kullanılarak yeni nesil teknolojiler ile bağlantılı olması mümkün olan Web 4.0, ultra akıllı ve zeki bir web teknolojisi olma yönünde ilerlemektedir. Bu sebeple, Web 4.0 kavramını çeşitli teknolojilerle ilişkilendirmek mümkün görülmektedir. Web 4.0 ile ilgili olumlu-olumsuz şüphesiz bir takım gelişmeler yaşanması muhtemeldir. Ancak teknoloji odaklı küresel ağda, web teknolojilerinin toplumun merkezinde yer alan ağlar olduğu ve teknolojiye oldukça ilerleme kaydettiği görülüyorken web nesillerinin ve

aşamalarının da bu doğrultuda gelişmesi oldukça normaldir. Gelecek için bir bakış açısı geliştirildiğinde ise Web 4.0'ın Web 3.0 'ın getirdiği yeniliklere yeni güncellemeler ile oluşturulacağı bir gerçektir. Dolayısıyla, sonra gelmesi beklenen Web 5.0 teknolojisinin de Web 4.0'ın getirdiği yeni nesil teknolojilerinin güncellemesi ile geliştirilen ultra akıllı robotlar, makineler ve diğer teknolojilere ek olarak insanlara has özellik olan duygusallık ile duygusal düşünmeyi başaran makinelerin gelmesi hiç de uzak görünmemektedir.

KAYNAKÇA

- A. A. Algosabi, S. Albahli, and A. Melton, "World Wide Web : A Survey of its Development and Possible Future Trends," The 16th International Conference on Internet Computing and Big Data/ICOMP'15, 2015.
- Adviser-Creeger, Mache. Cloud computing: An overview. Queue, 7.5: 2.2009.
- Almeida, Fernando Luis. "Concept and dimensions of web 4.0." *International Journal of Computers & Technology*.2017
- Atzori, Luigi, Antonio Iera, and Giacomo Morabito. "The internet of things: A survey." *Computer networks*.2787-2805. 2010
- Berners-Lee, Tim, *The World Wide Web: A very short personal history*, Tim Berners-Lee, 1998.
- Berners-Lee, Tim; Fischetti, Mark. *Weaving the Web: The original design and ultimate destiny of the World Wide Web by its inventor*. DIANE Publishing Company, 2001.
- Choudhury, N." World Wide Web and Its Journey from Web 1.0 to Web 4.0", *International Journal of Computer Science and Information Technologies*, 5(6), 8096-8100,2014.
- İnternet:thebusinessofsocia,<https://thebusinessofsocial.wordpress.com/tag/web-5-/,>20.05.2020.
- İnternet:By Net Onboard - October 22, 2019, <https://tech.netonboard.com/web-4-0> 18.05.2020.
- İnternet: Janik D., hubpages- Technology, <http://hubpages.com/hub/The-Internet-of-Things-Web-4-0#>, 01.05.2020.
- Khanzode, K., and Sarode, R. "Evolution of the World Wide Web: From Web 1.0 to 6.0.", *International Journal of Digital Library Services*, 6(2), 1-11. 2016.
- Khoo, B., "Rfid- from tracking to the internet of things: A review of developments. "In *Proceedings of the 2010 IEEE/ACM International Conference on Green Computing and Communications*, Washington, USA, 533-538. 2010.
- Kordon, Arthur. *Applying computational intelligence: how to create value*. Springer Science & Business Media, 2009.
- Nath,Keshab; ISWARY, Raja." What comes after Web 3.0? Web 4.0 and the Future. In", *Proceedings of the International Conference and Communication System (I3CS'15)*, Shillong, India. p. 337-341. 2015.
- Nath, K., and Iswary, R.,"What comes after Web 3.0? Web 4.0 and the Future", In *Proceedings of the International Conference and Communication System (I3CS'15)*, Shillong, India, 337-341,2015.
- Nedeva, V., and Dineva, S., "New learning innovations with Web 4.0.", In *Proceedings of the 7th International Conference on Virtual Learning (ICVL)*, Bucharest, Romania, 316-321. 2012.
- Kurgun, Hülya; Kurgun, Osman Avşar; AKTAŞ, Erdem." What does Web 4.0 Promise for Tourism Ecosystem? A Qualitative Research on Tourism Ecosystem Stakeholders' Awareness. "*Journal of Tourism and Hospitality Management*, 2018, 6.1: 55-65.
- O'reilly, Tim. *What is web 2.0*. 2005.
- Önday, Özgür."Web 6.0: Journey From Web 1.0 To Web 6.0", *Journal of Media & Management*,SRC/JMM-102,2019.
- Parvathi, M., and Mariselvi, R. "A bird's eye on the evolution – Web 1.0 to Web 5.0: Lib 1.0 to Lib 5.0." *International Journal of Advanced Research Trends in Engineering and Technology (IJARTET)*, 4(4), 167-176.2017.
- Perera, Charith, et al. "Sensing as a service model for smart cities supported by internet of things.",*Transactions on emerging telecommunications Technologies*.25.181-93. 2014
- Shadbolt, N., Kleek, M., and Binns, R."The Rise of Social Machines",*IEEE Consumer Electronics Magazine*,106-111, 2016.
- Turing, Alan M. "Computing machinery and intelligence." ,*Parsing the Turing Test*. Springer, Dordrecht, 23-65.2009.

Wu, M.C. and Unhelkar, B. "Mobile service oriented architecture (MSOA) for business in the Web 2.0 era", In Electronic services: Concepts, methodologies, tools and applications, New York: Information Science Reference.2010

Yağcı, Yalçın. Web teknolojisinde yeni bilgi fırtınası: Web 3.0. Ünak 2009 (2011).