

Yönetim Bilişim Sistemleri Kapsamında Akademik Araştırma Alanlarının İncelenmesi: Apriori Algoritması ile Bir Analiz

Examination of Academic Research Areas within the Scope of Management Information Systems: An Analysis with Apriori Algorithm

Şeyma Sertçelik¹, Emrah Önder²

Öz

Küreselleşme ile birlikte bilgi ve iletişim teknolojilerinde yaşanan hızlı gelişmelerle Yönetim Bilişim Sistemleri kavramının önemi giderek artmaktadır. Karşılaşılan problemler üzerinde etkisi bulunan çok sayıda faktör nedeniyle karar verme olgusunun gittikçe zorlaşması, değerlendirilmesi gereken faktörlerin artması, bilgiye zamanında ve doğru bir şekilde erişim isteği YBS'nin önem kazanmasının temel sebepleri olarak sıralanabilir. Bu çalışmada, son yıllarda büyük gelişmeler gösteren Yönetim Bilişim Sistemleri alanında yayınlar yapan ilk 300 akademisyenin çalışma alanları belirlenerek, sıklıkla çalışılan alanlar tespit edilmeye çalışılmıştır. Aynı zamanda YBS alanında SCIE, SSCI ve Web of Science'da taranan Journal of Management Information Systems ile MIS: Quarterly dergilerinde 2022 yılında yayınlanan toplam 121 makale incelenerek anahtar kelimeler arasındaki ilişkilerin de belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda Apriori algoritması kullanılarak belirlenen birliktelik kuralları ile analiz gerçekleştirilmiştir. Analiz sonucunda E-Devlet alanında yayınlar yapan akademisyenlerin E-Ticaret alanında (destek=0.0132, güven=0.4, ilginçlik=9.2615); Bilgi Güvenliği, Veri Analitiği, Kurumsal Kaynak Planlama, Veri Madenciliği alanında yayınlar yapan akademisyenlerin Yönetim Bilişim Sistemleri alanında da çalışmalar yaptığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca bu alanlarda çalışmalar yapan akademisyenlerin çoğu sırasıyla Amerika Birleşik Devletleri, Türkiye ve Ürdün uyruğuna sahiptir. Anahtar kelimeler içinse; Karanlık Ağ anahtar kelimesini kullanan akademisyenlerin Siber-Güvenlik Analitiği alanında (destek=0.0165, güven=1, ilginçlik=60.5), Tasarım Bilimi anahtar kelimesini kullanan akademisyenlerin Siber-Güvenlik alanında (destek=0.0165, güven=0.6666, ilginçlik=26.8888) çalışmalar yaptığı sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yönetim Bilişim Sistemleri, Akademik Araştırma Alanları, Birliktelik Kuralları Analizi, Apriori Algoritması

Abstract

With the rapid developments in information and communication technologies with globalization, the importance of the concept of Management Information Systems is increasing. The main reasons for MIS to gain importance can be listed as the fact that decision-making becomes increasingly difficult due to many factors that have an impact on the problems encountered, the increase in factors that need to be evaluated, and the desire to access information in a timely and accurate manner. In this study, the study areas of the first 300 academicians who have published in the field of Management Information Systems, which has shown a rapid development in recent years, were determined and the areas that were studied frequently were tried to be determined. At the same time, it was aimed to determine the relationships between keywords by examining a total of 121 articles published in 2022 in the Journal of Management Information Systems and MIS: Quarterly, scanned in SCIE, SSCI and Web of Science in the field of MIS. In this context, analysis was carried out with the association rules determined using the Apriori algorithm. As a result of the analysis, the academicians who published in the field of E-Government, in the field of E-Commerce (support=0.0132, confidence=0.4, lift=9.2615); it has been concluded that academics who have published in the field of Information Security, Data Analytics, ERP, Data Mining also work in the field of Management Information Systems. In addition, most of the academics working in these fields have the nationality of the United States of America, Turkey and Jordan, respectively. For keywords; it has been determined that academics using the keyword Dark Web are working in the field of Cyber-Security Analytics (support=0.0165, confidence=1, lift=60.5), and academics using the keyword Design Science are working in the field of Cyber-Security (support=0.0165, confidence=0.6666, lift=26.8888).

Keywords: Management Information Systems, Academic Research Areas, Association Rules Analysis, Apriori Algorithm

Araştırma Makalesi [Research Paper]

JEL Codes: M15, O32, C80

Submitted: 21 / 02 / 2023

Accepted: 11 / 05 / 2023

¹ İstanbul Üniversitesi, İşletme Fakültesi, Sayısal Yöntemler ABD Doktora Öğrencisi, İstanbul, Türkiye, seyma.sertcelik@ogr.iu.edu.tr, Orcid No: <https://orcid.org/0000-0003-0403-4972>.

² Prof. Dr., İstanbul Üniversitesi, İşletme Fakültesi, Sayısal Yöntemler ABD, İstanbul, Türkiye, emrah@istanbul.edu.tr, Orcid No: <https://orcid.org/0000-0002-0554-1290>

Giriş

Günümüzde hızlı bir şekilde değişen ve küreselleşen dünyada gittikçe karmaşık bir hal alan iş dünyası için bilgiye ve veriye ulaşım, başarılı olmada bir gereklilik haline gelmiştir. Bu başarının elde edilmesinde Yönetim Bilişim Sistemleri (YBS)'nin önemi büyüktür. YBS'nin evrensel bir tanımı bulunmamakla birlikte araştırmacılar tarafından farklı tanımlar getirilmiştir. Örneğin; Murdick ve Munson (1986)'a göre; ulaşılan ham verileri anlamlı bir bilgi haline getirerek yöneticilere sunan bir sistemdir. Long (1989)'a göre; bilgi ulaşımını, aktarımını ve değerlendirilmesini entegre eden bir yapıdır. Bu tanımlamalar doğrultusunda çeşitli kaynaklar aracılığıyla ihtiyaç duyulan verilerin toplanması, işlenmesi ve işletme amaçlarını gerçekleştirmek için bir bütün olarak kullanılmasını sağlayan sistemler bütününe Yönetim Bilişim Sistemi adı verilmektedir. Bu sistem işletme fonksiyonları ile ilgili olarak karar organlarına ve yöneticilere zamanında, etkili, verimli ve doğru bilgiler sunan bir sistemdir (Hicks, 1987). Bu tanımlar dışında YBS'yi bilgi elde etme ve işleme sistemi olarak tanımlayan araştırmacılar da bulunmaktadır (Kreitner, 1983; Davis ve Olson, 1985). Kennedy (1970), Stoner (1982), Holt (1987) ve Hicks (1987) ise YBS'yi karar almayı kolaylaştıran bir sistem olarak ifade etmektedir.

Çok sayıda bilim dalı ve uygulama alanı ile ilişkili olan Yönetim Bilişim Sistemi için "bilgi işlem sistemi", "bilgi ve karar sistemi" gibi farklı terimler de kullanılmaktadır. "İletişim kanalları ağı" olarak bilinmesi nedeniyle geniş bir alana yayıldığını söylemek mümkündür (Bocchino, 1972: 10). Bilgi sistemlerinin tarihsel gelişimi ise aşağıdaki gibidir (O'Brein, 1994: 195):

- 1950-1960: Elektronik Veri İşleme,
- 1960-1970: Yönetim Raporlama (Yönetim Bilişim Sistemleri),
- 1970-1980: Karar Destek Sistemleri,
- 1980-1990: Stratejik ve Son Kullanıcı Desteği

Teknolojide hızlı ve sürekli olarak meydana gelen yenilikler, yönetimdeki kullanımı ve iş başarısı üzerindeki etkisi ile Yönetim Bilişim Sistemleri'nin iş dünyasında yoğun olarak kullanılmasına olanak sağlamaktadır. Tablo 1, bilgi sistemlerinin ticari alanlardaki kullanımında yeni etkileri özetlemektedir (Laudon ve Laudon, 2014: 7);

Tablo 1. YBS'nin Yeni Etkileri

Değişim	İş Etkisi
Teknoloji	<ul style="list-style-type: none"> - Bulut bilgi işlem platformu, işletmelerde önemli bir inovasyon alanı olmaktadır. - Yazılım, bir hizmet sektörü olarak gelişme göstermektedir. - Bir işletme sistemi olarak bilgisayar ile rekabet edebilecek mobil dijital platform ortaya çıkmaktadır.
Yönetim	<ul style="list-style-type: none"> - Yöneticiler koordinasyonu, iş birliğini ve bilgi paylaşımını artırmak için iş birliği ve sosyal ağ yazılımlarını benimsemektedir. - İş zekâsı ile ilgili uygulamalar artış göstermektedir. - Sanal olarak yapılan toplantılar artmaktadır.
Organizasyon	<ul style="list-style-type: none"> - Web 2.0 uygulamaları işletmeler tarafından geniş çapta benimsenmektedir. - Uzaktan çalışma durumu artış göstermektedir. - İşletme değeri tekrar oluşmaktadır.

Birinci bölümde yer alan literatür incelendiğinde, çalışmaların çoğunlukla pazar sepet analizi üzerine yoğunlaştığı görülmektedir. Bu araştırmada ise Apriori algoritmasına dayanan birliktelik kuralları aracılığıyla farklı bir alan ile ilgili örneğin ortaya konulması ve Yönetim Bilişim Sistemleri konusundaki birliktelik ilişkilerinin belirlenme amacı çalışmanın temel motivasyonunu oluşturmaktadır.

1. Literatür

Apriori algoritması birliktelik analizlerinin gerçekleştirilebilmesi için sıklıkla kullanılmaktadır. Bu algoritma 1994 yılında Agrawal ve Srikant'ın "Fast Algorithms for Mining Association Rules" adlı makalesinde ortaya konulmuştur. Literatürde Apriori algoritması kullanılarak farklı alanlarda yapılmış çalışmalar bulunmaktadır. Son yıllara ait çalışmalar aşağıda özetlenmektedir;

Tyagi, Solanki ve Wadhwa (2010), bilgisayarların yedekleme ve senkronizasyon hizmetini bir web sitesi için günlük verileri dikkate alarak analiz etmiştir. Sistem hatalarının tespiti sonucunda web sitesinin etkinliğinin artırılması amaçlanmıştır. Bir

haftalık veriler üzerinden yapılan analizler sonucunda; sayfa görüntüleme, ziyaretçi sayısı ve bant genişliği istatistikleri elde edilmiştir. Ve bu istatistiklerin web sitelerinin etkinliğinin artırılması için kullanılacağı sonucuna varılmıştır.

Hanguang ve Yu (2012), İzinsiz Giriş Tespiti'ni geliştirmek için Apriori algoritmasını kullanmıştır. Çeşitli saldırıları algılamak ve tespit sisteminin performansını iyileştirmek için birliktelik kurallarını uygulamıştır.

Sujatha ve Punithavalli (2012), kullanıcıların gezinme alışkanlıklarını öngören bir algoritma geliştirerek gereksiz web kayıtlarını ortadan kaldırma, muhtemel kullanıcıları saptama ve siteye gelebilecek isteklerin tahminine yoğunlaşmışlardır. Çalışma sonucunda kullanılan tekniğin, kullanıcıların gezinme alışkanlıklarının sınıflandırılmasında etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Keleş ve Kaya (2014), duvar işçilerinin günlük verimliliklerini; ekibin büyüklüğü, yaş ve tecrübe parametrelerine bağlı olacak şekilde Apriori algoritmasını kullanarak analiz etmiştir. Verimliliğin artırılması için en uygun kuralların elde edilmesi amaçlanmıştır.

Doğan vd. (2014), sigorta şirketi müşterileri için birlikte satın alınan sigorta türlerinin belirlenebilmesi amacıyla Apriori algoritması uygulamış ve satış kampanyaları ile pazarlama faaliyetlerinde daha etkin sonuçlar verebilecek kuralları belirlemiştir.

Shih ve Huang (2015), benzer kullanıcıları gruplandırmaya yönelik bir çalışma gerçekleştirmiştir. Bir web sitesi üzerinde kullanıcılardan sağlanan bilgileri K-ortalama ve Apriori algoritmaları ile analiz etmiştir. Bu analizler sonucunda 7 farklı kullanıcı grubu ortaya çıkmıştır. Böylece grupların her birine ait ihtiyaçlar tespit edilerek hangi alanlarda bilgiye erişmek istedikleri belirlenmiş ve her bir grup için özel pazarlama stratejilerinin yapılabileceği ifade edilmiştir.

Kaur ve Kang (2016), pazarlama alanında çalışan analistlerin müşteri davranışlarını anlama ve anlamlandırma amacıyla birliktelik kuralları oluşturmuştur. Bu kurallar aracılığıyla müşteri davranışlarını incelemek ve satışları artırmak için yeni bir algoritma önermişlerdir. Bununla birlikte hem statik hem de dinamik özellikleri göz önünde bulundurmışlardır.

Solnet vd. (2016), konaklama sektöründe hangi ilişkili ürün gruplarının tercih edildiği sorusu üzerine bir çalışma yapmıştır. Beş yıldızlı bir otelin 5 yıla ait verileri ele alınarak her müşteri için satın alınan yiyecek, içecek, oda ve diğerleri olmak üzere farklı kategorilerde incelemeler yapılmıştır.

Chauhan ve Tarar (2016), 29 şehirde müşteri ilişkileri yönetim sistemine kayıtlı müşteriler üzerinden kullanıcıların gezinme davranışlarını tahmin etmek amacıyla web günlük dosyalarını analiz etmiştir. Müşterilere daha hızlı dönüş sağlayabilmek amacıyla davranış tahmininin önemi ve web kullanım madenciliğinin doğru sonuçlar ortaya çıkardığı belirtilmiştir.

Zhang vd. (2017), iki farklı web sitesindeki arama sonuçlarını birliktelik kuralları elde etmek amacıyla analiz etmiştir. İki sitede tespit edilen arama kelimelerinden yola çıkılarak ziyaretçilere, "yaşam ansiklopedisi arayan kullanıcılara güncel bilgi ve siyaset ile alakalı içerikler" veya "spor ayakkabı arayanlara günlük, kanvas ayakkabı veya sandalet gösterilebilir" gibi önerilerde bulunulmuştur. Sonuç olarak, analiz yönteminin kullanıcıların davranışları ile yaptıkları işlemler arasındaki ilişkiyi belirlemede başarılı olduğu belirlenmiştir.

Çallı vd. (2021), 2002-2020 yıllarına ait 574 lisansüstü tezin özetini metin madenciliği yöntemlerinden biri olan Gizli Dirichlet Ayrımı algoritmasıyla analiz etmiştir. Buna göre; E-Ticaret ve Pazarlama, Sistem Geliştirme ve Etkileri, Bilişim Sistemleri'nin Organizasyonlara Etkileri, Veri Madenciliği, İKY, Organizasyonel Değişim, Güvenlik, Eğitim ve Öğretim, Tahmin ve Karar Destek olmak üzere farklı konular için kümelenebileceği ortaya konulmuştur. YBS disiplininin, bilişim sistemlerinin gelişimi ve etkileri, dijitalleşme, dijital okuryazarlık gibi kavramların görece az çalışıldığı tespit edilmiştir. Dolayısıyla, insan-bilgisayar entegrasyonu ile üretim alanındaki çalışmaların gelişime açık olduğu sonucuna varılmıştır. Bu konu ile ilgili atılacak adımların, var olan engeller ve bireyler arasındaki dijital uçurumun ortadan kaldırılması yoluyla günümüzün temel ihtiyaçlarına cevap vermesi açısından önem taşıdığı belirtilmiştir.

Damar ve Bölen (2021), YÖKAKADEMİK aracılığıyla YBS alanında çalışan 401 akademisyen-araştırmacıyı incelemiştir. Elde edilen bulgulara göre; bu alandaki araştırmacıların İİBF, meslek yüksekokulu, işletme fakültesi, rektörlük ve mühendislik fakültelerinde görev aldıkları belirlenmiştir. Ayrıca tıbbi hizmetler, koruma ve güvenlik, temel tıp bilimleri, lojistik yönetimi, ulaştırma hizmetleri, pilotaj, eczane hizmetleri, hukuk gibi YBS'nin temel ilgi ve odak alanları ile pek ilişkili olmayan yerlerde görev yaptıkları tespit edilmiştir.

Damar vd. (2021), TRDizin'de taranan 6 dergiye ait çalışmaların bibliyometrik analizini yaptıkları araştırmaya göre; 2010-2021 yılları arasındaki veriler yoğun çalışılan alanların istatistik ve olasılık, bilgisayar bilimleri, bilgi sistemleri, yazılım mühendisliği, davranış bilimleri, yapay zekâ, teori ve metotlar, telekomünikasyon, tıbbi informatik, bilgi belge yönetimi şeklinde olduğunu göstermiştir.

Damar ve Aydın (2021), ülkemizde YBS alanında çalışan araştırmacıların bilimsel üretkenliğini değerlendirmek amacıyla Q1 dergilerde 2010 yılından günümüze kadar yapılmış olan araştırmaların bibliyometrik analizini gerçekleştirmiştir.

Araştırmanın pek çok nitelikli sonucu bulunmakla birlikte en önemli sonuç; Q1 dergilerinde yayınlanan çalışmalarda yer alan 100 farklı İngilizce anahtar kelimedeki ilk 10'u içerisinde şunlar yer almaktadır; Decision Making, Information Systems, Social Networking, Sales, Commerce, Artificial Intelligence, Data Mining, Decision Support Systems, Design/Methodology/Approach ve Information Management.

Damar ve Özdağoğlu (2022), YBS alanının öncü dergilerinden MIS: Quarterly'nin 40 yıllık gelişim sürecini incelemiş ve şu önerilerde bulunmuştur; Türkiye, Kenya, Mısır, Malezya gibi ülkelerde üretkenliği düşük olan araştırmacılara eğitim alma veya projelere katılma fırsatlarına odaklanmaları önerilebilir. Doktora sonrası veya misafir araştırmacı fonlarından yararlanılarak önde gelen kurumlar ve akademisyenlerle iş birliği fırsatları yaratılabilir. Böylece araştırmacıların hem kişisel akademik gelişimlerine hem de ulusal YBS alanının gelişimine önemli katkılarda bulunmaları mümkün olmaktadır. Bu çalışmada, çeşitli alanlarda güncel tüm dinamikler araştırmacıların kendi perspektifinden değerlendirilmiş ve Yönetim Bilişim Sistemleri'nin önde gelen araştırma alanlarından biri olduğu ifade edilmiştir.

Bununla birlikte literatür incelendiğinde; birliktelik kuralları telekomünikasyon, sigortacılık sektörü, envanter kontrolü, pazar ve risk değerlendirmeleri ile tıp alanında teşhis ve araştırmalar ile internet sitesi analizleri olmak üzere geniş bir uygulama alanına sahiptir (Kotsiantis ve Kanellopoulos, 2006: 71-80). Enfeksiyon kontrolünde yeni ve öngörülemez örnekleri belirlemek amacıyla da kullanılmaktadır. Ayrıca sık kullanılan öğe setlerini oluşturmak ve modeli tahmin etmek için tasarlayan başka bir çalışmada, modelleme ve kullanıcının niyetini veriler aracılığıyla belirleme konusunda yöntemler sunulmuştur (Angeline, 2013: 13). Apriori algoritması ile elde edilen kurallar, ulaşılan sonuçların algılanmasını ve daha fazla uygulanmasını kolaylaştırmaktadır (Ma vd., 2000).

2. Birliktelik Analizi

Veri madenciliği, büyük veri setleri içerisinde faydalı ve değerli bilgiye ulaşma, gelecekle ilgili öngöründe bulunabilmeyi sağlama anlamında bir keşif süreci olarak tanımlanabilir. Birliktelik analizi de uygulamalarda kullanılan veri madenciliği tekniklerinden biridir (Angeline, 2013). Bu analiz, aynı işlem içinde sıklıkla bir arada yer alan nesnelere ilişkin kurallardan oluşmaktadır. Birliktelik kuralları olarak ifade edilen bu analizin ilk örneği pazar sepeti uygulamasıdır (Agrawal ve Srikant, 1994). Nesnelere, müşteriler tarafından satın alınan ürünlerdir ve bir kayıt bir veya birden çok nesneye sahip bir satın alma işlemidir. Burada alışverişlerde satın alınan ürünler arasındaki birliktelikler tespit edilerek satın alma davranışları ortaya konulmaktadır. Bu birlikteliklerin belirlenmesi, hangi ürünlerin bir arada alındığını ortaya çıkarır ve yöneticiler de bu bilgilere dayanarak çeşitli düzenlemelerle satış miktarını artırabilir ve daha etkin satış stratejileri geliştirebilirler. Ayrıca promosyon ve satışlar için ürün kombinasyonları önermek, daha güncel bir mağaza düzeni tasarlamak için de kullanılabilir (Annie ve Kumar, 2012).

Birliktelik kuralı, sık geçen nesnelere ilişkin tespiti ile bu nesnelere ilişkin birliktelik kurallarına ulaşılması şeklinde iki aşamadan oluşmaktadır. Burada ilk aşamada kullanılan Apriori algoritması, sıklıkla tekrar eden nesnelere ilişkin madenciliğinde kullanılan popüler bir algoritmadır. Özellikler ve veri, "boolean" ilişki kuralları çerçevesinde değerlendirilmektedir (Cao vd., 2016). Algoritma adını, bilgileri bir önceki adımdan aldığı için önceki anlamında 'prior'dan almaktadır. İteratif bir süreçte sahiptir ve veri tabanlarında sıklıkla yer alan nesne kümelerinin keşfedilmesinde kullanılmaktadır (Simoudis, 1996: 26-33). Algoritmanın çalışma şekli, bir önceki adımda sık kullanılan öğe kümesinden yeni adaylar üretmesi ve k-öge kümesi için destek değerini hesaplamasıdır (Putra vd., 2018: 14). Algoritma en geniş nesne kümelerini tespit etme üzerine tasarlanmış olduğundan, destek seviyesini aşamayan kümeler bir sonraki adımda ihmal edilmektedir. İlk taramada bir elemana sahip ve minimum destek şartını sağlayan nesne kümeleri belirlenirken, sonrasında önceki taramalar sonucu ulaşılan nesne kümeleri, yeni kümeler üretme amacıyla kullanılmaktadır. Tarama sırasında daha geniş olmaya aday nesne kümelerinin destek değeri hesaplanmaktadır. Yani; algoritma destek ve güven değerleri ile belirlenen kuralların, belirlenen eşik değeri aşma durumuna göre filtrelenmektedir. Sonraki her aşamada, bir önceki adımda belirlenmiş olan geniş nesne kümelerinin tüm veriler içerisinde taranması yoluyla daha geniş bir küme tespit edilemeyecek dek bu süreç devam etmektedir (Putra vd., 2018). Birliktelik kurallarının matematiksel gösterimi aşağıdaki gibidir (Agrawal vd., 1993):

$$I = \{i_1, i_2, \dots, i_m\} \quad (2.1)$$

$$T = \{t_1, t_2, \dots, t_n\} \quad (2.2)$$

I, nesne kümesini T ise veritabanındaki tüm işlemlerin sayısını göstermektedir. Birliktelik kurallarının elde edilebilmesi için kullanılan Apriori algoritması destek ve güven değerlerini dikkate almakta ve bu değerler ile yaygın birlikteliklerin belirlenmesi amacıyla çalışmaktadır (Liu vd., 1998). Destek ve güven değerleri büyüdükçe birliktelik kurallarının gücü de o oranda artmaktadır. Ve bu değerler aşağıdaki gibi formüle edilmektedir (Bilen vd., 2012);

Destek Değeri: Bir ilişkinin, veri kümesinde hangi oranda tekrar ettiğini belirtmektedir. Destek değeri büyüdükçe daha kapsayıcı olmak yerine daha kısıtlayıcı hale gelmekte ve daha az sayıda kural elde edilmektedir.

$$\text{Destek (A)} = \frac{\text{A'yi içeren işlemlerin miktarı}}{\text{Toplam işlem sayısı}} \quad (2.3)$$

Güven Değeri: A ürününü satın alan müşterilerin B ürününden de satın alma olasılığını göstermektedir.

$$\text{Güven (A} \rightarrow \text{B)} = \frac{\text{A ve B'nin birlikte yer aldığı işlemlerin sayısı}}{\text{A'yi içeren işlemlerin sayısı}} = \frac{\text{Destek (A} \cup \text{B)}}{\text{Destek (A)}} \quad (2.4)$$

İlginçlik Değeri: Birliktelik analizinin gücünü göstermektedir.

$$\text{İlginçlik (A} \rightarrow \text{B)} = \frac{\text{A ve B'nin birlikte yer aldığı işlemlerin sayısı}}{(\text{A'yi içeren işlemlerin sayısı}) \times (\text{B'yi içeren işlemlerin sayısı})} = \frac{\text{Destek (A} \cup \text{B)}}{\text{Destek (A)} \times \text{Destek (B)}} \quad (2.5)$$

İlginçlik değeri 1'den küçükse ikame ürün olur ve A'nın varlığı B'nin bulunma olasılığına negatif etkide bulunur. 1'den büyükse iki ürünün birbirine bağımlı olduğunu, 1'e eşitse A ve B ürünleri birbirinden bağımsız olduğunu söylemek mümkündür. Bu değer, kurallar belirlenirken çok sayıda kural üretilmesini engelleyerek ilginç kurallara ulaşılmasını sağlamaktadır (Awadalla ve El-Far, 2012). Apriori algoritmasının standart destek değeri %10, güven değeri ise %80'dir. Eğer herhangi bir değer tanımlanmamışsa varsayılan değerler ile kurallar oluşturulmaktadır. Algoritmanın adımlarını şu şekilde özetlemek mümkündür (Yuan, 2017);

- Minimum destek ve güven değerlerinin saptanması,
- Belirlenen en küçük destek değerinden (eşik değer), büyük destek değerine sahip alt işlem kümesinin saptanması,
- Belirlenen en küçük güven değerinden (eşik değer) büyük güven değerine sahip alt işlem kümesine ait kuralların saptanması,
- İlginçlik (lift) değerine göre büyükten küçüğe doğru kuralların sıralanması şeklindedir.

Birliktelik kurallarına ait destek değerleri, minimum destek eşiğine eşit veya bundan büyük olan tüm ilişkilendirme kuralları ile minimum güven eşliğinden büyük veya eşit olan güven değerlerini bulmaya çalışmaktadır (Yuan, 2017).

Birliktelik kuralı analizinde Apriori algoritması dışında Apriori-TID, Eclat, AIS, SETM, FP-Growth gibi algoritmalar da mevcuttur. Apriori algoritmasının bir varyasyonu olan Apriori-TID, belirli öge kombinasyonları arasındaki ilişkileri keşfetmek için kullanılır ve arama işlemlerini hızlandırmak için işlem veritabanlarını öge kümesi tabanlı işlemlere dönüştürür (İdris vd., 2022). Eclat algoritması yalnızca kesişen öğelerin sıklık bilgisini depolayarak çalışan dikey bir veritabanı düzeni algoritmasıdır (Kanwal ve Deepak, 2013). AIS (yapay bağımsızlık sistemi) algoritması sık kullanılan öge kümelerini görmek için aday neslini kullanır ve bir optimizasyon problemi olarak modellenmektedir (Prithiviraj ve Porkodi, 2015). SETM algoritması, bir dizi örüntüyü sırayla keşfetmek için kullanılmaktadır. Aday öge kümeleri, veri tabanı taranırken SETM algoritmasında anında oluşturulur, ancak çalışmanın sonunda sayılır (Arthy ve Murugeswari, 2020). FP-Growth algoritması ise tüm öğelerin kombinasyonlarını hesaplamak yerine, FP ağacı adı verilen bir yapıyı kullanır (Saxena ve Raipoot, 2021). Bu çalışmada kullanılan veri kümesinin çok büyük boyutlu olmamasından ve uygulamasının ve çıktıların yorumlamasının kolay olmasından dolayı Apriori algoritması kullanılmıştır.

3. Uygulama

Bu çalışmada, son yıllarda hızlı gelişmeler gösteren ve teknolojik gelişmelerle birlikte önem kazanan Yönetim Bilişim Sistemleri konusunda yayınlar yapan ilk 300 akademisyenin çalışma alanları Google Scholar aracılığıyla tespit edilerek, sıklıkla çalışılan alanlar belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca Yönetim Bilişim Sistemleri konusunda SCIE, SSCI ve Web of Science'da taranan Journal of Management Information Systems ile MIS: Quarterly dergilerinde 2022 yılında yayınlanan 4'er sayıdaki toplam 121 makale incelenerek anahtar kelimeler arasındaki ilişkilerin de belirlenmesi amaçlanmıştır. Yalnızca bu iki derginin 2022 yılında yayınlanan 121 makalesinin ve Yönetim Bilişim Sistemleri alanında çalışan 300 akademisyenin verilerinin analize dahil edilmesi çalışmanın sınırlılıkları arasında gösterilebilir. Analizde Apriori algoritmasının kullanılması tercih edilmiştir. Bu algoritma, sıralı algoritmalar içerisinde iyi performans göstermekte ve paralel algoritmalara temel sağlamaktadır (Aydemir ve Yavuz, 2019: 26). Dolayısıyla birliktelik kurallarının belirlenebilmesi için uygulamalarda sıklıkla tercih edilen Apriori algoritması kullanılmıştır.

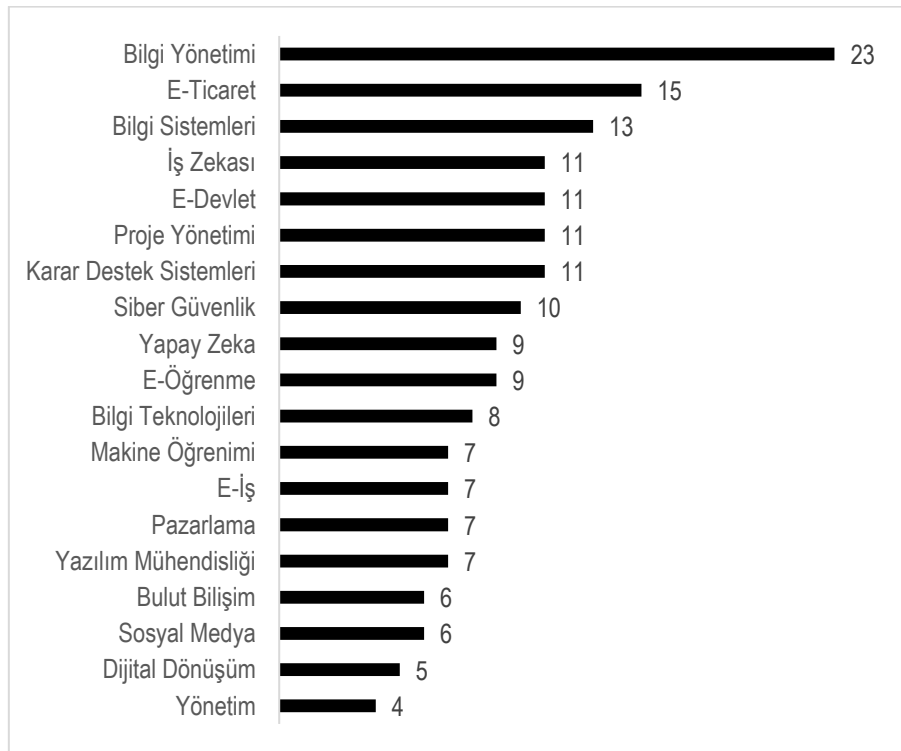
Veriler toplanıp birleştirildikten sonra Excel programına aktarılmış ve R programlama dili ile analiz edilmiştir. Öncelikle veri setinin temel tanımlayıcı istatistiklerine ulaşılmıştır. Ardından veri seti Birliktelik Analizine hazır hale getirilerek sonuçlar

elde edilmiştir. Akademisyenlerin Google Scholar'daki atıf sayılarına ait tanımsal istatistikleri Tablo 2'de gösterilmektedir. En çok atıf sahibi akademisyenin 54680 atfı mevcuttur. Ortalama atıf sayısı 1528'dir. Ortanca değeri ise 322'dir.

Tablo 2. Atıf Sayılarına İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler

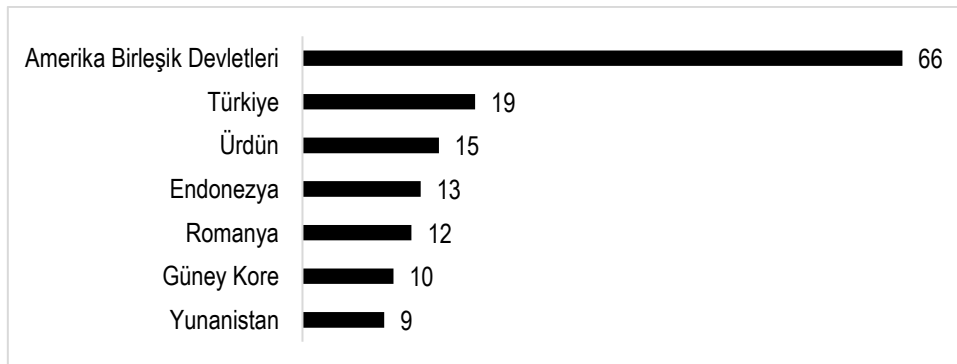
Gözlem Sayısı	300	Ortalama	1528
Standart Sapma	4607	Ortanca	322
Minimum Değer	69	Maksimum Değer	54680

Apriori algoritması öncesi veri ön analizi ile tespit edilen ve Yönetim Bilişim Sistemleri ile çalışılan akademik araştırma alanları Grafik 1'de gösterilmektedir;



Grafik 1. Akademik Araştırma Alanları

Grafik 1'de Yönetim Bilişim Sistemleri akademik alanında çalışan akademisyenlerin diğer araştırma alanları yer almaktadır. Akademisyenlerin en sık çalıştığı alanlar şu şekildedir: Bilgi Yönetimi, E-Ticaret, Bilgi Sistemleri, İş Zekası, E-Devlet, Proje Yönetimi, Karar Destek Sistemleri, Siber-Güvenlik, Yapay Zeka, E-Öğrenme, Bilgi Teknolojileri, Bulut Bilişim, Makine Öğrenimi, E-İş, Pazarlama, Yazılım Mühendisliği, Sosyal Medya, Dijital Dönüşüm ve Yönetim.



Grafik 2. Akademisyenlerin Ülkelerine Ait Dağılımı

Grafik 2'de ise 300 akademisyenin akademik çalışmalarını yaptıkları ülkeler gösterilmektedir. Buna göre; akademisyenlerin %22'si ABD, %6.33'ü Türkiye, %5'i Ürdün, %4.33'ü Endonezya ve %4'ü Romanya ülkelerindeki akademik birimlerde çalışmaktadır. Apriori algoritmasının uygulama aşamasında minimum destek ve güven değerleri sırasıyla 0.009 ve 0.1 olarak belirlenmiştir. Tablo 3'de, belirlenen destek ve güven değerlerine göre oluşmuş kurallar yer almaktadır;

Tablo 3. Akademik Araştırma Alanlarına Ait Birliktelik Kuralları

		Destek	Güven	İlginçlik
E-Devlet	E-Ticaret	0.0132	0.4000	9.2615
E-Ticaret	E-Devlet	0.0132	0.3076	9.2615
E-Devlet, Yönetim Bilişim Sistemleri	E-Ticaret	0.0132	0.4000	9.2615
E-Ticaret, Yönetim Bilişim Sistemleri	E-Devlet	0.0132	0.3076	9.2615
Bilgi Güvenliği	Yönetim Bilişim Sistemleri	0.0099	1	1.0168
Veri Analitiği	Yönetim Bilişim Sistemleri	0.0099	1	1.0168
Kurumsal Kaynak Planlama	Yönetim Bilişim Sistemleri	0.0099	1	1.0168
Bilgi Teknolojileri Yönetimi	Yönetim Bilişim Sistemleri	0.0099	1	1.0168
Veri Madenciliği	Yönetim Bilişim Sistemleri	0.0099	1	1.0168
Sistem Analizi ve Tasarımı	Yönetim Bilişim Sistemleri	0.0099	1	1.0168

Tablo incelendiğinde, E-Devlet alanında çalışmalar yapan akademisyenlerin E-Ticaret alanında da çalışmalar yaptığı sonucuna ulaşılmıştır. İlk kural için ilginçlik değeri 9.2615, 1'den büyüktür ve iki alanın birbirine pozitif yönde bağımlı olduğunu söylemek mümkündür. Örneğin 5. kural incelendiğinde, Bilgi Güvenliği alanında çalışmalar yapan akademisyenlerin Yönetim Bilişim Sistemleri alanında da çalışmalar yaptığı görülmektedir.

Yönetim Bilişim Sistemleri alanında SCIE, SSCI ve Web of Science'da taranan Journal of Management Information Systems ile MIS: Quarterly dergilerindeki toplam 121 makale incelenerek anahtar kelimeler arasındaki ilişkilerin de belirlenmesine yönelik olarak elde edilen birliktelik kuralları ise Tablo 4'de gösterilmektedir.

Tablo 4. Anahtar Kelimelere Ait Birliktelik Kuralları

		Destek	Güven	İlginçlik
Karanlık Ağ	Siber-Güvenlik Analitiği	0.0165	1	60.5000
Siber-Güvenlik Analitiği	Karanlık Ağ	0.0165	1	60.5000
Tasarım Bilimi	Siber-Güvenlik	0.0165	0.6666	26.8888
Siber-Güvenlik	Tasarım Bilimi	0.0165	0.6666	26.8888

Buna göre; Karanlık Ağ anahtar kelimesini kullanan akademisyenlerin Siber-Güvenlik Analitiği alanında da çalışmalar yaptığı sonucuna ulaşılmıştır. İlk kural için ilginçlik değeri 60.5000, 1'den oldukça büyüktür ve iki alanın birbirine bağımlı olduğunu söylemek mümkündür. Örneğin 3. kural incelendiğinde, Tasarım Bilimi anahtar kelimesini kullanan akademisyenlerin Siber-Güvenlik alanında da çalışmalar yaptığı görülmektedir.

Sonuç ve Değerlendirme

Bu çalışmada, Yönetim Bilişim Sistemleri konusunda yayınlar yapan ilk 300 akademisyenin çalışma alanları ile yine bu alanda SCIE, SSCI ve Web of Science'da taranan Journal of Management Information Systems ile MIS: Quarterly dergilerinde 2022 yılında yayınlanan 4'er sayıdaki toplam 121 makale incelenerek anahtar kelimeler arasındaki ilişkilerin

belirlenmesi amaçlanmıştır. Literatür incelendiğinde Apriori algoritmasının çoğunlukla pazar sepet analizi üzerine yoğunlaştığı görülmektedir. Dolayısıyla bu algoritmanın farklı bir alanla ilgili örneğinin ortaya konulması, araştırmancının temel motivasyonunu oluşturmaktadır.

Literatür taramasının ardından uygulama metodu olan birliktelik kurallarının oluşumu aktarılmıştır. Bu yöntem, kuralların tespiti için Apriori algoritmasından yararlanmaktadır. Yapılan analiz sonucunda Yönetim Bilişim Sistemleri alanını takiben Bilgi Yönetimi, E-Ticaret, Bilişim Sistemleri ve İş Zekâsı gibi alanlarda çalışmalar yapıldığı görülmüştür. Çalışma alanları içerisinde E-Devlet alanında çalışmalar yapan akademisyenlerin E-Ticaret alanında da çalıştığı ya da Bilgi Güvenliği, Veri Analitiği, Veri Madenciliği, Sistem Analizi ve Tasarımı gibi alanlarda yayınlar yapan akademisyenlerin Yönetim Bilişim Sistemleri alanında da çalışmalar yaptığı sonucuna ulaşılmıştır. E-Ticaret ve E-Devlet konuları arasında karşılıklı ilişkinin olması, benzer teknolojik altyapıları kullanmaları nedeniyle olabilir. Müşterilerin veya vatandaşların güvenli bir şekilde işlem yapabilmelerini sağlamak için internet altyapısı, yazılım ve donanım kaynakları, ortaya çıkan verilerde veri analitiği kullanılarak en iyileme çalışmaları Yönetim Bilişim Sistemleri konusunda çalışan akademisyenler için ilgi çekici ve değer yaratan araştırma alanları olarak görülüyor olabilir.

Anahtar kelimelerin birlikteliği incelendiğinde ise Karanlık Ağ alanı ile Siber-Güvenlik Analitiği alanının, Tasarım Bilimi alanı ile de Siber-Güvenlik alanının yapılan çalışmalarda bir arada kullanıldığı belirlenmiştir. Siber-Güvenlik konusunun öne çıkmış olması Dünya Ekonomik Forumu tarafından 2020 yılında hazırlanan “sektörlerin 2025 yılına kadar benimsemesi muhtemel teknolojiler” sıralamasında da üst sıralarda olmasıyla uyumludur. Raporda özellikle “Dijital İletişim ve Bilgi Teknolojisi”, “Finansal Hizmetler” ve “Devlet ve Kamu Sektörü”nün siber güvenliğinin en öne çıktığı sektörler arasında olduğuna vurgu yapılmıştır (WEF, 2020). Mevzuata uygunluk, şirket itibarlarının korunabilmesi, kurumların süregelen iş süreçlerinin aksamaması ve karanlık ağın getirdiği risklerin minimize edilme çalışmaları Yönetim Bilişim Sistemleri konusunda çalışan akademisyenlerin gelecek dönemlerde de üzerinde duracağı akademik çalışma alanları arasında siber güvenlik ve karanlık ağın ön sıralarda yer almasını sağlayacak muhtemel unsurlardır. Ayrıca nesnelerin interneti, blok zinciri, giyilebilir teknolojiler, akıllı şehirler, akıllı trafik, otonom araçlar, akıllı evler vb. gelişen teknolojiler siber güvenlik ve karanlık ağ konusunda yapılan akademik çalışmalara olan ilgiyi artırıyor olabilir.

Birliktelik analizinin en sık kullanıldığı alan pazarlama çalışmalarıdır. Ancak bu analizden hastalık semptomlarının analizinde, finansal analizlerde, şirketlerin sosyal sorumluluk projeleri arasındaki birliktelik analizlerinde de yararlanılabilir. Bu çalışmada, literatürde eşine rastlanmamış olan akademik çalışma alanları arasındaki birliktelik analizinden yararlanılmıştır. Gelecekte sektörlerin Yönetim Bilişim Sistemleri kapsamındaki ihtiyaçlarını analiz etmek için geliştirmekte olan teknolojiler, teknoloji konusunda uzman fütüristlerin beklentileri, teknoloji raporları ve istatistikleri ile yeni veri kümeleri oluşturulabilir. Bu veri kümelerinde birliktelik analizleri yapılarak Yönetim Bilişim Sistemleri alanında yeni araştırma alanları belirlenmeye çalışılabilir. Sonraki çalışmalarda, analiz edilen Yönetim Bilişim Sistemleri akademik dergi sayısı artırılabilir. Aynı şekilde bu alanda çalışan akademisyenlerin daha fazlası analize dahil edilerek akademik çalışma alanlarına ait anahtar kelime sayısı artırılabilir. Analizde Apriori algoritmasının yanı sıra Eclat, AprioriTID, AIS, SETM, Apriori hybrid, FP-Growth gibi yöntemler uygulanarak sonuçlar karşılaştırılabilir.

Kaynakça

- Agrawal, R., Imielinski, T., ve Swami, A. (1993). Mining Association Rules Between Sets of Items in Large Databases. ACM SIGMOD Record, 22 (2), 207-216.
- Agrawal, R., ve Srikant, R. (1994). Fast Algorithms for Mining Association Rules in Large Databases. Proceedings of the 20th International Conference on Very Large Data Bases, 487-499.
- Angeline, D. M. Delight. (2013). Association Rule Generation for Student Performance Analysis using Apriori Algorithm. The SIJ Transactions on Computer Science Engineering & Its Applications (CSEA), 1 (1), 12-16.
- Annie, L. C. M., ve Kumar, A. D. (2012). Market Basket Analysis for A Supermarket Based on Frequent Itemset Mining. International Journal of Computer Science Issues, 9 (5), 257-264.
- Arthy, A. S., ve Murugeswari, G. (2020). Comparative Analysis of Heart Disease Prediction Techniques Using Association Rule Mining. International Journal of Grid and Distributed Computing, 13 (2), 857-867.
- Aydemir, E., ve Yavuz, M. (2019). Mevsimlere Göre İlaç Satış Verilerinin Birliktelik Analizi ile İncelenmesi. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri ve Bilgisayar Bilimleri Dergisi, 3 (1), 23-30.
- Awadalla, M. H. A., ve El-Far, S. G. (2012). Aggregate Function Based Enhanced Apriori Algorithm for Mining Association Rules. International Journal of Computer Science Issues, 9 (3), 277-287.

- Bilen, Ö., Ökten, A., ve Gökalp, F. (2012). İstanbul'da Suçun Kentsel Sorun Algısındaki Yerinin Birliktelik Kuralları ile İncelenmesi. *Megaron*, 7 (1), 26-35.
- Bocchino, W. A. (1972). *Management Information Systems: Tools and Techniques*. USA: Prentice Hall.
- Cao, Y., Zhu, J., ve Gao, F. (2016). An Algorithm for Mining Moving Flock Patterns from Pedestrian Trajectories. In *Asia-Pacific Web Conference*, 310-321.
- Chauhan, A., ve Tarar, S. (2016). Prediction of User Browsing Behavior Using Web Log Data. *International Journal of Scientific Research in Science, Engineering and Technology*, 2 (1), 419-422.
- Çallı, L., Çallı, F., ve Alma Çallı, B. (2021). Yönetim Bilişim Sistemleri Disiplininde Hazırlanan Lisansüstü Tezlerin Gizli Dirichlet Ayrımı Algoritmasıyla Konu Modellemesi. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10 (4), 2355-2372.
- Damar, M., Özdağoğlu, G., ve Gökşen, Y. (2021). Yönetim Bilişim Sistemleri Alanında Ulusal Yayın Kaynaklarının Değerlendirilmesi. *Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri ve Bilgisayar Bilimleri Dergisi*, 5 (2), 194-211.
- Damar, M., ve Bölen, M. C. (2021). Türkiye'de Yönetim Bilişim Sistemleri Alanındaki Araştırmacıların Genel Dokusu Üzerine Bir Değerlendirme. *Yönetim Bilişim Sistemleri Dergisi*, 7 (2), 86-97.
- Damar, M., ve Aydın, Ö. (2021). Türkiye'nin 2010 Sonrası Yönetim Bilişim Sistemleri Alanında Uluslararası Q1 Dergilerinde Durumu. *İzmir İktisat Dergisi*, 36 (4), 811-842. doi: 10.24988/ije.1007551.
- Damar, M., ve Özdağoğlu, G. (2022). Forty Years of Management Information Systems from the Window of MIS Quarterly. *Acta Infologica*, 6 (1), 99-125. <https://doi.org/10.26650/acin.1079293>.
- Davis, G. B., ve Olson, M. H. (1985). *Management Information Systems, Conceptual Foundations, Structure and Development*. McGraw-Hill Book Company, New York.
- Doğan, B., Erol, B., ve Buldu, A. (2014). Sigortacılık Sektöründe Müşteri İlişkileri Yönetimi İçin Birliktelik Kuralı Kullanılması. *Marmara Fen Bilimleri Dergisi*, 3, 105-114.
- Hanguang, L., ve Yu, N. (2012). Intrusion Detection Technology Research Based on Apriori Algorithm. *International Conference on Applied Physics and Industrial Engineering, Physics Procedia*, 24, 1615-1620.
- Hicks, J. O. (1987). *Management Information Systems: A User Perspective*. Second Edition, West Pub. Co.
- Holt, D. H. (1987). *Management Principles and Practices*. Second Edition, New Jersey: Prentice-Hall, Englewood Cliffs.
- Idris, A. I., Sampetoding, E. A. M., Ardhana, V. Y. P., Maritsa, I., Sakri, A., Ruslan, H., ve Manapa, E. S. (2022). Comparison of Apriori, Apriori-TID and FP-Growth Algorithms in Market Basket Analysis at Grocery Stores. *The IJICS (International Journal of Informatics and Computer Science)*, 6 (2), 107-112.
- Kanwal, G., ve Deepak, K. (2013). Comparing the Performance of Frequent Pattern Mining Algorithms. *International Journal of Computer Applications*, 69, 21-28. 10.5120/12129-8502.
- Kaur M., ve Kang S. (2016). Market Basket Analysis: Identify the Changing Trends of Market Data Using Association Rule Mining. *Procedia Computer Science*, 85, 78-85.
- Keleş A. E., ve Kaya M. (2014). Duvar İnşa Edilmesinde Verimliliği Etkileyen Faktörlerin Apriori Veri Madenciliği Yöntemi Kullanılarak Analizi. <https://ab.org.tr/ab14/bildiri/183.pdf>.
- Kennedy, D. W. (1970). What a President Needs to Know About MIS. *Financial Executive*, December.
- Kotsiantis, S., ve Kanellopoulos, D. (2006). Association Rules Mining: A Recent Overview. *International Transactions on Computer Science and Engineering*, 32 (1), 71-82.
- Kreitner, R. (1983). *Management*. Second Edition. Houghton Mifflin Company.
- Laudon K C., ve Laudon J. P. (2014). *Management Information Systems Managing the Digital Firm*. Thirteenth Edition, Boston: Pearson.
- Liu, B., Hsu, W., ve Ma, Y. (1998). Integrating Classification and Association Rule Mining. *American Association for Artificial Intelligence*, 1-7.
- Long, L. (1989). *Management Information Systems*. Prentice Hall International, Inc., London.
- Ma, Y., Liu, B., Wong, C. K., Yu, P. S., ve Lee, S. M. (2000). Targeting the Right Students using Data Mining. *International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining*, Boston, USA, 457-464.

- Murdick, R. G., ve J. C. Munson. (1986). *MIS Concepts & Design*. Second Edition, New Jersey: Prentice Hall.
- O'brein, J. A. (1994). *Introduction to Information Systems*. Seventh Edition, Boston: Irwin.
- Prithiviraj, P. ve Porkodi, R. (2015). A Comparative Analysis of Association Rule Mining Algorithms in Data Mining: A Study. *American Journal of Computer Science and Engineering Survey*, 3 (1), 98-119.
- Putra, P. B. I. S., Suryani, N., P., S., M. ve Aryani, S. (2018). Analysis of Apriori Algorithm on Sales Transactions to Arrange Placement of Goods on Minimarket. *International Journal of Engineering and Emerging Technology*, 3 (1), 13-17.
- Saxena, A. ve Rajpoot, V. (2021). A Comparative Analysis of Association Rule Mining Algorithms. *IOP Conference Series Materials Science and Engineering*, doi:10.1088/1757-899X/1099/1/012032.
- Shih, M. Y., ve Huang, S. S. (2015). Characterizing Web users based on Their Required Criteria. *11th International Conference on Heterogeneous Networking for Quality, Reliability, Security and Robustness*, Tayvan, 422-426.
- Simoudis, E. (1996). Reality Check in Data Mining. *IEEE Expert: Intelligent Systems and Their Applications*, 11 (5), 26-33.
- Solnet, D., Boztug, Y., ve Dolnicar, S. (2016). An Untapped Gold Mine? Exploring the Potential of Market Basket Analysis to Grow Hotel Revenue. *International Journal of Hospitality Management*, 56, 119-125.
- Stoner, J. A. F. (1982). *Management*. Second Edition, New Jersey: Prentice-Hall, Englewood Cliffs.
- Sujatha, V. ve Punithavalli. (2012). Improved user Navigation Pattern Prediction Technique from Web Log Data. *Procedia Engineering*, 30, 92-99.
- Tyagi, N. K., Solanki, A. K., ve Wadhwa, M. (2010). Analysis of Server Log by Web Usage Mining for Website Improvement, *International Journal of Computer Science Issues*, 7 (4), 17-21.
- WEF, World Economic Forum. (2020). *The Future of Jobs Report 2020*. Retrieved from, <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2020>.
- Yuan, X. (2017). An Improved Apriori Algorithm for Mining Association Rules. In *AIP Conference Proceedings*, 1820 (1), 080005, <https://doi.org/10.1063/1.4977361>.
- Zhang, H., Song, W., Liu, L., ve Wang, H. (2017). The Application of Matrix Apriori Algorithm in Web Log Mining. *IEEE 2nd International Conference on Big Data Analysis*, Beijing, Çin, 264-268.

Extended Abstract

Aim and Scope

The rapid developments in information and communication technologies with globalization, the importance of the concept of Management Information Systems is increasing. Therefore, in this study, it was tried to determine the topics that the first 300 academicians who published on Management Information Systems frequently worked on in their research. In addition, it was aimed to determine the relationships between keywords by examining 121 articles on Management Information Systems, which were scanned in SCIE, SSCI and Web of Science, and published in 2022 in the *Journal of Management Information Systems and MIS: Quarterly*.

Method

The method used to achieve the determined aims; it is an association analysis based on the Apriori algorithm. This technique is one of the data mining techniques frequently used in applications. It consists of rules that contain objects that often coexist in the same transaction. The algorithm takes its name from 'prior' in the previous meaning, as it takes the information from the previous step. It has an iterative process and is used to discover object clusters that are frequently found in databases. The Apriori algorithm, which is used to obtain association rules, considers support and confidence values and works to determine common associations with these values. It is possible to summarize the analysis steps as follows;

- Determination of minimum support and confidence values,
- Detection of the set of subprocesses with a larger support value than the smallest support value (threshold value) determined,
- Determining the rules of the sub-process set with a confidence value greater than the minimum confidence value (threshold value) determined,
- It is the order of the rules from the largest to the smallest according to the lift value.

Given the minimum support and confidence threshold, it tries to find all association rules whose rule support values are greater than or equal to the minimum rule support threshold, and confidence values that are greater than or equal to the minimum confidence threshold.

Findings

First of all, the basic descriptive statistics of the data set were obtained. Then, the data set was prepared for Association Analysis and the results were obtained. According to the descriptive statistics of academics' citation numbers in Google Scholar; the most cited academician has 54680 citations. The average number of citations is 1528. The median value is 322. Other research areas of academicians working in the academic field of Management Information Systems are as follows; Information Management, E-Commerce, Information Systems, Business Intelligence, E-Government, Project Management, Decision Support Systems, Cyber-Security, Artificial Intelligence, E-Learning, Information Technologies, Cloud Computing, Machine Learning, E-Business, Marketing, Software Engineering, Social Media, Digital Transformation and Management.

Another result; it relates to the countries where 300 academics do their academic studies. According to this; 22% of the academicians work in the USA, 6.33% in Türkiye, 5% in Jordan, 4.33% in Indonesia and 4% in Romania. The minimum support and confidence values in the application phase of the Apriori algorithm were determined as 0.009 and 0.1, respectively. According to the association rules; it has been concluded that academics working in the field of E-Government also work in the field of E-Commerce. The lift value for the first rule is 9.2615, greater than 1 and it is possible to say that the two fields are positively dependent on each other. For example, when the 5th rule in Table 3 is examined, it is seen that the academicians working in the field of Information Security also work in the field of Management Information Systems.

In the field of Management Information Systems, a total of 121 articles in the Journal of Management Information Systems and MIS: Quarterly were examined and the results regarding the association rules for determining the relationships between keywords are as follows; it has been concluded that academics using the keyword Dark Web have also conducted studies in the field of Cyber-Security Analytics. The lift value for the first rule is 60.5000, which is much larger than 1 and it is possible to say that the two fields are dependent on each other. For example, when the 3rd rule is examined, it is seen that the academicians who use the keyword Design Science also work in the field of Cyber-Security.

Conclusion

In this study, it was aimed to determine the relationships between keywords by examining the fields of study of the first 300 academicians who published on Management Information Systems and 121 articles published in 2022 in the Journal of Management Information Systems and MIS: Quarterly, which were scanned in SCIE, SSCI and Web of Science. When the literature is examined, it is seen that the Apriori algorithm mostly focuses on market basket analysis. Therefore, presenting an example of this algorithm related to a different field constitutes the main motivation.

As a result of the analysis; it has been concluded that the academicians working in the field of E-Government also work in the field of E-Commerce or the academics who make publications in the fields of Information Security, Data Analytics, Data Mining, System Analysis and Design also work in the field of Management Information Systems. When the combination of keywords is examined, it has been determined that the Dark Web field and the Cyber-Security Analytics field, and the Design Science field and the Cyber-Security field are used together in the studies. It is possible that there is a mutual relationship between E-Commerce and E-Government issues because they use similar technological infrastructures. Internet infrastructure, software and hardware resources, optimization studies using data analytics on emerging data to ensure that customers or citizens can transact securely may be seen as interesting and value-creating research areas for academicians working on Management Information Systems.

When the combination of keywords is examined, it has been determined that the Dark Web field and the Cyber-Security Analytics field, and Design Science field and the Cyber-Security field are used together in the studies. The fact that the issue of Cyber-Security has come to the fore is also at the top of the list of "technologies that are likely to be adopted by the sectors by 2025" prepared by the World Economic Forum in 2020. In the report, it was emphasized that especially "Digital Communication and Information Technology", "Financial Services" and "Government and Public Sector" are among the sectors where cyber security stands out (WEF, 2020). Compliance with the legislation, protecting the reputation of the company, not disrupting the ongoing business processes of the institutions and minimizing the risks brought by the Dark Web are the factors that will ensure that Cyber-Security and the Dark Web are at the forefront among the academic fields of study that academicians working on MIS will probably focus on in the future. In addition, the internet of things, blockchain, wearable technologies, smart cities, smart traffic, autonomous vehicles, smart homes, etc. developing technologies may increase the interest in academic studies on Cyber-Security and Dark Web.

The most frequently used area of association analysis is marketing studies. However, this analysis can also be used in the analysis of disease symptoms, financial analysis, and association analysis between companies' social responsibility projects. In this study, the association analysis between academic study fields, which has not been encountered in the literature, was used. In order to analyze the needs of the sectors within the scope of MIS in the future, new datasets can be created with emerging technologies, expectations of futurists who are experts in technology, technology reports and statistics. It can be tried to identify new research areas in the field of Management Information Systems by performing association analyzes on these datasets. In future studies, the number of analyzed Management Information Systems academic journals can be increased. Likewise, the number of keywords belonging to academic study fields can be increased by including more academicians working in this field in the analysis. In the analysis, the results can be compared by applying methods such as Eclat, AprioriTid, AIS, SETM, Apriori hybrid, FP-Growth in addition to Apriori algorithm.