

# Bankacılıkta Büyük Veri Uygulamaları: Bir İnceleme

**Özet:** Bu çalışmada büyük veri üzerine bilgi verilerek, bankacılık sektörünün büyük veri ile ilişkisine değinilip, sektördeki büyük veri uygulama alanlarından bahsedilmektedir. Bankacılık sektörü yüksek hacimli ve çeşitli veri içeren, büyük veri uygulamasına açık bir sektördür. Pazarlama için yüksek hızdaki sosyal medya verilerinden faydalanılması, müşteri memnuniyeti ve çağrı merkezi verimliliği için çağrı merkezi görüşme kayıtlarının analizi, dolandırıcılık tespiti, pazarlama öngörülleri ve operasyonel verimlilik için etkin veri ambarı yapısı, veri saklama çözümleri ve denetim, video analitiği ile güvenlik ve müşteri tanıma bankacılıkta büyük veri teknolojilerinden yararlanabilecek alanlar ve konulardır, bu çalışmada bu konular açıklanarak örneklendirilmekte ve elde edilebilecek kazanımlara değinilmektedir.

**Anahtar Sözcükler:** Banka, Bankacılık, Büyük Veri, Sosyal Medya, Çağrı Merkezi, Yapısal Olmayan Veri, Veri Ambarı, Dolandırıcılık, Denetim, Analitik, Pazarlama, Video Analitiği, Güvenlik.

## Big Data Implementations in Banking: An Overview

**Abstract:** In this study, information on big data is given, its relationship with banking sector and implemetations in the sector are mentioned. Banking is a fitting industry for big data technologies by having data with high volume and variety. Benefiting from social media data for marketing, analysis of call center conversation records for customer satisfaction and call center efficiency, fraud detection, efficient data warehouse model for marketing insights and operational excellence, data storage and audit, security and customer recognition with video analytics are the areas and topics where big data technologies can be used. These topics are explained, and examples and benefits are given in this study.

**Keywords:** Bank, Banking, Big Data, Social Media, Call Center, Unstructured Data, Data Warehouse, Fraud, Audit, Analytics, Marketing, Video Analytics, Security.

## 1. Giriş

Teknolojinin hayatımızda daha çok alanda ve daha çok yer almasıyla birlikte insanların yaşama ve çalışma şekilleri değışmekte, dünyamız her geçen gün daha çok cihazlı, bağılı, mobil ve akıllı hale gelmektedir. Aynı zamanda sensör teknolojilerinin gelişmesi, mobilitenin artması, sosyal ağların kullanımının artması, iletişim teknolojilerinin gelişmesi ile birlikte üretilen verinin çeşitliliği ve hızı ile miktarı da ciddi oranlarda artmıştır.

Bilgisayar Bilimleri Kurumu'nun (Computer Sciences Corporation) yayınladığı bir rapora göre 2020 yılında veri boyutunun günümüze göre %4300 artış göstereceği öngörülmektedir [1]. Günümüzde orta ölçekli bir kurum bile 1 TB'lık veriyi kısa bir zamanda üretebilmektedir, ve bu veri birçok kaynaktan gelerek yüksek çeşitlilikte olabilmektedir. Bu nedenle "Büyük Veri" kavramı ortaya çıkmıştır; büyük veri [2], teknolojik ilerlemelerin neticesi olarak ortaya çıkan bu yüksek hacimli, hızda ve

çeşitlilikteki verileri ve bunların saklanması, içindeki bilgilere erişimi, işlenmesi, analiz edilmesi gibi konuları ifade etmekte olup günümüz dünyasında teknoloji şirketlerinin gerek performans ve yönetim zorluğundan ötürü gerekse de rekabet avantajı yaratmak için gündem maddelerinin başında gelmektedir. Yüksek hacimli, çeşitlilikteki ve hızdaki verilerin geleneksel veri tabanı yönetim sistemleri ile yönetilmesi ve işlenmesi ve bilgi çıkarımı mümkün olmamaktadır, bu yüzden sunucu kümelerinde paralel olarak koştan yazılımlar gibi farklı algoritmalar, teknikler ve teknolojiler gerektirmektedir [3].

Bankacılık sektöründe de yüksek hacimli, yapısal olan/olmayan çeşitli ve yüksek hızla gelen veriler mevcuttur; bankacılık kanallarında yapılan tüm işlemler yasal zorunluluklar gereği, analiz amaçlı ve benzeri nedenlerle kayıt altına alınmalıdır. Bir bankacılık sisteminde işlemin hangi kullanıcı tarafından hangi müşteri için hangi kanaldan ne zaman yapıldığı, kullanılan sunucu gibi donanım detay bilgileri, geçtiği tüm yazılım katmanları ve nesnelere, başarı durumu, eğer varsa aldığı hatalar kaydedilmelidir. Bu veriler daha sonra çeşitli analizlere tabi tutularak bankacılık yazılım sisteminin iyileştirilmesi ve denetim gibi nedenlerle kullanılır. Bankacılık müşteri ve işlemlerinin verilerinin yanında bankaların çağrı merkezlerinin müşterileriyle yaptığı görüşmeler güvenlik, analiz, yasal zorunluluklar gibi nedenlerle kayıt altına alınmaktadır. Benzer olarak şubeler, ATMler, kurum içi çalışma alanları da kamera ile izlenmekte, güvenlik amaçlı kaydedilmekte, aynı zamanda şube içi kamera görüntüleri yüz tanıma gibi müşteriye verilen hizmet kalitesini arttırabilmek adına kullanılabilir. XTM [4] gibi görüntülü işlem yapabilmeyi sağlayan alternatif dağıtım kanallarında kaydedilen görüntüler de yapısal olmayan veri miktarını arttıran etkenlerde söz konusu olabilmektedir. Çalışanların kurum içine giriş çıkış saatlerinin tutulduğu loglar, dosya sistemi erişim bilgileri, internet erişim bilgileri, gönderilen e-posta bilgileri,

donanımsal ve sistemsel loglar da bankalar için var olan verilere diğer örnekler olarak verilebilir.

Bu çalışmada büyük veri, bankacılık ve bankacılıkta büyük veri kullanımından bahsedilmektedir. Bankacılıktaki büyük veri uygulama alanları açıklanarak örnekler ve istatistikler verilmektedir.

## 2. Büyük Veri

1980'lerden beri her 40 ayda bir, dünyadaki veri boyutu yaklaşık olarak iki katına çıkmaktadır [5], günümüzde ise her gün yaklaşık olarak 2.5 eksabytelik ( $2.5 \times 10^{18}$  bayt) veri üretilmektedir [6]. Bu durumun nedenleri olarak teknolojinin gelişimi ile birlikte kullanılan cihazların artması ve neredeyse yapılan her işlemin bu cihazlar üzerinden gerçek zamanlı kaydı, sensör teknolojilerindeki gelişmeler, mobilitenin ve internet erişiminin artması, sosyal ağın ortaya çıkışı ve kullanımı verilebilir. Tüm bunlarla beraber verinin hızı ve çeşitliliği de artmıştır, hıza örnek vermek gerekirse günümüzde saniyede Twitter üzerinde 5700 tweet atılması [7], 4883 Facebook durum güncellemesi [8], 1.67 milyon e-mail gönderimi gerçekleşmektedir [9]. Yüksek hızda üretilen veri beraberinde verinin aynı hızda alınması, anlaşılması ve işlenmesi problemlerini de getirmektedir. Büyük veri kavramı yüksek hacimdeki ve hızdaki veri ile ilgili konuları içermekle beraber aynı zamanda, çeşitlilik içeren, video, ses, metin gibi yapısal olmayan veya akışkan verilerin saklanması, yönetilmesini ve üzerinden bilgiye erişimi de ifade etmektedir.

Büyük veri teknolojilerinde iş zekasındaki tanımlayıcı istatistikler yerine tümevarımsal istatistikler [10] ve doğrusal olmayan sistem modelleri [11] kullanılarak büyük veri kümelerinden doğrusal olmayan ilişkiler, regresyonlar, bağımlılıklar çıkarılabilmektedir. Büyük veri teknolojilerine öncü olarak 2004 yılında

yayınlanan Google'ın MapReduce [12] modelinden bahsedilebilir; bu modelde sorguların parçalanıp paralel düğümlere dağıtılarak paralel işlenmesinin sağlanması ve sonrasında sonuçların bir araya getirilmesi önerilmiştir, bu model başarılı olması üzerine bir Apache açık kaynak projesi Hadoop'ta [13] uygulanmıştır. Hadoop ile veriler, "commodity hardware" denilen donanım kümelerinde tutularak veri yönetimi ekonomik ve esnek olarak ölçeklenebilir kılınabilmektedir, daha yüksek performans istenen durumlarda ise birçok büyük teknoloji şirketinin geliştirdiği gelişmiş sunucu kümeleri, mimariler ve uygulamalar kullanılabilir [14].

### **3. Bankacılıkta Büyük Veri Uygulama Alanları ve Örnekler**

Bu bölümde bankacılıktaki büyük veri uygulama alanlarına örnekler öncelik sırası yapılmaksızın ele alınmıştır.

#### **3.1 Sosyal Medya/Ağ Üzerinden Müşteri Memnuniyeti ve Pazarlama**

Sosyal medya/ağlar her geçen gün insan hayatındaki yerini büyümektedir, Twitter üzerinde 2008 Beijing olimpiyatları ile ilgili 6 milyon kullanıcı tweet atarken 2012 Londra olimpiyatlarında kullanıcı sayısı 83 katına çıkarak 500 milyonu bulmuş, bir günde atılan tweet sayısı ise 300 binden 400 milyona çıkarak 1333 kat artış göstermiştir [15]. 2013 yılı itibarıyla Twitter'da günlük atılan tweet sayısı 500 milyonu aşmakta [7], Facebook kullanıcı sayısı 1 milyarı [16], LinkedIn kullanıcı sayısı 250 milyonu geçmiş durumdadır [17], bu rakamlar, bu kaynaklardan üretilebilecek yapısal olmayan verinin boyutu hakkında fikir vermektedir. Üretilen bu kadar veri içinden kendilerini ilgilendiren kısmı hızlı bir şekilde filtreleyip ayrıştırma, işleme ve saklama için bankalar büyük veri teknolojilerinden yararlanabilir.

Müşterilerin yaşadığı kötü bir deneyim hızla sosyal medya/ağlar üzerinden yayılabilmektedir. Ernst and Young'un yaptığı bir ankete göre [18], Amerika Birleşik

Devletleri'nde müşterilerin %63'ü bankacılık ürünleri ile ilgili kişisel ağlarındaki insanların fikirlerine güvenmektedir, ve müşterilerin %45'i aldıkları hizmetle ilgili sosyal medya üzerinden paylaşımda bulunmaktadır. Bankalar bu yapısal olmayan verileri içindeki yapısal olan verilerle entegre ederek müşterileri ve hizmetleri ile ilgili düzenlemeler yapabilir, gerçek zamanlı aksiyonlar alabilir. Örneğin banka hakkında kötü bir tecrübe paylaşan müşteriye bunu telafi etmek için bir teklifte bulunulabilir veya kredi ihtiyacı olduğunu belirten bir müşteriye anında uygun bir teklif sunulabilir. Yine müşteri olmayan insanların paylaşımlarına göre ihtiyaçlarına uygun ürünler önerilebilir. Bankalar aynı zamanda sosyal medya üzerinde rakipleri ve ürünleri hakkındaki düşünceleri de yakalayabilir.

Bununla birlikte müşterilerin sosyal medya/ağ erişim bilgilerini bankalar ve diğer kurumlarla paylaşmak istememesi bu noktada karşılaşılabilecek bir engel olarak göz önüne alınmalıdır [19], bankalar bu açıdan paylaşımına teşvik çalışmaları yapabilir.

#### **3.2 Çağrı Merkezi Görüşme Analizi ile Müşteri Memnuniyeti**

Çağrı merkezleri [20] bankaların vazgeçilmez kanallarından biri ve müşterilere istedikleri bilginin ve bankacılık servisinin verilmesi ve müşterilerin iyi/kötü geridönüşlerini almak için kullanılan dağıtım kanalıdır. Çağrı merkezi verimliliği için kullanılan ve yapısal verilerden elde edilen ortalama yanıt verme süresi, ortalama görüşme süresi, ortalama aktif/bekleyen çağrı sayısı birçok metrik olmasına rağmen aslında çağrı merkezinin en büyük verisini oluşturan, yapısal olmayan çağrı merkezi görüşme kayıtlarının analizi oldukça önemlidir [21].

Geleneksel analitik araçlarla yapısal olan veriler üzerinden bilinen sorularla ilgili bilgi alımı sağlanırken büyük veri teknolojilerinin kullanımı ile hem yapısal olan hem de yapısal olmayan veriler üzerinde herhangi bir bilgi edinimi sağlanabilir. Akışkan veriler için daha kaydı olmadan gerçek zamanlı hareket

halindeki verinin işlenmesi gerçekleştirilebilmektedir. Bu sayede çağrı merkezindeki görüşmelerin gerçek zamanlı analizi ve aksiyon alınabilmesi sağlanabilmektedir. Müşterilerin ses tonundaki değişikliklerin veya bazı kelime kullanımlarının farkedilmesi ile kızgın müşteriler tespit edilebilir ve onları memnun etmek için ilave aksiyonlar alınabilir ve bu bilgiler otomatik olarak kayıt altına alınarak bu müşterilerden biri tekrar çağrı merkezini aradığında çağrı merkezi yetkilisinin ekranında bu müşteriye ile geçmişte bu tarz görüşmelerin olduğu bilgisi sunulabilir, bu durumda çağrı merkezi yetkilisi görüşmeye hazırlıklı olarak başlayabilir [22]. Aynı zamanda çağrı merkezi yetkililerinin ses tonunun yükselmesi veya müşteriler ile uygun olmayan bir şekilde konuştukları bilgisi anında tespit edilerek üstlerine, bağlı oldukları kişilere bildirilebilir, böylece günümüzde çağrı merkezlerinde yapılmakta olan kalite veya eğitim amaçlı sürekli bir manuel dinlemeye gerek kalmaması sağlanır.

Çağrı merkezi yetkilisinin ekranında müşteri geçmiş bilgisinin verilmesi müşterinin işleminin daha hızlı tamamlanmasını sağlayıp verimliliği arttıracaktır, bu ekranda müşteri ile ilgili olan bütün resmi sunan geçmiş görüşmelerle ilgili bilgiler, müşteri tercihleri, müşterinin tüm kanallardan yaptığı aktivite bilgileri, e-postalar, anket bilgileri, sosyal ağ paylaşımları entegre olarak, istenirse görsel olarak da sunulacak akıllı çağrı merkezleri oluşturulabilir. Tüm bu bilgi çıkarımı çağrı merkezi yetkililerine müşteriye ihtiyacı olan pazarlamayı yapma imkanı da verir. Veya bu verilere veri ambarı çatısı altında pazarlama ve ürün geliştirme departmanlarının da erişiminin sağlanması ile müşteri ihtiyaçları, istekleri, memnuniyetsizlikleri tespit edilerek buna uygun iş planlarının geliştirilmesi sağlanır.

### 3.3 Dolandırıcılık Tespiti

Bankacılık gibi kritik bir finansal sektörde en önemli konulardan biri güvenliktir. Her banka için her an dolandırıcılık tehdidi mevcuttur.

ABD Adalet Bakanlığı Tüketici Koruma Ağı'nın verdiği rakamlara göre dünya çapındaki toplam kredi kartı dolandırıcılığı 5.5 milyar \$ olup her geçen gün artmaktadır [23]. Bu yüzden bankalar dolandırıcılığı tespit etmek ve engellemek için sistemler geliştirmeye ve bunları sürekli iyileştirmeye büyük yatırımlar yapmaktadır.

Dolandırıcılık tespitinin gerçek zamanlı yapılabilmesi için çeşitli kanallardan yüksek hızda gelen büyük hacimdeki verilerin gerçek zamanlı olarak işlenerek çıkarımlar yapılması gerekmektedir, geleneksel sistemler genellikle geçmişe yönelik bu tarz durumların tespitini yapabilmektedir, ancak büyük veri teknolojileri ile satış noktası, sosyal medya, müşteri veritabanları ve veri sağlayıcılardan alınan yüksek hacimli veriyi kullanarak gerçek zamanlı tespit ile anında aksiyon alınabilmesi mümkün olmaktadır.

Büyük veri teknolojilerinin dolandırıcılığı önleme için kullanımında öncelikle bankalarda bulunan verilerin analizi, müşterilerin aktivite desenlerinin çıkarılması önerilmektedir. Bir kullanıcının hangi periyotta hangi kanaldan ve hangi lokasyondan bankaya giriş gerçekleştirdiği, hangi işlemi yaptığı, kullanıcının tuş dinamikleri [24] gibi bilgiler dolandırıcılık tespitinde kullanılan baş yöntemlerdir. Aktivite desenlerinin çıkarılması esnasında bankacılık kanallarının izole olarak ayrı ele alınmalarını, tespit etmesi zor çapraz kanal dolandırıcılarını yakalamak için bütün kanallardan yapılan işlemlerin göz önüne alınması gerekmektedir. Büyük veri ayrıca davranışsal kimlik doğrulamaya [25] da olanak sağlamaktadır.

Dolandırıcılık tespitinde hileli aktivitelerin normal aktivitelerden ayrılmasında ayrıca mobil veriler ve sosyal ağlardaki paylaşımlardan da yararlanılabilir. Örneğin bir banka müşterisinin tatile çıktığındaki harcamalarında bankanın dolandırıcılık izleme sistemi müşterinin mobil veri ve sosyal ağlarda yapmış olabileceği tatil ile ilgili paylaşımları da gözönüne alırsa yanlış pozitif sonuçların üretilmesi önlenir [23].

Bununla birlikte dikkate alınması bir konu, müşteri gizliliği ile ilgili yasal düzenlemelere uygun bir şekilde yasal sınırlar içinde kalmaktır.

Dolandırıcılık tespitinde izlenen yaklaşımlar aynı zamanda kredi riski için de izlenebilir.

### **3.4 Etkin Veri Ambarı/İş Analitiği ile Pazarlama Öngörülere**

Bankaların geleneksel veri ambarı modellerinde çok büyük miktarda veri, günlük yüksek hacimde veri aktarımı, saatlerce süren sorgular mevcuttur. Bu yüzden bankalar sorgu performanslarında ciddi kazançların yollarını aramaktadırlar. Ayrıca bankaların geleneksel veri ambarı yaklaşımlarında mevcut durumda cevap aradıkları sorular için bazı çıkarımlar yaparak o çıkarımlara gerek duydukları verileri saklama, şu anda cevap aramadıkları konularda kalan verileri silme eğilimi bulunmaktadır [26]. Bu eğilime neden olarak verilerin saklanma maliyeti, korunma ve yönetim zorlukları ve veri boyutu büyüdükçe sorgulama performansının kötüleşmesi örnek verilebilir. Ancak değişebilen iş ve piyasa koşulları ile birlikte ileride bankalar için cevabını aradıkları yeni sorular ortaya çıkabilmekte ve bu silinen verilerden çıkarımlar yapılmasına ihtiyaç olabilmektedir. Büyük veri teknolojilerinin sağladığı imkanlar ile minimum veri silme, büyük miktarda veri saklama ve istenilen bilgiye tüm bu verilerden erişilebilme sağlanabilmektedir.

Varolan müşterileri elinde tutmak ve yeni müşterileri cezbetmek bankaların en öncelikli hedeflerinden birisidir. Banka müşteri verilerinin kapsamlı prediktif analizi ile, sunulacak yeni ürün, servis ve hizmetler ile rekabet avantajı ve yeni gelir kapıları elde edilebilir. Bankalar her ne kadar hesap hareketleri ve segmentasyon ile müşterileri hakkında bilgi sahibi olsalar da büyük veri teknolojileri ile birlikte müşterilerin davranış ve ihtiyaçları daha derin ve prediktif analiz edilerek teklif optimizasyonu ve çapraz satış gibi konularda fark yaratılabilir, gerçek

zamanlı kişiselleştirilmiş ürünler ve servisler sunulabilir [27].

Geleneksel bankacılık sistemlerinde pazarlama ve ürün geliştirme departmanlarının müşteri verilerine erişimi kısıtlıdır. Bu yüzden örneğin yeni bir kredi kartı ürünü geliştirileceği zaman hangi müşterilerin kredi kartının olduğu, dahası bu müşterilerin başka bankalardan daha çok harcama yaptıkları başka kredi kartlarının olup olmadığı bilgisini çıkartmak oldukça zorken 140 veri kaynağından veri alan 5 petabayt veri içeren Hadoop kümeli veri ambarı örneğinde bunun ve hangi müşterilerin hem mobil bankacılığı kullanıp hem de çek bozdurmak için şubeye uğradığı sorusunun cevabının kolaylıkla alınabileceği, ayrıca çapraz kanal aktiviteleri izlenerek müşterilerin ne kadar dijital olduğunu gösteren yaşam stili skoru modeli geliştirilebileceği bilgisi paylaşılmaktadır [28]. Bu tarz bir veri ambarında edilebilecek bilgilere başka bir örnek olarak bankayla çalışmayı bırakan müşterilerin aktivitelerinin analizi sırasında fatura ödeme işlemi gerçekleştirmeyi bırakan müşterilerin genellikle yaklaşık 6 ay içinde bankayla çalışmayı bıraktığının tespit edilmesi verilebilir. Buna göre artık fatura ödeme işlemi yapmayan bir müşterinin bankayla çalışmayı bırakabileceği öngörüsü ile banka müşterisini kalmaya ikna edecek kişiye özel faaliyetlerde bulunabilir.

İş analitiğinin hızlandırılması da büyük verinin getirdiği çok büyük bir avantajdır. Bir Fortune 20 şirketi büyük veri teknolojilerinden yararlanarak risk raporlama süresini 45 dakikadan 45 saniyeye indirerek daha hızlı karar verebilmeyi ve iş yapabilmeyi sağlamıştır [29]. Ayrıca tüm bu verilerin iç süreçlerdeki detaylı analizi ile operasyonel verimlilik [30] sağlanabilir.

### **3.5 Saklama ve Denetim Avantajları**

Banka içindeki sistemle ilgili tutulan birçok veri vardır; kullanıcıların dosya sistemi erişim bilgileri, internet erişim bilgileri, veri erişim bilgileri, e-postalar, güvenlik kayıtları, uygulamaların ve donanımların ürettiği sistem

logları, değişiklik ve erişilebilirlik logları örnek olarak verilebilir [1]. Yasal zorunluluklardan ötürü yapılan dış denetimlerde tüm bu verilerin incelenmesi, çıkarımlarda bulunması gerekebilmektedir. Geleneksel veri tabanı araçları bu noktada zorlanmakta ve günlerce çalıştırılan sorgularla karşılaşabilmektedir, arşivlenmiş verilerin erişilebilir hale getirilmesi sürecinde uzun süren birçok işlem yapılması gerekebilmektedir. Yine iç denetimciler tarafından sürekli kontroller gerçekleştirilmektedir. İç denetçiler tarafından veri büyüklüğü sıkıntısından ötürü örneklenmiş veriler üzerinden bilgi çıkarımına gidilebilmektedir [31]. Büyük veri teknolojilerinden yararlanarak bu büyük miktardaki verilerin saklanması, yönetimi daha kolay ve istenilen bilgiye erişimi çok daha hızlı olmaktadır, böylece tüm veri üzerinden kaliteli denetimler yapılabilmektedir.

### 3.6 Video Analitiği ile Güvenlik ve Müşteri Tanıma

Şube ve kurum içi güvenlik kamera kayıtları üzerinde soygun veya hırsızlık gibi güvenlik tehditlerinin anında tespiti video analitiği ile gerçekleştirilebilir. Ayrıca şubedeki gişelerin izlendiği kamera görüntüleri o gişelerde yapılan işlemlerle eşleştirilerek saklanabilir. Böylece bir hesapla ilgili dolandırıcılık söz konusu olduğunda o hesaba bağlı tüm videolar üzerinde analiz yapılarak kimlerin, hangi yüzlerin işlemler gerçekleştirdiği ve bu kişilerin başka hesaplarla ilgisi olup olmadığı, işlem yapıp yapmadığı ortaya çıkarılabilir [32].

Banka şubesine gelen müşterilerin belki daha kapıdan girerken otomatik olarak tanınması, XTM gibi görüntülü işlem yapabilme özelliği sunan kanallarda müşterilerin otomatik tanınması da yine video analitiği ile yapılabilecek ve ekstra olarak sunulabilecek özelliklerdir.

## 4. Sonuçlar

Bu çalışmada bankacılıkta büyük veri kullanımı üzerine bir inceleme sunulmuştur. Dünyadaki veri boyutunun, çeşitliliğinin ve hızının artması büyük veri kavramının ve teknolojilerinin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bankacılık sektörünün çeşitli alanları ve uygulamalarında çıkan büyük miktardaki veya çeşitlilikteki verinin saklanması, yönetilmesi, işlenmesi ve üzerinden bilgi çıkarımında geleneksel veri tabanı yönetim sistemleri yetersiz kalmaktadır, büyük veri teknolojileri ile tüm bu işlemler yönetilebilir, kolay ve hızlı bir hal almakta, dolayısıyla ortaya çıkan verilerin hepsinin etkin bir şekilde kullanımı ile bankaların iç süreçlerinde iyileştirmeler, kolaylıklar, avantajlar, verimler, kazanımlar ve sundukları hizmetlerin iyileştirilmesi ile müşteri memnuniyeti, rekabet avantajı ve yüksek kârlılık sağlanmaktadır. Dolayısıyla büyük veri teknolojilerinin bankacılık sektöründe kullanımının ve kullanım alanlarının artması beklenmektedir.

## 5. Kaynaklar

- [1] Setty, K., ve Bakhshi, R., "What Is Big Data and What Does It Have to Do With IT Audit?", **ISACA Journal**, 3:23-25 (2013).
- [2] Sagirolu, S., ve Sinanc, D., "Big data: A review", **2013 International Conference on Collaboration Technologies and Systems (CTS)**, 42-47 (2013).
- [3] Jacobs, A., "The Pathologies of Big Data", **Data – ACM Queue**, 7(6): 1-12 (2009).
- [4] Gündebahar, M. ve Kuş Khalilov, M. C., "XTM: An Alternative Delivery Channel in Turkish Banking Sector", **Elsevier Procedia - Social and Behavioral Sciences**, 57:373-380 (2012).
- [5] Hilbert, M., ve Lopez, P., "The World's Technological Capacity to Store,

- Communicate, and Compute Information", **Science**, 332(6025):60-65 (2011).
- [6] (2013) What is big data?. [Online]. <http://www-01.ibm.com/software/in/data/bigdata/>
- [7] (2013). New Tweets per second record, and how!. [Online]. <https://blog.twitter.com/2013/new-tweets-per-second-record-and-how>
- [8] (2013), The Top 20 Valuable Facebook Statistics. [Online]. <http://zephoria.com/social-media/top-15-valuable-facebook-statistics/>
- [9] (2013), Website reportedly shows Internet activity; 1.67 million emails per second. [Online]. <http://articles.latimes.com/2013/aug/12/business/la-fi-tn-internet-activity-every-second-20130812>
- [10] Asadoorian, M. O., ve Kantarelis, D., "Essentials of Inferential Statistics", **University Press of America**, 2 (2005).
- [11] Nelles, O., "Nonlinear System Identification", **Springer**, 2011.
- [12] Dean, J., ve Ghemawat, S., "MapReduce: Simplified Data Processing on Large Clusters", **Google, Inc.**, (2004).
- [13] White, T., "Hadoop: The Definitive Guide", 3rd Edition, O'Reilly Media / Yahoo Press, (2012).
- [14] Gutermen, J, "Release 2.0 Issue:11 Big Data", **O'Reilly Media, Inc.**, 27 (2009).
- [15] Yöntem, H. E., "Büyük Veri ile Analitik Uygulamalar", **IBM Connected 2013**, (2013).
- [16] (2013), Facebook Statistics. [Online]. <http://www.statisticbrain.com/facebook-statistics/>
- [17] (2013), LinkedIn. [Online]. <http://en.wikipedia.org/wiki/LinkedIn>
- [18] (2013), Predicting & Preventing Banking Customer Churn by Unlocking Big Data. [Online]. <http://www.ngdata.com/predicting-preventing-banking-customer-churn-by-unlocking-big-data/>
- [19] (2013), Consumers want banks to use big data, just don't access their social profile: Report. [Online]. [http://www.cmo.com.au/article/465904/consumers\\_want\\_banks\\_use\\_big\\_data\\_just\\_dont\\_access\\_their\\_social\\_profile\\_report/](http://www.cmo.com.au/article/465904/consumers_want_banks_use_big_data_just_dont_access_their_social_profile_report/)
- [20] Demirel, Y., "Müşteri İlişkileri Yönetimi ve Bilgi Paylaşımı", **IQ Kültür Sanat Yayıncılık**, 157 (2006).
- [21] (2013), Should Your Call Center Collect Big Data?. [Online]. <http://www.servion.com/americas/news/should-your-call-center-collect-big-data-aug1-2013.pdf>
- [22] (2013), How Zions Bank Is Conquering Big Data for Marketing Campaigns. [Online]. [http://www.americanbanker.com/issues/178\\_135/how-zions-bank-is-conquering-big-data-for-marketing-campaigns-1060603-1.html](http://www.americanbanker.com/issues/178_135/how-zions-bank-is-conquering-big-data-for-marketing-campaigns-1060603-1.html)
- [23] (2013), Leveraging Big Data to Revolutionize Fraud Detection. [Online]. <http://www.banktech.com/risk-management/leveraging-big-data-to-revolutionize-fra/240158275>
- [24] Vacca, J. R., "Biometric Technologies and Verification Systems", **Butterworth-Heinemann**, 181 (2007).
- [25] Traore, I., ve Ahmed, A. A. E., "Continuous Authentication Using Biometrics: Data, Models, and Metrics", **Igi Global**, (2011).
- [26] (2013), Using Big Data to Prevent Fraud. [Online].

<http://www.bankinfosecurity.com/big-datas-tie-to-fraud-prevention-a-6251/op-1>

[27] "Smarter digital banking with big data", **IBM Software White Paper**, (2013).

[28] (2013), How Zions Bank Is Conquering Big Data for Marketing Campaigns. [Online]. [http://www.americanbanker.com/issues/178\\_135/how-zions-bank-is-conquering-big-data-for-marketing-campaigns-1060603-1.html](http://www.americanbanker.com/issues/178_135/how-zions-bank-is-conquering-big-data-for-marketing-campaigns-1060603-1.html)

[29] (2013), The Newest Banking Game-Changer: Your Data. [Online]. <http://www.banktech.com/business-intelligence/the-newest-banking-game-changer-your-dat/240164638>

[30] Wallace, T., F., "Customer-Driven Strategy: Winning Through Operational Excellence", **John Wiley & Sons**, (1992).

[31] (2013), Putting Big Data Principles to Work in Audit & Compliance. [Online]. <http://www.complianceweek.com/putting-big-data-principles-to-work-in-audit-compliance/article/285964/>

[32] (2013), 3 of Banking's Most Unusual Analytics Deployments. [Online]. <http://www.banktech.com/business-intelligence/3-of-bankings-most-unusual-analytics-dep/228300278>