



Konferans Bildirisi

Etkili Veri Manipülasyonu: Kurumsal Veri Yönetimi ve Otomasyon Sistemleri İçin Yenilikçi Yaklaşımlar

Abdülkadir Karabacak^{1*}, Ergün Okay², Eren Denli³

¹Intellica Ar-Ge Merkezi, İstanbul, Türkiye
abdulkadir.karabacak@intellica.net,

³Intellica Ar-Ge Merkezi, ergun.okay@intellica.net

²Intellica Ar-Ge Merkezi, eren.denli@intellica.net,

Sorumlu Yazar: abdulkadir.karabacak@intellica.net

(First received September 25 2023 and in final form December 22, 2023)

3rd International Conference on Design, Research and Development
(RDCONF 2023)
December 13 - 15, 2023

Reference: Karabacak, A., Okay, E., Denli, E. Etkili Veri Manipülasyonu: Kurumsal Veri Yönetimi ve Otomasyon Sistemleri İçin Yenilikçi Yaklaşımlar. Orclever Proceedings of Research and Development,3(1), 355-366.

Özet

Bu çalışma, kurumların ilgili birimlerine verilere merkezi bir noktadan erişim sağlayan, veri girişinde kısıtlamalar ve kurallar uygulayan, hatalı veri girişini önleyen ve veri üzerindeki sorunları düzeltebilen bir data manipülasyon sistemi ve yöntemini ele almaktadır. Ayrıca, bu sistem, tablo/satır/kolon bazında yetkilendirmeler aracılığıyla detaylı erişim kısıtlamaları oluşturmakta ve dosyalardaki bilgilerin veritabanlarına basit yöntemlerle aktarılmasını kolaylaştırmaktadır. Çalışmanın amacı, kurumlarda verinin merkezi olarak saklanması, denetlenmesi, yetkilendirilmesi ve süreçlerin merkezi ve sistematik bir şekilde yönetilmesini sağlamaktır. Günümüzde, tablo oluşturma, veri tutarlılık kontrolleri, veri üzerinde yetkilendirme ve kısıtlamalar, dosyadaki bilgilerin düzenli bir veritabanı yapısında saklanması gibi işlemler teknik beceri ve birden fazla uygulama desteği gerektirir. Dosyalarda tutulan verilerin kontrolü ve paylaşılmasındaki zorluklar, merkezi kontrol eksikliği nedeniyle zaman kaybı ve hatalı veri oluşumuna yol açabilir. Bu eksikliklerin giderilmesi için, dosyalarda tutulan verilerin düzenli bir veritabanında saklanması, kullanıcıların yetkileri doğrultusunda sadece ilgili verilere erişim sağlanması, veritabanına aktarılacak verinin onay mekanizmaları ile kontrol edilmesi, veri içeriğinin belirlenen kurallara uygunluğunun denetlenmesi ve içerikteki istenilen değişikliklerin



otomatik olarak yapılabilmesi gerekmektedir. Bu ihtiyaçların karşılanmasına yönelik çözümlerin eksikliği, ilgili teknik alanda bir gelişmeye ihtiyaç duyulduğunu ortaya koymaktadır.

Anahtar: Veri Yönetim Platformu, Veri Manipülasyonu, Normalizasyon, Veri Maskleme, Veri Birleştirme, Veri Filtreleme, Veri Dönüşümü, Veri Toplama



Conference Article

Effective Data Manipulation: Innovative Approaches for Corporate Data Management and Automation Systems

Abdülkadir Karabacak^{1,*}, Ergün Okay^{2,*}, Muharrem Eren Denli^{3,*}

^{*}Intellica Ar-Ge Merkezi, İstanbul, Türkiye

¹abdulkadir.karabacak@intellica.net, ²turgay.burgaz@intellica.net, ³eren.denli@intellica.net

Sorumlu Yazar: Abdulkadir Karabacak

3rd International Conference on Design, Research and Development

(RDCONF 2023)

December 13 - 15, 2023

Abstract

This study addresses a data manipulation system and method that provides centralized access to data for relevant departments of organizations, applies restrictions and rules in data entry, prevents erroneous data input, and corrects problems in data. Moreover, the system creates detailed access limitations through authorizations at the table/row/column level and facilitates the transfer of information from files to databases using simple methods. The aim of the study is to ensure centralized storage, monitoring, authorization of data in organizations, and the management of processes in a centralized and systematic manner. Today, tasks such as table creation, data consistency checks, authorization and restrictions on data, and storing information from files in an organized database structure require technical skills and support from multiple applications. The challenges in controlling and sharing data stored in files, and the lack of centralized control, can lead to time loss and the creation of erroneous data. To address these deficiencies, it is necessary to store data from files in an organized database, provide access to relevant data according to user permissions, control data to be transferred to the database with approval mechanisms, monitor the compliance of data content with defined rules, and enable automatic alterations in the data content. The lack of solutions to meet these needs highlights the necessity for development in the relevant technical field.

Keywords: Data Management Platform, Data Manipulation, Normalization, Data Masking, Data Merging, Data Filtering, Data Transformation, Data Aggregation



1. Giriş

Bu çalışma, büyük ölçekli kurumlar ve kuruluşlar için kritik bir konuyu ele almaktadır: verilerin etkili yönetimi ve manipülasyonu. Endüstri 4.0 çağında, verilerin hızla artan hacimleri ve çeşitliliği, kurumların bu bilgileri anlamlı ve verimli bir şekilde yönetebilmesini zorunlu kılmaktadır. Veri ambarları, hibrit veri platformları ve meta veri yönetimi gibi kavramlar bu bağlamda önem kazanmaktadır. Bu çalışma, işletmelerin veri paylaşımını, depolamasını ve analizini daha fonksiyonel ve etkili bir biçimde yapabilmeleri için tasarlanan bir yazılım sistemini önermektedir.

Mevcut literatürde, veri yönetimi ve manipülasyonu üzerine birçok çalışma bulunmasına rağmen, çoğu zaman bu çalışmalar belirli yönlerden sınırlı kalmaktadır. Özellikle, verilerin merkezi olarak yönetilmesi, denetlenmesi ve kullanıcı yetkilendirmesi gibi alanlarda eksiklikler görülmektedir. Ayrıca, veri içeriğinin otomatik olarak kontrol edilmesi ve düzenlenmesi gibi konularda da daha fazla gelişme sağlanması gerekmektedir.

Bu projenin başlatılmasındaki ana motivasyon noktaları, kurumların veri yönetiminde karşılaştıkları zorlukların üstesinden gelmek ve veri yönetimi süreçlerini daha verimli hale getirmektir. Dosyalarda saklanan verilerin kontrolü ve paylaşımının zorlukları, veri tutarlılığının sağlanamaması ve veri manipülasyon süreçlerindeki teknik yetersizlikler bu çalışmanın temelini oluşturur. Bu bağlamda, projenin amacı, veri yönetimini kolaylaştırmak, veri giriş hatalarını azaltmak ve veri analiz ve paylaşım süreçlerini merkezi ve otomatik bir şekilde yönetebilmek üzerine kuruludur.

Bu projenin ana katkısı, kurumsal veri yönetiminde daha sistematik, verimli ve güvenilir bir yaklaşım sunmaktır. Veri tabanlarındaki bilgilerin kolaylıkla işlenmesi, veri içeriğinin otomatik olarak denetlenmesi ve kullanıcıların verilere erişimindeki yetkilendirme süreçlerinin iyileştirilmesi bu çalışmanın temel hedeflerindendir.

Bu makalenin organizasyon yapısı, araştırmanın kapsamlı bir anlayışını sağlamak üzere tasarlanmıştır. İkinci bölümde literatür taraması verilmektedir. Üçüncü bölümde, metodoloji ve araştırmanın temel hipotezleri anlatılmaktadır. Dördüncü bölümde, bulgular ve yöntemler incelenirken, beşinci bölümde sonuçlar ve gelecekteki çalışmaların özetleri yer almaktadır.



2. Literatür Taraması

Bu araştırma geliştirme projesi, kurumların ilgili birimlerine merkezi bir noktadan veri erişimi sağlayan, veri girişinde kısıtlamalar ve kurallar uygulayan, hatalı veri girişini önleyen ve veri üzerindeki sorunları düzeltebilen bir veri manipülasyon sistemi ve yöntemini kapsamaktadır.

Literatürde yer alan bazı çalışmaları [1][2], veri sorgulama ve indeksleme performansını artırmaya odaklanmıştır. Bu, merkezi veri yönetim sistemlerinin etkinliğini ve sorgu yanıt sürelerini iyileştirme açısından önemlidir. Bununla birlikte bazı çalışmaların [3], web hizmetleri üzerinden veri yönetimi ve dağıtımı konusunda önemli bulgular sunmakta olduğunu görmekteyiz. Bu tür çalışmalar, veri girişindeki kısıtlamaların ve kuralların uygulanmasına yardımcı olan teknolojilerin gelişimini desteklemektedir. Saad ve Yıldız'ın çalışması [5], veri güvenliği ve hata tespiti alanında önemli katkılar sağlamıştır. Bu ve benzeri çalışmalar, hatalı veri girişlerinin tespiti ve düzeltilmesi konusunda projemize yön vermektedir. Literatürde yer alan diğer çalışmalar incelendiğinde [4][7][8], makine öğrenmesi ve veri işleme tekniklerini [6] kullanarak yetkilendirme ve erişim kontrolüne yeni yaklaşımlar sunulmakta olduğu görülmektedir.

Literatürdeki bazı çalışmaların [9-12], dosyaların ve veri tabanlarının entegrasyonu için gerekli dağıtık sistem tabanlı altyapılar için öneriler getirdiği gözlenmiştir. Bu çalışmalar, dosyalardaki bilgilerin verita banlarına aktarılmasını kolaylaştıran, projemizde çalışmakta olan metodolojilerle doğrudan ilişkilidir. Bir diğer çalışma [13], veri madenciliği ve manipülasyon tekniklerine odaklanır, bu teknikler projemizde kullanılan veri manipülasyon tekniklerinin temelini oluşturmaktadır. Uygun ve arkadaşlarının çalışması [14], büyük ölçekli veri işleme ve kullanıcı arayüzü testleri konusunda önemli bulgular sunar. Bu, merkezi veri yönetimi sistemlerinin geliştirilmesindeki teknik zorluklar ve çözüm yolları hakkında bilgi vermektedir. Olmezogullari ve arkadaşlarının çalışmaları [15],[16], kullanıcı davranışlarının analizi ve tahmini üzerine odaklanır. Bu, geleceğin veri yönetim sistemlerinin kullanıcı davranışlarına nasıl adapte olabileceğine dair fikirler sunmaktadır. Literatürde yer alan bazı çalışmalar, proje geliştirme sırasında yapılan yazılımların kalitesini incelemiştir [17-18]. Yazılım kalitesi inceleme çalışmaları, bu araştırma kapsamında yapılmayacaktır. Bu çalışmalar, gelecekte incelenecek çalışmalar arasındadır. Geçmişteki bazı çalışmalar, sistem üzerindeki aktivitelerin kaynağına kadar takip edilmesine odaklanmışlardır [19-21]. Bu araştırma kapsamında

da, hatalı veri girişlerinin tespiti ve düzeltilmesi üzerine çalışılmıştır. Bu çalışmayla, veri kalitesini artırma ve hataları en aza indirmeye odaklanmaktadır.

3. Materyal ve Yöntem

'ReTouch' veri düzenleme platformu, kullanıcıların veri üzerinde etkili ve verimli bir şekilde çalışmalarını sağlamak için tasarlanmış bir araçtır. Bu platform, kullanıcıların teknik bilgiye ihtiyaç duymadan veri üzerinde işlem yapabilmelerine olanak tanıyan geniş bir işlevsellik yelpazesi sunmaktadır. Şekil-1 ReTouch veri düzenleme platformunun genel mimari yapısını resmetmektedir.



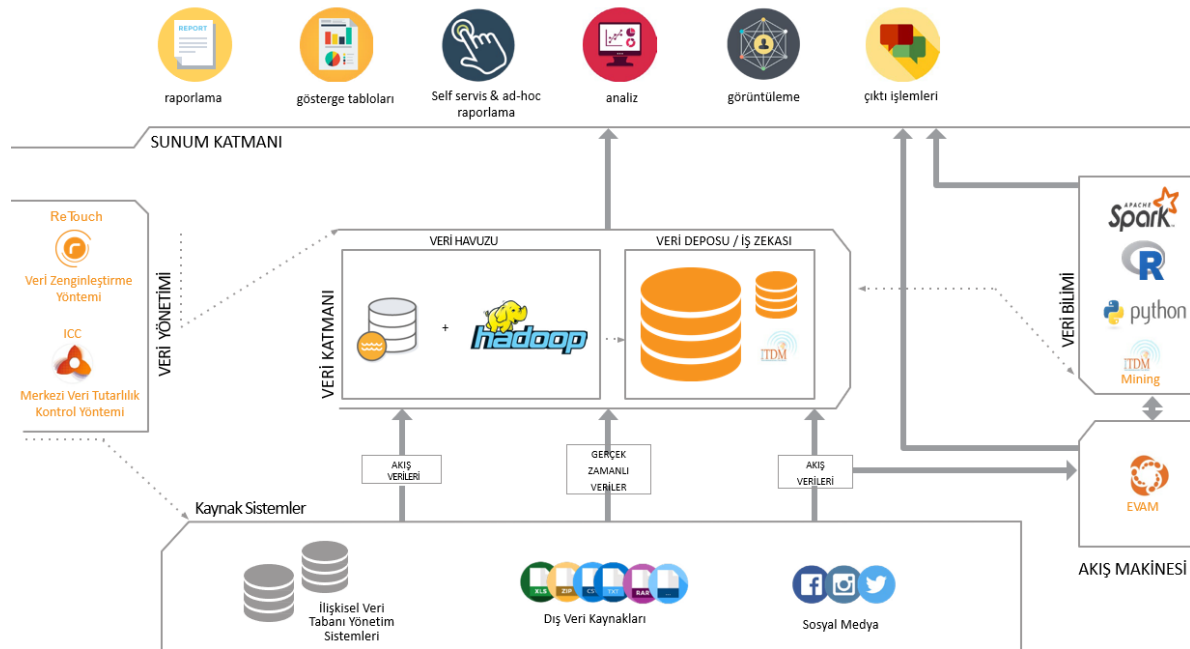
Şekil 1: ReTouch Genel Mimari Yapısı

Çalışmamız, veri tabanı ve sorgu bilgisi gerektirmeden kullanılabilen 'ReTouch' veri düzenleme platformu üzerine odaklanmaktadır. Bu platform, kullanıcıların teknik bilgiye ihtiyaç duymadan tablo oluşturabilmesi, veri içe ve dışı aktarımı yapabilmesi ve detaylı yetkilendirme seçenekleri ile geniş bir kullanım yelpazesi sunmaktadır. Şekil-2 ReTouch ürünündeki veri geçişlerini resmetmektedir. Ayrıca, bu platformda veri girişinde toplu içe alma ve elle giriş seçenekleri, otomatik veri doldurma ve değiştirme, geçerlilik kurallarının tanımlanması gibi özellikler yer almaktadır.

Sistem, kullanıcılara web tabanlı bir arayüz üzerinden ulaşmaktadır. Kullanıcılar, elle veya dosya yoluyla veri ekleyebilir ve bu verileri onaylayabilirler. Sistem, kaynak tabloları ve yeniden tablo kartlarını yönetmek, doğrudan orijinal veri üzerinde değil, bu kartlar üzerinde işlem yapmak için tasarlanmıştır. Java ile geliştirilen validasyon

kuralları, SQL ve veri tabanı bilgisi gerektirmeden, kullanıcı dostu bir arayüz ile entegre edilmiştir. Bu kurallar, veriler üzerinde otomatik kontrol ve düzeltme işlemleri yapabilmek için kullanılmaktadır.

Sistemde iki temel kullanıcı modeli bulunmaktadır: yönetici kullanıcı ve standart kullanıcı. Yönetici kullanıcılar, kaynak tablolar oluşturma, onaylama, tarihçe tanımlama, klasör ve yeniden tablo kartları tanımlama gibi işlemleri yapabilirken, standart kullanıcılar ise tanımlanan kurallar ve yetkilere bağlı olarak belirli işlemleri gerçekleştirebilmektedirler. Bu, veri üzerindeki kontrolün ve güvenliğin sağlanmasına yardımcı olmaktadır.

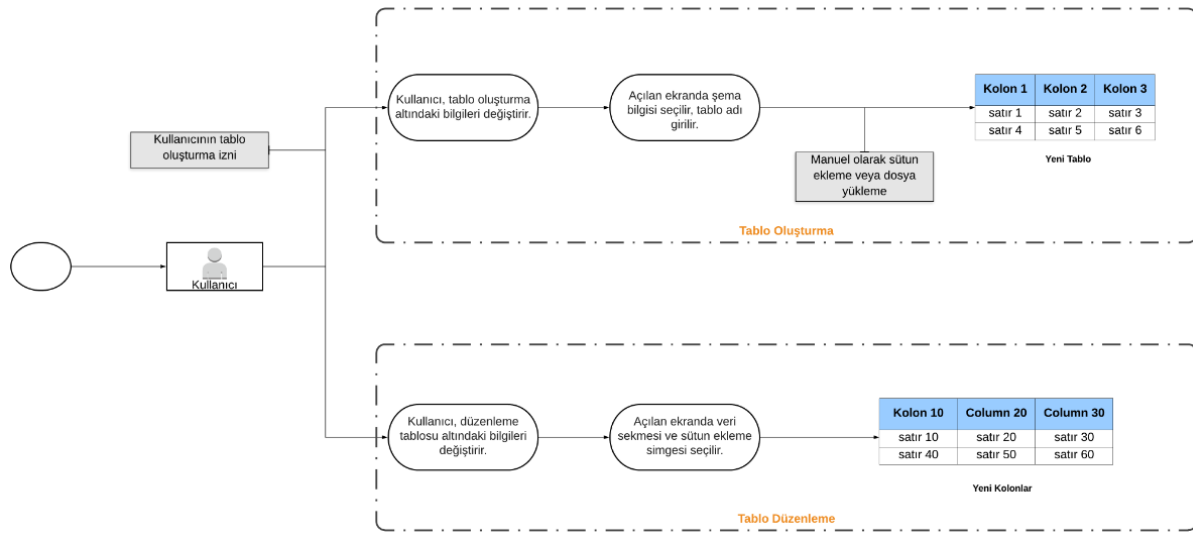


Şekil 2: Veri Katmanları Arasındaki Geçişler

'ReTouch' veritabanı, kullanıcılar tarafından oluşturulan kaynak tablolar, onaylayıcılar, tarihçe, klasörler, roller ve validasyon kurallarını barındırmaktadır. Veritabanı aynı zamanda, geçici tablolar ve tarihçe tablolarını yönetmektedir. Bu, veri yönetimini daha esnek ve kullanıcı dostu hale getirmektedir. Şekil-3 kullanıcı tablo oluşturma işlemlerini resmetmektedir.

Çeşitli validasyon kuralları mekanizmaları, veri üzerinde kontrol ve düzeltme işlemleri gerçekleştirmek için tasarlanmıştır. Bu kurallar, değer, tip, tablo, eşleme ve aksiyon

validasyonları içerir ve kullanıcıların veri içeriği üzerinde değişiklik yapmalarını, belirlenen kurala uygun olarak gerçekleştirmelerini sağlar. Bu kurallar, hatalı veya uygun olmayan verileri belirleyerek, veri girişinin doğruluğunu artırmak için kullanılmaktadır.



Şekil 3: Kullanıcı Tablo Oluşturma İşlemleri

Kullanıcılar, web arayüzü üzerinden çeşitli işlemler gerçekleştirebilmektedirler. Bu işlemler arasında yeni nesneler oluşturma, mevcut nesneleri güncelleme, kaynak tablolar oluşturma, kullanıcılar ve roller yönetimi, listeler ve hiyerarşik listeler oluşturma gibi işlemler bulunmaktadır. Bu işlevler, kullanıcıların veri üzerinde geniş bir kontrol ve yönetim kapasitesine sahip olmalarını sağlamaktadır.

4. Proje Çıktısının Beklenen Faydaları

Bu bölüm, 'ReTouch' adlı merkezi veri yönetim platformunun sunduğu faydalara odaklanmaktadır. ReTouch platformunun en dikkat çekici özelliklerinden biri, birden fazla kullanıcının aynı anda aynı ekranda çalışabilme yeteneğidir. Bu yenilikçi yaklaşım, eş zamanlı veri işleme ve işbirliğini mümkün kılarak, veri yönetim süreçlerinde etkinlik ve verimliliği artırmaktadır.

Platform, kullanıcı dostu bir arayüz sunarak IT departmanlarına ve teknik bilgi gerektirmeyen kullanıcılara veri üzerinde geniş bir kontrol imkanı sağlamaktadır. Bu



arayüz, veri değiştirme, oluşturma, içe ve dışa aktarma gibi işlemleri basit bir şekilde gerçekleştirmeyi mümkün kılmaktadır. Ayrıca, veri güvenliğini sağlamak için yetkilendirme ve onay mekanizmaları entegre edilmiştir.

ReTouch, veriler üzerinde detaylı kontrol sağlamaktadır. Ana tablolardan alınan default veri tipleri ve sistemde tanımlanan kurallar doğrultusunda işlem yapılabilir, kurallara uymayan girişler engellenmektedir. Kullanıcıların verilere erişimi ve düzenlemeleri, yetkilendirmelere göre tablo, kolon ve satır bazında sınırlandırılabilir. Bu, veri bütünlüğünü ve doğruluğunu korumaya yardımcı olmaktadır.

Platform, veriler üzerinde yapılan tüm düzenlemelerin yetkili kullanıcılar tarafından incelenip onaylanmasını sağlamaktadır. Yapılan güncellemeler izlenir ve denetlenir, bu da veri yönetim süreçlerinde şeffaflığı ve hesap verebilirliği artırmaktadır.

ReTouch, kullanıcılara veri tabanında yeni tablolar oluşturma, dosyadan tablo oluşturma, toplu içe alım ve elle giriş yapma gibi esnek veri yönetim seçenekleri sunar. Ayrıca, otomatik veri doldurma, otomatik veri değiştirme ve geçerlilik kuralları gibi özellikler veri yönetiminin etkinliğini artırmaktadır.

Platform, aynı verilerin farklı hiyerarşi veya yapılar kullanılarak temsil edilmesine olanak tanımaktadır. Ürün, bölge, şube, satıcı gibi farklı düzeylerde hedeflerin takibi ve raporlanması bu sistemle kolaylaştırılmıştır. Ayrıca, veri revizyonlarının tarihçe yapısı ile izlenmesi, veri tarihinin korunmasını ve analiz edilmesini sağlamaktadır.

Çalışma, performans başarı ölçütleri açısından da önemli sonuçlar elde etmiştir. Farklı büyüklükteki test dosyalarının platforma aktarılma süreleri, sistem verimliliğinin ve hızının somut göstergeleridir. Bu testler, platformun büyük veri setlerini işleyebilme kapasitesini ve hızını kanıtlamaktadır.

Bu faydalar, 'ReTouch' platformunun veri yönetimi ve işlem süreçlerinde önemli iyileştirmeler ve yenilikler sunduğunu göstermektedir. Kullanıcı dostu arayüzü, güvenli ve esnek veri işleme özellikleri, ve performans başarı ölçütleri ile ReTouch, veri yönetimi alanında etkili bir çözüm sunmaktadır.

.



5. Sonuçlar ve Gelecekteki alışmalar

Bu akademik yayın, tasarlanan ve geliştirilen merkezi veri yönetim platformu yazılımının, şirket içerisinde veri yönetimi ve raporlamaya getirdiği yenilikler ve sağladığı faydaları ele almaktadır.

Platformun ana hedefi, veri işleme ve raporlamada doğruluk, hız ve verimlilik sağlamaktır. Platform, şirket içinde doğru ve hızlı raporlamanın gerçekleştirilmesine olanak tanımıştır. Bu sayede karar alma süreçleri daha bilgi temelli ve etkili hale gelmiştir. Kaynak sistemlerden raporlama sistemlerine geç yansıyan verilerin Retouch üzerinden düzeltilmesi, raporlamalarda hatalı verilerin yansımısını engellemiştir. Manuel veri girişlerinde veri kalitesinin artırılması ve yapılan değişikliklerin izlenebilir olması, veri bütünlüğü ve güvenilirliğini artırmıştır. ERP sistemlerinde olmayan bilgilerin, özellikle çeşitli dönemlerde değişen hedeflerin DWH ortamlarında kolayca tutulması ve tarihlerinin saklanması, veri yönetiminde esneklik sağlamıştır. Dosya ile sisteme aktarılan kayıtların konsolide edilmesi gereksiniminin ortadan kalkması, önemli zaman tasarrufu sağlamıştır. Finansal ve finansal olmayan hedeflerin izlenebilir hale getirilmesi, şirket performansının daha etkin bir şekilde ölçülmesini ve yönetilmesini sağlamıştır. şirket gelirlerinin artırılması ve maliyetlerinin azaltılması, dolaylı olarak platformun kullanımı ile gerçekleştirilmiştir.

Gelecekteki alışmalar, platformun işlevselliğini ve kapasitesini genişletmeyi hedeflemektedir. Bu kapsamda, yapay zeka ve makine öğrenmesi teknolojilerini entegre ederek veri analizi ve tahminleme yeteneklerini geliştirmek planlanmaktadır. Ayrıca, platformun daha geniş ölçekli veri setleriyle uyumlu hale getirilmesi ve bulut tabanlı çözümlerle entegrasyonu üzerinde çalışılacaktır.

6. Teşekkür

Yazarlar, bu araştırmanın gerekleşmesine olanak sağlayan Intellica Ar-Ge Merkezine teşekkr etmektedir.



Referanslar

- [1] Yildiz, B. "Optimizing bitmap index encoding for high performance queries." *Concurrency and Computation: Practice and Experience* 33, no. 18 (2021): e5943. <https://doi.org/10.1002/cpe.5943>
- [2] Yildiz B., Wu K., Byna, S. and Shoshani, A. "Parallel membership queries on very large scientific data sets using bitmap indexes," *Concurrency and Computation: Practice and Experience*, 31(15), e5157, 2019. DOI: 10.1002/cpe.5157
- [3] Yildiz B. and Fox, G.C. "Toward a modular and efficient distribution for web service handlers," *Concurrency and Computation: Practice and Experience*, 25(2), pp. 410-426, 2013. DOI: 10.1002/cpe.2854.
- [4] Yildiz, B., 2022, September. Enhancing Image Resolution with Generative Adversarial Networks. In 2022 7th International Conference on Computer Science and Engineering (UBMK) (pp. 104-109). IEEE.
- [5] Saad, A.M.S.E. and Yildiz, B., 2022, September. Reinforcement Learning for Intrusion Detection. In International Conference on Computing, Intelligence and Data Analytics (pp. 230-243). Cham: Springer International Publishing.
- [6] Aktas, M.S., Detecting Complex Events With Real Time Monitoring Infrastructure On Event-Based Systems, *Pamukkale Univ Muh Bilim Derg.* 2019; 25(2): 199-207 | DOI: 10.5505/pajes.2018.28044, 2019.
- [7] Yildiz, B., "Reinforcement learning using fully connected, attention, and transformer models in knapsack problem solving." *Concurrency and Computation: Practice and Experience* 34, no. 9 (2022): e6509. DOI: 10.1002/cpe.6509
- [8] Yildiz, B. and Tezgider M. "Improving word embedding quality with innovative automated approaches to hyperparameters," *Concurrency and Computation: Practice and Experience*, 33(18), e6091, 2021. DOI: 10.1002/cpe.6091.
- [9] Aktas, M.S., et al. "Information services for dynamically assembled semantic grids", The First International Conference on Semantics Knowledge and Grid (SKG 2005) Beijing China, 2005.
- [10] Aktas, M.S. et al., "Information services for grid/web service oriented architecture (soa) based geospatial applications", The First International Conference on Semantics Knowledge and Grid (SKG 2005) Beijing China, 2005
- [11] Aktas, M.S., Fox, G.C., Pierce, M., Managing dynamic metadata as context, The 2005 Istanbul International Computational Science and Engineering Conference (ICCSE2005), Istanbul, Turkey, 2005.
- [12] Aktas, M.S., et al., Implementing geographical information system grid services to support computational geophysics in a service-oriented environment. *NASAEarth-Sun System Technology Conference*, University of Maryland, Adelphi, Maryland, 2005.
- [13] Baloglu, A., Aktas, M. S., BlogMiner: Web blog mining application for classification of movie reviews, 2010 Fifth International Conference on Internet and Web Applications and Services, 2010.



- [14] Uygun, Y., et al., On the Large-scale Graph Data Processing for User Interface Testing in Big Data Science Projects, 2020 IEEE International Conference on Big Data (Big Data), Atlanta, GA, USA, 2020, pp. 2049-2056, doi: 10.1109/BigData50022.2020.9378153.
- [15] Olmezogullari, E.; Aktas, M. S., Pattern2Vec: Representation of clickstream data sequences for learning user navigational behavior. *Concurrency and Computation: Practice and Experience* 34 (9), 2022.
- [16] Olmezogullari, E.; Aktas, M. S., Representation of Click-Stream Data Sequences for Learning User Navigational Behavior by Using Embeddings. 2020 IEEE International Conference on Big Data (Big Data), 3173-3179, 2020.
- [17] Sahinoglu, M. et al., Mobile Application Verification: A Systematic Mapping Study. In: , et al. *Computational Science and Its Applications – ICCSA 2015*. ICCSA 2015. *Lecture Notes in Computer Science*, vol 9159. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-21413-9_11
- [18] Kapdan, M. et al., On the Structural Code Clone Detection Problem: A Survey and Software Metric Based Approach. In: , et al. *Computational Science and Its Applications – ICCSA 2014*. ICCSA 2014. *Lecture Notes in Computer Science*, vol 8583. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-09156-3_35.
- [19] Tufek, A., et al., Provenance Collection Platform for the Weather Research and Forecasting Model, 2018 14th International Conference on Semantics, Knowledge and Grids (SKG), Guangzhou, China, 2018, pp. 17-24, doi: 10.1109/SKG.2018.00009.
- [20] Dundar, B. et al., A Big Data Processing Framework for Self-Healing Internet of Things Applications, 2016 12th International Conference on Semantics, Knowledge and Grids (SKG), Beijing, China, 2016, pp. 62-68, doi: 10.1109/SKG.2016.017.
- [21] Baeth, M. J. et al., Detecting Misinformation in Social Networks Using Provenance Data, 2017 13th International Conference on Semantics, Knowledge and Grids (SKG), Beijing, China, 2017, pp. 85-89, doi: 10.1109/SKG.2017.00022.