



Bulut Bilişim Nereye Evriliyor?

Tevfik Bulut

Sanayi ve Teknoloji Uzmanı

Bulut bilişim veya sanal bulut derken ne anlamalıyız? Atmosferde gözlemlediğimiz su damlacıkları ve buz taneciklerinin yoğunlaşmasıyla oluşan doğal bulut mu yoksa internet üzerinde oluşturulan sanal bir bulut mu? Hâlâ bulut bilişim veya sanal bulut kavramı kafa karışıklığı oluşturduğu için bu makalede hem sanal bulutu açıklamak hem de bulut bilişimin nereye doğru evrildiği ele alınarak farkındalık oluşturulması amaçlanmıştır.

İlk olarak sanal bulut ile doğadaki bulut arasındaki farklılıkları birkaç maddeyle ele alalım ve Şekil 1 üzerinde verelim:



Şekil 1: Doğal-Sanal Bulut İlişkisi

- Doğadaki bulut bünyesinde yağmur suyunu, sanal bulut ise veriyi depolamaktadır. Sanal bulutta veri kaynakları ve türleri çok çeşitlidir. Örneğin sanal bulut, dosyalar, müzik uygulamaları, videolar ve daha fazlası olan bilişim varlıklarını bünyesinde barındırmaktadır. Depolama özelliği bakımından sanal bulut ve doğal bulutun birbirine benzetildiği söylenebilir.
- Doğadaki bulutlar, yeryüzüne yağmur bırakmadan önce belirgin bir doygunluğa ulaşması gerekir. Bulut bilişim üzerindeki verilere ise her an her yerden erişilebilir.
- Doğadaki bulut doygunluğa ulaşıp yağmur olarak yeryüzüne döndüğünde topraklardaki bitki örtüsü faydalanacak ve büyüyecektir. Sanal bulutlar doygunluğa ulaştığında ise bu durum ağda çok fazla

talebin olduğuna işarettir. Yararlı olabilecek yağmurdan farklı olarak, bir bulut bilgi işlem patlaması işinize zarar verebilir. Bu nedenle, şirketinizin önemli verilerini barındırmak için bir bulut sağlayıcı seçerken çok dikkatli olmanız önemlidir.

Bulut veya bulut bilişim nedir?

Bulut bilişim temel kavramı 1950'lere dayanmakla birlikte ilk bulut bilişim hizmetleri 1990'lı yılların başlarında vermeye başlanmıştır.

Bulut bilişim, İngilizce ifadeyle "cloud computing", riskli ve kafa karıştırıcı bir konseptten, küçük ve büyük ölçekli örgütlerin genel bilişim stratejilerinin bir parçası olarak benimsenmeye başladığı bir stratejiye dönüşmüştür. Bulut bilişim kavramı çoğu zaman bulut olarak kullanıldığı görülmektedir. İki kavram da aynı amaca hizmet etmekte ve aslında bulut bilişime gönderme yapmaktadır. Bulut aynı zamanda internetle aynı anlamda kullanıldığı da görülmektedir. Bu kullanım esasen yanlış da değildir. Çünkü bulut bilişim internet tabanlı olarak yürütülmektedir.

Bulut bilişim, iş süreçlerinin yanı sıra uygulamalar, bilgi işlem, depolama, ağ oluşturma, geliştirme ve dağıtım platformlarını içeren bir dizi internet tabanlı bilgi işlem kaynağı sağlama yöntemidir. Bir diğer tanımda, bulut bilişim, bir müşteriye internet üzerinden sağlanan barındırma hizmetleridir. İstedığınız şeyi istediğiniz yerde ve zamanda almanızı sağlayan **internet tabanlı sanal depolama alanı olarak bulut bilişimi tanımlarsak hatalı olmaz. Buradan bakıldığında bulut bilişim tanımında yer alan "istediğiniz yer" mekan kavramını, "istediğiniz zaman" zaman kavramını belirli bir lokasyon ve belirli bir zaman dilimine hapsedemeyerek esnek çalışma ve uzaktan çalışma alışkanlıklarını değiştirdiği görülmektedir. Günümüzün değişen iş ve teknoloji dünyası da esasen bunu gerektirmektedir. Yani belirli bir zaman ve çalışma ortamına bağımlı değilsiniz ve çoğu zaman böyle olmak zorundadır taleplere anlık cevap vermek için. Bahsedilenleri özetleyecek olursak bulut bilişim hakkında varılacak yorum şöyledir: bulut bilişim internet üzerinden veri, bilgi ve belgelerin paylaşımının yapıldığı, işlendiği zaman ve mekandan bağımsız olarak bu belgelere ulaşımının sağlandığı bir havuzdur.**

Bulut bilişim, geleneksel işlenmiş bilişim varlıklarını bir internet temeline dayanan paylaşılan kaynak havuzlarına dönüştürür. **Bulut sistemleri herşeyden önce veri ve veriye dayalı olarak veri merkezlerinden başlar. Dolayısıyla veri bulut bilişim sisteminin ana girdisi ve yakıtıdır.** Bulut için önemli bir gereksinim de buluta erişmek için bir internet bağlantısının olmasıdır. Bu, bulutta barındırdığınız belirli bir belgeye bakmak istiyorsanız, önce kablosuz (wifi) veya kablolu internet ve mobil geniş bant bağlantısı aracılığıyla bir internet bağlantısı kurmanız gerektiği anlamına gelir. Avantajı, aynı belgeye nerede olursanız olun internete erişebilen herhangi bir cihazla ulaşabilmenizdir. Bu cihazlar bir masaüstü, dizüstü bilgisayar, tablet veya telefon olabilir.

Bulut bilişim kullanım alanları nelerdir?

Bulut bilişim, ağa bağlı depolama alanına ulaşabileceğiniz ve bilgisayar kaynaklarını elde edebileceğiniz genellikle abonelik tabanlı bir hizmettir. Farkında olmasanız bile büyük olasılıkla şu anda bulut bilişimi kullanıyorsunuz. Süregelen elektronik posta adreslerinin kullanımları buna verilebilecek en klasik örnektir. Elektronik posta adreslerine girebilmek ve oradaki dosyalara ulaşabilmek için tanımlanan elektronik posta adresini ve şifrenizi girmeniz gereklidir. Bulut bilişime örnek verebilecek sayısız alan olmakla birlikte, e-devlet uygulamaları, internet bankacılığı işlemleri, uzaktan eğitimler, elektronik dergi ve gazeteler, sosyal medya platformları, seminerler ve bulut veri analitikleri hepimizin aşına olduğu örneklerden sadece birkaçıdır. Belge düzenlemek, film veya TV izlemek, müzik dinlemek, oyun oynamak veya resim ve diğer dosyaları saklamak için çevrimiçi bir hizmet kullanıyorsanız, bulut bilişimin perde arkasındaki her şeyi mümkün kılması muhtemeldir. Bulut bilişim hizmetleri küçük girişimlerden küresel şirketlere, devlet kurumlarına ve kar amacı gütmeyen kuruluşlara kadar çeşitli

kuruluşlar teknolojiyi birçok nedenden dolayı kucaklamakta veya kucaklamak zorunda kalmaktadır. Covid-19 pandemik krizi de bulut üzerindeki işlemlerin gerek sayısında gerekse hacmindeki artışa büyük ivme kazandırmış ve kazandırmaya devam etmektedir.

Bulut örgütler için neden önemlidir?

Bulut bilişim, işletmelerin BT kaynakları hakkında geleneksel düşünme şeklinde büyük bir değişim yaratmıştır. Bulut, büyük hacimli veriler için donanım ve depolama alanını bünyesinde barındırmak zorunda olan büyük ölçekli şirketlerde özellikle yararlıdır. Küçük şirketler de verilerini bulutta depolayarak örgüt içinde bellek donanım ve depolama maliyetini ortadan kaldırabilir. Bulut hizmeti sunan girişimlerden hizmet alıyorsanız kullandığınız bulut hizmetleri için ödeme yaparak işletme maliyetlerinizin düşürülmesine, altyapınızı daha verimli bir şekilde yönetmenize ve iş gereksinimleriniz değiştikçe ölçeklendirmeye yardımcı olursunuz. Ayrıca, yalnızca kullanacağınız depolama alanı miktarını satın almanız gerektiğinden, bir işletme, işleri büyüdükçe veya daha az depolama alanına ihtiyaç duyduklarını belirledikçe daha fazla alan satın alabilir veya aboneliklerini azaltabilir. Bu durumda ekstra bir donanım maliyetleri oluşmamış olur. Diğer taraftan bulut bilişim zaman ve mekândan bağımsız olarak bireylere ve şirketlere esnek çalışma fırsatı tanır.

Bulut bilişimin avantajları nelerdir?

Bulut bilişim, işletmelerin BT kaynakları hakkında geleneksel düşünme şeklinde büyük bir değişim yaratmıştır. Kuruluşların bulut bilişim hizmetlerine yönelmesinin yedi yaygın nedenini şöyle ele alabiliriz

Maliyet: Bulut bilişim, donanım ve yazılım satın almak ve örgüt içerisinde veri merkezi kurmak ve çalıştırmak için yapılan sermaye giderlerini ortadan kaldırmaktadır. Bu maliyetler ortadan kalktığı altyapıyı yönetmek için bilgi teknolojileri uzmanlarına ihtiyaç duymasınız.

Esneklik: Bulut bilişim hizmetleri kullanıcılara zaman ve mekândan bağımsız olarak küresel ölçekte esneklik sağlamaktadır.

Performans: En büyük bulut bilişim hizmetleri, düzenli olarak en yeni nesil hızlı ve verimli bilgi işlem donanımları ile güncellendiğinden yüksek performans elde edilebilmektedir.

Hız: Bulut bilişim hizmetlerinin çoğuna self servis ve talep üzerine sunulur, bu nedenle büyük miktarda ve yüksel hacimli bilişim hizmetlerine bile dakikalar içinde, genellikle sadece birkaç tık yaparak ulaşabilirsiniz.

Verimlilik: Örgütler içindeki veri merkezleri genellikle çok sayıda “raf ve istifleme” gerektirir: donanım kurulumu, yazılım yaması ve diğer zaman alan BT yönetim işleri. Bulut bilişim, bu görevlerin çoğuna olan ihtiyacı ortadan kaldırır, böylece BT ekipleri daha önemli iş hedeflerine ulaşmak için zaman harcaabilir.

Güvenilirlik: Bulut bilişim, veri yedekleme, olağanüstü durumları kurtarma ve iş sürekliliğini daha kolay ve daha ucuz hale getirir, çünkü veriler bulut sağlayıcısının ağındaki birden fazla yedek sitede yedeklenebilir.

Güvenlik: Birçok bulut sağlayıcısı, genel olarak güvenliğinizi güçlendiren ve verilerinizi, uygulamalarınızı ve altyapınızı potansiyel tehditlerden korumaya yardımcı olan çok çeşitli politikalar, teknolojiler ve kontroller sunar. Diğer taraftan bulutta barındırılan bilgilerin önem seviyesi genellikle yüksek olduğundan kötü niyetli bireyler açısından değerli olarak görülür. İnsanların bilgisayarlarında sakladığı birçok kişisel bilgi günümüzde artan bir şekilde buluta aktarılmaktadır. Bu durum beraberinde güvenlik risklerini ve açıklarını getirmektedir. Bu yüzden, bulut sağlayıcınızın aldığı güvenlik önlemlerini

anlamanız kritik öneme sahiptir ve verilerinizi güvence altına almak için kişisel önlemler almanız da aynı derecede önemlidir. Bakmanız gereken ilk şey, bulut sağlayıcınızın aldığı güvenlik önlemleridir. Bunlar bulut hizmet sağlayıcıdan sağlayıcıya ve çeşitli bulut türleri arasında değişiklik gösterir. **Sağlayıcıların ne tür şifreleme yöntemleri vardır? Verilerinizin saklanacağı donanımlar için ne tür koruma yöntemleri mevcuttur? Verilerimin yedeklerini alacaklar mı? Güvenlik duvarları kurulmuş mudur? Topluluk bulutunuz varsa, bilgilerinizi diğer şirketlerden ayrı tutmak için ne gibi önlemler bulunmaktadır? Soru sorabileceğiniz birçok konu var, ancak verilerinizin güvenliği konusunda büyük bir titizlik gösteren bir bulut sağlayıcısı seçmek önemlidir.** Kişisel verileriniz konusunda ne kadar dikkatli olursanız olun, buluta abone olarak harici bir kaynağa kontrolün elinde tutulması bağlamında biraz taviz vereceksiniz. Siz ve verilerinizin fiziksel konumu arasındaki bu mesafe kontrolün sağlanması açısından bir bariyer oluşturur. Burada önemli olan kullanıcı ve bulut hizmet sağlayıcı arasında bir dengenin kurulmasıdır.

Bulut hizmet modelleri nelerdir?

Şirketler artık bulut bilişim hakkında düşünüp düşünmeyeceklerini değil, iş sorunlarını çözmek için hangi tür bulut bilişim modellerinin en uygun olduğunu sorgulamaya başlamıştır.

Bulut bilişim hizmetleri genel olarak dört geniş kategoriye ayrılır: altyapı hizmeti (IaaS), platform hizmeti (PaaS), sunucusuz hizmet ve yazılım hizmeti (SaaS). Bu hizmet modellerine bazen bulut bilgi işlem yığını denilmektedir. Çünkü bunlar birbiri üzerine inşa edilmektedir. Bulut hizmet modellerinin ne olduklarını ve nasıl farklılaştıklarını bilmek iş hedeflerinize ulaşmanızı kolaylaştırmaktadır.

Altyapı hizmeti (IaaS): Bulut bilişim hizmetlerinin en temel kategorisinde yer alan IaaS ile sunucular, sanal makineler (virtual machines), depolama, ağlar ve işletim sistemlerinden oluşan BT (Bilgi Teknolojileri) altyapısını kullandığınız kadar öde temelinde bir bulut sağlayıcısından kiralarsınız.

Platform hizmeti (PaaS): Yazılım uygulamalarını geliştirmek, test etmek, prototiplemek, sunmak ve yönetmek için isteğe bağlı bir ortam sağlayan bulut bilişim hizmetlerini ifade eder. PaaS, geliştiricilerin, geliştirme için gereken sunucu, depolama, ağ ve veri tabanlarının alt yapısını kurmak veya yönetmek konusunda endişelenmeden, hızlı bir şekilde web veya mobil uygulamalar oluşturmasını kolaylaştırmak için tasarlanmıştır. Ekiplerin işbirliğine bağlı olarak uzaktan çalışmasına imkân tanıyarak verimliliği artırır. Güvenlik, sunucu yazılımları, işletim sistemleri ve yedeklemeler hizmet sağlayıcılar tarafından yönetilmektedir. Temel altyapıyı bulut bilişim sağlayıcısı oluşturur.

Sunucusuz bilişim (genel bulut) hizmeti: PaaS ile çakışan sunucusuz bilişim hizmeti, sunucuları ve bunu yapmak için gereken altyapıyı sürekli yönetmeye zaman harcamadan uygulama işlevselliği oluşturmaya odaklanır. Bulut sağlayıcı kurum, kapasite planlama ve sunucu yönetimini sizin için gerçekleştirir. Sunucusuz mimariler, yalnızca belirli bir işlev veya tetikleyici oluştuğunda kaynakları kullanarak yüksek düzeyde ölçeklenebilir ve olaya dayalıdır. Diğer bir ifadeyle kullanıcıların taleplerine dayalı bir esneklik sunmaktadır.

Yazılım hizmeti (SaaS): Yazılım uygulamalarını internet üzerinden, istek üzerine ve tipik olarak abonelik temelinde dağıtma yöntemidir. SaaS, bulut sağlayıcıları, yazılım uygulamasını ve temel altyapıyı barındırır ve yönetir. Bununla birlikte yazılım yükseltmeleri ve güvenlik yaması gibi her türlü bakımı da gerçekleştirir. Kullanıcılar, genellikle telefonlarında, tabletlerinde veya PC'lerinde bir web tarayıcısıyla uygulamaya internet üzerinden bağlanır. Sanal masaüstü uygulamaları, sosyal medya platformları, oyunlar, elektronik gazete ve dergiler SaaS örnekleri arasında yer almaktadır.

Bulut bilişim türleri nelerdir?

Bulut bilişim altyapı açısından değerlendirildiğinde üç farklı başlık altında ele alınmaktadır.

Özel bulut: Dahili olarak veya bir üçüncü parti tarafından yönetilebilen kuruluşa özel işletilen bir bulut bilişim modeli olan özel bulut şirket güvenlik duvarının arkasında ya da şirket dışında barındırılabilir. Hızlı devreye alınma ve ölçeklenebilirlik gibi genel bulut avantajlarının yanında kullanım kolaylığı ve esneklik sağlayarak daha fazla denetim, daha yüksek güvenlik ve öngörülebilir maliyet avantajları da sunmaktadır.

Kamu bulutu veya genel bulut: Genel kullanıma açık bir bulut bilişim modeli olan kamu bulutunda dışardan bir hizmet sağlayıcı tarafından internet üzerinden sunulur ve yönetilir. Bulut bilişimden yararlanmaya başlamada en yaygın kullanılan bulut bilişim modelidir. Microsoft Azure genel bulut modeline örnek gösterilebilir.

Genel bulut, bulut bilgi işlemde yararlanmaya başlamanın en yaygın yoludur. Sunucular ve depolama gibi bulut kaynakları, üçüncü taraf bulut hizmeti sağlayıcılarına aittir, bunlar tarafından işletilir ve internet üzerinden sunulur. Microsoft Azure, genel buluta bir örnektir. Genel bulutta tüm donanım, yazılım ve diğer destekleyici altyapı bulut sağlayıcısına aittir ve bu sağlayıcı tarafından yönetilir. Bu bulutta, bulut “kiracısı” olursunuz ve diğer kuruluşlarla aynı depolama, donanım ve ağ cihazlarını internet tabanlı olarak paylaşırsınız. Hizmetlere erişmek ve hesabınızı yönetmek için ihtiyacınız olan şey bir web tarayıcıdır. İnternet tabanlı e-posta ve çevrimiçi ofis uygulamaları kullanmak, test ve geliştirme ortamları sağlamak için çoğunlukla genel bulut modeli kullanılmaktadır. Maliyet ve bakım gerektirmemesi, ihtiyaca uygun hizmetlerle sınırlanabilir olması ve yüksek güvenlik sağlaması açısından kullanıcılara büyük avantaj sağlamaktadır.

Hibrit bulut: Genel ve özel bulutun özelliklerinin birleştirildiği bulut bilişim türü olan hibrit bulutta kullanıcılara daha yüksek esneklik ve dağıtım seçeneği sunulmaktadır. Genel ve özel bulut arasında işlemler taşınabilmektedir. Düşük güvenliqli işlemlerde genel bulut, yüksek risk ve güvenlik gerektiren finansal işlemlerde özel bulutu kullanabilirsiniz. Buradan bakıldığında aslında hibrit bulut kullanıcılara seçim şansı vererek bir denge (trade-off) kurmaktadır. Hibrit bulut kullanıcılara daha yüksek esneklik sağlamanın yanında bilişim varlıkları üzerinde hem denetim hem de maliyet avantajı sağlamaktadır.

Gelecekte bulut bilişimde bizleri neler bekliyor ve bulut bilişim nereye evriliyor?

Bulut bilişim zaten birçok kuruluşun ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. Gerek özel sektörün rekabet avantajı elde etme gerekse kamu politikaları ile dijitalleşmenin teşvik edilmesi bulut bilişime ivme kazandırmaya devam etmektedir. **RightScale tarafından yapılan bir araştırmaya göre, 1.000 veya daha fazla çalışanı olan şirketlerin yüzde 81'inin çok platformlu bir stratejisi mevcuttur. 2024 yılına kadar bu sayının yüzde 90'ın üzerine çıkması beklenmektedir. 2018-2021 arasında, dünya çapında kamu bulut hizmetlerine yapılan harcamaların yüzde 73 artarak 160 milyar dolardan 277 milyar dolara çıkacağı tahmin edilmektedir.**

Analist firmalarından Gartner ve uluslararası veri şirketi IDC verilerine göre **önümüzdeki birkaç yıl içerisinde bulut bilişim, nesnelerin interneti (IoT) ve edge bilişim teknolojileri sayesinde evrim geçirecektir.** Burada adı geçmişken edge bilişimden kısaca bahsetmek yerinde olacaktır. Edge bilişim, kurumsal uygulamaları nesnelerin interneti (IoT) veya yerel edge sunucuları gibi veri kaynaklarına yaklaştıran dağıtık bir bilgi işlem çerçevesidir. Verilerin kaynağına olan bu yakınlık, daha hızlı iç görüler oluşturma ve iyileştirilmiş yanıt süreleri gibi gerçek iş avantajları sağlayabilmektedir. Somutlaştırmak gerekirse, firmanın yakınından ham maddeyi alarak işlemesi gibi düşünebilirsiniz. Edge bilişim, bulut bilişime göre daha etkili bir alternatif sunarak verilerin oluşturuldukları kaynağın daha yakınında işlenerek analiz edilebilmesine olanak tanımaktadır. Diğer taraftan nesnelerin interneti (IoT) ise ağ içerisinde yer alan cihaz ve makine gibi fiziksel nesnelerin insana gerek duymadan kendi aralarında veri alış-verişi yaptığı sistemlerdir. Nesnelerin internetiyle birbirine bağlanan cihaz sayısında büyük artış sağlanması ve bu cihazların artan bilgi işleme gücü, daha önce benzeri görülmemiş veri hacimlerinin

ve büyük verinin oluşmasına imkân tanımıştır. Burada veri hacminin tek başına devasa boyutlara ulaşması onun büyük veri olduğu anlamına gelmez. Büyük veriden bahsetmek için ayrıca verinin akışkan, çeşitli, değerli ve doğru olması gibi özellikleri aynı anda içinde barındırması gerektiğini hatırlatmakta fayda olduğunu düşünüyorum. Edge bilişim de büyük veri hacimlerinin ve büyük verinin oluşması sürecine hız kazandırmıştır. Ayrıca, 5G ağlara geçişin mümkün kılınması ile birlikte bağlı mobil aygıt sayısının artacak olması veri hacimlerini üstel büyütecektir. Şöyle ki, beşinci nesil kablosuz mobil telekomünikasyon hizmeti olan kısaca 5G, dördüncü nesil teknoloji olarak nitelendirilen 4G'den yaklaşık 10 katı veri iletim hızı sağlamaktadır. Bu açıdan bakıldığında 5G ve edge bilişim uyumu, bütün sektörlerde olağanüstü fırsatların ortaya çıkmasına zemin hazırlayacaktır. **IDC'ye göre, 2025 yılına kadar küresel ölçekteki toplam veri hacmi 175 zettabayta ulaşacaktır.** Veri depolama ölçü birimlerinden biri olan zettabaytta 1 zettabayt 10^{21} (1.000.000.000.000.000.000) bayt veya 1 sekstilyon bayt olarak ifade edilmektedir.

Google'ın küresel orta ve büyük ölçekteki şirketlerle yaptığı araştırmada şirketlerin yüzde 83'ü edge bilişim veya nesnelerin internetinin 2029'a kadar bütün endüstrileri etkileyeceğini belirtmiştir. Aynı araştırmaya göre şirketlerin yüzde 66'dan fazlasının 2029'a kadar bulut işlemlerinin çoğunluğunda edge bilişimi kullanması beklenmektedir. Diğer taraftan açık kaynak yazılımlarının bulut üzerinde giderek yaygınlık kazandığı ve kazanacağı görülmektedir. **Araştırmada şirketlerin yüzde 94'ü 2029 yılına kadar açık kaynak yazılımları kullanacağını belirtmiştir.** Bulut üzerinde gerçekleşen veya gerçekleştirilen işlemlerin güvenliği artan bulut işlemlerinden dolayı trend bir konu haline dönüşmüştür. **Bahse konu araştırmada karar vericilerin yüzde 70'i 2029 yılına kadar bulut güvenlik işlemlerinin otomasyona bağlanacağını, karar vericilerin yüzde 72'i ise bulut üzerinde daha çok güvenlik uygulamaları beklediklerini ifade etmiştir.**

Gartner, 2022 yılına kadar kurumsal verilerin yüzde 75'inin geleneksel bir merkezi veri merkezi veya bulutun dışında oluşturulacağını veya işleneceğini tahmin etmektedir. Buna ek olarak, IDC'ye göre, 2022 yılına kadar, kuruluşların bulut dağıtımının yüzde 40'ından fazlasında edge bilişim yer alacak ve son kullanıcı cihazlarının yüzde 25'ini yapay zekâ algoritmaları çalıştıracaktır. Diğer taraftan bulut altyapısında gerekli olan enerji maliyetleri de artan bir öneme sahiptir. Örneğin soğutma enerjisi maliyetleri küresel şirketlerden Google'ın gündeminde olmuştur. **Google, yapay zekâyı kullanarak veri merkezi soğutma maliyetlerini % 40'a kadar düşürmüştür.**

Sağlık bakım endüstrisinde bulut bilişimin gelecek trendleri nelerdir?

Geleneksel veri depolamadan sağlık hizmeti verilerinin dijitalleştirilmesine kadar, sağlık endüstrisi, veri yönetimi uygulamalarını optimize etmede uzun bir yol kat etmiştir. Bulut ve bulut teknolojileri ile birlikte bu sürece yeni bir boyut kazandırılmış ve kazandırılmaya devam edilmektedir. Bulut bilişim ilaç ve sağlık endüstrisinde daha çok esneklik ve mobilite, daha az maliyet ve daha yüksek hız gibi birçok avantajı beraberinde getirmektedir. Bununla birlikte beşinci nesil telekomünikasyon hizmeti (5G), yapay zekâ (AI), doğal dil işleme (NLP), büyük veri analitikleri, robotik, sensör teknolojileri, blok zincir (blockchain) ve medikal nesnelerin interneti (IoMT) gibi inovatif teknoloji çözümlerinin ve uygulamaların bu alana entegre olmaya başlaması çok yakın zamanda sağlık bakım endüstrisinde büyük atılımlar gerçekleştirilmesini çok daha mümkün hale getirecektir.

2012 yılında kurulan İrlanda merkezli Research and Markets'in 2018-2027 dönemine içine **"Sağlık Bakımında Bulut Bilişim – Küresel Pazar Görünümü"** raporuna göre **küresel sağlık bakımında bulut bilişim piyasa hacminin 2027 yılına kadar 92,24 milyar dolara yükselmesi** beklenmektedir. Aynı raporda bulut bilişimin sağlık bakımındaki kilit aktörleri arasında yer alan şirketler şöyledir:

- Amazon Web Services
- Athenahealth

- CareCloud
- Carestream Health
- ClearDATA
- Dell
- IBM Corporation
- Iron Mountain
- Oracle
- Siemens Healthineers
- Cisco System
- Allscripts Healthcare Solution
- EMC

Yukarıda sayılan piyasa aktörlerine Microsoft'u da eklersek listeyi güncellemiş oluruz.

Wise Guy Reports tarafından yapılan 2019-2026 dönemini içine alan "Sağlık Bakımında Bulut Bilişim Gelecek Trendleri, Büyüme Aktörleri ve Zorluklar" adlı piyasa araştırma raporuna göre küresel sağlık bakımında bulut bilişim piyasası sunulan bulut bilişim hizmet modelleri açısından ağırlıklı olarak platform hizmeti (PaaS), altyapı hizmeti (IaaS) ve yazılım hizmeti (SaaS) segmentlerine ayrılmıştır. Önceki kısımlara bakılarak bahsedilen bu hizmet modellerinin ne olduğu hakkında daha detaylı bilgi edinilebilir. **Raporda SaaS, kullanıcılara sunulan ilk hizmet olduğu için sağlık bulut bilişiminde en önemli pazar payına sahiptir. Bununla birlikte, diğer hizmet modelleri arasında IaaS bulut bilişim hizmet modelinin 2026 yılına kadar en yüksek oranda büyüme kaydetmesi beklenmektedir.** Bu durum IaaS hizmet modelinin bulutta uygulama geliştirme altyapısının daha yalın hale getirilmek istenmesiyle açıklanabilir. Diğer taraftan rapora göre bulut bilişim modelleri genel bulut, özel bulut ve hibrit bulut olarak bölümlere ayrılmıştır. Özel bulutlar, hasta verilerinin daha güvenli bir şekilde depolanmasına imkân vermesinden dolayı şu anda en önemli pazar payını oluşturmaktadır. **Ancak, hibrit bulut modeli hem genel hem de özel bulutların avantajlarını bir arada barındırdığı için hibrit bulut çözümlerine yönelik artan talep söz konusudur. Bu artan talepten dolayı hibrit bulutun en yüksek büyüme oranını göstermesi beklenmektedir.**

Özetlemek gerekirse, bulut günlük bireysel bilgisayar kullanıcılarına olduğu kadar büyük ve küçük ölçekli işletmelere de verilerin depolanması, işlenmesi ve paylaşılması gibi birçok seçenek sunmakta ve artan dijitalleşme ise bu sürece büyük ivme kazandırmaktadır. Bulut, bilgisayar dünyasını daha geniş bir kullanım alanına açmakta ve herhangi bir internet bağlantısı üzerinden erişim sağlayarak kullanım kolaylığını artırmaktadır. Bu kolaylık hem bireysel kullanıcılara hem de şirketlere maliyet, esneklik, hız ve ihtiyaca uygun hizmetle sınırlandırılabilme, diğer bir ifadeyle esneklik açısından büyük avantaj sağlamaktadır. Aksine bir durum özellikle girişimci tarafında bürokrasiyi artırarak yatırım kararlarının hem ertelenmesine hem de yatırımlardan vazgeçilmesine neden olmaktadır. Örneğin yatırımların önünde büyük bir engel olarak görülen bürokratik iş ve işlemlerin yükü bulut bilişim sayesinde büyük ölçüde azaltılarak girişimciye hız ve maliyet avantajı kazandırılmıştır. **2018 Türkiye Organize Sanayi Bölgeleri Yatırım Engelleri Araştırmasına göre bürokratik iş ve işlemler her 10 firmadan yaklaşık 7'sinin yatırım kararını olumsuz etkilemiştir. Bürokratik iş ve işlemler, ıslah OSB'lerdeki firmaların yüzde 62,5'inin, ihtisas OSB'lerdeki firmaların % 67,3'ünün, karma OSB'lerdeki firmaların ise yüzde 66,1'inin yatırım kararını olumsuz etkilemiştir.** Ülkemizde bürokrasinin azaltılması eylem planı kapsamında resmi yazışmaların bulut (internet) üzerinden yapılması ve e-devlet uygulamalarının kapsamının giderek genişlemesi, hizmet sağlayıcı olarak hem kamu tarafında hem de kullanıcı tarafında büyük avantajlar getirmiştir. Bu avantajlar uluslararası arenada ülke olarak skorlarımıza da yansımıştır. **2020 yılı Birleşmiş Milletler tarafından yayınlanan e-Devlet Gelişmişlik Endeksi'ne göre ülkemiz 93**

ülke arasında, Çevrim İçi Hizmet Endeksinde 22. sıraya, e-Katılım Endeksinde ise 23. sıraya yükselmiştir.

Ancak, bilişim varlıklarının artan bir şekilde bulut üzerine taşınması ve bulut ortamında bu varlıkların işlenmesi siber güvenlik endişesini de beraberinde getirmektedir. Yeterli önlemler alınmazsa güvenlik açısından bir tehdit de oluşturacağı aşikârdır. Bulutta bilgilerinize kimlerin erişebileceği üzerinde daha az kontrole sahip olduğunuz ve nerede depolandığı hakkında çok az bilginiz olduğu için bulut bir endişe kaynağı da oluşturmaktadır. Diğer taraftan, **bulut, kötü niyetli kişiler için büyük bir hedeftir ve bu yönüyle dezavantajları olabileceği için bulutta veri depolamanın güvenlik risklerinin de farkında olmalısınız. Dolayısıyla, katmanlı yüksek güvenlik bulut altyapısının bulut bilişim hizmetlerinde artan bir gereklilik olarak öne çıkmaktadır. Katmanlı yüksek güvenlik bulut altyapısıyla yapay zeka, 5G, edge bilişim ve nesnelerin internetinin bulut bilişim hizmetlerine entegre edilmesi, gerek verimlilik gerekse hız ve güvenlik açısından ülkemiz için olduğu kadar dünya için de bir dönüm noktası oluşturacaktır. Ülkemizde bu alanlarda proaktif adımlar atılmaya devam edilmektedir. Ancak küresel ölçekte söz sahibi olabilmek için çok daha fazlasına ihtiyaç olduğu açıktır. Bu yüzden hem bireysel hem de toplumsal gelişmenin yolu, egolarımızdan arındırılmış bir şekilde “Daha iyisini nasıl yapabilirim?” sorusunu sormaktan geçiyor.**

Her ne kadar buraya kadar bulut bilişim ve onun öneminden bahsetsek de en az bu konu kadar önemli olan, belki ondan da daha önemli olan bir şey var; o da cumhuriyet öncesi ve sonrası kazanımları toplumsal değerlerimizle birlikte koruyarak toplumsal uzlaşma kültürü oluşturmaktır. Eğer bunu yapabilirsek güzel ülkem kronik hale gelen ağırlıklarından kurtularak emin adımlarla bilim ve teknoloji, yani aklın ışığında çağdaş medeniyetler seviyesine ulaşacaktır. İçinde bulunduğumuz coğrafya esasen bunu zorunlu da kılmaktadır.

Ülkemiz neleri başarmadı ki bunu başarmasın... Ben inanıyorum. Hep birlikte yapabiliriz...

Faydalı olması ve farkındalık oluşturması dileğiyle.

Bilimle ve teknolojiyle kalınız.

Not: Kaynak gösterilmeden alıntı yapılamaz veya kopyalanamaz.

Note: It can not be cited or copied without referencing.

Yararlanılan Kaynaklar

- <https://azure.microsoft.com/en-in/overview/what-is-cloud-computing/>
- <https://azure.microsoft.com/tr-tr/overview/what-are-private-public-hybrid-clouds/>
- <https://www.kth.se/social/files/554fa451f276544829be2e5e/9-cloud-computing.pdf>
- <https://us-cert.cisa.gov/sites/default/files/publications/CloudComputingHuthCebula.pdf>
- <https://www.ibm.com/cloud-computing/files/cloud-for-dummies.pdf>
- <https://www.verdict.co.uk/cloud-computing-timeline/>
- https://tr.wikipedia.org/wiki/Bulut_bili%C5%9Fim
- <https://www.bilisimonline.net/index.php/2018/04/20/bulut-bilisim-ozellikleri/>
- <https://www.ibm.com/tr-tr/cloud/learn/cloud-computing-gbl>
- <https://www.ibm.com/tr-tr/cloud/what-is-edge-computing>

- "What Edge Computing Means for Infrastructure and Operations Leaders," Rob van der Meulen, Gartner Research, Ekim 2018. <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/what-edge-computing-means-for-infrastructure-and-operations-leaders>
- Future of cloud computing, <https://services.google.com/fh/files/misc/futurecloudcomputing.pdf>
- IDC FutureScape, Worldwide IT Industry 2019 Predictions, November, 2018. <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=US44403818>.
- Bulut, T. (2019). "2018 Türkiye Organize Sanayi Bölgeleri Yatırım Engelleri Araştırması". Organize Sanayi Bölgeleri Üst Kuruluşu (OSBÜK), Ankara, Türkiye.
- T.C. Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi. <https://cbddo.gov.tr/haberler/4377/birlesmis-milletler-e-devlet-gelismislik-endeksi-2020-aciklandi>
- <https://www.pacetechnical.com/3-differences-real-clouds-cloud-computing/>
- <https://www.wiseguyreports.com/sample-request/4064217-global-healthcare-cloud-computing-market-2019-2026>
- <https://cdn2.hubspot.net/hubfs/636866/EN-CES2020%20Digital%20Health%20Trends/Digital-Health-Trends-for-CES-2020-by-Digimind.pdf>
- <https://documents.deloitte.com/insights/2020globalhealthcareoutlook>
- <https://www.prnewswire.com/news-releases/healthcare-cloud-computing-industry-report-2020-world-market-to-exceed-92-billion-by-2027-300988941.html>
- https://www.marketwatch.com/press-release/healthcare-cloud-computing-market-2020-effect-of-covid-19-industry---key-players-size-trends-opportunities-growth-analysis-and-forecast-to-2026-2020-05-08?mod=mw_quote_news&tesla=y