



PREMIUM E-JOURNAL OF SOCIAL SCIENCES

Yıl / Year	: 2022	Makale Geliş / Received	: 30.08.2022
Cilt / Volume	: 6	Yayınlama / Published	: 30.09.2022
Sayı / Issue	: 22	Article Type/Makale Türü	: Araştırma Makalesi / Research Article
ss / pp	: 321-331		http://dx.doi.org/10.37242/pejoss.4255

Öğr. Gör. Naci Atalay DAVUTOĞLU

<https://orcid.org/0000-0003-4881-8242>

Kayseri Üniversitesi, Sosyal Bilimler M.Y.O, İşletme Programı, Kayseri / TÜRKİYE

TEKNO YÖNETİM ALT YAPISININ GİZİLGÜCÜ OLAN BULUT BİLİŞİM YÖNETİM SİSTEMİNE DETERMİNİST BİR YAKLAŞIM

A DETERMINISTIC APPROACH TO THE CLOUD COMPUTING MANAGEMENT SYSTEM, WHICH IS THE HIDDEN FORCES OF THE TECHNO-MANAGEMENT INFRASTRUCTURE

ÖZET

Bulut bilişim kavramı bilişim hizmetlerinin sunulması ve kullanılmasına yönelik uygulanmaya başlayan yeni bir yaklaşımı ifade etmektedir. Yani kaynakları kullanıcılar arasında paylaşılabilen internet tabanlı bilişim hizmetleridir. Bu sistem sayesinde, farklı veri tabanlarındaki bilgilerin zorluk çekmeden tek bir tabanda toplanması mümkündür. Günümüzde insanlar teknolojiye hızlı bir şekilde ayak uydurmakta, pratiklik, hız vs. gibi arayışlar içerisine girmektedir. Bu yaklaşımın firmalara sağlayabileceği avantajlar ve meydana getireceği değişimin potansiyeli göz önüne alındığında, önemli yenilik olabileceği düşünülmektedir. Dolayısıyla makalede öncelikle bulut bilişim kavramının gelişimi ele alınmış, günümüzdeki uygulamaları, örnekleri ile açıklanmış ve sınıflandırılmıştır. Ayrıca avantajları ve dezavantajları göz önüne alınmalı iş alanında ne kadar yararlı olacağı gözetilmelidir. Çalışma nitel araştırma yöntemlerinden literatür taraması yapılarak Bulut Bilişim Sistemine genel bir bakış yapılarak, önceki çalışmalarla tespit edilen uygulama alanları incelenmiş ve mevcut durum hakkında bilgi verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bulut Bilişim Sistemi, Bulut Bilişim Mimarisi, Bulut Bileşim Çeşitleri, Bulut Bilişim Uygulamaları.

ABSTRACT

The concept of cloud computing refers to a new approach that has begun to be applied to the provision and use of information services. In other words, they are internet-based information services whose resources can be shared between users. Dec. Thanks to this system, it is possible to collect information from different databases into a single base without difficulty. Nowadays, people are quickly keeping up with technology, practicality, speed, etc. as such, he enters into searches. Considering the advantages that this approach can provide to companies and the potential for change that it will bring about, it is thought that it can be an important innovation. Therefore, the article primarily discusses the development of the concept of cloud computing and explains and classifies its current applications, and examples. In addition, the advantages and disadvantages should be taken into account, and how useful it will be in the field of business should be considered. The study conducted a literature review of qualitative research methods and made an overview of the Cloud Computing System, examined the application areas identified by previous studies, and provided information about the current situation.

Keywords: Cloud Computing System, Cloud Computing Architecture, Cloud Composition Types, Cloud Computing Applications.

1. GİRİŞ

Bulut Bilişim hızlı alınıp-salınabilir ayarlanabilir bilişim kaynaklarının paylaşılır havuzuna, istendiğinde ve uygun bir şekilde ağ erişimi sağlayan bir model olarak açıklanmaktadır. Daha açık bir dille ifade etmek gerekirse, uygulama ve servisler, hard disk gibi fiziksel konumlar üzerinden internete taşınmaktadır.

Bu tanımı daha da sadeleştirirsek bilişim aygıtları arasında ortak paylaşımı sağlayan hizmetlere verilen ortak bir ismi ifade etmektedir. Yani tüm uygulama, program ve verilerin sanal bir sunucuda yani bulutta toplanması ve internete bağlı her bir cihazın bilgilere, verilere, programlara kolayca ulaşımın sağlanabildiği hizmetlerin bütününe denir. Kısacası Bulut Bilişim Sistemi temel kaynaktaki yazılım ve bilgilerin paylaşımını sağlayarak mevcut bilişim hizmetinin bilgisayarlar ve diğer aygıtlardan elektrik dağıtıcılarına benzer bir biçimde bilişim ağı üzerinden her türlü veri ve bilgi dağıtılmasını sağlayan sistemdir.

Bir diğer deyişle, bulut bilişim ile kişisel ve profesyonel bilgileri depolayan bilgisayar sadece internete bağlanmayı sağlayan bir cihaz haline gelmektedir. Yani tüm ofis programları ile birlikte, dosyalar, resimler, ajandalar, kişisel bilgiler kısaca bilgisayarın belleği bulutta saklanmaktadır. İnternete bağlanılabilecek her yerden ve cihazdan bu bilgi ve programlara ulaşarak işlerin halledilmesini ifade etmektedir. Bugün sıklıkla kullandığımız Google Mail, Picasa, Flickr, Google Docs gibi uygulamalar örnek olarak gösterilebilmektedir.

Bu kavram aynı zamandan depolanan bilgilerin ve verilerin internet ortamında saklanması işlemine verilen isim olarak da bilinmektedir. Yani bize daha fazla depolama alanı, hızlı veri transferi, maliyet tasarrufu yapabilme gibi olanaklar tanımaktadır. İş gücünden ve zamandan tasarruf etmeyi sağlayan ve verilerin güvende olmasına olanak sunan bulut bilişim ile büyük şirketler için veri depolama işlemi daha kolay hale gelmektedir.

Bulut Bilişim ile bulutta yer alan makinelerle ait veriler ve işlevlerin artmasıyla üretim sistemlerine veri kullanımına bağlı olarak daha fazla hizmet sunulacaktır. Hatta süreçleri takip ve kontrol eden sistemlerin bile buluta taşınması kolaylaşacaktır. Buna göre gelecekte, bilgisayar hard disklerinin yerini bu sistemin alacağı düşünülmektedir. Bu sistem sayesinde bilişim, tamamen ayrı bir sektör haline gelecek, bilişim teknolojisi üreten toplumlar sürdürülebilir rekabette ön sıralarda olacaktır. Gün geçtikçe bulut sistemi sağlayan firmaların sayısı arttığı gibi, bulut servislerinden yararlanan firmalar da çoğalmaktadır. Her yeni hizmeti satın almadan yapılması gerektiği gibi, karşı çıkmadan önce bulut hizmetlerini artı ve eksileriyle değerlendirmek gerekmektedir.

Bu değerlendirmede Bulut Bilişim Sistemini, modelini, mimarisini, çeşitlerini, uygulamalarını bütün yönleri ile ele almak önceliğimiz olmalıdır. Dolayısıyla çalışmada amaç işletmelerin bu sistemi aktif olarak kullanmaya başladığında sürdürülebilir rekabet ortamında gizlilik, sermaye altyapısını azaltarak maliyet tasarrufu sağlama, bulut hizmetinde ölçeklendirme, bilgileri anında güncelleme, lisans maliyetlerinden tasarruf sağlama, altyapı karmaşasını ortadan kaldırılma, çalışma alanının genişletme, verileri korunma, istenilen zamanda bilgiye ulaşma gibi faydaları sağlama konusunda bilinçlendirmektir.

2. TEKNO YÖNETİM KAVRAMININ İÇERİĞİ

Gelecekte yüzyılda üretim-hizmet-satış olarak ifade edilen sektörlerde faaliyetler teknolojik argümanlar kullanılarak yapılacağından işletmelerin bu argümanlara uygun şekilde, yapısını reorganize edebilmesi ancak günümüzün trendi sayılan dördüncü sanayi devrimine ayak uydurması ile mümkündür (Dombrowski & Wagner, 2014; Heng, 2014; Thoben, Busse, Denkena & Gause, 2014; Trenkle, 2014; Hermann, Pentek & Otto, 2016; Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği [TÜSİAD], 2016). Bu kavram ürün geliştirimi, üretim süreci, üretim sonrası hizmet süreçlerinin iyileştirilmesi ve birbirleriyle iletişimi, makineler ile ürünler arasında bilgi alışverişi, otonom kontrol ve optimizasyon, modüler yapı fabrikalardaki fiziksel işlemleri kapsamaktadır (Acatech & acatech-National Academy of Science and Engineering, 2012; Kagermann, Wahlster & Helbig, 2013; Ege, 2014; Schwab, 2016; Ötleş & Özyurt, 2016; Kılıç & Alkan, 2018).

Yani bu kavramın sistematiği aynı zamanda nesnelere birbirleriyle iletişimini içermektedir. Dolayısıyla geleceğin teknolojisi insan-insan ya da insan-makineden çok makine-makine şeklinde olacaktır. Çünkü geçmişteki teknolojik yapılanmaya baktığımızda insanoğlu makineye her daim hükmetmiştir. Yani makineyi bozmuş, tamir etmiş bir nevi rehabilite etmiştir. Bu davranış kalıbı sanayi devrimleri olarak bilinen makineleşme, elektrik enerjisinin kullanımı ile elektronikleşme,

bilginin dijital ortamda kullanılmaya başlandığı bilgisayar teknolojisine kadar devam etmiştir (Ahuja & Carley,1998). Bu üç sanayi devriminde aktif rol hep insanoğlunun elinde olmakla birlikte artık yeni devrim olarak ifade edilen Sanayi 4.0 bu aktif rolü makinalara bırakmış gibi gözükmetedir (Achatz vd., 2009).

Çünkü bu devrim ile iş hayatında yönetim ve üretim akıllı robotlar tarafından gerçekleştirilebilecek, bir terslik söz konusu olduğunda süreçler ve makineler akıllı robotlar tarafından otomatik olarak durdurulacak yani üretim ve üretim süreci yönetimi pratikleşecek, ürünlerin üzerine yerleştirilen sensörler ve akıllı etiketler, tedarik zinciri boyunca ürünlerin kendini yönetmesini sağlayarak tedarik zinciri daha akıllı hale gelecek, makineler üzerinde yer alacak olan akıllı ölçüm cihazları ve sensörler, nerede ne kadar enerji kullanılması gerektiğini ölçerek optimum enerji düzeyini belirleyecek, akıllı fabrikalardaki akıllı robotlar üretimin her sürecini yönettiği için üretim sürecinin daha verimli bir biçimde yönetilmesi sağlanacaktır (Akben & Avşar, 2018).

Dolayısıyla dördüncü sanayi devrimi sürecinde fabrikalardaki makineler, bilgisayarlar, sensörler ve diğer entegre bilgisayar sistemleri birbirleriyle bilgi alışverişinde bulunarak, insanlardan neredeyse tamamen bağımsız olarak kendi kendilerini koordine ve optimize ederek üretim yapabilecektir (Armbrust vd., 2010).

Yani bu kavram küresel boyutta sanayi üretimini yüksek teknoloji ile donatarak, makineler arası iletişim çağına, diğer bir deyişle Tekno Yönetimin gizilgücü olan Siber Fiziksel Sistemlere geçişi sağlayacaktır, Ekonomiden sosyal düzene kadar yapılacak radikal dönüşümler ile çok yakın bir gelecekte akıllı fabrikalar ile akıllı ürün uygulamaları kendini gösterecektir.

Sanayi 4.0'ın gizilgücü Tekno Yönetim kavramı teknolojilerin ve değer zinciri organizasyonların kolektif bir bütünüdür. Ve bu kavram, genel olarak Nesnelere İnterneti, Hizmetlerin İnterneti, Siber-Fiziksel Sistemler olmak üzere üç yapıdan oluşmaktadır (Armutlu & Akçay, 2013). Yani Sanayi 4.0'ın gizilgücü olan bu kavram ile modüler yapıları akıllı fabrikaları, fiziksel işlemleri, siber-fiziksel sistemlerle izleme, fiziksel dünyanın sanal bir kopyasını oluşturma ve merkezi olmayan kararların verilmesi oluşturur (Baki, 2010). Yani Nesnelere İnterneti ile Siber-Fiziksel Sistemler birbirleriyle ve insanlarla gerçek zamanlı olarak iletişime geçip işbirliği içinde çalışırken, Hizmetlerin İnterneti ile Sanal organizasyonlar kurarak örgütsel hizmetler sunulabilecektir (Barner, 1996; Erbir, 2021b).

3. TEKNO YÖNETİMİN YAPISI-ALTYAPISINI OLUŞTURAN KAVRAMLAR

Tekno Yönetimin yapısını Nesnelere İnterneti, Hizmetlerin İnterneti, Siber-Fiziksel Sistemler olmak üzere üç kavramla ifade etmek mümkündür. Kısacası Nesnelere İnterneti nesnelere, sanal bir kimlik kazanması yoluyla, çevreleriyle fiziksel ve sosyal bağlamda iletişim halinde olmaları yani nesnelere, interneti aracı olarak kullanmaları ile birbirleriyle iletişim içerisinde olmaları ve işleri kendilerinin yönetmeleri olarak ifade edilmektedir (Bauernhansl, Ten Hompel & Vogel-Heuser, 2014). Siber-Fiziksel Sistemler üretimdeki hesaplamaları fiziksel süreçlerle birleştiren sisteme verilen isimdir (Berger, 2014). İşletmelerin sahip olduğu bilgisayarlar ve ağların, geri besleme döngüsüyle fiziksel süreçlerin hesaplamalarını kontrol ve takip etmesini ifade etmektedir (Brettel, Friederichsen, Keller & Rosenberg, 2014). Hizmetlerin İnternetini ise Sanal hizmetlerin yine Sanal Organizasyon kurularak faaliyette bulunan bir ağ olarak ifade etmek mümkündür (Erbir, 2021a).

Tekno Yönetim yapısını oluşturan bu kavramların etkin bir şekilde çalışmasını sağlayan aynı zamanda Sanayi 4.0'ın teknolojik faktörleri olarak bilinen bulut bilişim sistemi (Sevli; 2011, Bauerhans vd., 2014, Kozan, Bozkaplan & Özek, 2014), büyük veri (Salim, Villavicencio & Timmerman, 2002; Landscheidt & Kans; 2016), sistem entegrasyonu (Smit, Kreutzer, Moeller ve Carlberg, 2016; Soyak, 2017), simülasyon (Won & Pipek, 2003; Yıldız, 2010), otonom robotlar (Bozüyük, Yağcı, Gökçe & Akar, 2005), akıllı fabrikalar (Yılmaz; 2014), üç boyutlu (3'D) yazıcılar (Ege Bölgesi Sanayi Odası [EBSO], 2015; Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği [TOBB], 2016; Bulut & Akçacı; 2017), artırılmış gerçekler (Suyanto, 2005; Sarıtaş & Üner, 2013) gibi kavramların her biri aynı zamanda Tekno Yönetim yapısının altyapı kavramını oluşturacaktır.

Tekno Yönetim altyapısını oluşturan Bulut Bilişim Sistemini bütün yönleri ile ele almak amacıyla içeriği, özellikleri, çeşitleri, avantaj-dezavantajları, uygulamaları gibi kavramlar açıklanacaktır.

4. BULUT BİLİŞİM YÖNETİM SİSTEMİ KAVRAMININ İÇERİĞİ

Bulut Bilişim Sistemi, istendiği zaman kullanılan, kullanıcılar arasında paylaşılan, kaynak sağlayan, internet tabanlı bilişim hizmetleri sunan ve kullanıcıların internet olan her yerden erişim

sağlayabildikleri sistemin genel adıdır. Yani kullanıcıların cihazlarına herhangi bir program kurmadan Ms Office belgelerini düzenlemek ve depolamak için Office 365 hizmetini web tarayıcıları üzerinden sağlayabilmesini ifade etmektedir (Amies, Sluiman, Tong & Liu 2012).

Bulut bilişim teriminin tam olarak ne zaman ortaya çıktığı bilinmese de bu kavram en kaba tabir ile sunucu bilgisayarlar ve buna benzer internete bağlı cihazların istenildiği zaman kullanılarak, kaynakları kullanıcılar arasında paylaşılabilen internet tabanlı bilişim hizmetlerine verilen genel isimdir. Yani Servis alt yapısı gerekmeksizin, herhangi bir yazılım, işlem veya veri erişimi olmadan alınacak hizmetlerin sağlanabilmesini ifade etmektedir. Bulut bilişimde üç temel modele göre hizmet sunulmakta ve bunlar SaaS, PaaS, IaaS olarak isimlendirilmektedir. Bunları sırasıyla şu şekilde ele alabiliriz (Satyanarayanan, Bahl, Caceres & Davies, 2009):

-SaaS (Software as a Service); Software as a Service kısaltması olan SaaS, Türkçeye "Bir Yazılım Olarak Servis" şeklinde veya "Yazılım Hizmeti" olarak çevrilmiştir. Bu modelde verilen hizmet sadece bir yazılımın kullanılması üzerine kurgulanmaktadır. SaaS bir hizmeti satın alan kullanıcılar, diğer başlıklarda değinilecek PaaS ve IaaS modelleri üzerine kurulan yazılıma erişmektedirler.

Bu modelde kullanıcıların yönetmek, izlemek, çalıştırmak zorunda olduğu bir alt yapı ya da platform bulunmamaktadır. Böylelikle kullanıcılar bir uygulama kurmak, çalıştırmak, güncelleme yapmak, yedek almak ve buna benzer pek çok operasyonel işten kurtulmuş bakım ve destek maliyetleri kolaylaşmış veya ortadan kalkmış olmaktadır. Örneğin, Net internet SaaS modelinde Bulut servisleri "Yazılımlar" ve "Servisler" açık kaynak kodlu yazılımlar olarak iki bölüme ayrılmaktadır.

-PaaS (Platform as a Service); Platform as a Service kısaltması olan PaaS, Türkçeye "Bir Platform Olarak Servis" şeklinde veya "Platform Hizmeti" olarak çevrilmiştir. Bu modelde verilen hizmet bir yazılımın çalışması için gerekli olan işletim sistemi, programlama dili yürütme ortamı, web servisleri ve veri tabanı servisleri gibi servisleri içinde barındıran platform hizmetlerini kapsamaktadır. PaaS servislerde amaçlanan, yazılım geliştiricilerin geliştirdikleri yazılımı çalıştıracakları alt yapının sistem yönetimi, satın alma masrafları ve buna benzer sistemin genişlemesinden doğan maddi ve zamana dayalı kayıpları ortadan kaldırarak, zorluk çekmeden süreci yönetebilmeyi amaçlamaktadır.

Örneğin, Net internet PaaS modelinde uygulama oluşturma ve yönetme sistemi, (Build and Manage Application) konteyner sanallaştırma orkestrasyonu, (Container Orchestration) dağıtık nesnel depolama alanı (Distributed Object Storage) olmak üzere üç farklı bulut servisi sunmaktadır. Ve bu servislerde yazılım geliştiricilerin sistem yönetim maliyetlerini ortadan kaldırarak DevOps konusunda ihtiyaçlar bir otomasyon dâhilinde karşılama hedeflenmektedir.

-IaaS (Infrastructure as a Service); Infrastructure as a Service kısaltması olan IaaS, Türkçe'ye "Bir Altyapı Olarak Servis" şeklinde veya "Altyapı Hizmeti" olarak çevrilmiştir. En temel bulut servislerden biri olan IaaS modeli, hipervizör alt yapısını kullanan sanallaştırma sistemleri tarafından birbirlerinin yedeği olacak şekilde çalışan fiziksel donanımlar üzerinden verilen sanal sunucu kaynaklarını ifade etmektedir. Normal sanallaştırılmış fiziksel makinelerden farklı olarak IaaS modelinde sanallaştırma tamamen birbirinin yedeği olacak şekilde çalışan network, storage, fiziksel sunucu katmanlarının oluşturduğu büyük bir kaynak havuzu içerisinden sağlanmaktadır. IaaS kullanıcılara fiziksel arızalardan, fiziksel sunucu bakım maliyetlerinden, genişleme konusunda sağladığı avantajları nedeni ile yüksek ölçeklendirme ve yüksek erişilebilirlik sağlamaktadır.

Bulut Bilişim Sisteminde önemli olan bir diğer kavram ise Bulut Bilişim Mimarisi terimidir (Chun, Ihm, Maniatis, Naik & Patti, 2011). Bu kavram Bulut Bilişim sistemini ön yüz (front end) ve arka yüz (back end) olmak üzere iki farklı bölüme ayırmaktadır. Bu bölümler birbirlerine genellikle internet ağı üzerinden bağlanmaktadır. Ön yüz kullanıcı veya müşteri tarafından kullanılan taraf, arka yüz ise sistemin "bulut" denen kısmını oluşturmaktadır (Chun vd., 2011).

Sistemin ön yüzü, istemci bilgisayar (veya bilgisayar ağı) ve bulut sistemine erişmek için gerekli olan uygulamalardan oluşmaktadır. Tüm bulut bilişim sistemleri aynı kullanıcı ara birimine sahip olmamasından dolayı Web tabanlı e-posta servisleri Firefox veya Internet Explorer gibi web tarayıcılarını kullanılmaktadırlar. Bazı sistemler bulut ağına erişim sağlamak için kişiye ya da kuruma özel uygulama fırsatları sağlamaktadır (Chun vd.,2011).

Sistemin arka yüzü "bulut"u oluşturan çeşitli bilgisayarlar, sunucular ve veri depolama birimlerinden oluşmaktadır. Ve teorik olarak, bir bulut bilişim sisteminde veri işleyicilerden video oyunlarına kadar hayal edebilecek hemen hemen her türlü bilgisayar programı bulunmakta ve genellikle her uygulama kendi özel sunucusunda tutulmaktadır (Chun vd., 2011).

Bulut Bilişim Mimarisinde merkezi bir sunucu, her şeyin sorunsuzca çalışmasını sağlamak için trafiği ve müşteri taleplerini sürekli izlemektedir. Bunu protokol denen bir dizi kurallar takip etmektedir. Protokoller özel bir tür yazılım olan katmanları kullanarak ağa erişmiş bilgisayarların birbirleriyle iletişimini sunucu sanallaştırma ile sağlamaktadır. Bireysel sunucuların yüksek verimle çalışmasını sağlayan sunucu sanallaştırma tekniği ile fiziksel makine ihtiyacı azaltmaktadır (Chun vd., 2011).

Bulut Bilişim Mimarisi oluşturulurken oldukça büyük bir depolama alanına ihtiyaç olmaktadır. Dolayısıyla bu mimari oluşturulurken depolama alanının en az iki katı bir depolama alanına gereksinim duyulmaktadır. Bunun nedeni ise tıpkı bilgisayarlarda yaşadığımız gibi ara sıra bu cihazların da bozulmasıdır. Bu tür mimari' de müşterilerinin tüm bilgi ve verilerinin yedeğini oluşturmak ve bunları farklı bir depolama alanında da saklamak, ancak yedekleme işlemi ile mümkündür (Chun vd.,2011).

5. BULUT BİLİŞİM YÖNETİM SİSTEMİNİN ÖZELLİKLERİ

Bulut Bilişim Sisteminin özellikleri çeviklik, uygun maliyet, aygıt ve konum bağımsızlığı, çok kullanıcı model, kesintisiz izleme ve aksiyon alma, sağlamlık, ölçeklenebilirlik ve elastiklik, güvenilirlik ve güvenlik, kendi kendine servis alabilme ya da iade edebilme, kullandığı kadar ödeme modeli olarak sıralanmaktadır. Bunları sırasıyla şu şekilde ele alabiliriz (Zhao, Sun & Dai, 2010):

-Çeviklik; Kullanıcıların ya da kurumsal şirketlerin bulut üzerinde kullandıkları altyapıya ait kaynakları ihtiyaç duydukları anda saniyeler içerisinde artırma ya da azaltma gibi aksiyonları çok hızlı alabilme imkânını açıklamaktadır. Kısaca kullanıcıların saniyeler içerisinde talepte buldukları sunucuları ya da uygulamaları kullanıma hazır hale getirerek etkinleştirmesidir.

-Uygun Maliyet; Bulut bilişim ile özellikle kurumsal organizasyonların altyapı yatırım giderleri (CAPEX) ve operasyonel işletim giderleri (OPEX) önemli oranda düşmektedir. CAPEX olarak isimlendirilen teknoloji altyapısı (sunucu, storage vb.) trendlere göre genelde 3-5 yıl arasında yenilenme ihtiyacı duymaktadır.

-Aygıt ve konum bağımsızlığı; Kullanıcı ya da aygıtlar için bir web tarayıcı üzerinden erişimin konum, zaman ve aygıt bağımsızlığının gerçekleştirilebildiği, sınırlılıkların ortadan kaldırıldığı kavramı ifade etmektedir.

-Çok kullanıcı model; Kaynakların farklı müşteriler arasında ortak bir havuzdan kullanıldığı, ihtiyaç durumuna göre kullanılmayan kaynak altyapısını daha verimli kullanan bir modeli ifade etmektedir.

-Kesintisiz izleme ve aksiyon alma; Bulut bilişim altında çalışan tüm sistem ve servisler sürekli olarak izlenerek, performans darboğazı yaşandığı durumlarda otomatik olarak müdahale etmeyi açıklamaktadır.

-Sağlamlık; Birden fazla yedekleme ile işin sürekliliğini, kesintisiz ve sağlam bir altyapıya kavuşturmayı vurgulamaktadır.

-Ölçeklenebilirlik ve Elastiklik; İhtiyaç durumunda kolaylıkla kaynak artırılmasının yapılmasını ve boşta duran kaynağı da saniyeler içerisinde aktif hale getirilerek kullanıma sunulmasını açıklamaktadır.

-Güvenirlik ve Güvenlik; Bulut bilişim altyapılarındaki güvenlik mimarisi ile şirketlerin kendi konumlarındaki veri merkezine göre karşılaştırıldığında çok daha güvenilir olmasını ifade etmektedir.

-Kendi kendine servis alabilme ya da iade edebilme; Bulut servis ile herhangi bir görüşmeye gerek kalmadan, saniyeler içerisinde müşteri portalında istenilen hizmetin aktif hale getirilmesidir.

-Kullandığı kadar ödeme modeli; Bu model sayesinde bulut bilişim altyapısını kullanan şirketler ve bireysel kullanıcılar sadece kullandıkları kısım kadar ücret ödemesini açıklamaktadır.

6. BULUT BİLİŞİM YÖNETİM SİSTEMİNİN ÇEŞİTLERİ

Bulut Bilişim Mimarisi oluşturulup sorunsuz çalışması sağlandıktan sonra Bulut Bilişim Sistemi yapısını çeşitli şekilde bölümlendirmek mümkün olmaktadır. Bu bağlamda sistem Genel Bulut sistemi, Özel Bulut Sistemi, Melez Bulut Sistemi, Topluluk Bulut Sistemi olarak dört kısma ayrılmaktadır. Bunları sırasıyla şu şekilde ele alabiliriz (Hoang, Dinh, Dusit & Ping, 2011):

6.1. Public Cloud (Genel Bulut)

Genel Bulut Sistemi ile bireysel ya da kurumsal sistem kurabilir, diğer bir ağ üzerinden kiralanacak teknoloji sayesinde çeşitli verilere, yazışmalara, paylaşılan resim ya da dosyalara, elektronik postalara anında ulaşmak mümkündür. Aynı internet kullanımında ödenen ücret gibi Public Cloud'u ne kadar kullanıyor ise, o kadar da ödeme yapılmaktadır. Diğer yandan Public Cloud uygulamalarında depolama ve diğer kaynak erişimi hizmet sağlayıcıları tarafından kullanıcılara sunulmaktadır. Ve bu hizmetler ücretsiz veya kullanıma göre fiyatlandırılmaktadır. Genel olarak Microsoft, Google gibi genel bulut sağlayıcıları kendi altyapı kaynaklarını işleyerek sadece internet üzerinden erişim sağlamaktadır.

6.2. Private Cloud (Özel Bulut)

Daha büyük şirketler ve bilgileri daha önemli olan işletmelerin tercih ettiği bir bulut teknolojisi tipi olmaktadır. Özel Bulut teknolojisini kullanan firmalara örnek olarak Microsoft şirketinin sunduğu Hyper – V ve System Center gibi ürünleri göstermek mümkündür. Private Cloud sisteminde kurulan yapı özel olduğu için veriler ve bilgiler her zaman kontrol edilebilir olmaktadır. Örnek olarak devlet kuruluşları bilgi işlem ihtiyaçlarını ortak kurulan bir bulut kullanarak sağlamaktadır. Ya da uluslararası bir şirket tüm dünya ülkelerinde bulunan şubelerinin bilgi işlem ihtiyaçlarını tek bir bulut üzerinden sürdürebilmektedir.

6.3. Hybrid Cloud (Melez Bulut)

Hybrid Cloud Public ve Private Cloud'un birleşiminden ortaya çıkan, güvenliğin ve gizliliğin ön planda olduğu ve tedbirli davranmanın gerektiği yerlerde kullanılan bu teknoloji kullanıcıların hacmine göre değişkenlik göstermektedir. Yani küçük işletmeler ya da veri ve bilgi depolama ihtiyaçları fazla olanlar bu sistemi rantabl kullanabilmektedir.

6.4. Community Cloud (Topluluk Bulut)

Çok fazla kullanılmayan Community Cloud, bulutun üzerinde alınan herhangi bir hizmetin birkaç şirket ile ortak kullanılması durumuna ifade etmektedir. Topluluk bulut teknolojisi çok kullanışlı olmamakla birlikte ancak birden çok şubesi olan işletmeler için ideal bulutlardan biri olarak gösterilmektedir.

7. BULUT BİLİŞİM YÖNETİM SİSTEMİNİN AVANTAJLARI-DEZAVANTAJLARI

Bulut Bilişim Sisteminin avantajlarını, güvenlik, adaptasyon, yönetim kolaylığı, erişim kolaylığı, deneme süresi, kişiselleştirme, paylaşım ve işbirliği, ölçeklenebilirlik ve ayarlanabilir kapasite, düşük maliyet, esneklik ve verimlilik, sabit yatırım maliyetinin olmaması, çevre dostu, erişim hızı, performans olmak üzere sıralamak mümkündür. Değişen çalışma koşulları nedeniyle bulut bilişimin organizasyon içinde avantajlarının yanı sıra zorluklarının ve bazı risklerinin olduğu kaçınılmaz bir gerçektir (URL 8).

Bu dezavantajları, güvenlik açığı, merkezli suskunluk, kötü internet bağlantısı, kontrolün kaybedilmesi, bağımlılık, hizmet devamlılığı ve kullanılabilirliği kesintiye uğraması, veri güvenliği ve gizliliğinin korunmaması, veri denetlenebilirliği, uygunluğu ve yasal düzenlemelerdeki boşluklar olarak sıralanmaktadır (URL 8). Ayrıca hizmet sağlayıcı bağımlılığı ve veri kilitlenmesi, yönetim arayüzü ve uzaktan erişim zorluğu, bant genişliği ve veri transfer yetersizliği, verilerin nerede olduğunu bilmeme sorunu, hizmet alınan firmaların güvenilirliği ile birlikte yeterliliği ve denetlenmesi sorunları, olarak da sıralanmaktadır. Tüm bunların yanı sıra hizmet sağlayıcıların bilgi güvenliği, veri bütünlüğü ve erişim denetimi ile ilgili taahhütte bulunamamaları hizmet sağlayıcıların kesintisiz hizmet garantisi verememeleri, bulut alanlarının saldırıların hedefi haline gelmesi olarak da dezavantajların sıralanması mümkündür (URL 8).

8. BULUT BİLİŞİM YÖNETİM SİSTEMİNİN UYGULAMALARI

Bulut bilişim uygulamaları için neredeyse hiç bir sınır yoktur. Doğru katman ile birlikte, bir bulut bilişim sistemi normal bilgisayarların çalıştırabildiği tüm programları çalıştırabilmektedir. Basit bir kelimedenden işlemciden bir şirket için özel olarak tasarlanmış bilgisayar programlarına kadar her şey bulut bilişim sistemi üzerinden kullanılabilir. Bulut Bilişim içerisinde birçok uygulama ve arama motorları olmasına rağmen belli başlı örnekleri, dropbox (URL1), GoogleDrive (URL2), SkyDrive (URL3), iCloud (URL4), Yandex.Disk (URL5), TurkcellAkıllı Bulut (URL6), TTNET Bulut (URL7) gibi sıralamak mümkündür. Bunları sırasıyla şu şekilde ele alabiliriz;

-Dropbox; Bulut paylaşım uygulamaları arasında belki de popüler olan daha çok bireysel kullanıcılara odaklanan Dropbox, sunduğu 2 GB depolama alanıyla rakiplerinden geride gibi görünse de üçüncü parti uygulamalarla olan entegrasyonu, dosya paylaşım özelliği ve kolay senkronizasyon avantajıyla bu alandaki en iyi uygulama olarak bilinmektedir. Dropbox'un destek verdiği platformlar arasında Windows, Linux, Mac, Android, iOS ve Blackberry yer almaktadır. Bununla birlikte Dropbox yeni yayınladığı iki adımlı doğrulama ile güvenliğini de artırmıştır (URL1).

-Google Drive; Bulut depolama servisleri arasına giren Google Drive, ücretsiz depolama alanı ve Google ekosistemini kullanmasıyla öne çıkan uygulamalar arasında yer almakta, kullanıcılara 5 GB ücretsiz depolama alanı sunmaktadır. Mac, Windows, Android, iPhone ve iPad uygulamalarıyla geniş bir donanım yelpazesinde kullanım imkânı sunan Google'ın bulut depolama servisi, aynı zamanda Google Dokümanlar ile senkronize çalışarak bu hizmetin kullanıcılarına avantajlar sağlamaktadır (URL2).

-Skydrive; Microsoft'un bulut depolama hizmeti SkyDrive, piyasadaki en iyi uygulamalardan biridir. Dünyada neredeyse bütün internet kullanıcıları tarafından tercih edilen Office araçlarını kolayca senkronize etme avantajı nedeniyle tercih edilen SkyDrive, 7 GB ücretsiz depolama alanıyla dikkat çekmektedir. Microsoft'un Windows Phone işletim sistemine destek veren ender hizmetlerden olan SkyDrive, Mac, Windows ve iOS cihazlardan kullanılmaktadır (URL3).

-iCloud; Sadece Apple ürünleri için hizmet veren iCloud, bu ürünleri kullananlar için oldukça makul bir bulut paylaşım uygulaması konumundadır. Ücretsiz olarak 5 GB depolama alanına sahip olan iCloud, iOS ve Mac kullanıcıları için çok seçenekli bir senkronizasyon ağı sunmaktadır. .Beta sürecinden yeni çıkan iCloud, Apple ekosisteminin avantajlarını sonuna kadar kullanan uygulama, kullanımı açısından oldukça basit ve rahatlık sağlamaktadır (URL4).

-Yandex.Disk; Rus arama motorunun yeni servislerinden Yandex.Disk bonus bulut paylaşım depolama hizmeti vermektedir. Alana ücretsiz sunduğu 10 GB depolama alanıyla iddialı bir giriş yapan servis, Yandex.Mail'e entegre olarak çalışmaktadır Bu uygulama içerisinde E-posta ileti eklerinin saklanması için de özel bir alan bulunurken, bu alan, Disk'in 10 GB 'lik kapasitesini etkilememektedir. Türkçe dil desteği bulunan servis sayesinde kullanıcılar basitçe belge, fotoğraf, film ya da müzik parçalarını mobil veya web 'den ulaşabilmekte, bu dosyaları popüler sosyal ağlar üzerinden çevreleriyle paylaşabilmektedir. Yandex.Disk ayrıca kullanıcılarına Windows ve Mac ile birlikte Android ya da iOS üzerinden erişim fırsatı da sunmaktadır (URL5).

-Turkcell Akıllı Bulut; Turkcell Bulut Servisleri, kurumsal müşterilere sunulan bulut servislerinin bir ara yüz ile satın alınabildiği ve yönetilebildiği bir platformdur. Turkcell Bulut servisleri ile tüm bilgi teknolojilerinin altyapısı Turkcell Veri Merkezleri'nde konumlandırabilmektedir. Böylece maliyetler düşerken daha esnek bir altyapıya sahip olunmaktadır. Bu platform üzerinden, altyapı ve uygulama hizmetleri istenilen kapasitede dakikalar içerisinde kurulumu ve yönetimi sağlanmaktadır. Turkcell Akıllı Bulutta yeni nesil sanal sunucu ile işletim sistem, Windows Server 2008 R2, Windows Server 2012 R2, Windows Server 2016, CentOS, Ubuntu Linux Server ile veri tabanı, Microsoft SQL Standard, Microsoft SQL Enterprise ile Disk, İhtiyaca uygun 3 farklı disk tipi ile (SSD, SAS, N - SAS) sanal sunucu disk tipi başına 2 TB'a kadar tahsis edebilme imkanı ve NL-SAS disk tipi, fiber bağlı sata diskler ile aynı kontroller üzerinden hizmet olarak verilmektedir. Ayrıca Bellek 1-32 GB RAM ile, işlemci 1-16 vCPU, Reel IP Kullanan her yeni nesil sanal sunucu için, ücretsiz statik reel IP atanmakta olup, ek reel IP alımını portal üzerinden gerçekleştirilmektedir (URL6).

- TTNET Bulut; Türk Telekom Bulut bireysel ve kurumsal tüm faturalı ve faturasız Türk Telekom Mobil kullanıcılarına açık ve 4 GB kullanım alanlarından ücretsiz faydalanma hakkına sahiplerdir. Türk Telekom Bulut ile dosyalar güvenle depolanabilir, cihazlara aktarabilir ve kolayca paylaşılabilir. Türk Telekom Bulut'a internet bağlantısının olduğu her yerden Türk Telekom Bulut ile harici disk ya da USB flash bellek taşınmasına gerek kalmadan, internet bağlantısının olduğu her yerden ulaşılmaktadır. Dosyalar bilgisayardan ya da cihazdan silinse veya kaybolursa da Türk Telekom Bulut hesabında güvenle korunmaktadır. Türk Telekom Bulut'a www.turktelekombulut.com.tr linki üzerinden, Internet Explorer, Google Chrome, Safari ve Firefox tarayıcıları ile erişebilir ya da Google Play, Apple Store ve Windows Phone Store'dan mobil uygulama indirilerek kullanılmaktadır (URL7).

9. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Bulut Bilişim Sistemi Web tabanlı sistemlerin güvenliği ile geleneksel yazılımlar karşılaştırıldığında eşit düzeyde ve verimli bir kontrol sunmaktadır. Bulut teknolojisi, verileri bulut sağlayıcısının

ağındaki birden fazla yedekli konumda yansıtabilme olanağı sayesinde veri yedeklemeyi, olağanüstü durumlarda kullanıcıları kurtarmayı, iş sürekliliğini kolaylaştırmayı daha ekonomik hale getirmektedir. Dolayısıyla Bulut Bilişim teknolojisi kullanılarak hazırlanan bir yazılımın kurulumu geleneksel yazılım kurulumundan çok daha kolay olmaktadır. Dahası küçük ve orta ölçekli işletmelerin rutin uygulamaların güncellemesini yapması, bulut servis sağlayıcılarının güncelleme yapmasından çok daha zor olmaktadır. Bulutta güncelleme daha sık ve kolay yapılmaktadır. Bulut bilişim tabanlı çözümler sayesinde iş istasyonu üzerinde fiziksel bir kurulum gerektirmediği için zaman ve maliyet tasarrufu sağlayacaktır.

Bu sisteme, bilgisayarda yüklü işletim ve yazılım uygulaması arasında yapılacak uyumluluk kontrolüne gerek olmadan, bir tarayıcı aracılığıyla ulaşılması mümkündür. Ayrıca sistem, işletim sistemlerinin farklı sürümlerinin uyumsuzlukları nedeniyle olası sorunları ortadan kaldırarak, tüm kullanıcıların aynı sürümü kullanmasını sağlamaktadır. Dolayısıyla kullanıcılar ofislerine gitmeye gerek kalmadan, bilgilerine herhangi bir yerden erişerek güncelleme, bilgi alma ya da aktarma, haberleşme gibi aksiyonları rahatlıkla yapmaktadırlar.

Bulut içindeki çeşitli uygulamalar ve hizmetler vasıtasıyla kullanıcılar uygulamayı test ederek kendi ihtiyaçları için uygun olup olmadığına karar vermektedir. Dolayısıyla Bulut üzerinde faaliyet gösteren kullanıcıların ihtiyaçlarına göre yeniden tasarlamaya gerek duyulmaksızın değiştirilebilir yapılandırmalar sayesinde sistemin aktif uygun hale getirilmesi mümkündür.

Bulut Bilişim Sistemi kullanıcıların işbirliğini artıracak şekilde bilgi paylaşımı sağlayarak yazılım ve servislerin geliştirilmesini maksimum düzeye çıkarmak için kullanıcıların tüketimlerini kendi ihtiyaçları doğrultusunda şekillendirmelerine imkân vererek sürekli aktif bir hesaplama ve depolama kaynağı imkânını sunmaktadır. Bu olanak ile kullanıcılar kendi bünyelerinde servis altyapıları kurmaları yerine, (Dış Kaynaklardan Yararlanma) ihtiyaç duydukları hizmeti bulut bilişim platformları üzerinden, uygun maliyetlerle karşılayabilme imkânına kavuşmuş olacaktırlar. Ayrıca Bulut Bilişim Sistemi kullanıcıların talebe göre kapasite artırımı ve azalımı gibi faaliyetlerini uyumlaştırıp, kaynakların kullanımını maksimize ederek ana iş kollarına odaklanmalarını sağlamaktadır. Dolayısıyla bu durum küçük firmaların rekabet avantajını artırmakta, başlangıç sıkıntılarını azalmaktadır. Çünkü bu tür kullanıcıların kullandığı kadar ödeme ya da ne ödeyeceğinin belli olması nedeniyle sabit yatırım maliyetine gerek kalmadan daha az enerji kullanımı ve karbon salınımı ile sistemden yararlanmayı sağlamaktadır.

Bulut Bilişim Sisteminde birçok bulut bilgi işlem hizmetinin self servis ve isteğe bağlı olarak sunulmasıyla çok büyük çaptaki bilgi işlem kaynaklarının yalnızca bir tıklamayla dakikalar içinde ulaşılması sayesinde, kullanıcılar daha fazla esneklik kazanarak kapasite planlama baskısından kurtulması mümkün olmaktadır.

Bulut Bilişim Sistemi içerisinde sanal faaliyet sürdüren bulut bilgi işlem hizmetleri, dünya çapındaki güvenli veri merkezleri ağında çalışmakta ve bu veri merkezleri düzenli olarak, hızlı ve verimli bilgi işlem donanımlarını en son sürüme yükseltmektedirler. Dolayısıyla sanal dünyada hizmette bulunan tedarikçiler uygulamalarda daha düşük ağ gecikme süresi ve çok daha ekonomik ölçeklendirme gibi birçok avantaj sağlayarak kullanıcıların performanslarını artırmasına olanak sağlamaktadır.

Kısaca işletmelerin bu sistemi aktif olarak kullanmaya başladığında sürdürülebilir rekabet ortamında güvenilirlik ve gizlilik, sermaye altyapısını azaltarak maliyet tasarrufu sağlama, bulut hizmetinde ölçeklendirme, bilgileri anında güncelleme, lisans maliyetlerinden tasarruf sağlama, altyapı karmaşasını ortadan kaldırma, çalışma alanını genişletme, verileri korunma, istenilen zamanda bilgiye ulaşma gibi faydaları sağlaması konusunda bilinçlendirmektir.

Sonuç olarak günümüz vizyonu olarak ifade edilen Dördüncü Sanayi Devrimi büyük değişimler yaratarak gelecek yüzyılın çağı olarak ifade edilen Beşinci Sanayi Devrimi yani Siber Çağı yaratmada Tekno Yönetim kavramının öncülük edeceği aşikârdır. Bu çalışma ile Sanayi 4.0'ın gizilgücü olan Tekno Yönetim kavramı ile farkındalık oluşturarak yazın ve günlük yaşamda konuşulur, yazılır olmasına olanak sağlayarak işletmelere sürdürülebilir rekabet ortamında avantajlar sağlamaktır. Çünkü geleceğin vizyonu sanayileşmiş toplumlar için artık Beşinci Sanayi Devrimi yani Siber Çağ, yavaş yavaş da olsa ifade edilmeye başlanmıştır. Başta bireyler olmak üzere ülkelerin, toplumların ve toplumun üreten lokomotifleri olarak bilinen işletmelerin bu kavrama şimdiden hazır olmaları gerekmektedir. Bu da ancak Dördüncü Sanayi Devriminin teknolojik faktörleri olarak bilinen kavramların aynı zamanda Tekno Yönetimin ana ve alt yapısını oluşturduğunu bilinen bütün yönlerinin analiz edilmesiyle mümkündür.

KAYNAKLAR

- Acatech & Acatech-National Academy of Science and Engineering (2011). *Cyber-Physical Systems: Driving Force for Innovations in Mobility, Health, Energy and Production*. Springer Berlin Heidelberg, <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-29090-9>
- Achatz, R., Beetz, K., Broy, M., Dämbkes, H., Damm, W., Grimm, K. & Liggesmeyer, P. (2009). *Nationale Roadmap Embedded Systems*. ZVEI-Zentralverband Elektrotechnik-und Elektronikindustrie eV, Kompetenzzentrum Embedded Software & Systems.
- Ahuja, M. K. & Carley, K. M. (1998). Network structure in virtual organizations. *Journal of computer-mediated communication*, 3(4), JCMC343.
- Akben, İ. & Avcı, İ. (2018). Endüstri 4.0 ve Karanlık Üretim: Genel Bir Bakış. *Türk Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 26-37.
- Amies, A., Sluiman, H., Tong, Q. G. & Liu, G. N. (2012). *Infrastructure as a Service Cloud Concepts. Developing and Hosting Applications on the Cloud*. IBM Press. ISBN 978-0-13-306684-5.
- Armbrust, M., Fox, A., Griffith, R., Joseph, A.D., Katz, R., Konwinski, A., ... & Zaharia, M. (2010). Bulutların üstünde: Bulut bilgi işlem görünümü. *ACM'nin iletişimi*, 53(4), 50-58.
- Armutlu, H. & Akçay, M. (2013). *Bulut bilişimin bireysel kullanımı için örnek bir uygulama*. Akademik Bilişim Konferansı, 23-25.
- Baki, B. (2000). Yeni ekonomilerin güncel ve iş hayatına etkileri. *Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (1), 31-46.
- Barner, R. (1996). The new millennium workplace: Seven changes that will challenge managers--and workers. *The Futurist*, 30(2), 14.
- Bauernhansl, T., Ten Hompel, M. & Vogel-Heuser, B. (Eds) (2014). *Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik: Anwendung-Technologien-Migration* (pp. 1-648). Wiesbaden: Springer Vieweg.
- Berger, R. (2014). Industry 4.0: A driver of innovation for Europe. Available on the Internet: <http://www.thinkact.com/blog/2014/industry-4-0-a-driver-of-innovation-for-europe>.
- Bozüyük, T., Yağcı, C., Gökçe, İ. & Akar, G. (2005). *Yapay Zeka Teknolojilerinin Endüstrideki Uygulamaları*. <https://teknoloji.isparta.edu.tr/assets/uploads/sites/134/files/is-yeri-egitimi-6-hafta-odev-notu-08052020.pdf>
- Brettel, M., Friederichsen, N., Keller, M. & Rosenberg, M. (2014). How virtualization, decentralization and network building change the manufacturing landscape: An Industry 4.0 Perspective. *International journal of mechanical, industrial science and engineering*, 8(1), 37-44.
- Bulut, E. & Akçacı, T. (2017). Endüstri 4.0 ve inovasyon göstergeleri kapsamında Türkiye analizi. *ASSAM Uluslararası Hakemli Dergi*, 4(7), 55-77.
- Chun, B. G., Ihm, S., Maniatis, P., Naik, M. & Patti, A. (2011). CloneCloud: elastic execution between mobile device and cloud. <https://www.scirp.org/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=2009455>
- Dombrowski, U. & Wagner, T. (2014). Mental strain as field of action in the 4th industrial revolution. *Procedia Cirp*, 17(1), 100-105.
- Ege, B. (2014). 4. Sanayi devrimi kapıda mı? *Bilim ve Teknik Dergisi*, 26-29.
- Ege Bölgesi Sanayi Odası [EBSO] (2015). Sanayi 4.0: Uyum Sağlamayan Kaybedecek.
- Erbir, M. (2021a). Covid-19 Pandemisi Kaynaklı Uzaktan Eğitim Sürecinde Öğrencilerin Sosyal Destek Algıları Ve Özgüven Düzeylerinin Ruh Sağlığına Etkisi: Kayseri Üniversitesi Örneği. *Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(2), 58-80.
- Erbir, M. (2021b). İmalat işletmelerinde algılanan örgütsel destek, Yönetici desteği ve arkadaş desteğinin örgütsel Özdeşleşme düzeyine etkisi, 8. *Örgütsel davranış kongresi* Bildiriler kitabı, Muğla, s. 243-253.

- Hermann, M., Pentek, T. & Otto, B. (2016, January). *Design principles for industrie 4.0 scenarios*. In 2016 49th Hawaii international conference on system sciences (HICSS) (pp. 3928-3937). IEEE.
- Heng, S. (2014). *Industry 4.0: upgrading of Germany's industrial capabilities on the horizon*. Available at SSRN 2656608.
- Hoang, T., Dinh, C. L., Dusit N. & Ping, W. (2011). A Survey of Mobile Cloud Computing, Architecture, Applications, and Approaches. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/wcm.1203/abstrac>. Erişim Tarihi 26.04.2020.
- Kagermann, H., Wahlster, W. & Helbig, J. (2013). Recommendations for Implementing the Strategic Initiative industrie 4.0, Frankfurt: National Academy of Science and Engineering, April 2013. [Online]. http://www.acatech.de/fileadmin/user_upload/Baumstruktur_nach_Website/Acatech/root/de/Material_fuer_Sonderseiten/Industrie_4.0/Final_report__Industrie_4.0_accessible.pdf, 82.
- Kılıç, S. & Alkan, R. M. (2018). Dördüncü sanayi devrimi Endüstri 4.0: Dünya ve Türkiye değerlendirmeleri. *Giriřimcilik İnovasyon ve Pazarlama Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 29-49.
- Kozan, M., Bozkaplan, M. F. & Özek, M. B. (2014). *Eğitimde Bulut Bilişim Uygulamaları*. Akademik Bilişim Konferansı, 5-7.
- Landscheidt, S. ve Kans, M. (2016). Odun ürünleri endüstrisinde otomasyon uygulamaları: Çıkarılan dersler, güncel uygulamalar ve gelecek perspektifleri. *Gelen 7 İsveçli Üretim Sempozyumu SPS*, 25-27 Ekim 2016, İsveç, Lund Üniversitesi.
- Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği [TOBB] (2016). Akıllı Fabrikalar Geliyor. *TOBB Ekonomik Forum Dergisi*, (259), 16-27.
- Ötleş, S. & Özyurt, V. H. (2016). Endüstri 4.0; Gıda Sektörü Perspektifi. *Dünya Gıda Dergisi*, https://egeplm.ege.edu.tr/files/egeplm/icerik/endustri40_dunya_gida.pdf
- Thoben, K.D., Busse, M., Denkena, B. & Gausemeier, J. (2014). System-integrated Intelligence–New Challenges for Product and Production Engineering in the Context of Industry 4.0.
- Trenkle, A. (2014). *Industry 4.0 Challenges Applications and Potentials*. Uluslararası İleri Endüstriyel Otomasyon Kongre ve Sergisi, 5.
- Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği [TÜSİAD] (2016). TÜSİAD Raporu. Türkiye'nin küresel rekabetçiliği için bir gereklilik olarak sanayi 4.0.
- Salim, M.D., Villavicencio, A. & Timmerman, M. A. (2002). A method for evaluating expert system shells for classroom instruction. *Journal of Industrial Technology*, 19(1), 1-11.
- Sarıtaş, T. & Üner, N. (2013). Eğitimdeki yenilikçi teknolojiler: Bulut teknolojisi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 192-201.
- Satyanarayanan, M., Bahl, P., Caceres, R. & Davies, N. (2009). The Case for VM-Based Cloudlets in Mobile Computing. <https://www.semanticscholar.org/paper/The-Case-for-VM-Based-Cloudlets-in-Mobile-Computing-Satyanarayanan-Bahl/6b42da07552dd40974f793f8da1ca6521f1e49e8>
- Schwab, K. (2016). Dördüncü sanayi devrimi. Ankara: Optimist Yayın Grubu.
- Sevli, O. (2011). *Bulut bilişim ve eğitim alanında örnek bir uygulama*. Doktora tezi, SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Smit, J., Kreutzer, S., Moeller, C. ve Carlberg, M. (2016). *Endüstri 4.0: Çalışma*. Avrupa Parlamentosu.
- Soyak, A. (2017). Teknolojiye Dayalı Sanayileşme: Sanayi 4.0 ve Türkiye Üzerine Düşünceler. *The Journal of Marmara Social Research*, 11, 69-77.
- Suyanto, M. (2005). *Teknologi Informasi Mengubah Strategi Bersaing*. Yogyakarta, Amikom.
- Won, M. & Pipek, V. (2003). Peripheral Expertise Awareness–Sharing Knowledge on Knowledge. J. UCS-Int. *Journal on Universal Computer Science*, 9(12), 1388-1397.
- Yıldız, Ö. R. (2010). Bilişim Dünyasının Yeni Modeli: Bulut Bilişim (Cloud Computing) ve Denetim. *Sayıştay Dergisi*, 74-75.

Yılmaz, A. (2014). Almanya ve endüstri 4.0. *Moment Dergisi*, 70. <https://www.moment-expo.com/tr/dergiler/70/makale/almanya-ve-endustri-40/>

Zhao, W. Sun, Y. and Dai, L. (2010). "Improving computer basis teaching through mobile communication and cloud computing technology," (2010).

URL 1 (<http://dropbox.com>), Erişim Tarihi 26.04.2020.

URL 2 (<http://drive.google.com>), Erişim Tarihi 26.04.2020.

URL 3 (<https://skydrive.live.com>) Erişim Tarihi 26.04.2020.

URL 4 (<https://cloud.google.com>) Erişim Tarihi 26.04.2020.

URL 5 (<http://disk.yandex.com>) Erişim Tarihi 26.04.2020.

URL 6 (<http://turkcellakillibulut.com>) Erişim Tarihi 26.04.2020.

URL 7 (<http://ttnetbulutu.com>) Erişim Tarihi 26.04.2020.

URL 8 http://tr.wikipedia.org/wiki/Bulut_bilişim_Akademik_Bilişim, Erişim Tarihi 26.04.2020