

İş Analitiği (Business Analytics)

Sadi Evren SEKER

Istanbul Sehir University, Turkey, Department of Management Information Systems

Özet

Bu yazının amacı, iş analitiği (business analytics) olarak bilinen kavramın literatürdeki tanımını yaparak, kullanıldığı alanlar, güncel çalışma konuları ve iş dünyasında kapladığı yeri açıklayabilmektir. Genel olarak kavramın tanımı yapıldıktan sonra kavramın etrafında yer alan, iş zekası, ÇİAI, veri bilimi veya yönetim bilimi gibi kavramlarla olan ilişkisi incelenerek, çalışmaların kavrama katkıları açıklanacaktır, ardından iş analitiğinin iş dünyasındaki anlamı ve yönetim bilişim sistemleri eğitimi ve araştırma çalışmaları açısından anlamına değinilecektir.

Anahtar Kavramlar: İş Analitiği, İş Analisti, İş Analizi, İş Süreçleri, Veri Bilimi

Abstract

Purpose of this paper is briefly explaining the term “Business Analytics” and its roots in the literature, together with the contemporary research topics and applications for the organizations. Paper starts with a brief definition of the term and expanded with around other term and study topics surrounding business analytics term in the literature, such as business intelligence, OLAP, data science or management science. Furthermore, the use of business analytics in the business world, its training or research fields are explained in the paper.

Keywords: Business Analytics, Business Analysis, Business Analyst, Business Process, Data Science

1. Giriş

İş analitiği, temel olarak iş planlaması etrafında şekillenir ve şayet iş planını [1] bir sonuç olarak görmek mümkün olursa, iş planını oluşturmak için gerekli olan eğitim, teknolojiler, yeterlilikler veya her türlü uygulama iş analitiğinin bir parçası olarak görülebilir [2]. Genel olarak iş planını bir dönüşüm noktası olarak görmek mümkündür çünkü iş planı, çoğu zaman yeni bir işin başlangıcını veya iş sürecinde etkili bir değişimi ifade eder. Bu dönüşüm sürecini, iş planının öncesi ve sonrası olarak iki ayırırsak, önceki sürecin analiz edilerek burada iş süreci ile ilgili edinilen tecrübelerin en doğru şekilde iş planına aktarılabilmesi için çeşitli veri temelli, istatistiksel bilgilerin kullanılması, veri bilimi gibi analizlerin yapılması veya yazılı metinlerin işlenerek bu metinler üzerinde çeşitli metin analizi algoritmalarının kullanılarak işlenebilir hale getirilmesi iş analitiğinin birer parçası olarak görülebilir [3,4].

2. İş Zekası ile Farkları

İş zekası (business intelligence) [5] kavramından en temel farkı, iş analitiğinin çok daha geniş bir çerçevede konuları ele alması ve her türlü yapısal olmayan veri kaynağını da çalışmaya dahil etmesidir. İş zekasında genelde yapılan uygulama, metrik sistemlerinin oturmuş olduğu ve çoğu zaman metodolojinin belirli olduğu veya metodoloji problemlerinin veri bilimi gibi alt seviyelerde çözüldüğü sonuçlara yönelmek iken, iş analitiği herhangi bir amaçla hazırlanmış ve serbest yazılmış bir metni de analiz sürecine dahil edebilir. İş zekası ve iş analitiği bu anlamda işledikleri veri/bilgi kaynakları açısından farklılaşmaktadır. İş zekası ile iş analitiğinin ayrıştığı diğer bir nokta ise iki sürecin çıktıları arasındaki farktır. İş zekası, çoğu zaman planlanmış ve sürdürülebilir çıktılar hedefler [6]. Örneğin bir işletmenin günlük raporlarının alındığı bir kontrol paneli (dashboard) bir iş zekası çıktısı olarak görülebilir. İş analitiği bütün bu çıktıları kapsamakta ve ilave olarak bir projede sadece bir kere kullanılacak bir karar sürecini de çalışabilmektedir.

2.1. İş Analitiğinin Bilimsel Temeli ve Kullandığı Teknikler ve İş Zekası ile Farkları

İş analitiği yoğun olarak istatistiksel modelleri kullanmakta ve veri bilimi çalışmalarının neticesi olan araçlardan yoğun olarak faydalanmaktadır. Bu anlamda iş analitiği yönetim bilimi (management science) ile yakından ilişkili görülebilir. Örneğin tanımlayıcı analitik yöntemler (descriptive analytics) açısından verinin analiz edilmesi ve çeşitli raporların hazırlanması veya tahminci analitik yöntemler (predictive analytics) açısından karar destek sistemlerinin oluşturulması birer iş analitiği uygulamaları olarak görülebilir. Tahminin bir seviye ötesinde bir uygulama olarak buyrukçu sistemleri (prescriptive) inşa edilmesi ve makinelerin otomatik olarak bazı kararları insanlar yerine alması uygulamaları günümüzde, pazarlama, sağlık veya bankacılık gibi çoğu konuda kullanılmaktadır. İş zekası ile bu alanda bir karşılaştırma yapılması gerekirse, iş zekası daha çok sorgulama (query), raporlama veya çevrim için analitik işleme (ÇİAİ, OLAP) gibi konulara odaklanmaktadır [5]. İş analitiği bu anlamda işletmelere daha geniş araçlar ve imkanlar sunmaktadır.

Daha net bir ayırım açısından aşağıdaki tablodaki karşılaştırma faydalı olabilir.

Tablo 1. İş zekası ve iş analitiğini ilgi alanları karşılaştırması

İş Zekasının ilgilendiği sorular	İş Analitiğinin ilgilendiği sorular
Ne oldu?, Kaç tane? Olayların tekrar etme sıklığı nedir? Hangi sistemler bu olaylardan ne kadar etkilenmektedir? Maliyeti nedir? Gelirler nelerdir? Problem nerede oluyor? Neler yapılması gerekir?	Bu olay neden oluyor?, Sebebi Nedir? Bu gidiş devam edere ne olur? Bu olaydan sonra nasıl bir devam bekleyebiliriz? Bu durumda alınabilecek en iyi pozisyon (aksiyon) nedir?

Örneğin bir borsa yazılımında, anlık olarak borsanın hareketini ve hatta teknik analiz sonuçlarını izlemek bir iş zekası uygulaması olarak görülebilir. İş analitiği ise bu konuların hepsini kapsamanın ötesinde anlık olarak borsanın takip edilerek kararların anlık verilmesi ve borsaya satın alma veya satış gibi emirlerin bir yazılım tarafından verilmesine kadar giden bir süreç olarak görülebilir.

3. İş Analizi ile Farkları

Analiz, analitik değildir ve iş analizi de iş analitiğinden farklı bir kavramdır ancak yine de iki kavramı karşılaştırmaya ortak noktalardan başlanacak olursa, iş Analizi ve iş analitiği kavramlarının ortak bazı yanları şu şekilde sıralanabilir:

- İkisi de, organizasyonun, işin ve süreçlerin iyileştirilmesi için çalışırlar

- İkisi de problem çözmek için kullanılır.
- İkisi de ön tanımlı kabuller ve ihtiyaçlar üzerinde çalışırlar.

Bu ortak noktalar yanında bazı farkları da bulunmaktadır, bu farklar aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

Tablo 2. İş Analitiği ve İş Analizi Kavramlarının Karşılaştırılması

Kavramlar	İş Analizi	İş Analitiği
Odak Noktası	Fonksiyonlar ve Süreçler	Veri, Raporlar, Tahminler, Otomatik Karar Sistemleri
Mimari Alanlar	İşletme Geneli Süreç Teknoloji Kurum	Veri Bilgi Teknoloji
İsterlerin odak konuları	Fonksiyonellik Yazılım	Raporlar, Performans kriterleri, Karar Destek Sistemleri, Anlık karar sistemleri, Optimizasyon çıktıları
Proje Yönetimi	SDLC	SDLC/Agile/Extreme

Yukarıdaki tabloda farklı açılardan ele alınan iki kavramın en temel farkı şu şekilde tanımlanabilir. İş analizi, bir sistemin değişimi veya iyileşmesi için gerekli bütün adımları içerirken, iş analitiği bir sistemde bulunan yapısal veya yapısal olmayan bütün veri ve bilgilerin işlenerek bir görüş elde edilmesidir. Yani iş analitiği çalışmaları, bazan iş analizi çalışmalarına araç olmakta ve doğru dönüşüm için yol göstermekte, bazan da tam tersi olup iş analizi çalışmaları, iş analitiği çalışmalarına araç olmakta ve iş analitiğinin kullanılacağı yeni projeler için birer dönüşümü planlamaktadır. Bunun dışında iki kavram tamamen bağımsız çalışmakta ve farklı odak noktaları ile farklı amaçlara yönelmektedir.

Yukarıdaki bu iki kavramın ışığında **iş analisti (business analyst)** ünvanının da tanımlanması gerekmektedir. Kısaca iş analisti unvanıyla çalışan kişinin amacı, bir kurum ve paydaşlarının çıkarlarını azami seviyeye ulaştırmak için kabaca aşağıdaki görevleri yerine getirmektir:

- kurumdaki stratejinin geliştirilmesi,
- kurumsal seviyede mimarilerin tanımlanması,
- programlar ve projeler için hedeflerin ve performans kriterlerinin belirlenmesi,
- kurumun kullandığı teknoloji ve süreçlerin sürekli olarak güncel ve verimli tutulması.

4. Gerçek Hayattan Örnekler ve Uygulamalar

İş analitiği bankacılık alanında yoğun olarak kullanılmaktadır.

Örneğin bankalar tarafından veri analitiği (bazı kaynaklarda sadece analitik ve bazı kaynaklarda iş düzenlemesi (business setting) olarak da geçmektedir) amacıyla bir iş analitiği uygulaması olarak kredi risklerini hesaplayarak müşteri özellikleri ve ürün özelliklerini eşleştiren bir algoritmayı otomatik olarak çalıştıran bir uygulama geliştirmiştir (örn. Capital One).

Oyun sektöründe müşterilerin oyunu bırakma sebeplerinin incelenmesi ve buna göre oyunun içeriğinde veya sistematüğünde değişiklikler yapılmasına yönelik uygulamalar bulunmaktadır (örn. Riot Games veya Harrah's) .

Üyelik gerektiren sistemler olan Telekom firmaları veya sigorta firmaları gibi firmaların üyelik sadakatinin ölçülmesi ve üyenin sistemi bırakmasından önce bunu algılayarak müşteri ilişkileri yönetim sistemleri ile senkronize olarak otomatik karar vermesi ve müşterilere özel kampanyaların yapılması örnekleri bulunmaktadır (örn. Amazon, Geicko, VeriZone)

Perakende sektöründe ürünlerin çekiciliğinin sürekli olarak ölçüldüğü ve gerekli aksiyonların alındığı uygulamalar bulunmaktadır (örn.E & J Gallo Şarapları)

Sosyal ağlar üzerinde kullanıcı davranışlarının analiz edilerek, reklam gösterimi veya kullanıcı davranışlarının tahmini uygulamaları (örn. Facebook).

Müşterilerin davranışlarına ve aldıkları ürünlere bakarak farklı ürünlerin önerilmesi (örn. Amazon)

5. İş Analitiği Kavramının Çıkışı ve Kısaca Tarihi

Analitik kavramının iş dünyasına girmesini 19. yy. sonlarındaki Taylor'un çalışmalarına kadar götürmek mümkündür. Aslında yönetim bilimi kavramının ilk çıktığı yıllarda analitik kavramının da hayatımıza girdiğini söylemek mümkündür. Klasik yönetim algısına bilimsel bir yaklaşımın eklenmesi ve daha sonrasında bilimsel bir zemine oturtulması olarak görülebilecek bu süreçte yönetimin zaman parametresi içerisinde algılanması, Taylor'un ve Henry Ford'un yaptığı ilk ve en önemli katkılardandır [7].

Özellikle optimizasyon kavramının önem kazanması ve karar destek sistemlerinin çıkışı ile birlikte, analitik kavramı da 1960'larda tekrar önem kazanmıştır. Analitik kavramının önem kazanmasını sağlayan diğer büyük gelişmeler ise kurumsal otomasyon planlamalarında (enterprise resource planning, ERP) ve daha sonraları veri ambarları (data warehouse) uygulamaları ile yaşanmıştır [8].

Günümüzde ise özellikle büyük veri (big data) [9] çalışmaları ile hem donanım kaynakları açısından çok daha fazla imkanın bulunması, hem de çok büyük verilerin işlenmesi için toplanıyor olması gibi sebeplerle özellikle veri bilimi (data science) [10] gibi çalışmalar, iş analitiği çalışmalarını da ivmelendirmiş ve artık çoğu işletmenin ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir.

6. İş Analitiği Çalışmalarında Yaşanan Zorluklar

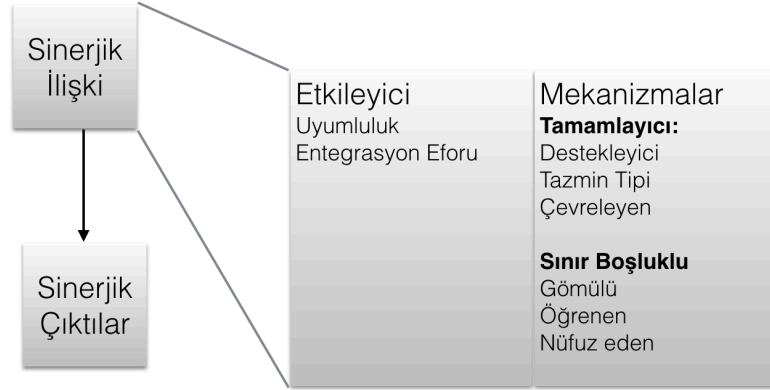
İş analitiğinin, işletmelere sunduğu çok sayıda avantajı bulunmaktadır, ancak genelde çalışmayı zor kılan bazı durumlar da söz konusudur. Örneğin iş analitiğinin sayısal olarak çalışabilmesi için önemli ihtiyaçlardan birisi olan yeterli ve temiz verinin elde edilmesi problemi bulunmaktadır. Bu problem farklı sebeplerle ortaya çıkabilir. Örneğin verinin toplanması sırasında yaşanan problemlerden, verinin yapısal olmayan bazı kaynaklardan alınıyor olmasına kadar kaynakla ilgili problemler yaşanabileceği gibi, verinin mahremiyeti kapsamında, kurumların veriyi paylaşmaya isteksiz olması gibi çok sayıda sebep, veriye erişimle ilgili engeller arasında sayılabilir.

Başlarda, gerçekleşen olayları algılayarak bu olaylar üzerinden geliştirilen modellerle işletmelere operasyonel fayda sağlamayı amaçlayan iş analitiği çalışmaları, günümüzde gelişen veri bilimi ve büyük veri çalışmaları neticesinde anlık işleme ve gerçekleşecek olayların önceden tahmini gibi avantajları da kullanarak, olayları gerçekleşmeden etkileyebilecek seviyeye gelmiştir. Örneğin bir müşterinin aldığı bir üründen sonra bu müşteriye ürün tavsiyesinde bulunmak yerine, müşteri henüz ürün almadan müşterinin kararını etkileyebilmek gibi operasyonları yürütmek artık mümkündür.

7. İş Analitiğinin YBS Açısından Önemi, Organizasyonlardaki Durumu ve Geleceği

İş analitiği konusunda yapılan çalışmalar, 2009 ve 2014 yılları arasında, bilişim alanında yapılan harcamalar listesinde, 6 sene üst üste birinci sırada yer almıştır [11]. 2012 yılında IBM tarafından yapılan bir araştırmada, iş analitiği, şirket CEO'ları tarafından en önemli 4 trend arasında yer almıştır [12]. Bütün bu gelişmelere rağmen, iş analitiğinin, organizasyonun diğer yapıları ile nasıl bir iletişim içerisinde olacağı veya bilişim sistemleri içerisinde iş

analitiğinin kaplayacağı yer konusunda belirsizlikler sürmektedir [13]. Bu iki büyük sorunun cevabı için, (Asadi Someh, Ida et. al.) tarafından yapılan çalışmada, bir iş analitiği sisteminin genel olarak aşağıdaki çerçeveye oturtulabileceği ortaya konmuştur:



Şekil 1. İş Analitiği Sistemi Genel Çerçevesi

Sinerjik ilişki tanımı itibariyle, iş analitiği sürecindeki organizasyon ve iş analitiği arasındaki uyumu göstermektedir [12]. İş analitiği mekanizmasını etkileyen her türlü kavram bu bağlamda ele alınmaktadır. İş analitiği mekanizması ilse iki gruptan oluşmaktadır. Birinci grupta etkileyiciler bulunmaktadır. Basitçe bir etkileyici, bir yönetim bilişim sistemi ile organizasyonun diğer organları arasındaki uyum ve bu uyumun aktif olarak yaşaması için gereken organların eforu üzerine kuruludur. Bununla birlikte, organların kendi iç yapılarından kaynaklanan bazı dinamikler olabilir. Burada iç mekanizmalar açısından kurum içi organları iki grupta incelemek mümkündür. Birinci grupta birbirini tamamlayan bir yapıya sahip olan tamamlayıcı mekanizmalar, ikinci grupta ise organizasyonun iç organları arasındaki sınırların kesin hatlarla belirli olduğu sınır boşlukları görülmektedir.

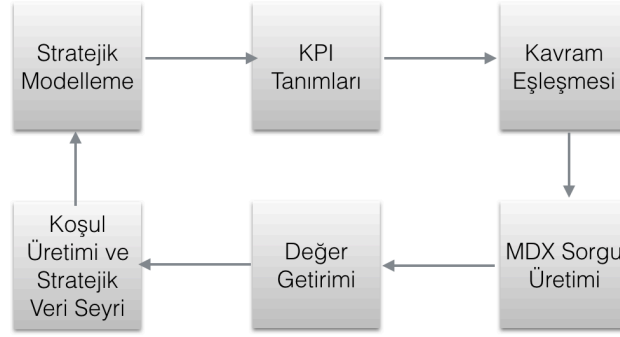
İlk grup olan tamamlayıcı tipteki organizasyonlar [15] için organizasyondaki departmanların birbirini destekleyerek daha iyi bir hale ulaşmasını hedeflediklerini (destekleme, reinforcement) söyleyebiliriz [16, 17]. Tamamlayıcı tip mekanizmalardan ikinci grupta ise bir departmanın organizasyon üzerindeki negatif etkilerin diğer bir departman tarafından giderildiği (tazmin edildiği, compensation) görülmektedir [18]. Son olarak çevreleyici (flanking) tipi tamamlayıcı mekanizmada, bir organın diğer organın eksiklerini giderdiği görülmektedir [19]. Örneğin bir problem hakkında eksik bilgisi olan bir organ, diğer organlardan akan bilgilerle beslenmekte ve fonksiyonlarını daha başarılı şekilde yerine getirebilmektedir.

İkinci grupta ise sınır boşlukları olan organizasyonlar bulunmaktadır ve bu organizasyonların organları arasında genelde bilgi akışı ile ilgili boşluklar veya kesintiler bulunmaktadır. Bu mekanizmalar arasında oluşturulan sinerji genelde ortak bir iletişim platformu bulunarak sağlanmaktadır [20]. Örneğin, gömülü sistemlerde, bir işletmedeki organlar arasında ortak çalışmayı, paylaşımı ve güveni oluşturan sosyal bağlar kurulmaktadır [21]. Öğrenme ise tam bu aşamada devreye giren diğer bir özelliktir [20]. Organizasyonel öğrenme süreci ve sosyal ortamların öğrenme sürecine etkileri konusunda da çok sayıda çalışma bulunmaktadır [20]. Son olarak nüfuz eden mekanizmalarda, organizasyon içerisinde normların/standartların/geleneğin belirlenmesi, ve organizasyonun parçalarının bu belirlenen şartlara zorlanması görülmektedir.

Sonuç olarak organizasyonların sinerji oluşumu hangi mekanizmalara veya etkileyici unsurlara dayanırsa dayansın, organizasyon içerisinde iş analitiği çalışmaları bu mekanizmaların ihtiyacı olan sinerjinin oluşturulmasında önemli bir rol oynayacaktır.

8. İş Analitiği ve Performansı

İş analitiği çalışmalarının başarısını ölçmek için konulan anahtar performans göstergeleri (key performance indicators, KPI) bahsetmek de mümkündür. (Mate et. al.) çalışmalarında, anlam-bilimsel bir çalışma üzerinden iş analitiği uygulamalarının anahtar performans göstergelerinin özelliklerini ve değişimini üzerine yürüttükleri çalışmada veri seviyesinde elde edilen modeller ile stratejik ve karar seviyesi sistemleri birleştiren bir yapı ortaya koymuşlardır [22]. Aşağıda, klasik bir performans değerlendirme süreci ve KPI parametrelerinin çıkarılarak sistem için iyileştirilmesi gösterilmektedir.



Şekil 2. Genel KPI Adımları

Şekil 2’de gösterilen genel KPI adımlarının ilki stratejik modellemedir. Bu aşama genelde bir uzman tarafından elle yapılmaktadır ve ikinci aşama olan stratejik iş sözlüğünün ve kurallarının (strategic business vocabulary and rules, SBVR) oluşturulması için genel bir çerçeve çizmektedir. İkinci aşama da genellikle elle üretilmekte olup uzmanların uzun süre iş analizi süreçlerini çalışması ile mümkün olmaktadır. Ancak bu aşamadan sonra geri kalan 4 aşamada yarı veya tamamen otomatik olarak süreç yürütülebilmektedir. Genelde kavram eşleşmesi sırasında veri katmanından gelen sözlük ile bir önceki aşamada uzmanlar tarafından üretilen sözlük eşleştirilmesi yapılmaktadır. Bu aşamada sık kullanılan yaklaşımlardan birisi de ÇİAİ küpleridir. Ardından tamamen otomatik olarak çok boyutlu denklemlerin yazılması (multidimensional expressions, MDX) ve sonrasında makine tarafından görece olarak daha kolay işlenebilecek olan sistemden değer getirme işlemleri yapılabilir. Sonuçların değerlendirilmesi aşamasında bilgisayar destekli olarak bir uzmanın stratejik veri seyri mümkün olmaktadır.

Klasik bir KPI çıkarımı sırasında yaşanan ve veri üzerinden karar destek sistemlerini besleyen parametrelerin tespiti ve bu parametrelerin çoklu değişken analizine sokulmasının yanında, bu çalışmada daha çok işaret edilen problem, bu parametrelerin taşıdığı anlam ile karar vericinin bilgi dünyasındaki anlamlar arasında oluşan boşluklardır. Bir çözüm olarak [23] bilimsel çıkarımlar yapılması ve uzmanların her aşamadaki müdahalelerinin sistematik bir yapıya bağlanması, çeşitli uygulamalarda başarı sağlamıştır. Örneğin doğal dilde bazı girdilerin sağlanması ve bu yazıların algılanarak mantıksal önermelere ve neticesinde işlemlere çevrilmesi mümkün olmaktadır. Bu aşamada, doğal dil işleme (NLP) [24] ve birinci / ikinci derece mantık [25] yöntemlerinden faydalanılabilmektedir.

Kaynakça

- [1] Sadi Evren SEKER, İş Planı (Business Plan), YBS Ansiklopedi, v.3, is. 3, pp. 1 – 20, 2016
- [2] Beller, Michael J.; Alan Barnett (2009-06-18). "Next Generation Business Analytics". Lightship Partners LLC. Retrieved 2009-06-20.
- [3] Sadi Evren Seker, Oguz Altun, Uğur Ayan, Cihan Mert, “A novel string distance function based on most frequent K characters”, International Journal of Machine Learning and Computing (IJMLC), Vol. 4, No. 2, April 2014

- [4] Seker, Sadi Evren. “Sosyal Ağlarda Veri Madenciliği”, YBS Ansiklopedi, v. 2, is. 2, pp. 30 – 39, 2015
- [5] Şeker, Şadi Evren. İş zekası ve veri madenciliği. 2013.
- [6] ŞEKER, Şadi Evren. "İş Zekası ve Veri Madenciliği (WEKA ile)." İstanbul, Cinius Yayınları, ISBN: 978-605.
- [7] Seker, Sadi Evren, “Teori X ve Teori Y (Theory X and Theory Y), YBS Ansiklopedi, v.1 , is. 1, pp. 14 – 15, 2014
- [8] Davenport, Thomas H.; Harris, Jeanne G. (2007). *Competing on analytics : the new science of winning*. Boston, Mass.: Harvard Business School Press. ISBN 978-1-4221-0332-6.
- [9] Seker, Sadi Evren. “Büyük Veri ve Büyük Veri Yaşam Döngüleri”, YBS Ansiklopedi, v. 2, is. 3, 2015
- [10] Seker, Sadi Evren; Erdogan, Demet “Rapid Miner ile Veri Madenciliği”, Draft2Digital, 2016, ISBN : 9781536530544
- [11] L. Kappelman, E. Mclean, V. Johnson, and N. Gerhart, “The 2014 SIM IT Key Issues and Trends Study,” MIS Q. Exec., vol. 13, no. 4, pp. 237–263, 2014.
- [12] B. Dinter and R. Winter, “Information logistics strategy - Analysis of current practices and proposal of a framework,” Proc. 42nd Annu. Hawaii Int. Conf. Syst. Sci. HICSS, 2009.
- [13] G. Schryen, “Revisiting IS business value research: what we already know, what we still need to know, and how we can get there,” Eur. J. Inf. Syst., vol. 22, no. 2, pp. 139–169, 2013.
- [14] Asadi Someh, Ida, et al. "Enablers and Mechanisms: Practices for Achieving Synergy with Business Analytics." Proceedings of the 50th Hawaii International Conference on System Sciences. 2017.
- [15] P. Milgrom and J. Roberts, “Complementaries and Fit Strategy, Structure, and Organizational Change in Manufacturing,” J. Account. Econ., vol. 19, pp. 179–208, 1995.
- [16] V . Grover and R. Kohli, “Cocreating IT V alue: New Capabilities and Metrics for Multifirm Environments,” MIS Q., vol. 36, no. 1, pp. 225– 232, 2012.
- [17] N. Melville, K. Kraemer, and V. Gurbaxani, “Review: Information Technology and Organizational Performance: An Integrative Model of IT Business Value,” MIS Q., vol. 28, no. 2, pp. 283–322, 2004.
- [18] J. Horgan and P. Mühlau, “Human Resource Systems and Employee Performance in Ireland and the Netherlands: A Test of the Complementarity Hypothesis,” Int. J. Hum. Resour. Manag., vol. 17, no. 3, pp. 414–439, Mar. 2006.
- [19] T. W. Ferratt, J. Prasad, and H. G. Enns, “Synergy and Its Limits in Managing Information Technology Professionals,” Inf. Syst. Res., vol. 23, no. 4, pp. 1175–1194, Mar. 2012.
- [20] V . V enkatesh and H. Bala, “Adoption and Impacts of Interorganizational Business Process Standards: Role of Partnering Synergy,” Inf. Syst. Res., vol. 23, no. 4, pp. 1131–1157, 2012.
- [21] M. Granovetter, “Economic Action and Social Structure: The Problem of Embeddedness,” Am. J. Sociol., vol. 91, no. 3, pp. 481–510, 1985.
- [22] Alejandro Matéa, Juan Trujilloa, John Mylopoulos, Specification and derivation of key performance indicators for business analytics: A semantic approach, Data & Knowledge EngineeringVolume 108, March 2017, Pages 30–49
- [23] S. E. Seker and K. Al-Naami, “Sentimental analysis on Turkish blogs via ensemble classifier,” in Proc. Int. Conf. Data Mining, 2013, pp. 10–16
- [24] Seker, Sadi Evren; Diri, Banu. “Event Ordering for Turkish Natural Language Texts”, CSW-2010 1 st Computer Science Student Workshop, 26
- [25] Seker, Sadi Evren. “Temporal logic extension for self referring, non-existence, multiple recurrence and anterior past events”, Turkish Journal of Electrical Engineering and Computer Sciences 23 (1), 212-230