E-TİCARET SATIŞ VERİLERİ ÜZERİNDE BİR VERİ BİLİMİ VAKA ÇALIŞMASI

Ozan Temmuz Gürcanok
171402208
Orcid: 0000-0003-2409-3988

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı
Bilgisayar Mühendisliği Yüksek Lisans Programı
Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Volkan Tunalı

İstanbul
T.C. Maltepe Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Ocak, 2020



JÜRİ VE ENTİTÜ ONAYI

OZAN TEMMUZ GÜRCANOK'ın "E-Ticaret Satış Verileri Üzerinde Bir Veri Bilimi Vaka Çalışması" başlıklı tezi 24.01.2020 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından değerlendirilerek "Maltepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği" nin ilgili maddeleri uyarınca Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans~~Doktora~~ tezi oy birliğiyle~~/oy çokluğuyla~~, başarılı/~~başarısız~~ olarak kabul edilmiştir.

	Unvanı, Adı ve Soyadı	İmza
Üye (Tez Danışmanı)	Dr. Öğr. Üyesi Volkan TUNALI	
Üye	Dr. Öğr. Üyesi Selim BAYRAKLI	
Üye	Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Ali Aksoy TÜYSÜZ	

Prof. Dr. Belma AKŞİT
Enstitü Müdürü V.

ETİK İLKE VE KURALLARA UYUM BEYANI

maltepe üniversitesi	LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ ETİK İLKE VE KURALLARA UYUM BEYANI	Doküman No	FR-178
		İlk Yayın Tarihi	01.03.2018
		Revizyon Tarihi	23.01.2020
		Revizyon No	01
		Sayfa	1

24/01/2020

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bulguların sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilmeyen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; çalışmanın Maltepe Üniversitesinde kullanılan "bilimsel intihal tespit programı" ile tarandığını ve öngörülen standartları karşıladığını beyan ederim.

Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm.



Ozan Temmuz Gürcanok

Hazırlayan: Enstitü Sekreterliği	Onaylayan: Kalite Yönetim Koordinatörlüğü

İNTİHAL RAPORU

E-Ticaret Satış Verileri Üzerinde Bir Veri Bilimi Vaka Çalışması

ORİJİNALLİK RAPORU

%9	%5	%0	%8
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	Submitted to Beykent Universitesi Öğrenci Ödevi	%1
2	Submitted to The Scientific & Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) Öğrenci Ödevi	%1
3	Submitted to Harran Üniversitesi Öğrenci Ödevi	%1
4	Submitted to TechKnowledge Turkey Öğrenci Ödevi	%1
5	www.journalagent.com İnternet Kaynağı	%1
6	www.ugurkizmaz.com İnternet Kaynağı	<%1
7	Submitted to Bahcesehir University Öğrenci Ödevi	<%1
8	Submitted to Tobb University of Economics & Technology Öğrenci Ödevi	<%1

Dr. Öğr. Üyesi Volkan TUNALI

24.01.2020

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmamda, tez danışmanım olan ve her fırsatta desteğini esirgemeyen ve doğru yönlendirmeleriyle çalışmaya teşvik eden Sayın Dr. Öğr. Üyesi Volkan TUNALI'ya teşekkürlerimi sunuyorum.

Aynı zamanda bu çalışmada bana destek veren babam Sayın Bahittin Gürcanok'a ve kardeşim Sayın Neslihan Gürcanok'a teşekkür ediyorum.

Ozan Temmuz Gürcanok

Ocak 2020

ÖZ

E-TİCARET SATIŞ VERİLERİ ÜZERİNDE BİR VERİ BİLİMİ VAKA ÇALIŞMASI

Ozan Temmuz Gürcanok
Yüksek Lisans Tezi
Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı
Bilgisayar Mühendisliği Yüksek Lisans Programı
Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Volkan Tunalı
Maltepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü 2020

Veri madenciliği ve veri bilimi yöntemleri ile gün geçtikçe gelişen ve değişen bilgilerinin değerlendirilmesinin önü açılmıştır. Bu çalışmayla nostaljiktatlar.com e-ticaret sayfasında tüketicilerin satın aldığı nostaljik tat ve oyuncakların veri madenciliği yöntemleri, analizde kullanılan algotirmaları ile en çok satın alınan, birlikte alınmış ve birlikte alınabilecek olan ürünlerin analizi ve tahminlemesi ile ortaya çıkan sonuçları gözler önüne serilmiştir. Bu değerlendirmeler veri madenciliği yöntemlerinden biri olan birliktelik kuralı algoritmaları arasında olan Frequent Pattern Growth Algoritması tercih edilmiştir. Birliktelik kuralımız; tüketici tarafından ne zaman ve ne türdeki ürünlerin sepetinde olduğunun ve bu ürünlerin değerlendirmelerini kapsamaktadır. Tüketicilerin eğilimleri üzerinde, alışkanlıkları gibi durumlarda ürünlere olan eğilimi, ne şekilde ihtiyaç duyabileceği incelenerek, analizin sonuçları değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Birliktelik Kuralı, Birarada Alınan Ürünler, Sepet Analizi, Frequent Pattern Growth Algoritması, KNIME.

ABSTRACT

A DATA SCİENCE CASE STUDY ON E-COMMERCE SALES DATA

Ozan Temmuz Gürcanok
Master Thesis
Department of Computer Engineering
Computer Engineering Programme
Thesis Advisor: Asst. Prof. Volkan Tunalı
Maltepe University Graduate School, 2020

With the help of data mining and data science methods, it has been paved the way to evaluate the information that has been developing and changing day by day. In this study, the data mining methods of nostalgic tastes and toys purchased by consumers on the nostaljiktatlar.com e-commerce page, and the results obtained with the analysis and estimation of the products purchased and purchased together and which can be purchased together with the data mining methods are revealed. Frequent Pattern Growth Algorithm, which is one of the association mining algorithms, which is one of the data mining methods, is preferred. Our rule of association; and when and what kind of products are in the basket by the consumer. The results of the analysis were evaluated by examining the tendency of the consumers on the tendencies and the products they need in situations such as their habits.

Keywords: Association Rules, Co-Purchased Products, Market Basket Analysis, Frequent Pattern Growth Algorithm, KNIME.

İÇİNDEKİLER

JÜRİ VE ENTİTÜ ONAYI i
ETİK İLKE VE KURALLARA UYUM BEYANI ii
İNTİHAL RAPORU iii
TEŞEKKÜR iv
ÖZ v
ABSTRACT vi
İÇİNDEKİLER vii
TABLOLAR LİSTESİ ix
ŞEKİLLER LİSTESİ x
ÖZGEÇMİŞ xii
BÖLÜM 1. GİRİŞ 1
BÖLÜM 2. E-TİCARET ve BİRLİKTELİK KURALI ANALİZİ 3
2.1. Veri Bilimi 3
2.1.1. Veri Bilimi Nedir, Veri Nedir? 3
2.1.2. Veri Biliminin Temelini Oluşturan Alanlar: 4
2.1.3. Bilişim Teknolojisi Alt Disiplinleri 4
2.1.4. Veritabanı Nedir? 5
2.1.5. Veri Tabanı Türleri Nelerdir? 5
2.1.6. Veri Ambarı ve Mimarisi: 8
2.2. E-Ticaret 9
2.2.1. E-Ticaret Nedir? 9
2.2.2. E-Ticaret Şekilleri 10
2.2.3. E-Ticaretin Olumlu ve Olumsuz Etkileri 11
2.2.4. Türkiye'de E-Ticaret Verileri ve Pazar Payı Hacmi 12
2.3. Veri Madenciliği ve E-Ticaret 15
2.3.1. Veri Madenciliği Tanımı 15
2.3.2. Veri Madenciliğinde E-Ticaret Uygulama Alanları: 15
2.3.3. Veri Madenciliğini Etkileyen Problemler ve Eğilimler : 16
2.3.4. Veri Madenciliği Akışı 17
2.3.5. Veri Madenciliğinde Kullanılan Teknik ve Yöntemler 18
2.4. Birliktelik Kuralı Modeli ve Analizi 19
2.4.1. Birliktelik Analizi Modeli 19
2.4.2. Birliktelik Kuralı ve Sepet Analizi 19
2.4.3. Birliktelik Kuralları ve Algoritmaları 21
2.4.4. Frequent Pattern Growth (FP-Growth) Algoritması 21
BÖLÜM 3. YÖNTEM ve UYGULAMA 25
3.1. Veriler Hakkında Detaylar 25
3.1.1. KNIME Uygulaması Nedir? 26
3.1.2. KNIME Uygulamasını Oluşturan Bileşenler 29
3.1.2.1. KNIME Analytics Platform 29

3.1.2.2. KNIME Server 30
3.1.3. KNIME ile Birliktelik Kuralı 30
BÖLÜM 4. BULGULAR VE YORUMLAR 52
4.1. Bulgular 52
4.2. Yorumlar 55
BÖLÜM 5. SONUÇ 57
KAYNAKÇA 59

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 2.1 - Yapılan İşlemlerin Yönüne Göre E-Ticaret Şekilleri [14] 11
Tablo.1.2 - Örnek Market Basket Ürün Tablosu 20
Tablo 2.2 - FP – Growth Algoritması İçin Örnek Veri Seti 22
Tablo 2.3 - Tekli Ürün Frekans Değerleri Histogramı 23
Tablo 2.4 - Satış Sayısına Göre Sıralama 23
Tablo 2.5 - FP- Growth Algoritması ile Önceliklendirilmiş Satış Listesi 23
Tablo 3.1 - Tez Çalışmasında Kullanılacak Tam Şatış Veri Seti 25
Tablo 3.2 - Tez Çalışmasında Kullanılacak 50 TL ve Üzeri Sipariş Tutarlı Veri Seti ... 25
Tablo 3.3 - Analizde Kullanılacak Örnek Veri Seti 30
Tablo 3.4 - Analizde Kullanılacak 50 TL ve Üzeri Sipariş Tutarlı Örnek Veri Seti 30
Tablo 3.5 - Tüm Siparişlerde 4 ve Üzeri Olan Birliktelik İlk 10 Listesi 44
Tablo 3.6 - 50 TL ve Üzeri Alışverilerde 3 ve Üzeri Olan Birliktelik Listesi 44
Tablo 3.7 - Tüm Siparişlerde 3 Ürün Olan Birliktelik İlk 10 Listesi 45
Tablo 3.8 - 50 TL ve Üzeri Alışverilerde 3 Ürün Olan Birliktelik İlk 10 Listesi 45
Tablo 3.9 - Tüm Siparişlerde 2 Ürün Olan Birliktelik İlk 10 Listesi 46
Tablo 3.10 - 50 TL ve Üzeri Alışverilerde 2 Ürün Olan Birliktelik İlk 10 Listesi 46
Tablo 3.11 - Tüm Siparişlerde En Çok Birlikte Satılan Ürüne Göre Destek ve Güven İlk 5 Listesi 48
Tablo 3.12 - 50 TL ve Üzeri Siparişlerde En Çok Birlikte Satılan Ürüne Göre Destek ve Güven İlk 5 Listesi 49
Tablo 3.13 - Tüm Siparişlerde 3 Ürün Olacak Şekilde En Çok Birlikte Satılan İlk 5 Ürün Listesi 51
Tablo 3.14 - 50 TL ve Üzeri Siparişlerde 3 Ürün Olacak Şekilde En Çok Birlikte Satılan İlk 5 Ürün Listesi 51

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1 - Veri Bilimi Disiplini Venn Diyagramı [3] 3
Şekil 2.2 - Veri Şablonu 4
Şekil 2.3 - Veri Tabanı ve Bileşenleri 5
Şekil 2.4 - Flat File Database Örneği 6
Şekil 2.5 - Relational Database Örneği 7
Şekil 2.6 - Hierarchical Database Örneği 7
Şekil 2.7 - Veri Ambarı Bileşenleri 8
Şekil 2.8 - Veri Ambarı Mimarisi 8
Şekil 2.9 - E-Ticaret Ekosistemi 10
Şekil 2.10 - Türkiye'de E-Ticaret Pazar Büyüklüğü Gelişimi 2014-2018 13
Şekil 2.11 - Türkiye'de E-Ticaret Pazar Büyüklüğü 2017-2018 13
Şekil 2.12 - Gelişmekte olan ve Gelişmiş Ülke Karşılaştırması [18] 14
Şekil 2.13 - Online Perakendenin Toplam Perakende içindeki Ülke Bazlı Payı 2018 ... 14
Şekil 2.14 - Veri Madenciliği Süreçleri 15
Şekil 2.15 -Veri Madenciliği Akışı 18
Şekil 2.16 - Karar Ağacı Örneği 19
Şekil 2.17 - FP-Algoritması ile Müşterinin Alışveriş Listesi Ağacı 24
Şekil 3.1 - KNIME Uygulamasının Mimarisi 26
Şekil 3.2 - KNIME Uygulamasının İndirilme Görüntüsü [32] 27
Şekil 3.3 - KNIME Ana Ekran Görüntüsü 28
Şekil 3.4 - KNIME Example Workflows Alanı Örneği 28
Şekil 3.5 - KNIME Node Repository Alanı 29
Şekil 3.6 - KNIME Yeni Çalışma Dosyası Açma 31
Şekil 3.7- KNIME Excel Node 32
Şekil 3.8 - KNIME Excel Node XLS Reader Setting Ekranı 32
Şekil 3.9 - Excel Node'un Çalıştırılması 33
Şekil 3.10 - Row Filter Node 33
Şekil 3.11 - Row Filter Node Ayarları 34
Şekil 3.12 - Row Filter ile Filtrelenen Veri Örneği 34
Şekil 3.13 - String To Number Node 35
Şekil 3.14 - String To Number Ayarları 35
Şekil 3.15 - Row Filter ile Değer Aralığı Belirleme 36
Şekil 3.16 - Aralık Değeri ile Filtrelenmiş Çıktı 37
Şekil 3.17 - Aralık Verme Adımı KNIME Akışı 38
Şekil 3.18 - KNIME GroupBy Node 38
Şekil 3.19 - KNIME GroupBy Node Ayarları 1 39
Şekil 3.20 - KNIME GroupBy Node Ayarları 2 40
Şekil 3.21 - KNIME GroupBy Node Çıktısı 40
Şekil 3.22 - KNIME Cell Splitter Node 41
Şekil 3.23 - KNIME Cell Splitter Node Ayarları 41
Şekil 3.24 - KNIME Cell Splitter Node Çıktısı 42
Şekil 3.25 - KNIME Item Set Finder Node 43
Şekil 3.26 - KNIME Item Set Finder Node ve Association Rule Learner Node Akışı .. 43
Şekil 3.27 - KNIME Association Rule Learner Node Configure 47
Şekil 3.28 - KNIME Association Rule Learner Tüm Siparişler Çıktısı 47

Şekil 3.29 - KNIME Association Rule Learner 50 TL üzeri Siparişler Çıktısı 48
Şekil 3.30 - Tüm Siparişler Üzerinden Frequent Pattern Growth Önerisi 49
Şekil 3.31 - 50 TL ve Üzeri Alışverişlerde Frequent Pattern Growth Önerisi 50
Şekil 4.1 Birliktelik Kuralı İle Oluşturulmuş Nostaljik 5'li Paket Önerisi 52
Şekil 4.2 Birliktelik Kuralı İle Kampanyalı Ürün Oluşturma 53
Şekil 4.3 Birliktelik Kuralı Sonuçlarıyla Instagram Reklamı Çıktıları 54
Şekil 4.4 Birliktelik Kuralı İle Ürün Bazlı Marketing 55

ÖZGEÇMİŞ

Ozan Temmuz Gürcanok

Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı

Eğitim

Y.Ls.	2019	Maltepe Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı
Ls.	2014	Anadolu Üniversitesi, İşletme Fakültesi, İşletme Bölümü
Ö.Ls.	2008	Kocaeli Üniversitesi, Su Ürünleri Bölümü
Lise	2004	Plevne Listesi

İş/İstihdam

Yıl	*Görev*
2014 -	Turkcell Global Bilgi A.Ş. – Kalite ve Güvence Uzmanı
2012 - 14	Turkcell Global Bilgi A.Ş. – Turkcell Black Müşteri Danışmanlığı
2010 - 12	Turkcell Global Bilgi A.Ş. – Turkcell Platin Müşteri Danışmanlığı

Kişisel Bilgiler

Doğum yeri ve yılı : İstanbul, 1987 Cinsiyet: Erkek
Yabancı diller : İngilizce
GSM / e-posta : 0 532 555 27 04 / ozantemmuz@gmail.com

BÖLÜM 1. GİRİŞ

Tüm ticari ve kamu alanlarında yapılan işlemler ile oluşan veriler aynı zamanda depolamaktadır. Tüm bu oluşan verilerin günümüzde ne kadar kıymetli olduğunu zaman içinde daha iyi anlaşılmaktadır. Veriyle değerlendirilen yöntemlerin zaman ve yöntem kıyaslamaları ile bir çıkarım yapılmasının zorluğunu kaçınılmazdır. Tam bu noktada Veri Madenciliğinden yararlanmak kaçınılmazdır. Bu çalışmada www.nostaljiktatlar.com e-ticaret satış verilerinin kullanılmasıyla satın alınan ürünlerin birliktelik kural incelemeleri yapılmıştır. Verilerden elde edilen çıktılar ile ileriye dönük yeni stratejiler belirlenmesi, ürünün doğru konumlandırılması, fiyat-ürün etki analizinin doğru şekilde yapılarak doğru ürünün doğru müşteriye sunulması E-Ticaret firmaları gibi tüm sektörlere de hizmet edecek yapıdadır [1]. En çok ve en az satışı yapılan ürünlerin satış stratejilerine ve kampanyalara olanak sağlaması hedeflenmiştir.

Bu çalışmada www.nostaljiktatlar.com adlı E-Ticaret sitesinin ürün satış verileri değerlendirilerek, bu veriler üzerinden kapsamlı incelemeler yapılmıştır. Bu çıktılar neticesinde tüm satın alınan ürünlerin hangi ürünler ile birlikte tercih edildiğine dair verilerde elde edilmesinin yanı sıra sipariş tutarı 50 TL ve üzeri sipariş tutarlı ürünlerin yer aldığı birliktelik sepet analizi ve karşılaştırması yapılmıştır. Bu incelemeleri yaparken hali hazırda olan tüm bu verinin incelenmesi, veri madenciliği uygulama algoritmaları ile birlikte bazı satış bazlı stratejik çıkarımlara ve teknik analizlere hizmet etmesi hedeflenmiştir [2]. Veri madenciliğinin bize sağladığı olanaklardan biri de birliktelik kuralıdır. Satın alınan ürünlerin işlenerek analizini yapmamıza yarayan bu kural, müşterinin sepet bilgileri ile aldığı ürünlerin tüm ürünler arasındaki bir anlamda iletişiminin nasıl olduğunu gözler önüne serecektir. Birliktelik kuralı için aynı şeye hizmet eden bir çok yöntem denenmiştir. Bu çalışmada algoritmik yöntemlerden Frequent Pattern Growth Algoritması kullanılmıştır. Bu çalışmadaki amaç bu birliktelik iletişimin varolan verilerin tamamında kullanılarak, satış ve analiz değeri yaratmaktadır.

Tüm satış odaklı sektörlere baktığımızda, bir çok firmanın satış grafiğindeki dalgalanmalar en son isteyeceği şey olsa gerek. Bu noktada satış grafiklerini tüm araç ve yöntemlerle yükseltmeye çalışmak tüm bu firmalar için kaçınılmaz bir hedeftir. Elbette satış grafiğinin yükselmesi gelirin de doğru orantıda artmasının sağlaması da oldukça

kritik olsa gerek. Bu doğrultuda satış verilerinin doğru analiz edilerek, satışa katkı sağlamasını sağlayacak tekniklerden yararlanması gerektiği düşünülebilir. Evet satışı arttırıcı tekniklerin önemi ortada olsa da müşteri bağlayıcılığını sağlayacak ürün bazlı kampanya ve teklifler ile de müşteriye iyi bir deneyim sunulması sağlanabilir. Müşteri sadakati ve müşteriye sepet analizi yaparken sunulacak yeni teklifler müşterinin sitede geçirdiği vakite kadar uçtan uca yeni bir deneyim sağlamasına neden olacaktır. Siteye yeniden geri dönüş yapıp müşterilere sunulabilecek yeni paket tekliflerinin olması potansiyel olarak satın almaya karar vermesinde etkin bir rol oynayacaktır. Bir satış odaklı E-Ticaret sitesindeki ürün yelpazesi genişledikçe analizi ve sebep-sonuç ilişkilerinin tespitinin belli algoritma ve yöntemler kullanılmadan yapılması imkansız hale gelmektedir. Bu anlamda satılan ürünler arasındaki birliktelikler incelenirken, müşterinin tercih ettiği ürünlerin hangi ürün veya ürünlerle tercih edildiğine dair tespitinde veri karmaşıklığının, farklı yöntem ve araçlar kullanılarak giderilmesi amaçlanmıştır.

Bu analiz çalışmasında birlikte alınan ürünlerin değerlendirmesi ve çıkarımları için Frequent Pattern Growth Algoritması kullanılmıştır. Analiz sonucunda çıkarılan tüm bu değerlendirmeler ve üretilen bu sonuçlar neticesinde ortaya konulan çıktılar ile e-ticaret sitelerine ve satış sektörüne katma değer sağlamak, ürün bandını genişletmek, müşteri potansiyelini arttırarak yeni kampanyalarla ve paket tekliflerle satış fırsatı yakalamak olarak ele alınmıştır. En az ve en çok tercih edilen ürünlerin ilerleyen dönemlerde konumlandırılmasına kadar uzanan bir etki alanın olduğu paylaşılmaktadır.

BÖLÜM 2. E-TİCARET VE BİRLİKTELİK KURALI ANALİZİ

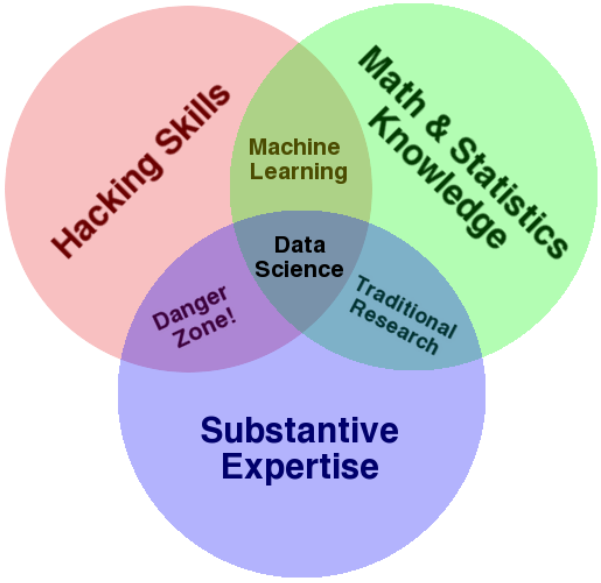
Bu bölümde veri madenciliği uygulamalarından birliktelik kuralı incelenecektir. Veri madenciliğinin iç içe olduğu veri bilimi ve data hakkında bilgiler paylaşılarak, var olan birliktelik algoritmaları örnekleri ile anlatımı yapılacaktır. Frequent Pattern Growth Algoritmasının tanımı, çalışma yöntemi, örnekleri ile benzeri çalışmalar ve akademik yayınlar incelenerek bu çalışmada paylaşılmıştır.

Çalışmada önemli temel kavram ve terimlerin tüm detaylarıyla paylaşılması oldukça önemlidir. Bu anlamda Araştırma Modeli içerisinde tüm bu detaylara yer verilmiştir.

2.1. Veri Bilimi

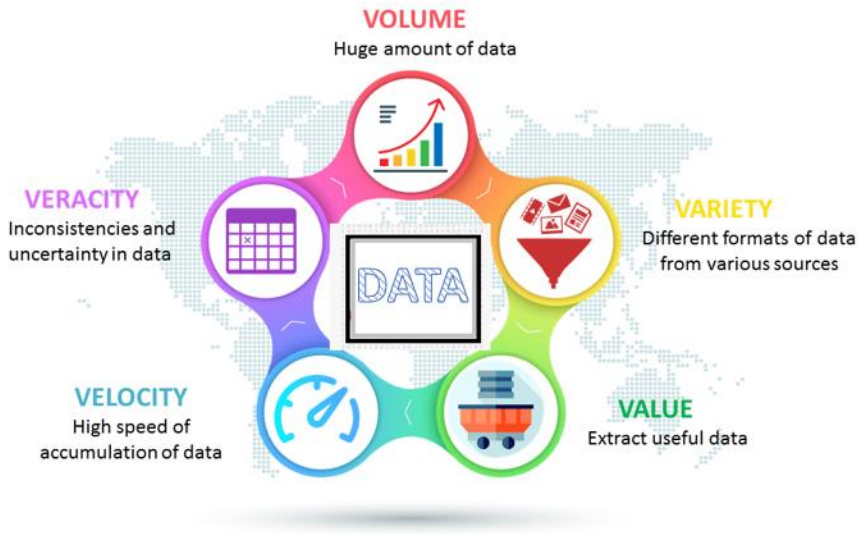
2.1.1. Veri Bilimi Nedir, Veri Nedir?

Veri Bilimi, genel olarak verilen bilginin ortaya çıkarılmasıdır. Veri ise ortaya çıkaran tüm bileşenlerdir. Veri Bilimi alanında bir çok teori ve teknik kullanılır. Veri Bilimi disiplinleri arasında en çok kullanılan Şekil 2.1'deki venn diyagramıdır [3].



Şekil 2.1 - Veri Bilimi Disiplini Venn Diyagramı [3]

Veri, analize başlanmamış haliyle sistemde tutulan ve sonrasında analize hizmet edecek her türlü bilgiye denir. Matematiksel ve istatiksel çalışmalar ve genel olarak bütünüyle çalışmalarda kullanabilecek bilgilerin tamamına da veri denilebilir [4]. Veri şablonu Şekil 2.2'de gösterilmiştir.



Şekil 2.2 - Veri Şablonu

2.1.2. Veri Biliminin Temelini Oluşturan Alanlar:

Veri Bilimi ele alınan tüm alanlarında sonuca hizmet eder. Elde edilen sonuç faaliyet gösteren tüm alanlarda farklılık gösterebilir [5]. Veri Biliminin temelini oluşturan alanlar aşağıdaki gibidir:

- Matematik
- İstatistik
- Bilişim Teknolojisi

2.1.3. Bilişim Teknolojisi Alt Disiplinleri

Veri Bilimi'nin temelini oluşutan alanlardan bir tanesi de Bilişim Teknolojisidir [5]. Bu alanda faaliyet gösteren Veri Bilimi modelleri ise aşağıdaki gibidir:

- Sinyal İşleme
- Olasılık Modelleri
- Makine Öğrenmesi
- İstatiksel Öğrenme

- Programlama
- Veri Mühendisliği
- Örüntü Tanıma ve Öğrenme
- Görselleştirme
- Belirsizlik Modelleme
- Veri Ambarı
- Yüksek Performanslı Hesaplama

2.1.4. Veritabanı Nedir?

Birbiriyle ilişkili veya birbiriyle ilişkilendirilebilecek bilgilerin depolandığı alanlara denir. Asıl amaç yüksek hacimli bilgileri işlenmesine hizmet etmesidir. Tüm bu bilgiler kayıt altında tutulur. Bilgilerden yararlanma noktasında bir çok araçtan yararlanılır. Veritabanı; alternatif olarak DB olarakta kısaltılır, bir veritabanı büyük miktardaki bilginin sıkıştırılmış halidir. En çok tercih edilen veritabanı yönetim sistemleri arasında Microsoft SQL Server, Oracle, Sybase bulunmaktadır. Veri tabanı programları arasında ise Microsoft SQL Server ve Oracle bulunmaktadır [6].

Veritabanı, içerisinde yer alan tüm bilgiler veri madenciliği yöntem ve uygulama araştırmalarında önemli bir noktadadır. Verinin tüm işlevsel bilgilerine erişim veri bilimi çalışmalarının olmazsa olmazıdır [6]. Veri tabanı bileşenleri ise Şekil 2.3'te gösterilmiştir.



Şekil 2.3 - Veri Tabanı ve Bileşenleri

2.1.5. Veri Tabanı Türleri Nelerdir?

Veri Tabanı kavramında 3 ayrı tür vardır. Bu türler aşağıdaki gibidir.

- Flat File Database (Düz Dosya Veritabanı)
- Relational Database (İlişkisel Veritabanı)
- Hierarchical Database (Hiyerarşik Veritabanı)

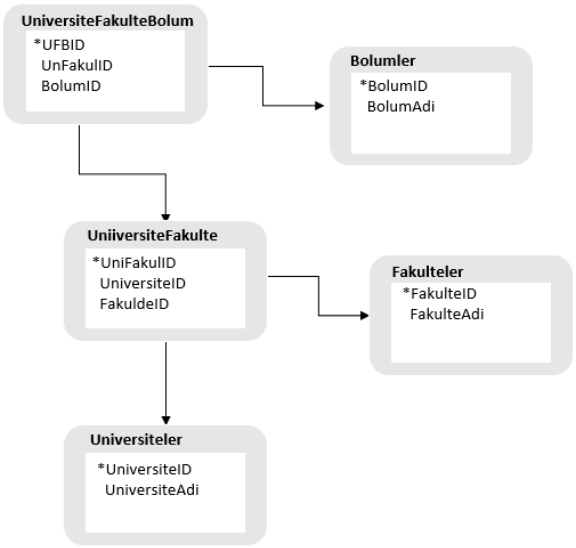
Flat File Database (Düz Dosya Veritabanı): Tek tablo ile oluşturulan veritabanıdır. Tüm bilgiler tablo üzerinde tutulan dosya içerisinde yer almaktadır.

Flat-File Database'de tüm veriler bir tabloda tutulması nedeniyle içerisinde yer alan veriye göre tablo uzunluğu çok olabilir. Düz Dosya Veritabanı dosyaları binary veya text (metin) dosyası olarak yer alabilir. Flat-File Database örneği Şekil 2.4'de gösterilmiştir.

order_id;"customer_id";"firstname";"lastname";"payment_city";"payment_zone";"payment_country";"payment_method";"total";"product_id";"name";"quantity";"price"
1;"0";"asdasda";"dasdasdasda";"asdadasd";"Isparta";"Turkey";"Kredi Kartı";"26.9000";"50";"Deneme Ürünüdür Lütfen Satın Almayınız.";"1";"15.0000"
2;"0";"asdasda";"dasdasdasda";"asdadasd";"Isparta";"Turkey";"Kredi Kartı";"26.9000";"50";"Deneme Ürünüdür Lütfen Satın Almayınız.";"1";"15.0000"
3;"0";"asdasda";"dasdasdasda";"asdadasd";"Isparta";"Turkey";"Kredi Kartı";"26.9000";"50";"Deneme Ürünüdür Lütfen Satın Almayınız.";"1";"15.0000"
4;"0";"asdasda";"dasdasdasda";"asdadasd";"Isparta";"Turkey";"Kredi Kartı";"26.9000";"50";"Deneme Ürünüdür Lütfen Satın Almayınız.";"1";"15.0000"
5;"0";"asdasda";"dasdasdasda";"asdadasd";"Isparta";"Turkey";"Kredi Kartı";"26.9000";"50";"Deneme Ürünüdür Lütfen Satın Almayınız.";"1";"15.0000"
6;"0";"asdasda";"dasdasdasda";"asdadasd";"Isparta";"Turkey";"Kredi Kartı";"26.9000";"50";"Deneme Ürünüdür Lütfen Satın Almayınız.";"1";"15.0000"
7;"0";"asdasda";"dasdasdasda";"asdadasd";"Isparta";"Turkey";"Kredi Kartı";"26.9000";"50";"Deneme Ürünüdür Lütfen Satın Almayınız.";"1";"15.0000"
8;"0";"Ozan Temmuz";"Gürcanok";"Rami";"İstanbul";"Turkey";"Kredi Kartı";"26.9000";"50";"Deneme Ürünüdür Lütfen Satın Almayınız.";"1";"15.0000"
9;"0";"Ozan Temmuz";"Gürcanok";"Rami";"İstanbul";"Turkey";"PayPal";"26.9000";"50";"Deneme Ürünüdür Lütfen Satın Almayınız.";"1";"15.0000"
10;"0";"Ozan Temmuz";"Gürcanok";"Rami";"İstanbul";"Turkey";"Kredi Kartı";"23.0000";"50";"Deneme Ürünüdür Lütfen Satın Almayınız.";"1";"15.0000"

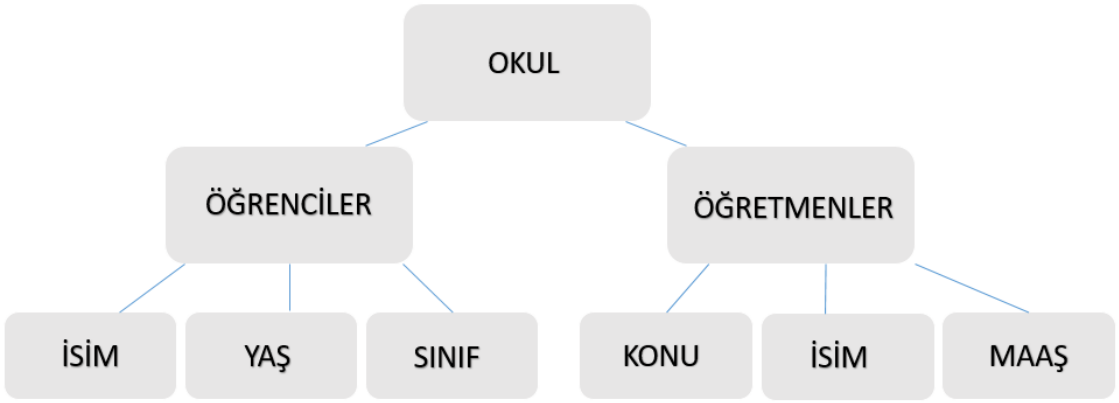
Şekil 2.4 - Flat File Database Örneği

Relational Database (İlişkisel Veritabanı): Veri tababnı bir çok tablodan oluşur. Tablolar içerisinde yer alan bilgiler diğer tablolardaki bilgiler ile ilişkilidir. İlişkisel veritabanı, 1970 yılında Dr. Edgar F. Codd'un yazdığı "A Relational Model of Data For Large Shared Data Blanks" isimli makaleden yola çıkılarak oluşmuştur ve bugün en çok kullanılan veritabanı modelidir [7,8]. Relational Database'in örneği Şekil 2.5'te gösterilmiştir**.**



Şekil 2.5 - Relational Database Örneği

Hierarchical Database (Hiyerarşik Veritabanı): Tabloların birbiriyle olan ilişkisi hiyerarşik olarak tanımlanacak şekilde tanımlanabilir. Hierarchical Database örneği Şekil 2.6'da gösterilmiştir.

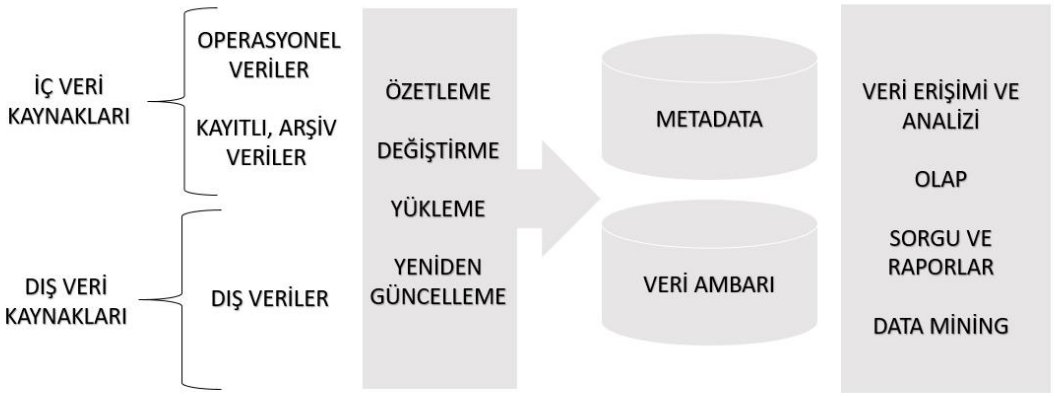


Şekil 2.6 - Hierarchical Database Örneği

2.1.6. Veri Ambarı ve Mimarisi:

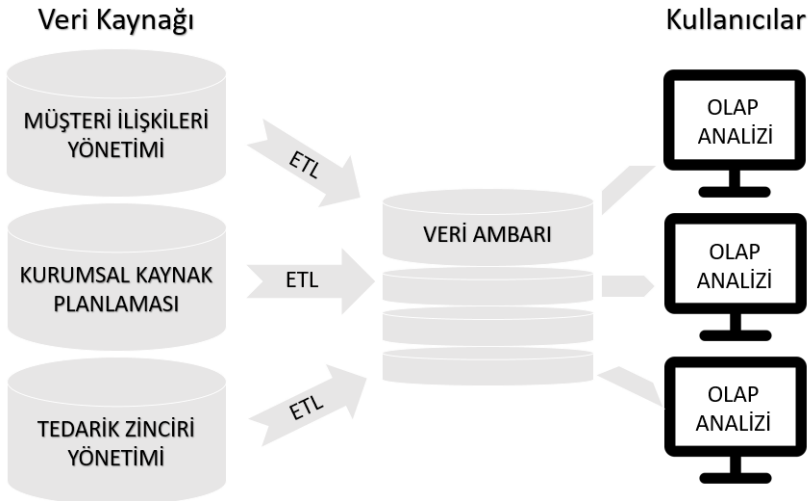
Veri Ambarı, farklı boyutlarda ve karmaşık halde bulunan verilerin özetlenmesini ve kategorize edilmesini sağlayan sistemdir. Bu çalışma yöntemi ile veri madenciliğinde verinin temizlenmesi, birleştirilmesi ve çevrilmesi gibi işlemlerin yapılmasına olanak tanır. Veri tabanları çevrim içi analitik işlemenin (Online Analytical Processing – OLAP) farklı boyutlarda yer alan ve karmaşık halde bulunan verilerin kullanılmasına imkan tanır [9].

Veri Ambarı bileşenleri aşamaları ile birlikte Şekil 2.7'de paylaşılmıştır.



Şekil 2.7 - Veri Ambarı Bileşenleri

Veri Ambarının bileşenlerinin hangi kaynaklardan iletildiği ve mimari yapısı ise Şekil 2.8'de yer verilmiştir.



Şekil 2.8 - Veri Ambarı Mimarisi

2.2. E-Ticaret

2.2.1. E-Ticaret Nedir?

Yeni ekonominin gelişimi ile bilgi teknolojileri uygulamalarında hızla bir büyüme göze çarpmaktadır. Özellikle elektronik ticaretin (e-ticaret) daha yoğun bir kullanım alanı olacağı da kaçınılmazdır. E-Ticaret maliyetlerin daha az olması, zamanlama ve depolama maliyetlerini düşürmesi, etkileşim ile aynı anda bir çok kişi tarafından özellikte (sesli, yazılı vb) içeriklerin ulaşılmasını sağlayan özellikleri e-ticaret hizmetinin yaygınlaşmasını sağlamıştır [10].

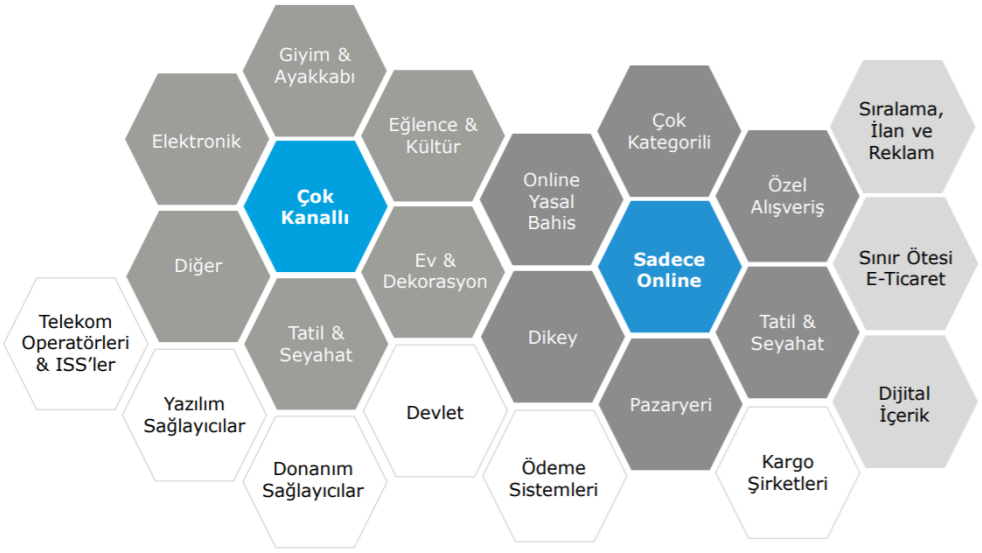
E-ticaret hizmetinin yaygınlaşmasının diğer nedenleri düşünecek olursak internet üzerinden pazarlama faaliyetlerinin artış göstermesi söylenmektedir. E-ticaret için herkes tarafından kabul gören ortak bir tanımdan söz edemeyiz. Yaşadığımız yüzyılımızda ilerleyen teknoloji ile ticaretin yeni aracı olarak e-ticaret, ürünlerin internet ağı aracılığı ile tüketiciye sunulmasıdır [11].

Bu anlamda düşünüldüğünde bu trend, büyük verinin oluşumuna ne ölçüde olumlu bir katkısı olduğunu söylemek doğru olur. Tüm işlem verileri müşterilerin e-ticaret dokunuşları birer iz ve bizler bu izlerden yararlanarak satış stratejileri belirlenebilmektedir ve bu izler doğrultusunda yeni satış modeller çalışılmasına hizmet edecek çalışmalar yapılmaktadır.

E-Ticaret Kategorileri Tanımları:

- **Çok Kanallı:** İnternet aracılığıyla satış yapılmasının yanı sıra hemde fiziki olarak bir mağazası bulunan e-ticaret modelidir.
- **Sadece Online:** Sadece internet mağazası aracılığıyla satış hizmeti veren e-ticaret modelidir.
- **Pazaryeri:** Alıcının ve satıcıların e-ticaret sitesi içerisinde iletişimde bulunarak satış ve dükkan açmalarını sağlayan e-ticaret modelidir [12].
- **Özel Alışveriş:** Özel üyelik sistemi ile herkese açık olmayan ve sadece özel üyelere teklif sunulan e-ticaret modelidir.
- **Çok kategorili:** Birden farklı çeşitli ürün ve hizmet veren e-ticaret modelidir.
- **Dikey:** Belli ürün veya hizmet veren sitelerdir.

E-Ticaret kategorileri ve tanımları düşünüldüğünde her alana dokunan ve yarar sağlayacak verilerin ortaya çıkması kaçınılmazdır. E-Ticaret Ekosistemi Şekil 2.9'da görülmektedir.



Şekil 2.9 - E-Ticaret Ekosistemi

2.2.2. E-Ticaret Şekilleri

E-ticaret şekilleri; işletmelerle işletmeler, işletmelerle tüketiciler, işletmelerle devlet ve vatandaşla devlet arasında olmak üzere dört başlık altında toplanabilir [13].

İşletmeler arası e-ticaret (B2B): İşletmeler arasında gerçekletirilen e-ticaret modelidir. En iyi örneklerden biri www.alibaba.com'dur. Ticaret payı diğer türlere göre en yüksek olandır.

İşletmeden tüketiciye e-ticaret (B2C): İşletmeler sanal dükkanlar aracılığı ile tüketiciye sunulan ürün ve satış hizmetlerdir. En iyi örneklerinden biri www.amazon.com'dur.

Tüketiciler arası e-ticaret (C2C): Üyelik sistemi ile çalışan güvenli e-ticaret siteleri ile aralarında gerçekleşen alışverişlerini kapsayan e-ticaret şeklidir. En iyi örneklerden biri www.ebay.com ve www.gittigidiyor.com'dur.

Tüketiciden Kamu Kurumuna e-ticaret (C2G): E-ticaret şekilleri arasında en yenisisdir. Bu anlamda "elektronik devlet"e geçişin adımlarından biridir. Nüfus işlemleri, vergi ödemeleri vb uygulamaların gerçekleştirilmesidir.

Tablo 2.1 - Yapılan İşlemlerin Yönüne Göre E-Ticaret Şekilleri [14]

E-Ticaret Türleri	G - Government (Kamu Kuruluşu)	B - Business (İşletme)	C - Customer (Müşteri)
G – Government (Kamu Kuruluşu)	G2G (Kamudan Kamuya) www.tcmb.gov.tr Örn: Koordinasyon	G2B (Kamudan İşletmeye) www.ihale.gov.tr Örn: İhaleler	G2C (Kamudan Tüketiciye) www.gib.gov.tr Örn: Vergi Ödemesi
B – Business (İşletme)	B2G (İşletmeden Kamuya) www.gumruk. gov.tr Örn: Gümrük işlemleri	B2B (İşletmeden İşletmeye) www.aliexpress.com Örn: İşletmeler arası eticaret	B2C (İşletmeden Müşteriye) www.nostaljiktatlar.com Örn: E-ticaret
C – Customer (Müşteri)	C2G (Müşteriden Kamuya) www.turkiye.gov.tr Örn:E-devlet	C2B (Müşteriden İşletmeye) www.xforex.com Örn: Forex siteleri	C2C (Müşteriden Müşteriye) www.sanalmarket.com Örn:Açık artırma piyasaları

2.2.3. E-Ticaretin Olumlu ve Olumsuz Etkileri

Olumlu Etkileri:

- Gerçekleştirilen e-ticaret etkileşimleri, elektronik iletişimi arttırmıştır. Bu işletme maliyetlerinin azalmasına neden olmaktadır. Bir çok işletme fiziki olarak müşteriye ürünlerini sunmadan satış olanağına kavuşmuştur [15].
- Tüm ticari ilişkilerin elektronik ortamda olması zamanın etkin ve verimli kullanılmasına olanak tanımıştır.
- Ürünlerin sipariş verilme anı ve teslimat arasındaki süre asgariye indirilerek zaman tasarrufu yapılmasına olanak sağlamıştır.
- E-ticarette ihtiyaç duyulan belgeler elektronik ortamda hazırlandığı için böylece işlemler minimum hata ve kırtasiye marsaflarının ortadan kalkmasına fırsat tanımıştır.
- E-ticaret mal ve hizmet yapısının değişmesine neden olmakla beraber, yeni ürün, yeni pazarlama ve dağıtım tekniklerinin de önünü açmıştır.

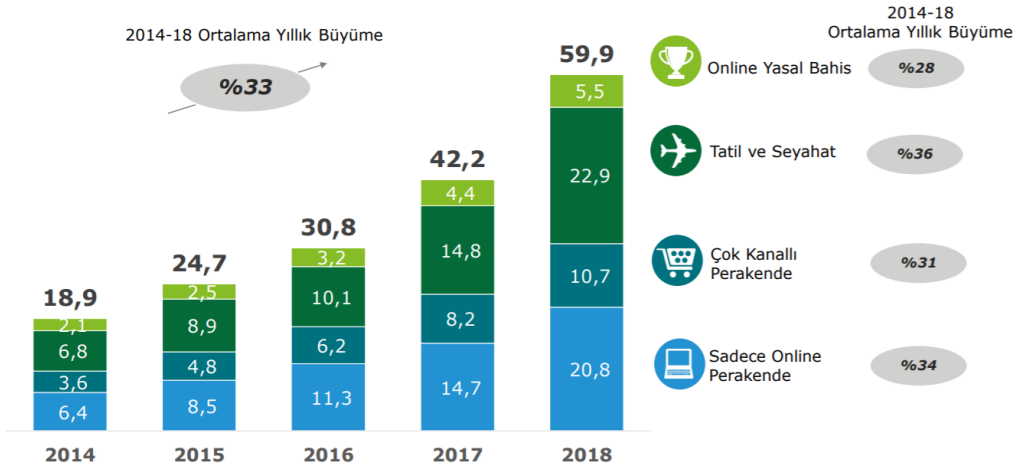
- Tüketiciler için işlem ve nakliye maliyetleri düşmüş olmakla beraber evlerinden çıkmadan sanal mağazalardan sipariş verebilmektedirler.
- Tüketiciler için e-ticaret sayesinde birden fazla aynı özellikte olan ürünün fiyat karşılaştırmasını yapıp kolayca satın alma yönünde karar alabilmektedir.
- Bilgisayar yoluyla veri tabanlarına kolay ulaşım ile tüm datalar işlenerek yeni pazarlama tekniklerine ve satış stratejilerine olanak sağlamıştır.
- E-ticaret işletmeler arası verinin paylaşılmasına da neden olmuştur.

Olumsuz Etkileri:

- E-ticaret yapısı gereği bütünü ile denetime açık bir yapıda değildir. Bu anlamda güvenli ticaret kapsamına uyulmaması risk teşkil etmektedir.
- E-ticaret ile satış yöntemlerin internet üzerinden sunulması, fiziki satış yapan mağazalarda çalışan kalifiye elemanların azalmasına neden olacaktır.
- Bilim ve teknoloji odaklı ülkeler, ekonomik ve toplumsal anlamda daha gelişmiş durumdadırlar. Bu anlamda geri kalmış ülkelere göre e-ticarette daha iyi ve kolay atılımlar yaparak markalaşmaları daha kolay olmaktadır.

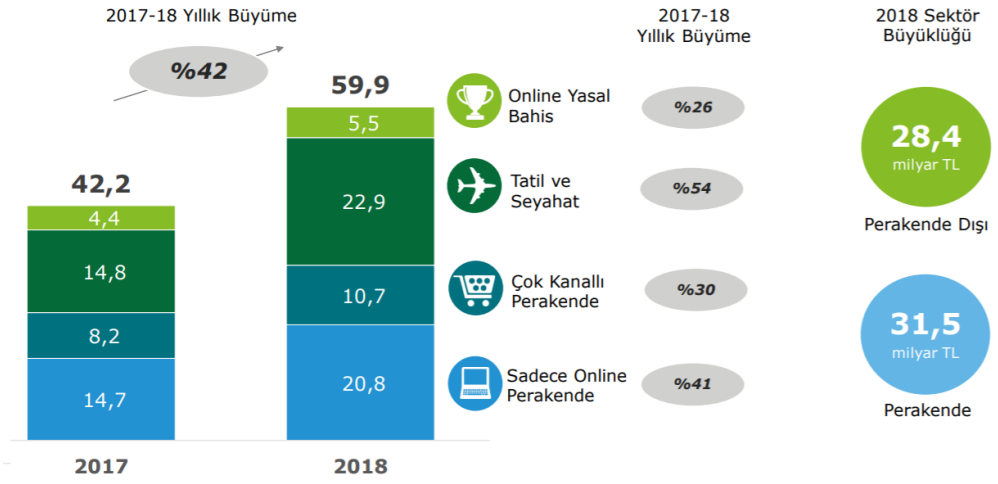
2.2.4. Türkiye'de E-Ticaret Verileri ve Pazar Payı Hacmi

Türkiye'de son 5 yıla ait e-ticaret verileri incelendiğinde e-ticaret hacminde ortalama Şekil 2.10'da paylaşıldığı gibi %33'lük bir büyüme olduğu gözlenmiştir. Ülkemizde e-ticaret ülkemizde turizm, teknoloji, ve perakende alanlarında satışa direkt etki eden bir araç olarak olumlu katkılar sunmuştur.



Şekil 2.10 - Türkiye'de E-Ticaret Pazar Büyüklüğü Gelişimi 2014-2018

Pazar büyüklüğünün gelişimi, daha çok işlem hacmi ve daha çok veri anlamına gelmektedir. Şekil 2.11'de yer alan istatistik tablosunda ise 2017 yılındaki büyüme oranı %42 olarak gerçekleşmiştir [16]. Bu anlamda tüm bu istatistikler okumamız gereken mesajı gözler önüne seriyor. Büyükmekte olan bir veri setlerinin amaçlarımıza hizmet edecek noktada doğru kullanılması ile bir çok veri madenciliği çalışmasına katkı sağlayabilecektir.



Şekil 2.11 - Türkiye'de E-Ticaret Pazar Büyüklüğü 2017-2018

Ülkemizde e-ticaret anlamında olumlu gelişme ve istatistiklere rağmen e-ticaretin toplam perakende pazarına oranı sadece %5,9'dur. Şekil 2.12'de gösterildiği üzere bu oran ile Türkiye gelişmekte olan ülke ortalamasının hemen altında kalmaktadır [17].

	Ülke	Online Perakende / Toplam Perakende	Sabit Genişbant Penetrasyonu	Mobil Genişbant Penetrasyonu	Online Alışveriş Yapanlar	Mobil Alışveriş Yapanlar	Kişi Başı Gelir $ PPP	Nüfus (mn)
Gelişmiş Ülkeler	İngiltere	%17,0	%39,9	%98,5	%81	%45	$45,7K	66,4 mn
	ABD	13,7	33,4	136,6	77	44	62,6	328,1
	Almanya	11,0	40,7	81,0	81	29	52,5	82,7
	Fransa	8,8	42,9	85,5	71	26	45,7	65,0
	Japonya	8,6	31,1	168,1	68	34	44,2	126,4
	İspanya	4,6	31,6	96,9	72	40	40,1	46,2
Gelişmekte Olan Ülkeler	Çin	23,7	31,8	98,1	82	74	18,1	1.396,9
	Polonya	6,7	18,4	102,6	76	36	31,9	37,9
	Hindistan	5,2	1,5	35,9	74	60	7,8	1.334,2
	Brezilya	7,2	14,6	96,7	68	45	16,1	209,2
	Rusya	5,0	22,7	90,3	58	32	29,2	143,9
	Türkiye 2017	4,1	14,7	69,9	43	30	26,9	80,8
	Türkiye 2018	**5,3**	**16,3**	**74,5**	**67**	**50**	**27,9**	**82,0**

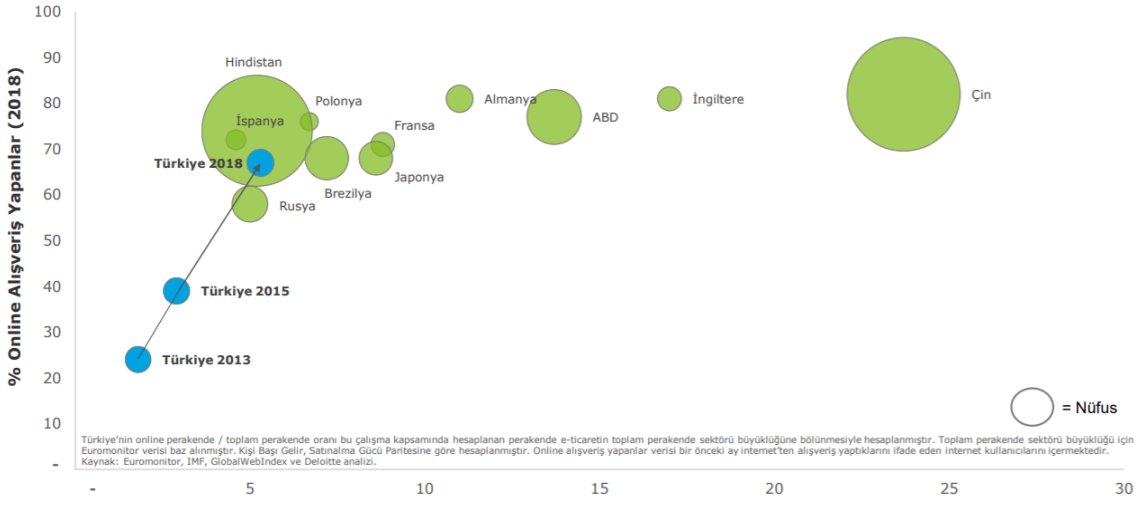
Ortalama %11,1*

Ortalama %5,9**

Türkiye'nin online perakende / toplam perakende oranı, bu çalışma kapsamında hesaplanan perakende e-ticaretin toplam perakende sektörü büyüklüğüne bölünmesiyle hesaplanmıştır. Toplam perakende sektörü büyüklüğü için Euromonitor verisi baz alınmıştır. Genişbant penetrasyonu Türkiye verileri BTK'dan alınmıştır ve abone sayısının nüfusa oranlanmasıyla hesaplanmıştır. Kişi Başı Gelir, Satınalma Gücü Paritesine göre hesaplanmıştır. Online ve mobil alışveriş yapanlar verisi bir önceki ay internet'ten alışveriş yaptıklarını ifade eden internet kullanıcılarını içermektedir. *Ülke gruplamaları World Economic Situation and Prospects, 2017 klasifikasyonuna göre düzenlenmiştir. Gelişmiş ülke ortalaması ağırlığını Avrupa ülkelerinin oluşturmuş olduğu 32 ülke verisi kullanılarak hesaplanmıştır. **Gelişmekte olan ülkeler Çin haricindeki 47 ülkeden oluşmaktadır. Kaynak: Euromonitor, IMF, OECD Genişbant portalı, GlobalWebIndex, BTK, GSMA Intelligence, TÜİK ve Deloitte analizi.

Şekil 2.12 - Gelişmekte olan ve Gelişmiş Ülke Karşılaştırması [18]

Şekil 2.13'te istatistiklerin görselleştirilmiş haliyle ülke bazlı dağılımı incelendiğinde Türkiye'nin 2018 yılında geçmiş yıllara oranla online parakende sayılarında artış gösterdiğini anlaşılmaktadır.

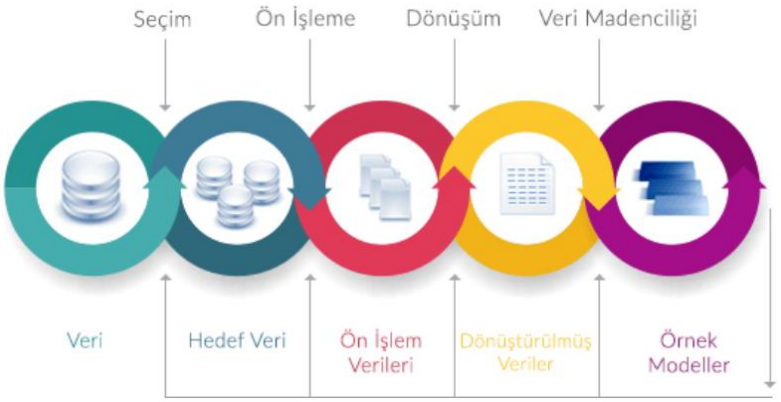


Şekil 2.13 - Online Perakendenin Toplam Perakende içindeki Ülke Bazlı Payı 2018

2.3. Veri Madenciliği ve E-Ticaret

2.3.1. Veri Madenciliği Tanımı

Veri Madenciliği, eldeki verilerden yararlanarak, belirsiz ve işlenmeden tahmin edilemeyen kullanışlı olabilecek bilgilerin ortaya çıkartılmasıdır. Bu anlamda kümeleme, özetleme, değişikliklerin analizi, sapmaların tespit edilmesi gibi belirli sayıda teknik varsayımları içerir [19].



Şekil 2.14 - Veri Madenciliği Süreçleri

Ana hatlarıyla veri madenciliği, veri setleri arasında desen ve düzenin, verilerin analiz edilmesi ve yazılım tekniklerinin kullanılmasıyla ilişkilidir. Amaç elbette öncesinde fark edilmemiş veri setlerini ortaya çıkarmaktır.

2.3.2. Veri Madenciliğinde E-Ticaret Uygulama Alanları:

Veri madenciliği edinilen verilerin sık ve detaylı bir şekilde üretildiği, bunun sonucunda veritabanlarının oluştuğu tüm e-ticaret faaliyeti göstebilecek alanlarda kullanılabilir ve değerlendirilebilir. Başlıca önemli kullanım alanları aşağıdaki gibidir [20,21,22].

- Eğitim Alanlarında
- Pazarlama Alanlarında
- Ticaret Alanlarında
- Bankacılık ve Finans Alanlarında
- Pazar Araştırmalarında
- Geçmiş Yapı Analizi ile Geleceğe Dönük Tahminlerde

2.3.3. Veri Madenciliğini Etkileyen Problemler ve Eğilimler :

Ham bilgiden hızlı bilgi almak olarak nitelendirdiğimiz veri madenciliğinde bazı sorun ve problemlerle de karşılaşmaktayız. Verilerin eksik ve net olması gibi durumlar analiz ve çalışmalarda sorunlar yaratabilmektedir. Belli başlı sorunlar aşağıdaki gibidir.

- **Kısıtlı Bilgi:** Veri tabanları genelde veri madenciliğinin alanı dışındaki konularla tasarlanmıştır. Bu nedenle öğrenilebilir ve uygulama adımını daha kolay kılacak özellikler içinde yer almayabilir.
- **Gürültülü ve Eksik Değerler:** Veri setlerinde ham data da bulunan eksik, tutarsız ve yanlış bilgilerin olmasına gürültü denir.Bu değerler düzeltilmediği takdirde veri madenciliği çalışması hedefine ulaşmayabilir.
- **Tutarsızlık ve Belirsizlik:** Mevcut verimizde yer alan eksik ve yanlış değerlerin tutarı ve adetiyle ilgilidir. Bu durum bize tahmin adımında sorun yaratacaktır.
- **Değişim, Boyut ve Güncellemeler:** Veri tabanındaki bilgilerin artması, değişimi ve üzerine eklenen her türlü bilginin tahminlemeye etkisi kaçınılmazdır. Bu nedenle keşif sistemine eklenecek her veri yine dikkatle ele alınmalıdır.

Veri madenciliği gelişmekte olan belli başlı etkenler ile daha verimli ve daha başarılı sonuçlar elde etmeye hazırdır. Bu anlamda geliştirilen, uygulanan her yöntem ve araştırma çalışmalarına katkı sağlayacaktır. Veri madenciliğini etkileyecek ana eğilimler aşağıdaki gibidir.

- **Veri ve İnsan:** Veri madenciliği için veri olmazsa olmazdır. Bu anlamda veri hızla artmasının yanı sıra bu veriyle uğraşan kişi sayısının da artması hedeflenmelidir. Son yıllarda büyük veri ile pöpüler hale gelse de hala yeterli sayıda çalışma bulunmamaktadır.
- **Donanım:** Veri madenciliği, istatistiksel işlemler yapmayı gerektirmektedir. Bu anlamda gelişen işlemci hızı ve bellek gibi donanımsal gelişmeler veri analizini hızlandıracağı gibi daha önce yapılamayan çalışmalarında önünü açmaya devam edecektir.
- **Bilgisayar ve Ağ:** Teknoloji hızla gelişmeye devam ederken yeni nesil internet hızı 155 MBits/sn ortalamasına ulaşmıştır [22]. Bu anlamda gelişen teknolojik gelişmeler ve internet hızı, değişik türden verileri analiz

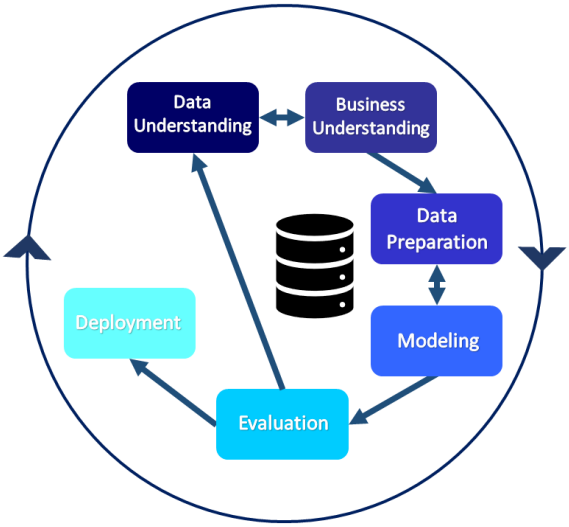
ederek bir algoritma ile pekiştirmesini sağlayacak başarılı bir bilgisayar ağı performasında imkan tanıyacaktır.

- **Bilimsel Hesaplamalar:** Test, deney ve simülasyon bilim adamlarının olmazsa olmazları arasında olmasının yanı sıra veri madenciliği içinde kritik bir öneme sahiptir.
- **Ticari Yönelmeler:** Ticari ilişkiler kar amacı gütmesi nedeniyle daha hızlı ilerlenmelidir. Tüm bunlar düşünüldüğünde ticari faaliyet ve satış stratejilerine dokunması oldukça önemli bir yere sahip olduğunu gösterir.

2.3.4. Veri Madenciliği Akışı

Veri madenciliği ile ham datayı alıp işlemeden önce belirli işlem sırası ve akışı uygulanır [23]. Bu akışları başlık altında toplamak gerekirse Şekil 2.15'te olduğu gibi şu şekilde gruplandırılabilir.

- **Veri Toplanması:** Veri madenciliğin ilk aşamasıdır. Genellikle uygulama şu şekilde yapılır. Veri toplandıktan sonra %80'i analiz %20'si test için kullanılır [24].
- **Veriyi Temizleme ve Dönüşüm:** Veri temizleme ve dönüşüm ise işlenecek veriyi hazır hale getirerek değer üretmektir [24]. Eksik ve hatalı bilgilerin temizlenmesi olarak tanımlanabilir.
- **Modelleme:** Model kurma elbette veri madenciliğin omurgasıdır. Verilerimiz ile model çalışması yapmak, doğru modelin kurulması gibi tüm bu işlemler bu adımda yapılır. Hangi algoritma ile model çalışması yapacağımıza bu adımda karar verilir.
- **Model Değerlendirmesi:** Uygulanan model sonrası hangi algoritmanın daha sağlıklı sonuç verdiğini ölçmek için kullanılır.
- **Raporlama:** Elde edilen bulguların gösterimidir.
- **Uygulama ve Model Yönetimi:** Hazırlanan veri madenciliği modeli çalıştırılmak üzere uygulama içerisinde çalıştırılır. Model yönetimi adımında ise veri setleri üzerinde gerekli düzenlemeler yapılabilmesidir.



Şekil 2.15 -Veri Madenciliği Akışı

2.3.5. Veri Madenciliğinde Kullanılan Teknik ve Yöntemler

İstatikstiksel Yöntemler: Veri madenciliğini bir istatistik uygulaması olarak kabul edilir. İstatistik tarihçesine bakıldığında geçtiğimiz 40 yıllık dönemde türlü teknikler denenmiş ve denemeler yapılmıştır. Bu denemeler birden fazla boyutla analiz etme (multivariate analysis) başlığı altında toplanır ve genellikle parametre bazlı bir model yönteminden gelindiğini varsayar [25]. Bu yöntemin altında sınıflandırma, regrasyon, kümeleme, boyut azaltma, hipotez tezi, varyans analizi, bağıntı kurmak için yöntemler kullanılmaktadır [26].

Bellek Tabanlı Yöntemler: Bellek tabanlı olarak ifade edilir. En iyi örneklerden biri en yakın komşu (K-Nearest Neighbor) algoritmasıdır [27]. Çok işlemcili sistemlerin artmasıyla artış göstermiştir.

Karar Ağaçları: Karar ağaçları kökten yaprağa inerek kurallar yazar. (IF THEN Rules) Bu şekilde kural bazlı çıkarmaları sayesinde veri madenciliğinin gerçekleşmesine olanak tanır. Bu çıktılar destek alınarak değerlendirilebildiği gibi öncesinde kısa çalışmalar yapıp, değişkenleri analiz etmek, kuralları belirlemek daha iyi bir yöntem olabilir [20]. Karar Ağaçları örneği Şekil 2.16'da gösterilmiştir.



Şekil 2.16 - Karar Ağacı Örneği

2.4. Birliktelik Kuralı Modeli ve Analizi

2.4.1. Birliktelik Analizi Modeli

Birliktelik analizi, belli veri setleri içinde birlikte oraya çıkan değer kurallarının keşdefilmesidir. Birliktelik analizi modeli için birliktelik analizi, market sepeti ve işlem verileri analizi kullanılmaktadır [28].

Birliktelik kuralları ilişkilendirme kurallarını ortaya çıkarmak için kullanılır.

- Tüm veri setleri arasından en sık kullanılan setleri ortaya çıkarmak.
- Sık kullanılan veri güçlü bağlantı anlamına gelmektedir.

2.4.2. Birliktelik Kuralı ve Sepet Analizi

Açık, anlaşılabilir ve değerli sonuçlar elde edilen, büyük miktardaki veriler üzerinde çalışılabilen birliktelik kuralı, satın alınan ürünlerin hangi ürünler ile birlikte alındığını müşterinin eğilimlerinin ne olduğunun anlaşılması gibi bir çok şekilde ifade edilir. Market sepet analizi olarakta tanımlanır [29].

Birliktelik kurallarında iki önemli unsur bulunmaktadır. Bunlardan birincisi destek; diğeri ise güvendir.

Destek (destekleyici değer): veritabanında yer alan ürün değer kombinasyonlarının yüzdesidir.

$$\text{Destek} = \frac{n\ (X \cup Y)}{N} \tag{1}$$

1 numaralı formülde, X ve Y ürünlerinin birlikte satıldığı sayının, toplam satış işlemi sayısına (N) bölünerek elde ettiği görülüyor.

Güven (kesinlik değeri): İlişki ve birliktelik kuralları içindeki ürünlerin ve ilişkilerinin gücünü belirleyendir.

$$\text{Güven} = \frac{n\ (X \cup Y)}{n(N)} \tag{2}$$

2 numaralı formülde, X ve Y ürünlerinin birlikte satıldığı sayının, X ürünün bulunduğu toplam satış sayısına bölünerek elde edildiğini gösterir. Güven değeri 0 çıkarsa, X ürününün yer aldığı satış işlemlerinin hiçbirinde Y ürününün alınmadığı anlamına gelir [30].

Tablo.1.2 - Örnek Market Basket Ürün Tablosu

Ürün ID	**Ürünler Listesi**
1	Kazak,Gömlek,Çorap
2	Mont,Çorap,Ayakkabı
3	Kazak,Gömlek,Çorap,Şemsiye
4	Gömlek,Gözlük,Ayakkabı
5	Kazak,Gömlek,Yağmurluk
6	Gözlük,Çorap,Ayakkabı

Tablo 1.2'de göre altı müşterinin market sepet analizinde Kazak ve Gömlek ürünlerinin Yağmurluk ile arasındaki ilişki, Güven Destek ilişkisi olarak hesaplama aşağıdaki şekildedir.

$$\text{Güven} = (X \rightarrow Y) = \frac{X\ ve\ Y\ toplam\ işlemini\ içeren\ işlem\ sayısı}{X\ \text{İçeren}\ Toplam\ \text{İşlem}\ Sayısı} \tag{3}$$

Güven = (X → Y) = $\frac{Kazak,Gömlek,Yağmurluk}{Kazak,Gömlek}$

Güven = (X → Y) = $\frac{1}{3}$ = **0,33**

Destek (X)= $\frac{X\ içeren\ Toplam\ İşlem\ Sayısı}{Toplam\ İşlem\ Sayısı}$ (4)

Destek (X)= $\frac{3}{6}$= **0,5**

2.4.3. Birliktelik Kuralları ve Algoritmaları

Birliktelik kurallarının bir çok farklı tekniği ve algoritması bulunmaktadır. Bunlar ikiye ayrılarak incelenir.

- **Kuralda Kullanılan Değerlerin Tiplerine Göre:** Bu tip kurallar genellikle market sepet analiziyle oluşur. Oluşan bu değer kuralları nicelikleri ya da özellikleriyle aralarındaki birliktelik etkileşimini kapsıyor ve detaylandırıyorsa, nicel birliktelik kuralı olarak tanımlanır.
- **Kuralda Yer Alan Verinin Boyutuna Göre:** Ortaya çıkan özellikler veya değerler boyutunu temsil ediyorsa, kaç boyutlu birliktelik kuralı olduğu söylenebilir. Üç boyutu temsil ediyorsa, üç boyutlu birliktelik kuralı denilir.

2.4.4. Frequent Pattern Growth (FP-Growth) Algoritması

Birliktelik kuralı algoritmalarından sıralı algoritmalardan biri olan Frequent Pattern Growth algoritmasıdır. Benzer mantıkla çalışan algoritmalara nazaran yüksek performans gösterir ve bu sayede maliyetin azaldığı söylenebilir [30,31]. En önemli özelliği tüm veri tabanını sıkıştırarak bir ağaç veri yapısı şeklinde bulundurmasıdır. Çalışma şeklinde veri tabanın toplamda iki kez taramaktadır, ilk taramada her öğelerin destek değerini hesaplamakta, ikinci taramada ise ağaç veri bileşenlerini oluşturmaktadır. Algoritma dört ayrı modülden oluşur.

- Ön İşleme
- FP Tree bir FP Growth Modülü

- Birliktelik Kuralı Üretimi
- Sonuç

FP-Tree: "Olmayan-Boş" olan bir kökten oluşan sık model ağacı olarak tanımlanabilir. Öğe, önceki alt ağaçlarında her düğümün de ayrı üç alanı bulunmaktadır:

- *Öğe Adı:* Düğümün hangi öğeyi temsil ettiğidir.
- *İşlem Sayısı:* Düğüme ulaşan işlem sayısıdır.
- *Düğüm Bağlantısı:* Aynı adı taşıyan öğe FP-Tree'deki sonraki düğüm bağlantısı olmaktadır. Düğüm bağlantısı yok ise "Boş" değeri alır [30].

Frequent Pattern Growth (FP-Growth) Algoritmasının Özellikleri:

- Büyük veritabanıyla çalışarak, daha düşük performansla çalışır [31].
- FP-Growth algoritması, böl ve fethet yöntemini kullanır.
- Veri seti üzerinde artışı olmayan ve rastlanan öğeleri ortaya çıkardığı için daha az bellek hacmi gerektirir.
- Veritabanını iki kez tarar.
- Yürütme süresi oldukça azdır.

Bir örnek ile Frequent Pattern Growth algoritması çalışma prensibini anlatacak bir örneği ele alalım. Tablo 2.2'de alışveriş listesi paylaşılmıştır.

Tablo 2.2 - FP – Growth Algoritması İçin Örnek Veri Seti

Costumer ID	**Itemset**
Müşteri 1	1, 2, 3, 4
Müşteri 2	2, 5, 3
Müşteri 3	1, 5, 3
Müşteri 4	2
Müşteri 5	1, 2

Veri setlerinden yola çıkarak, Tablo 2.3'teki veriler ele aldığında tekli ürün frekans histogramı Tablo 2.3'teki gibi oluşur;

Tablo 2.3 - Tekli Ürün Frekans Değerleri Histogramı

Ürün	Tekli Frekans
1	3
2	4
3	3
4	1
5	2

Satış sayısına göre sıralama Tablo 2.4 dikkate alınarak aşağıdaki gibi oluşmuştur;

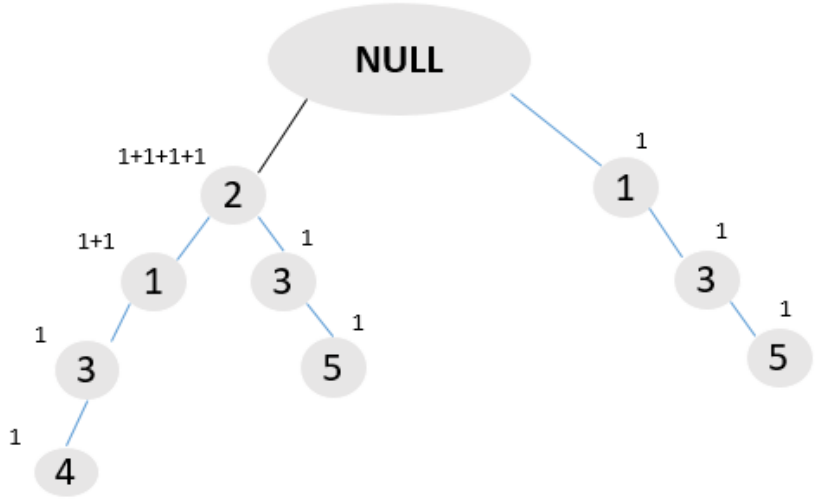
Tablo 2.4 - Satış Sayısına Göre Sıralama

Ürün	Satış Sayısı
2	4
1	3
3	3
5	2
4	1

Satış sayılarına göre müşteri listelerinin önceliklendirilmiş satış listesi hali ise aşağıdaki şekilde oluşmuştur;

Tablo 2.5 - FP- Growth Algoritması ile Önceliklendirilmiş Satış Listesi

Costumer ID	Önceliklendirilmiş Liste
Müşteri 1	2, 1, 3, 4
Müşteri 2	2, 3, 5
Müşteri 3	1, 3, 5
Müşteri 4	2
Müşteri 5	2, 1



Şekil 2.17 - FP-Algoritması ile Müşterinin Alışveriş Listesi Ağacı

Şekil 2.17 müşterilerin alışveriş listesine göre oluşturulmuş ağacı göstermektedir. 2. üründen toplam 4 kez alınmış, 2. ürünü alanlar 1. ürünü toplamda 2 kez almış gibi çıkarımları ağaçtan okumak mümkündür.

BÖLÜM 3. YÖNTEM VE UYGULAMA

3.1. Veriler Hakkında Detaylar

Şubat 2016 – Ekim 2019 tarihleri arasında www.nostaljiktatlar.com sitesinden gerçekleşen satış verileri ile birliktelik kurallarından FP-Growth Algoritması kullanılarak analiz çalışması ile ele alınmıştır. Satış verileri tablosunda toplamda 17.829 satış kayıdı bulunmaktadır. Satış verisi içerisinde birbirinden farklı 196 ürün yer almaktadır, aynı zamanda 1.250 farklı müşteri tarafından alınan ürün kayıtları bulunmaktadır.

Tablo 3.1 - Tez Çalışmasında Kullanılacak Tam Şatış Veri Seti

Order_id	Name	Quantity
1	Deneme Ürünüdür Lütfen Satın Almayınız.	1
2	Deneme Ürünüdür Lütfen Satın Almayınız.	1
3	Deneme Ürünüdür Lütfen Satın Almayınız.	1
14	Nostaljik Karma Kutu	1
15	Nostaljik Karma Kutu	1
16	Nostaljik Ahşap Paket	1
17	Nostaljik Şeffaf Kutu	1
18	Nostaljik Ahşap Paket	1
19	Nostaljik Ahşap Paket	1
20	Hatıra Pokemon Kart	1
32	Minik Renkli Kolonyalar (5 Adet)	2
32	Sulugöz (10 Adet)	1
32	Yumiyum (10 Adet)	1
32	Patlayan Şeker (4 Adet)	2

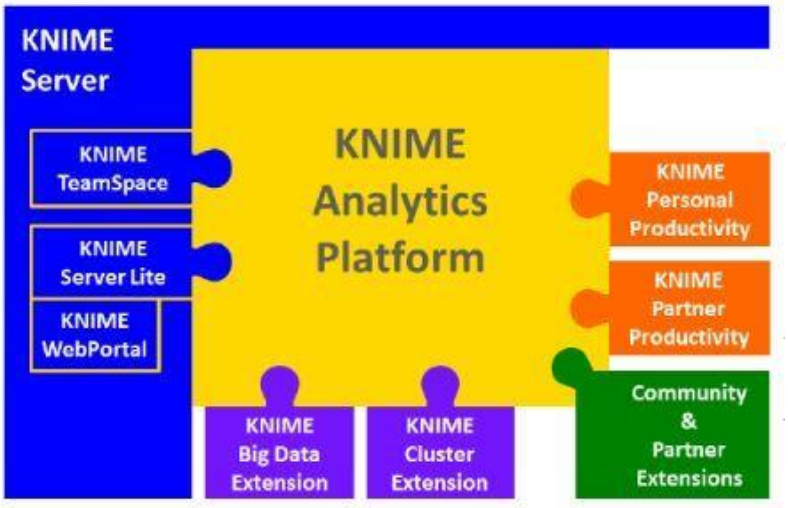
Tablo 3.2 - Tez Çalışmasında Kullanılacak 50 TL ve Üzeri Sipariş Tutarlı Veri Seti

Order_id	Total	Name	Quantity
14	60	Nostaljik Karma Kutu	1
15	68	Nostaljik Karma Kutu	1
16	63	Nostaljik Ahşap Paket	1
18	55	Nostaljik Ahşap Paket	1
19	55	Nostaljik Ahşap Paket	1
21	55	Nostaljik Ahşap Paket	1
22	55	Nostaljik Ahşap Paket	1
24	55	Nostaljik Ahşap Paket	1
25	55	Nostaljik Ahşap Paket	1
26	55	Nostaljik Ahşap Paket	1
27	55	Nostaljik Ahşap Paket	1
32	57	Sanal Bebek	1

3.1.1. KNIME Uygulaması Nedir?

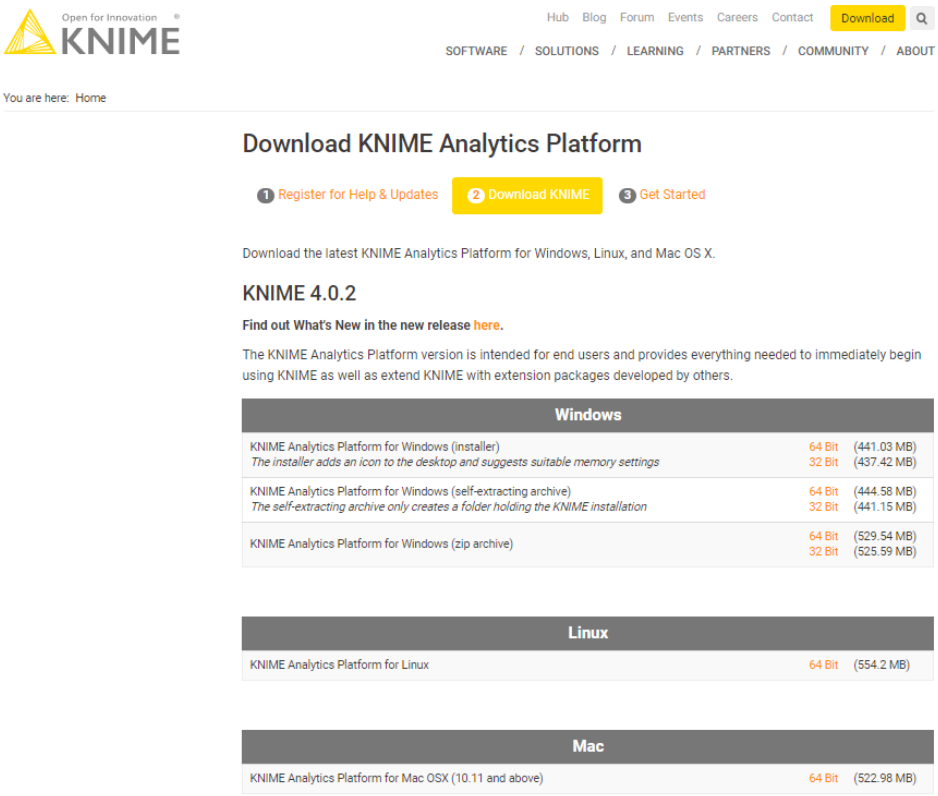
KNIME (Konstanz Information Miner), Node repository altında bulunan node'lar ile akış içerisinde yer alması sağlanarak veriyi işleme, görselleştirme ve raporlanmasını sağlar. Bu sayade KNIME verinin analizinin yapılmasını sağlayan bir uygulama olarak tanımlanabilir. Açık kaynak olarak geliştirilmeye devam etmektedir. KNIME ile amaç bir veri kaynağından hedefe ulaşmaktır. Şekil 3.1'de KNIME uygulamasının mimarisi gösterilmiştir. Müşteri analizi, kampanya analizi, satış analizi, tahminler gibi konularda, veri setlerinin incelenmesine olanak tanır [32].

KNIME uygulaması Java ile yazılmış ve Eclips tabanlı kurulmuştur. KNIME sabit disk alanlarının yetersiz olduğu büyük veri analizlerinde de kullanıma uygundur. Ek yetenekleri ile sistemle entegre çalışması için uzantı mekanizması kullanılmaktadır. Yoğun olarak CRM (Custumer Relationship Management) ve İş Zekası süreçlerinde veri analizi uygulamalarından biri olarak tercih edilmektedir.



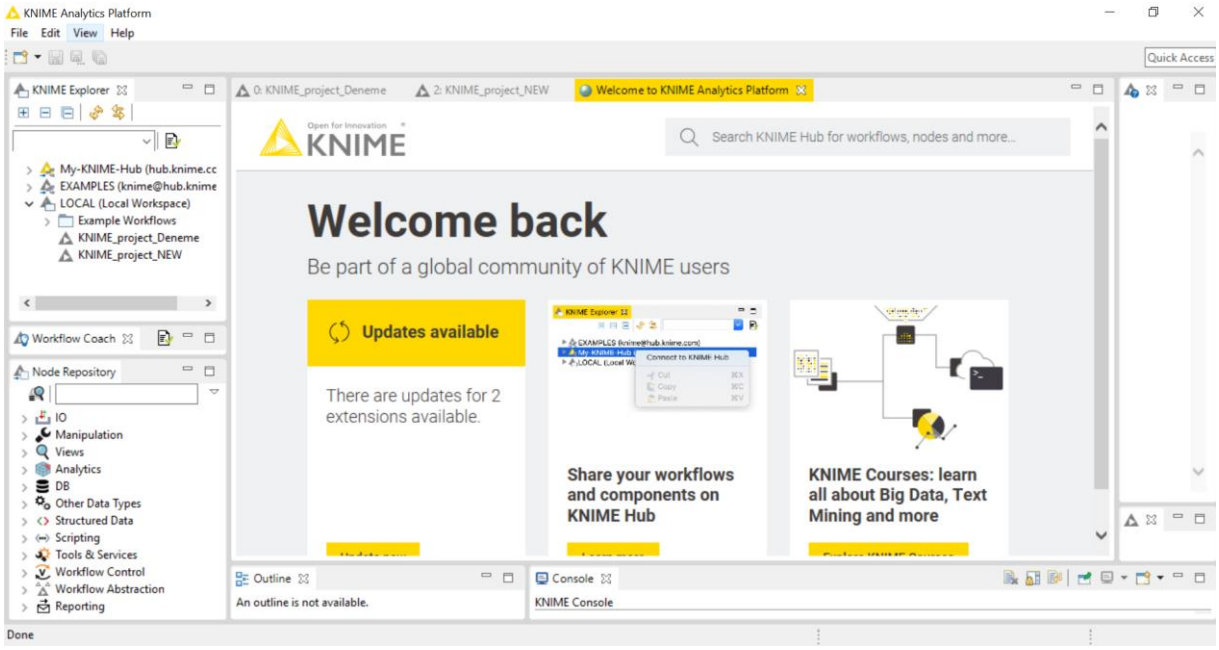
Şekil 3.1 - KNIME Uygulamasının Mimarisi

KNIME uygulaması resmi web sayfası olan https://www.knime.com linkinden Windows, Linux, Mac, SDK (Software Development Kit) olarak uygun olan işletim sistemi için indirilme seçeneğini Şekil 3.2'de gösterilmiştir.



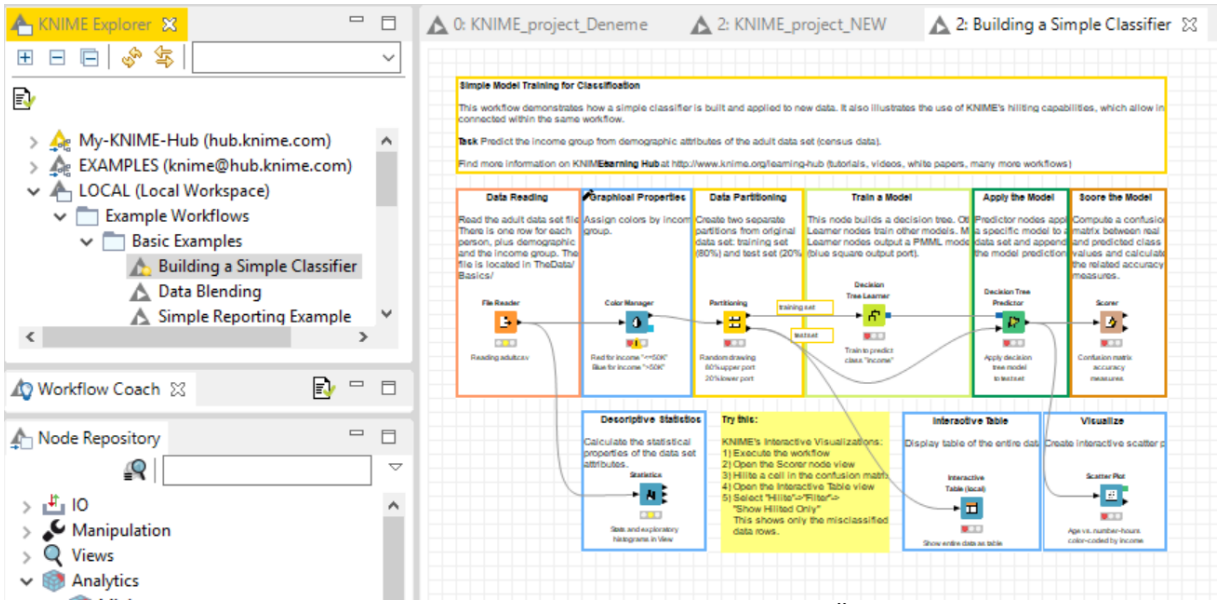
Şekil 3.2 - KNIME Uygulamasının İndirilme Görüntüsü [32]

KNIME uygulamasında kendine ait Server'ı bulunmaktadır. 2000 üzeri modül yer aldığı gibi binlerce farklı örnek çalışma ve farklı amaca da hizmet eden algoritmalar KNİME uygulamasında yer almaktadır. Uygulamanın başarılı bir şekilde çalıştırılmasıyla açılan ana sayfa görüntüsü Şekil 3.3'te gösterilmiştir.



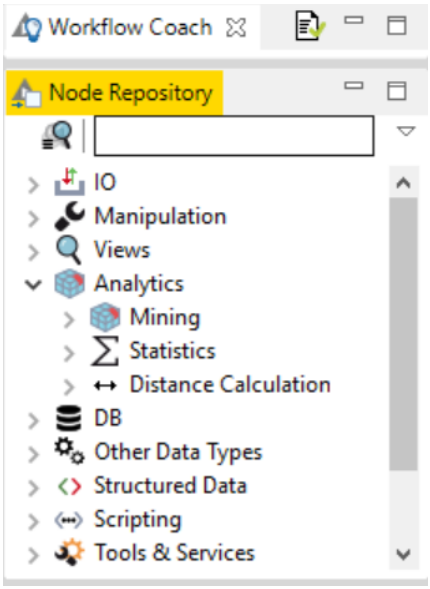
Şekil 3.3 - KNIME Ana Ekran Görüntüsü

KNIME uygulaması açıldıktan sonra direk kullanıma hazır bir haldedir. Uygulama açıldıktan sonra çalışma alanı belirlenmesi gerekmektedir. Ekran açıldığında birkaç alt ekrandan oluşuyor. Sol üst bölümde mevcut projelerinizi görüp onlara isim verilebilmektedir ve KNIME içindeki örneklere Example Workflow alanından ulaşılmaktadır. Şekil 3.4'te örnek bir workflows gösterilmiştir.



Şekil 3.4 - KNIME Example Workflows Alanı Örneği

KNIME uygulaması içerisinde sol alt bölümde yer alan Node Repository alanı ile birden farklı amaca hizmet edecek olan node'lara ulaştılmaktadır. Bulunamayan node'ları ise KNIME içerisinde tool'da Install KNIME Extensions alanından yüklenmektedir. Şekil 3.5'te Node Repository Alanı gösterilmiştir.



Şekil 3.5 - KNIME Node Repository Alanı

3.1.2. KNIME Uygulamasını Oluşturan Bileşenler

KNIME uygulaması KNIME Analytics Platform ve KNINME server olarak 2 ana bileşenden oluşmaktadır.

3.1.2.1. KNIME Analytics Platform

Powerful Analytics (Güçlü Analiz): Güçlü, güven veren, ölçülebilir ve sürekli kapasiteyi genişleten bir yapıda olmasıdır.

Data and Tool Blending (Veri ve Araçların Uyumu): Büyük veri uzantılarını kolaylıkla birleştirip kullanılabilen, farklı türde verileri birleştirebilen, bir çok farklı aracın kullanılabilmesi, öğrenilmesi ve anlaşılması kolay olmasıdır.

Productivity Features (Verimlilik Özellikleri): Metamodel bağlantı kullanımı ve pratikliğine sahip olunması, iş akışına sahip otomasyon, farklı iş akışlarının karşılaştırılmasını mümkün kılmasıdır.

3.1.2.2. KNIME Server

KNIME Server, tüm performans gücünü, çıktılarını, yönetim işlevlerine hizmet eder. KNIME Server, büyük küçük farketmeksizin her çalışma takımına daha iyi çalışmasına olanak tanır.

3.1.3. KNIME ile Birliktelik Kuralı

KNIME uygulamasında www.nostaljiktatlar.com sitesinin tüm satış verilerinin ve 50 TL – 150 TL arasında kalan sipariş toplamları arasındaki satış verilerinin incelenmesi Frequent Pattern Growh Algoritması kullanılarak yapılmıştır. Tüm satış verilerini içeren bilgiler Tablo 3.3'te gösterilmiştir. 50 TL ve üzerinde olan toplam sipariş tutarları olan satış verileri değerleri ise Tablo 3.4'de gösterilmiştir.

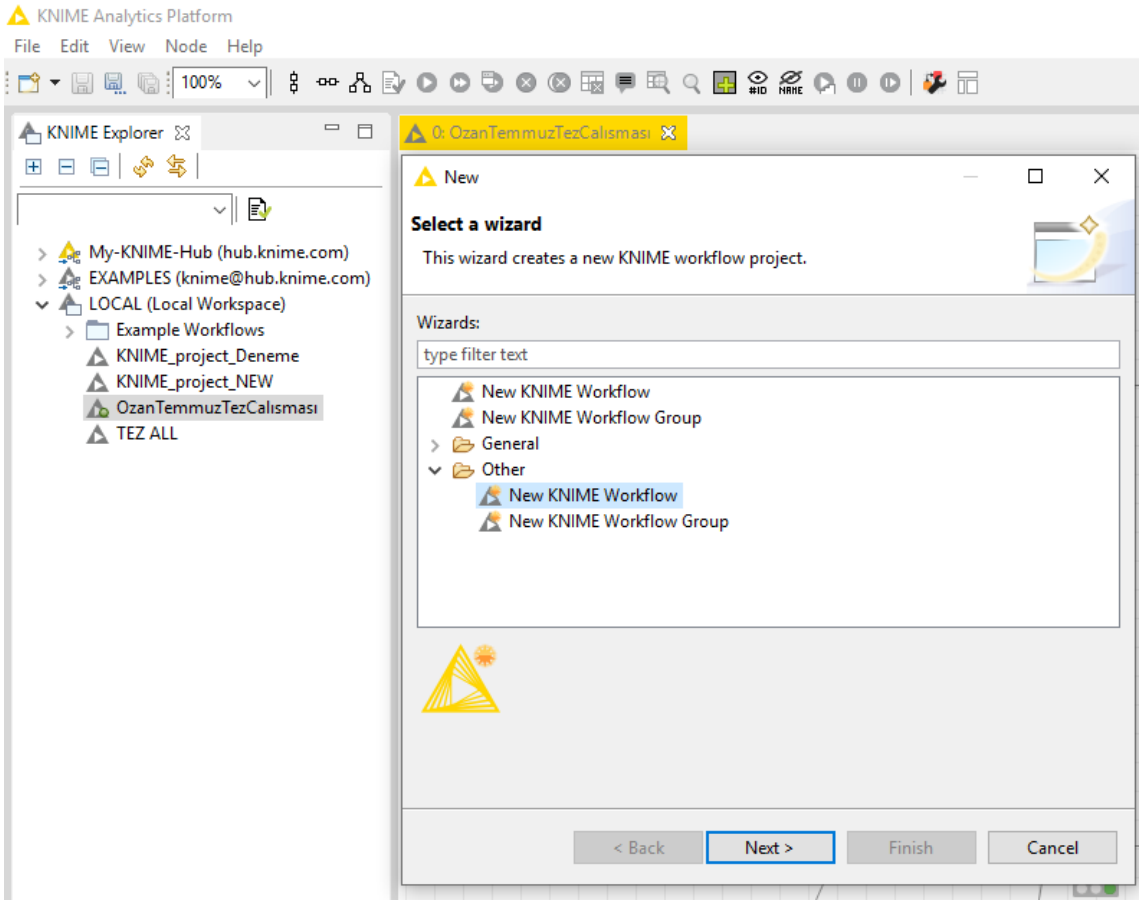
Tablo 3.3 - Analizde Kullanılacak Örnek Veri Seti

Order_id	Name	Quantity
1	Deneme Ürünüdür Lütfen Satın Almayınız.	1
2	Deneme Ürünüdür Lütfen Satın Almayınız.	1
3	Deneme Ürünüdür Lütfen Satın Almayınız.	1
14	Nostaljik Karma Kutu	1
15	Nostaljik Karma Kutu	1
16	Nostaljik Ahşap Paket	1
17	Nostaljik Şeffaf Kutu	1
18	Nostaljik Ahşap Paket	1
19	Nostaljik Ahşap Paket	1
20	Hatıra Pokemon Kart	1
32	Minik Renkli Kolonyalar (5 Adet)	2
32	Sulugöz (10 Adet)	1
32	Yumiyum (10 Adet)	1
32	Patlayan Şeker (4 Adet)	2

Tablo 3.4 - Analizde Kullanılacak 50 TL ve Üzeri Sipariş Tutarlı Örnek Veri Seti

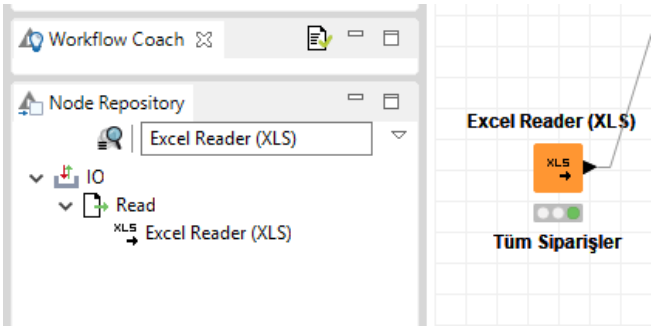
Order_id	Total	Name	Quantity
14	60	Nostaljik Karma Kutu	1
15	68	Nostaljik Karma Kutu	1
16	63	Nostaljik Ahşap Paket	1
18	55	Nostaljik Ahşap Paket	1
19	55	Nostaljik Ahşap Paket	1
21	55	Nostaljik Ahşap Paket	1
22	55	Nostaljik Ahşap Paket	1
24	55	Nostaljik Ahşap Paket	1
25	55	Nostaljik Ahşap Paket	1
26	55	Nostaljik Ahşap Paket	1

Söz konusu incelenecek olan veriler Excel formatında temin edilerek, KNIME uygulamasına yüklenmiştir. Yüklenecek olan dosya öncesinde Şekil 3.6'daki gibi yeni bir çalışma sayfası açılarak oluşturulmuştur.

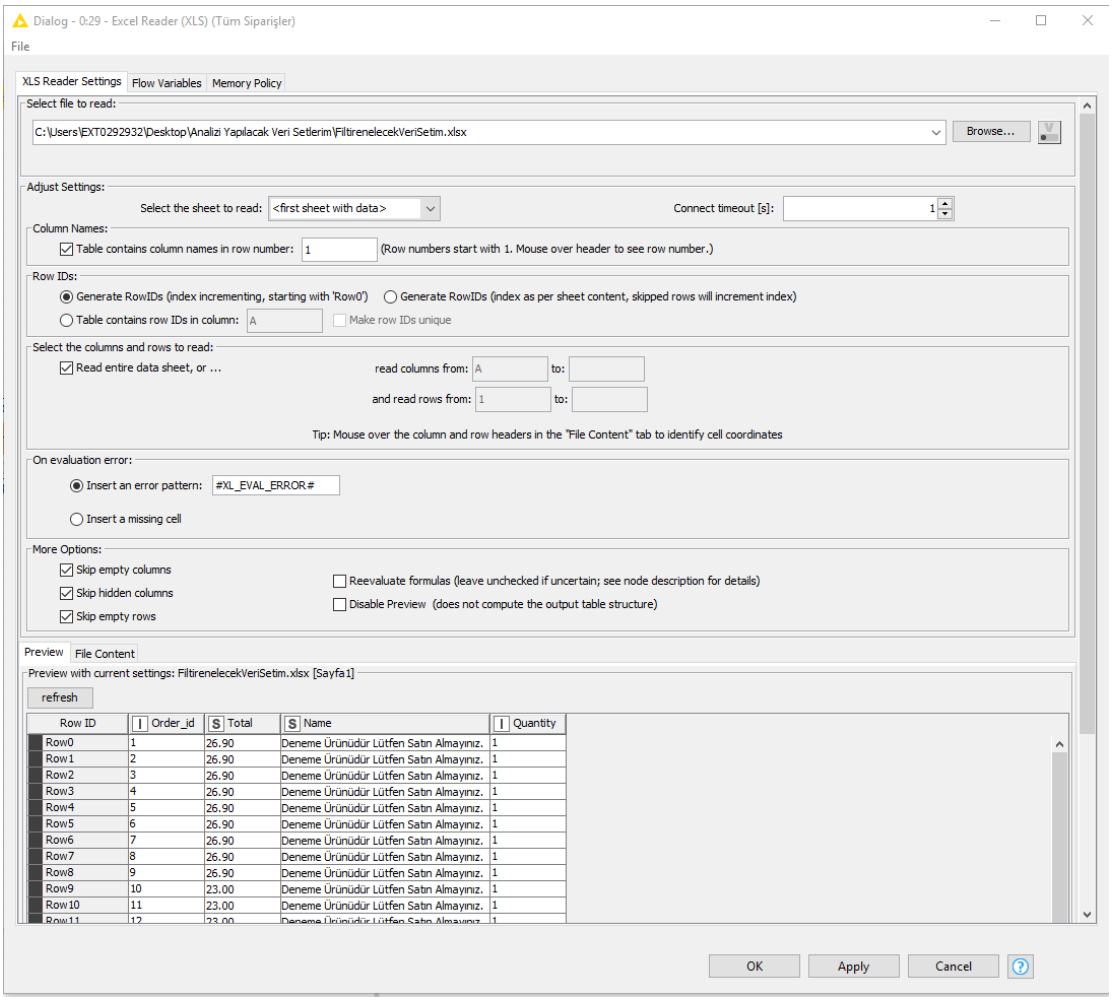


Şekil 3.6 - KNIME Yeni Çalışma Dosyası Açma

EXCEL dosyası yükleneceği alan KNIME uygulaması içinde yer alan Şekil 3.7'de gösterilen Node bölümünden Excel Reader (XLS) node'u analizde kullanılacak çalışma alanına eklenmiştir.

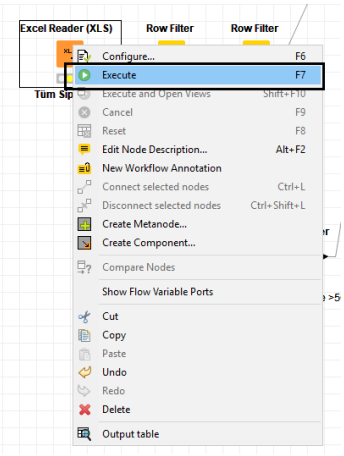


Şekil 3.7- KNIME Excel Node



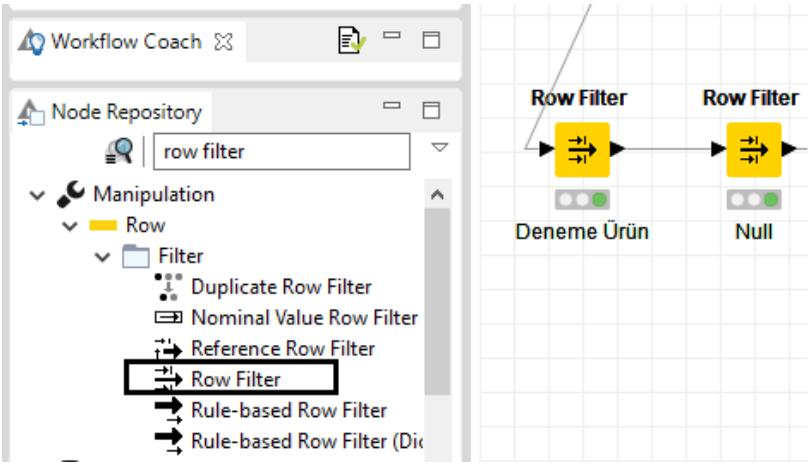
Şekil 3.8 - KNIME Excel Node XLS Reader Setting Ekranı

Şekil 3.8'de görüldüğü gibi analizi yapılacak verinin Excel dosyası browser'den tıklanarak seçilir. Yüklenen verilerin KNIME içerisine yansıması için sayfadaki reflesh alanı tıklanmıştır. Yüklenen verilerin çalıştırılması ise Şekil 3.9 görüldüğü gibi sağlanmıştır.



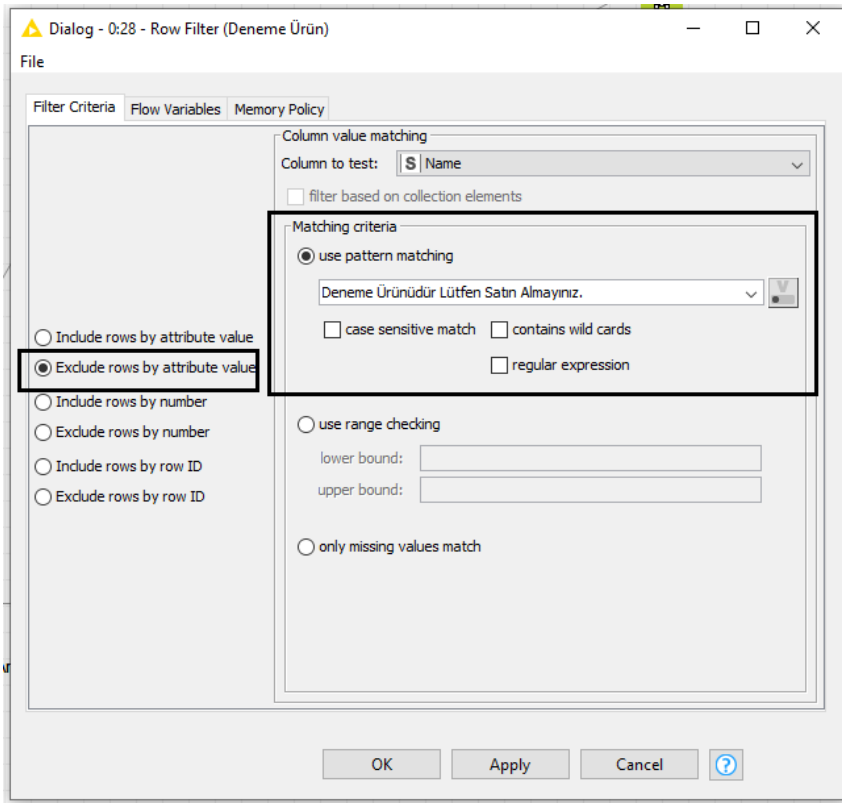
Şekil 3.9 - Excel Node'un Çalıştırılması

Şekil 3.10'da yer alan Row Filter Node'u analizi yapılacak veri setinin filtrelenmesine olanak sağlamıştır. Analizi yapılacak tüm veri setlerinde birliktelik analizleri yaparken kolaylık sağlayacak bir node olarak tanımlanabilir.



Şekil 3.10 - Row Filter Node

Şekil 3.11'de yer alan paylaşılan Row Filter Node Ayarları ile analizi yapılacak veri setlerinin gürültülü veya bozuk olmasının önüne geçilmiştir. İlk adımda filtrelenmesini istediğimiz alanı seçimi Colomn to test adımından seçilmiştir. İkinci adımda ise Use pattern matching bölümünden filtrelenmesini istediğimiz kelimeyi yazarak filtrelemek istediğimiz alanın seçiminin yapılması sağlanmıştır.



Şekil 3.11 - Row Filter Node Ayarları

Şekil 3.12'de gösterildiği üzere Row Filter ile Filtrelenen Veri Örneğinde "Deneme Ürünüdür Lütfen Satın Almayınız." Kelimesinin filtrelenerek veri setinden çıkarıldığı gözlenmiştir.

Filtered - 0:30 - Row Filter (Null)

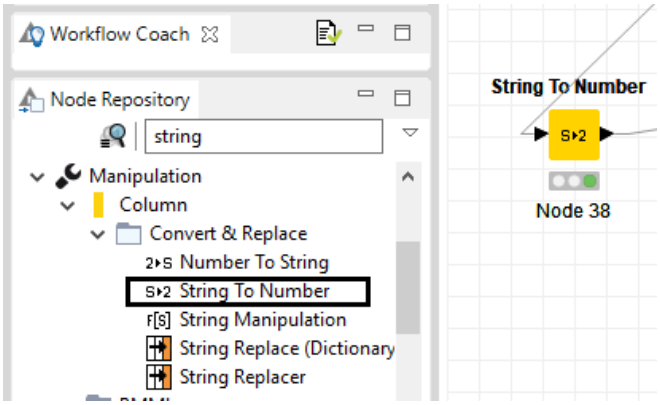
File Hilite Navigation View

Table "FiltirenelecekVeriSetim.xlsx [Sayfa1]" - Rows: 17810 | Spec - Columns: 4 | Properties | Flow V

Row ID	Order_id	Total	Name	Quantity
Row12	14	60.00	Nostaljik Karma Kutu	1
Row13	15	68.00	Nostaljik Karma Kutu	1
Row14	16	63.00	Nostaljik Ahşap Paket	1
Row15	17	43.00	Nostaljik Şeffaf Kutu	1
Row16	18	55.00	Nostaljik Ahşap Paket	1
Row17	19	55.00	Nostaljik Ahşap Paket	1
Row18	20	11.00	Hatıra Pokemon Kart	1
Row19	21	55.00	Nostaljik Ahşap Paket	1
Row20	22	55.00	Nostaljik Ahşap Paket	1
Row21	24	55.00	Nostaljik Ahşap Paket	1
Row22	25	55.00	Nostaljik Ahşap Paket	1
Row23	26	55.00	Nostaljik Ahşap Paket	1
Row24	27	55.00	Nostaljik Ahşap Paket	1
Row25	32	57.00	Sanal Bebek	1
Row26	32	57.00	Balık Tutma Oyuncağı	1

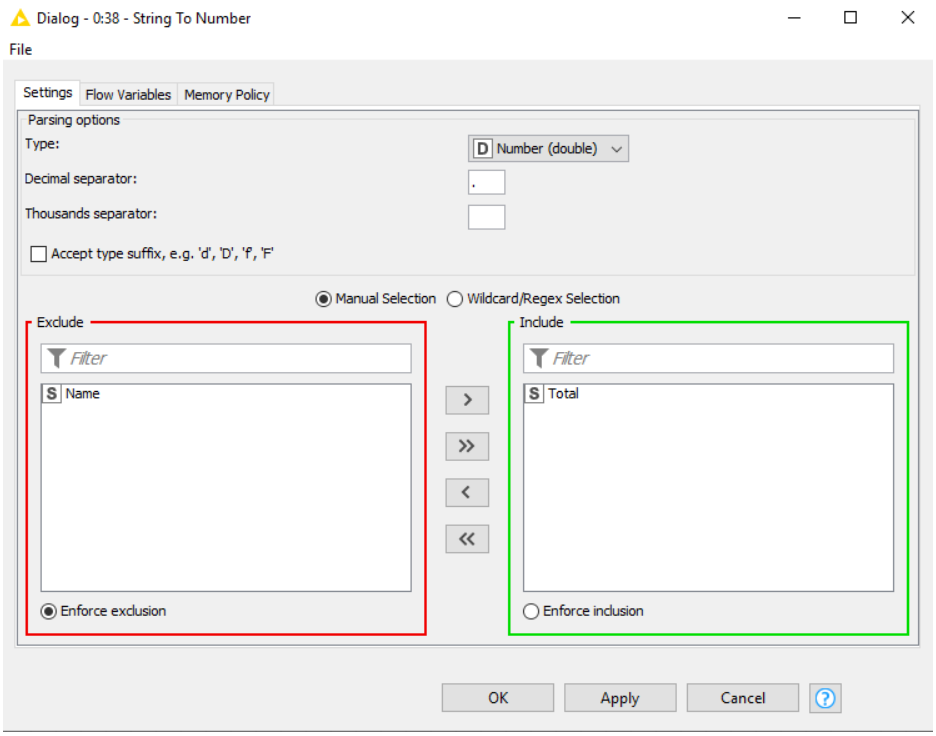
Şekil 3.12 - Row Filter ile Filtrelenen Veri Örneği

Şekil 3.13'te yer alan String To Number Node'u değer bazlı değişim yapmaktadır. Kullanılacak veri setinin Row Filter ile sayı bazlı filtrelenmesi için bu node'a ihtiyaç vardır. Node Repository alanından bu node eklenerek çalıştırılmıştır.



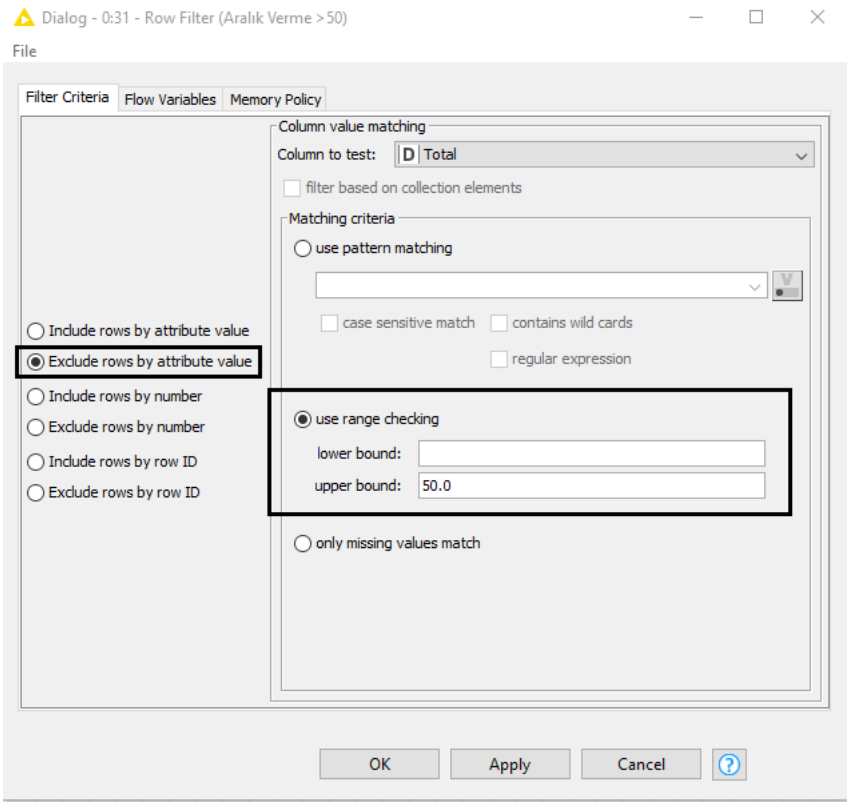
Şekil 3.13 - String To Number Node

Şekil 3.14'de gösterildiği gibi hangi alanda değişiklik yapılacaksa Include alanına sürüklenmiştir. Ayarlardan bu alanın mutlaka seçilmesi gerekmektedir.



Şekil 3.14 - String To Number Ayarları

Şekil 3.15'te Row Filter'ın String To Number Node ayarı sonrası kullanımı görülmektedir. Yine 1.Adımda hangi alanda filtrelemenin yapılacağı seçilir. 2.Adımda ise Use Range Checkhing alanından Upper Bound alanından maxsimum ve minimum değer verilmiştir. Veri setimizde 50 TL üzeri olan siparişlerin getirilmesi sağlanmıştır.



Şekil 3.15 - Row Filter ile Değer Aralığı Belirleme

Şekil 3.15'teki node çalıştırıldığında Şekil 3.16'daki gibi bir veri seti elde edilmiştir. Bu kez tüm sipariş veri seti üzerinden sipariş toplamı 50 TL üzeri olan siparişler incelenmek için hazırlanmıştır.

Filtered - 0:31 - Row Filter (Aralık Verme >50)

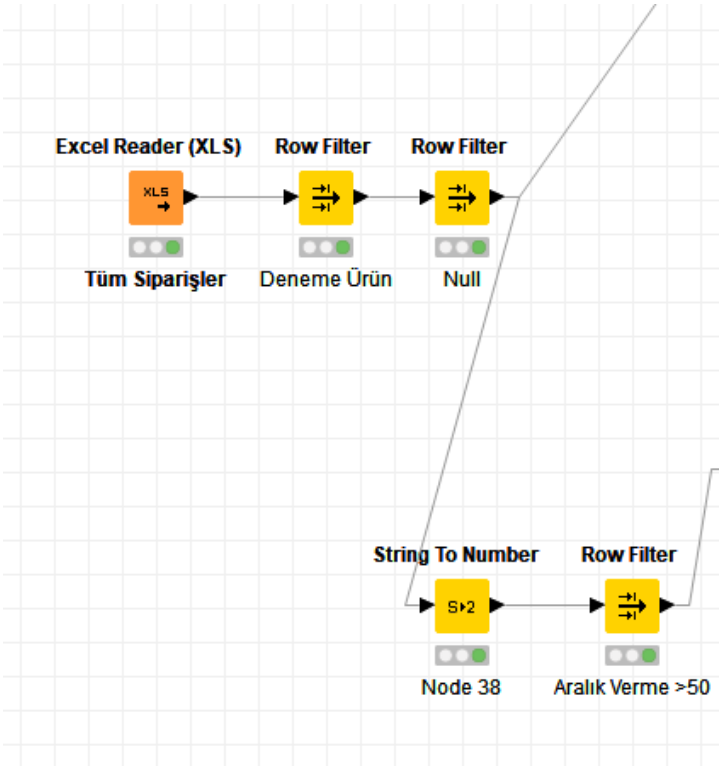
File Hilite Navigation View

Table "default" - Rows: 9863 | Spec - Columns: 4 | Properties | Flow Variables

Row ID	Order_id	Total	Name	Quantity
Row3190	418	50.01	Sanal Bebek	1
Row3191	418	50.01	Sulu Sıvı Göz	1
Row3192	418	50.01	Beyblade	1
Row3193	418	50.01	Yoyo	1
Row3194	418	50.01	Su Atan Yüzük	1
Row3542	493	50.17	Düdüklü şeker	2
Row3543	493	50.17	Solotest	1
Row3544	493	50.17	Leblebi Tozu (5 Adet)	1
Row3545	493	50.17	Sulugöz (10 Adet)	1
Row3546	493	50.17	Patlayan Şeker (4 ...	1
Row3547	493	50.17	Cino (10 Adet)	1
Row3548	493	50.17	çokomik	1
Row3549	493	50.17	çilek şeker	1
Row3550	493	50.17	Dil şekerleme	1
Row3551	493	50.17	Bilezik şeker	1
Row3552	493	50.17	Bigbabol Sakız (10 ...	1
Row3553	493	50.17	Keloğlan Sakızı (5 ...	1
Row3554	493	50.17	Emzik Bilezik Şeker	1
Row10910	1910	50.49	Emzik Bilezik Şeker	1
Row10911	1910	50.49	Nostaljik Tarak	1
Row10912	1910	50.49	Sulugöz (10 Adet)	1
Row10913	1910	50.49	Yumiyum (10 Adet)	1
Row10914	1910	50.49	Kendi Kutunu Kend...	1
Row10915	1911	50.49	Emzik Bilezik Şeker	1

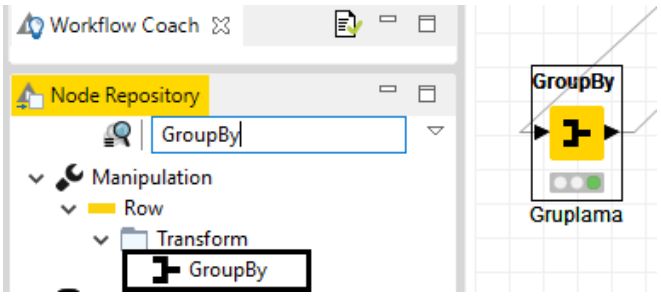
Şekil 3.16 - Aralık Değeri ile Filtrelenmiş Çıktı

Şekil 3.17'de KNIME Row Filter ile aralık değer verme akışı uygulanmıştır. Sırasıyla Deneme ürün çıkarımı ve Null değer çıkarımı sonrasında String değer değişkeni ile aralık değer verme akışları takip edilmiştir.



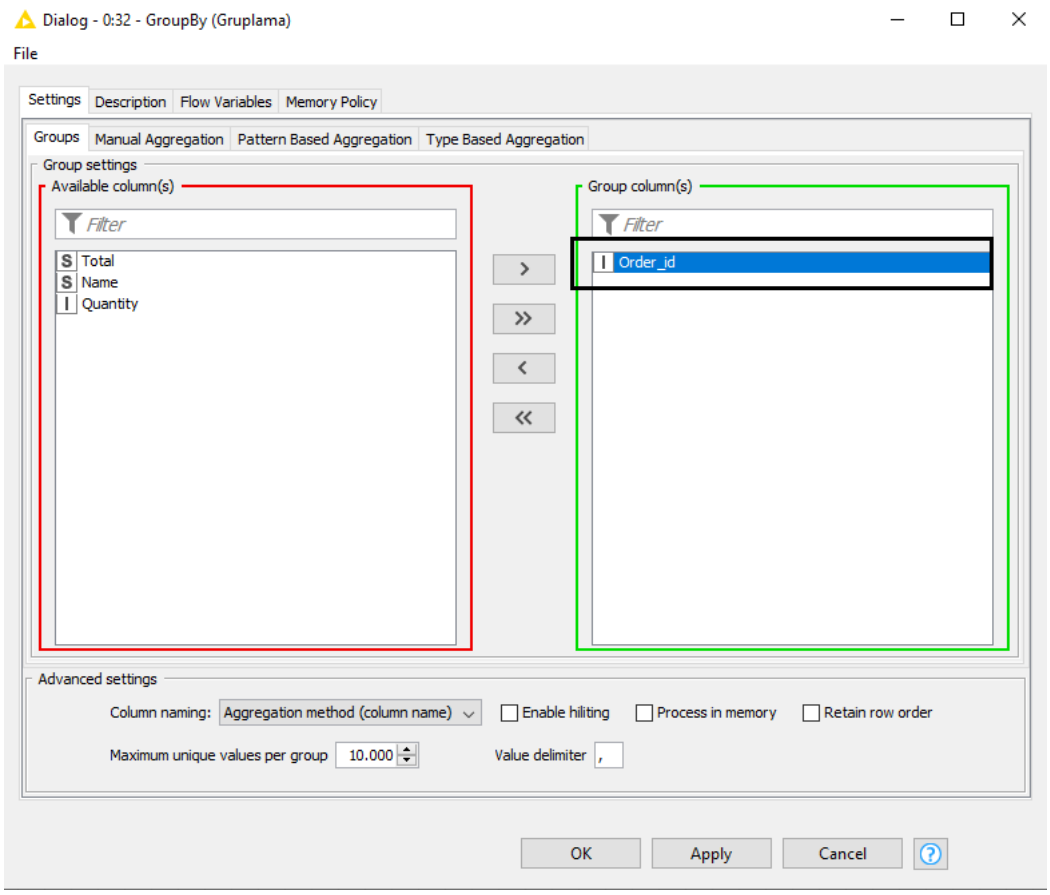
Şekil 3.17 - Aralık Verme Adımı KNIME Akışı

GroupBy node'u müşterilerin bilgilerini veri setleri içerisindeki herhangi bir değerin tek kolonda göstermemizi sağlamaktadır. Node Şekil 3.18'de paylaşıldığı gibi Node Reponsitory alanından ulaşılarak analizi yapılacak akışa eklenmiştir.



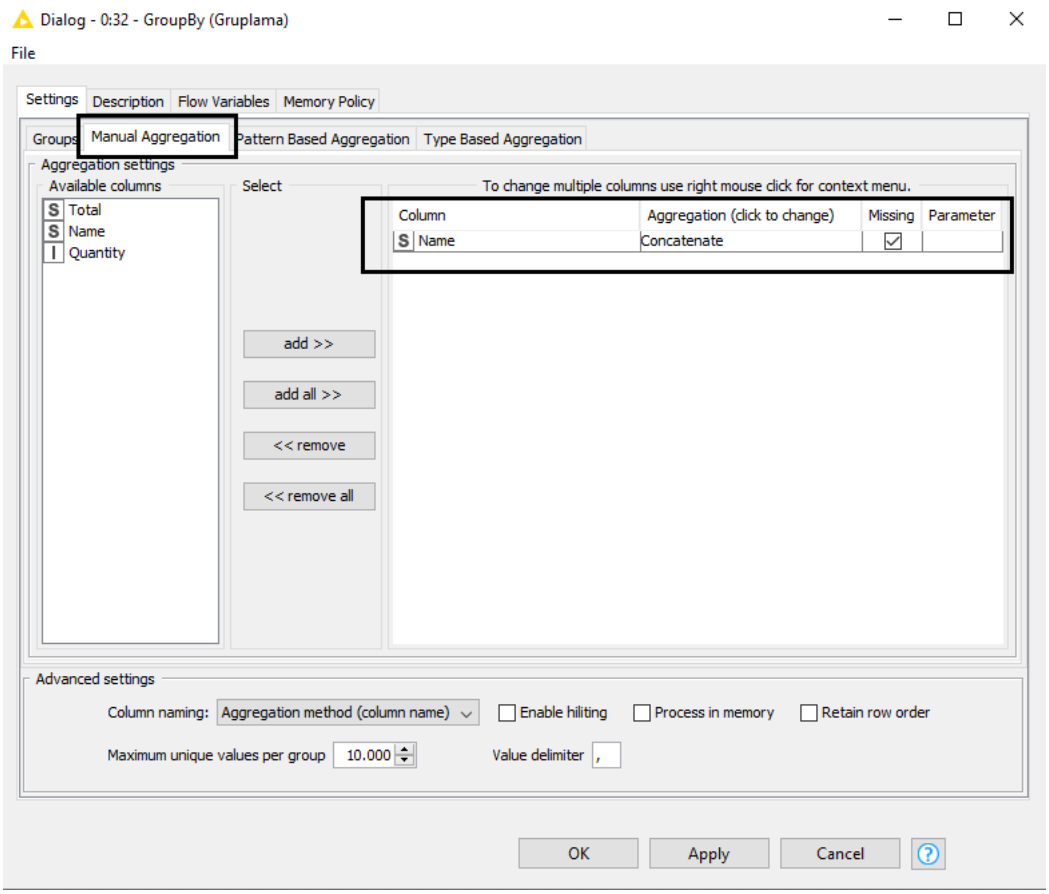
Şekil 3.18 - KNIME GroupBy Node

GroupBy node'u Şekil 3.19'de yer alan Group Colum(s) alanından Order_id gruplanacak şekilde seçilmiştir. Value delimiter alanı "," ile grupların ayrıştırılarak birleştirilmesi sağlanmıştır.



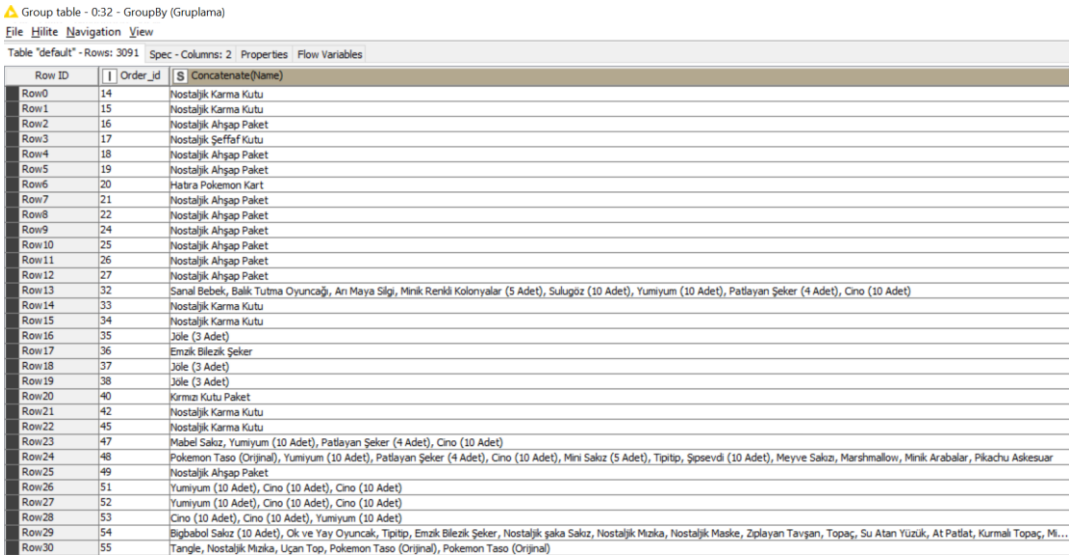
Şekil 3.19 - KNIME GroupBy Node Ayarları 1

Şekil 3.20'da GroupBy node'un ikinci adımında neler yapılacağı paylaşılmıştır. Bu adımda Manual Aggregation bölümünden isme göre gruplama yapmak için Name seçilmiştir.



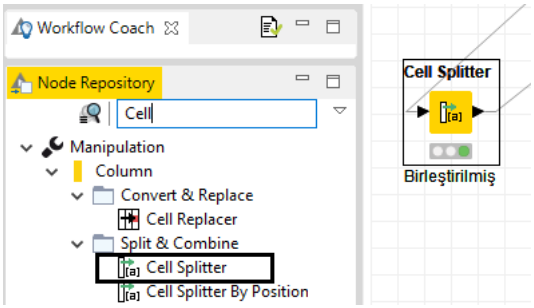
Şekil 3.20 - KNIME GroupBy Node Ayarları 2

İşlemlerin sırasıyla yapmasının ardından Şekil 3.21'de olduğu gibi veriler gruplanmıştır.



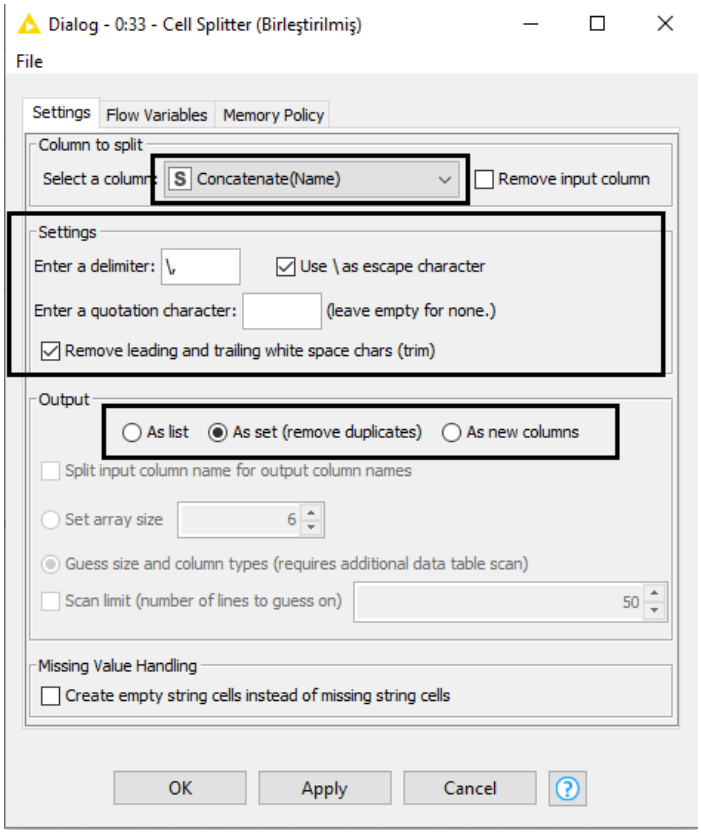
Şekil 3.21 - KNIME GroupBy Node Çıktısı

www.nostaljiktatlar.com verisi Şekil 3.21'deki duruma getirildikten sonra Cell Splitter Node eklenme adımına geçilmiştir. Şekil 3.22'deki Node Repository alanından node seçilerek analizi yapılacak veri akışına sürüklenmiştir.



Şekil 3.22 - KNIME Cell Splitter Node

Veri setimiz üzerinde kümeleme işlemi için Şekil 3.23'teki Cell Splitter Node ayarları yapılmıştır. Sırasıyla Select a Cloumn alanından kümeleme yapılacak veri seti alanı seçilerek, akabinde kirli veri olmaması adına Output alanında As set seçilmiştir.



Şekil 3.23 - KNIME Cell Splitter Node Ayarları

KNIME Splitter Node ayarları yapıldıktan sonra çalıştırıldığında Şekil 3.24'daki gibi çıktı elde edilmiştir. Çıktı içerisinde yer alan değerlerden (Concantenate(Name)_SplitResultSet) veri seti çalışacağımız birliktelik kuralı analizinin temel edileceği veri setimiz olmuştur. Diğer node ise tüm ürünler arasında destek ve güven olarak yer alacaktır.

Output Table - 0:33 - Cell Splitter (Birleştirilmiş)

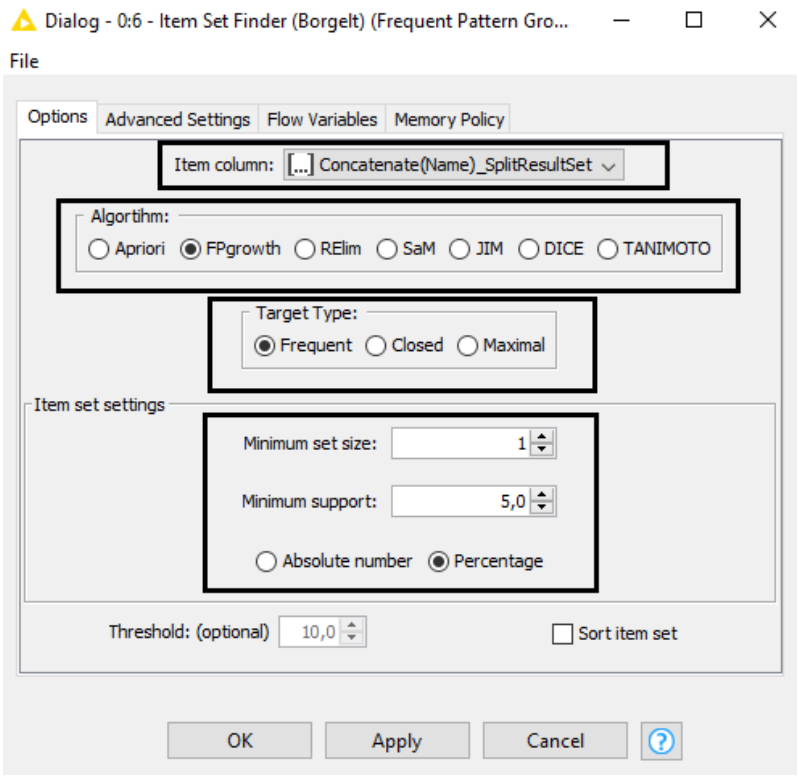
File Hilite Navigation View

Table "default" - Rows: 3091 | Spec - Columns: 3 | Properties | Flow Variables

Row ID	Order_id	Concatenate(Name)	Concatenate(Name)_SplitResultSet
Row0	14	Nostaljik Karma Kutu	[Nostaljik Karma Kutu]
Row1	15	Nostaljik Karma Kutu	[Nostaljik Karma Kutu]
Row2	16	Nostaljik Ahşap Paket	[Nostaljik Ahşap Paket]
Row3	17	Nostaljik Şeffaf Kutu	[Nostaljik Şeffaf Kutu]
Row4	18	Nostaljik Ahşap Paket	[Nostaljik Ahşap Paket]
Row5	19	Nostaljik Ahşap Paket	[Nostaljik Ahşap Paket]
Row6	20	Hatıra Pokemon Kart	[Hatıra Pokemon Kart]
Row7	21	Nostaljik Ahşap Paket	[Nostaljik Ahşap Paket]
Row8	22	Nostaljik Ahşap Paket	[Nostaljik Ahşap Paket]
Row9	24	Nostaljik Ahşap Paket	[Nostaljik Ahşap Paket]
Row10	25	Nostaljik Ahşap Paket	[Nostaljik Ahşap Paket]
Row11	26	Nostaljik Ahşap Paket	[Nostaljik Ahşap Paket]
Row12	27	Nostaljik Ahşap Paket	[Nostaljik Ahşap Paket]
Row13	32	Sanal Bebek, Balık Tutma Oyuncağı, Arı Ma...	[Sanal Bebek,Balık Tutma Oyuncağı,Arı Maya Silgi,Minik Renkli Kolonyalar (5 Adet...
Row14	33	Nostaljik Karma Kutu	[Nostaljik Karma Kutu]
Row15	34	Nostaljik Karma Kutu	[Nostaljik Karma Kutu]
Row16	35	Jöle (3 Adet)	[Jöle (3 Adet)]
Row17	36	Emzik Bilezik Şeker	[Emzik Bilezik Şeker]
Row18	37	Jöle (3 Adet)	[Jöle (3 Adet)]
Row19	38	Jöle (3 Adet)	[Jöle (3 Adet)]
Row20	40	Kırmızı Kutu Paket	[Kırmızı Kutu Paket]
Row21	42	Nostaljik Karma Kutu	[Nostaljik Karma Kutu]
Row22	45	Nostaljik Karma Kutu	[Nostaljik Karma Kutu]
Row23	47	Mabel Sakız, Yumiyum (10 Adet), Patlayan ...	[Mabel Sakız,Yumiyum (10 Adet),Patlayan Şeker (4 Adet),Cino (10 Adet)]
Row24	48	Pokemon Taso (Orijinal), Yumiyum (10 Adet...	[Pokemon Taso (Orijinal),Yumiyum (10 Adet),Patlayan Şeker (4 Adet),Cino (10 A...
Row25	49	Nostaljik Ahşap Paket	[Nostaljik Ahşap Paket]
Row26	51	Yumiyum (10 Adet), Cino (10 Adet), Cino (...	[Yumiyum (10 Adet),Cino (10 Adet)]
Row27	52	Yumiyum (10 Adet), Cino (10 Adet), Cino (...	[Yumiyum (10 Adet),Cino (10 Adet)]
Row28	53	Cino (10 Adet), Cino (10 Adet), Yumiyum (...	[Cino (10 Adet),Yumiyum (10 Adet)]
Row29	54	Bigbabol Sakız (10 Adet), Ok ve Yay Oyunc...	[Bigbabol Sakız (10 Adet),Ok ve Yay Oyuncak,Tipitip,Emzik Bilezik Şeker,Nostaljik ...
Row30	55	Tangle, Nostaljik Mızıka, Uçan Top, Pokemo...	[Tangle,Nostaljik Mızıka,Uçan Top,Pokemon Taso (Orijinal)]
Row31	56	Sulu Düdük, Kemik Misket (5 Adet), Düdük, ...	[Sulu Düdük,Kemik Misket (5 Adet),Düdük,Helikopter Oyuncak,Zeka Küpü,Balon ...
Row32	58	Jöle (3 Adet), Şipsevdi (10 Adet), Vampir D...	[Jöle (3 Adet),Şipsevdi (10 Adet),Vampir Dişi,Misket (5 Adet),Klasik Taso Anaht...
Row33	59	Yumiyum (10 Adet), şemsiye çikolata, Patla...	[Yumiyum (10 Adet),şemsiye çikolata,Patlayan Şeker (4 Adet),Hamburger Jelibon...
Row34	60	Cino (10 Adet), Meyve Sakızı, Sulugöz (10 ...	[Cino (10 Adet),Meyve Sakızı,Sulugöz (10 Adet),Yumiyum (10 Adet),Patlayan Şe...
Row35	61	Topaç, Solotest, At Patlat, Helikopter Oyu...	[Topaç,Solotest,At Patlat,Helikopter Oyuncak,Tetris,Arı Maya Silgi,Minik Renkli K...
Row36	62	At Patlat, Helikopter Oyuncak, Tetris, Arı M...	[At Patlat,Helikopter Oyuncak,Tetris,Arı Maya Silgi,Minik Renkli Kolonyalar (5 Ade...
Row37	63	Tetris, Arı Maya Silgi, Minik Renkli Kolonyala...	[Tetris,Arı Maya Silgi,Minik Renkli Kolonyalar (5 Adet),Leblebi Tozu (5 Adet),Sulug...

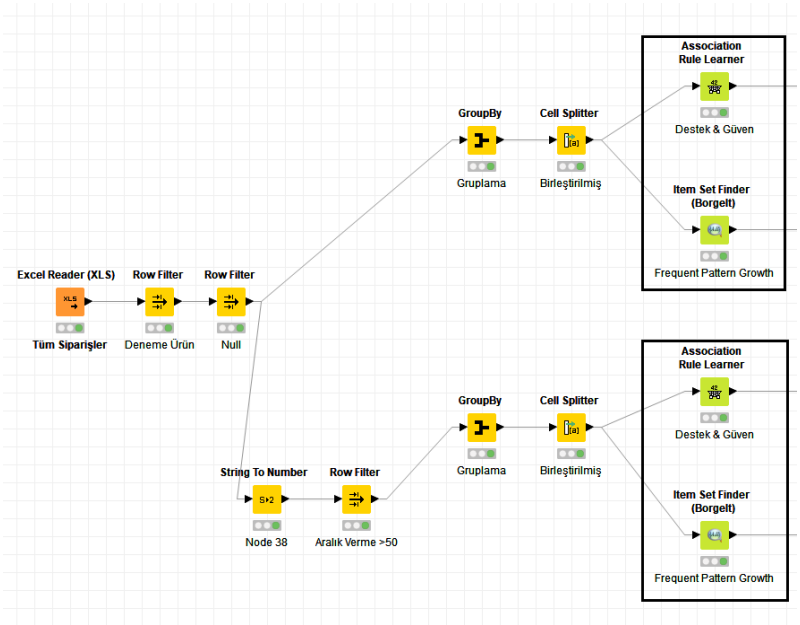
Şekil 3.24 - KNIME Cell Splitter Node Çıktısı

Şekil 3.25'te kullanılan Item Set Finder ve Association Rule Learner node'larıdır. Item Set Finder node'u ile Frequent Pattern Growth ve içerisinde birden fazla algoritmaları yer almaktadır. Bu çalışmada Frequent Pattern Growth algoritması kullanılmıştır. Target type olarak ayarlarında frequent seçilmiştir. Bu ürün bazlı tüm siparişler üzerinden ve 50 TL üstü siparişlerden birliktelik çıkarılmıştır.



Şekil 3.25 - KNIME Item Set Finder Node

Şekil 3.26'da paylaşılan KNIME akışında yer alan tüm nodelar paylaşılmıştır. Algoritmaların işlendiği ve birliktelik analizinin yapılacağı kritik node'lar işaretlenmiştir.



Şekil 3.26 - KNIME Item Set Finder Node ve Association Rule Learner Node Akışı

Şekil 3.25'teki node çalıştırıldığında sonuçlar incelendiğinde 4 ve üzeri olan, 3'lü, 2'li ürün setleri için ilk sıralarda olan satış verileri Tablo 3.5, Tablo 3.6, Tablo 3.7, Tablo 3.8, Tablo 3.9 ve Tablo 3.10'da gösterilmiştir.

Tablo 3.5 - Tüm Siparişlerde 4 ve Üzeri Olan Birliktelik İlk 10 Listesi

ItemSet	ItemSetSize	ItemSetSupport
[Cino (10 Adet), Leblebi Tozu (5 Adet), Patlayan Şeker (4 Adet), Sulugöz (10 Adet), Yumiyum (10 Adet)]	5	194
[Cino (10 Adet), Leblebi Tozu (5 Adet), Patlayan Şeker (4 Adet), Yumiyum (10 Adet)]	4	305
[Cino (10 Adet), Patlayan Şeker (4 Adet), Sulugöz (10 Adet), Yumiyum (10 Adet)]	4	281
[Leblebi Tozu (5 Adet), Patlayan Şeker (4 Adet), Sulugöz (10 Adet), Yumiyum (10 Adet)]	4	278
[Cino (10 Adet), Leblebi Tozu (5 Adet), Sulugöz (10 Adet), Yumiyum (10 Adet)]	4	231
[Cino (10 Adet), Leblebi Tozu (5 Adet), Patlayan Şeker (4 Adet), Sulugöz (10 Adet)]	4	229
[Emzik Bilezik Şeker, Leblebi Tozu (5 Adet), Patlayan Şeker (4 Adet), Yumiyum (10 Adet)]	4	179
[Leblebi Tozu (5 Adet), Patlayan Şeker (4 Adet), Yumiyum (10 Adet), Şıpsevdi (10 Adet)]	4	162
[Horoz şeker, Leblebi Tozu (5 Adet), Patlayan Şeker (4 Adet), Yumiyum (10 Adet)]	4	161
[Cino (10 Adet), Horoz şeker, Patlayan Şeker (4 Adet), Yumiyum (10 Adet)]	4	157

Tablo 3.6 - 50 TL ve Üzeri Alışverilerde 3 ve Üzeri Olan Birliktelik Listesi

ItemSet	ItemSetSize	ItemSetSupport
[Cino (10 Adet), Leblebi Tozu (5 Adet), Patlayan Şeker (4 Adet), Yumiyum (10 Adet)]	4	199
[Leblebi Tozu (5 Adet), Patlayan Şeker (4 Adet), Sulugöz (10 Adet), Yumiyum (10 Adet)]	4	173
[Cino (10 Adet), Patlayan Şeker (4 Adet), Sulugöz (10 Adet), Yumiyum (10 Adet)]	4	161

Tablo 3.7 - Tüm Siparişlerde 3 Ürün Olan Birliktelik İlk 10 Listesi

ItemSet	ItemSetSize	ItemSetSupport
[Cino (10 Adet), Patlayan Şeker (4 Adet), Yumiyum (10 Adet)]	3	430
[Leblebi Tozu (5 Adet), Patlayan Şeker (4 Adet), Yumiyum (10 Adet)]	3	422
[Patlayan Şeker (4 Adet), Sulugöz (10 Adet), Yumiyum (10 Adet)]	3	416
[Cino (10 Adet), Leblebi Tozu (5 Adet), Yumiyum (10 Adet)]	3	370
[Cino (10 Adet), Sulugöz (10 Adet), Yumiyum (10 Adet)]	3	365
[Cino (10 Adet), Leblebi Tozu (5 Adet), Patlayan Şeker (4 Adet)]	3	361
[Cino (10 Adet), Patlayan Şeker (4 Adet), Sulugöz (10 Adet)]	3	342
[Leblebi Tozu (5 Adet), Sulugöz (10 Adet), Yumiyum (10 Adet)]	3	336
[Leblebi Tozu (5 Adet), Patlayan Şeker (4 Adet), Sulugöz (10 Adet)]	3	330
[Cino (10 Adet), Leblebi Tozu (5 Adet), Sulugöz (10 Adet)]	3	276

Tablo 3.8 - 50 TL ve Üzeri Alışverilerde 3 Ürün Olan Birliktelik İlk 10 Listesi

ItemSet	ItemSetSize	ItemSetSupport
[Leblebi Tozu (5 Adet), Patlayan Şeker (4 Adet), Yumiyum (10 Adet)]	3	263
[Cino (10 Adet), Patlayan Şeker (4 Adet), Yumiyum (10 Adet)]	3	251
[Patlayan Şeker (4 Adet), Sulugöz (10 Adet), Yumiyum (10 Adet)]	3	236
[Cino (10 Adet), Leblebi Tozu (5 Adet), Patlayan Şeker (4 Adet)]	3	220
[Cino (10 Adet), Leblebi Tozu (5 Adet), Yumiyum (10 Adet)]	3	219
[Leblebi Tozu (5 Adet), Sulugöz (10 Adet), Yumiyum (10 Adet)]	3	194
[Cino (10 Adet), Patlayan Şeker (4 Adet), Sulugöz (10 Adet)]	3	193
[Leblebi Tozu (5 Adet), Patlayan Şeker (4 Adet), Sulugöz (10 Adet)]	3	192
[Cino (10 Adet), Sulugöz (10 Adet), Yumiyum (10 Adet)]	3	188
[Horoz şeker, Leblebi Tozu (5 Adet), Yumiyum (10 Adet)]	3	160

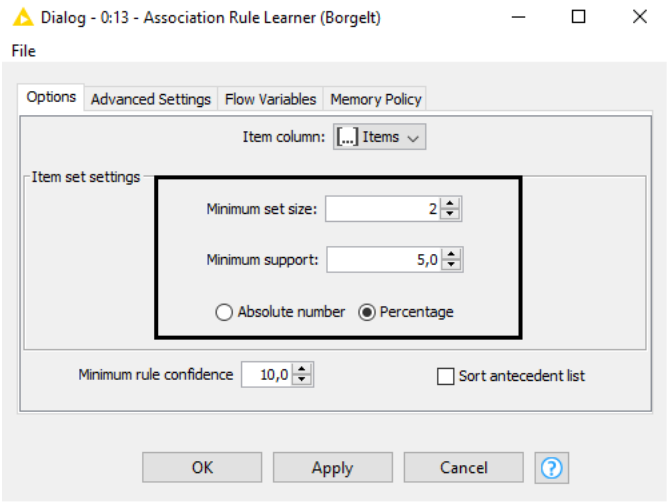
Tablo 3.9 - Tüm Siparişlerde 2 Ürün Olan Birliktelik İlk 10 Listesi

ItemSet	ItemSetSize	ItemSetSupport
[Patlayan Şeker (4 Adet), Yumiyum (10 Adet)]	2	629
[Cino (10 Adet), Yumiyum (10 Adet)]	2	609
[Leblebi Tozu (5 Adet), Yumiyum (10 Adet)]	2	583
[Sulugöz (10 Adet), Yumiyum (10 Adet)]	2	549
[Patlayan Şeker (4 Adet), Sulugöz (10 Adet)]	2	530
[Cino (10 Adet), Patlayan Şeker (4 Adet)]	2	520
[Leblebi Tozu (5 Adet), Patlayan Şeker (4 Adet)]	2	516
[Cino (10 Adet), Leblebi Tozu (5 Adet)]	2	449
[Cino (10 Adet), Sulugöz (10 Adet)]	2	447
[Leblebi Tozu (5 Adet), Sulugöz (10 Adet)]	2	414

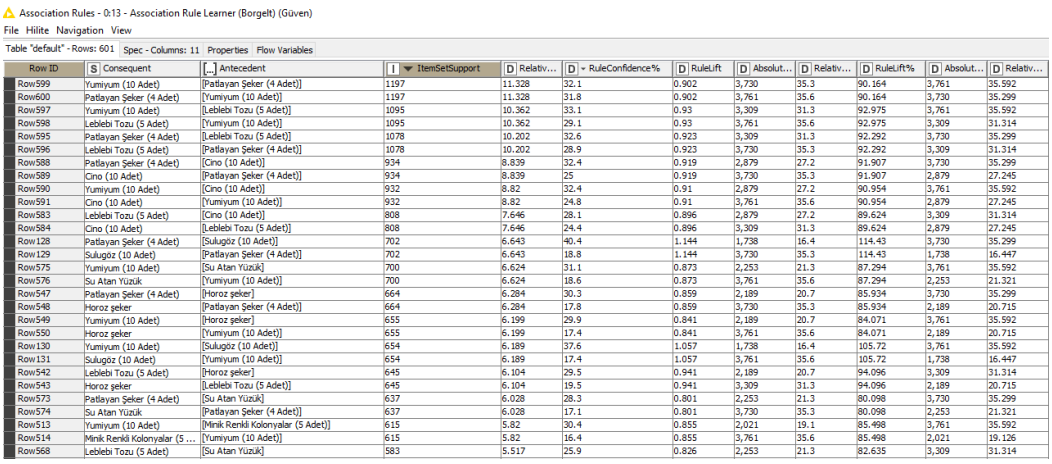
Tablo 3.10 - 50 TL ve Üzeri Alışverilerde 2 Ürün Olan Birliktelik İlk 10 Listesi

ItemSet	ItemSetSize	ItemSetSupport
[Patlayan Şeker (4 Adet), Yumiyum (10 Adet)]	2	350
[Leblebi Tozu (5 Adet), Yumiyum (10 Adet)]	2	346
[Cino (10 Adet), Yumiyum (10 Adet)]	2	303
[Sulugöz (10 Adet), Yumiyum (10 Adet)]	2	293
[Cino (10 Adet), Patlayan Şeker (4 Adet)]	2	292
[Leblebi Tozu (5 Adet), Patlayan Şeker (4 Adet)]	2	292
[Patlayan Şeker (4 Adet), Sulugöz (10 Adet)]	2	291
[Cino (10 Adet), Leblebi Tozu (5 Adet)]	2	250
[Cino (10 Adet), Sulugöz (10 Adet)]	2	229
[Leblebi Tozu (5 Adet), Sulugöz (10 Adet)]	2	226

Birliktelik analizi yapılan KNIME akışında diğer önemli node Association Rule Learner'dır. Şekil 3.27'de paylaşıldığı gibi Frequent Pattern Growth algoritmasına göre çalışan ve birliktelik kurallarını içeren node'dur. Minimum set size ve Minimum support değerleri birliktelik kuralı için güven yüzdesi verecek setler için seçilmiştir. Güven yüzdeleri gibi değerleri görülebilen alanlar Şekil 3.28 ve Şekil 3.29'da paylaşılmıştır.



Şekil 3.27 - KNIME Association Rule Learner Node Configure

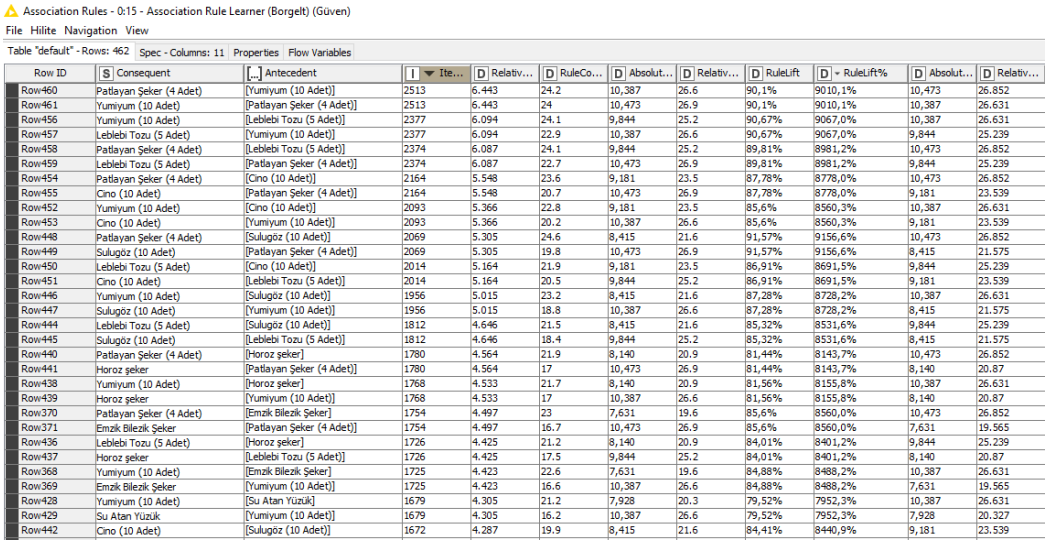

Association Rules - 0:13 - Association Rule Learner (Borgelt) (Güven)

File Hilite Navigation View

Table "default" - Rows: 601 Spec - Columns: 11 Properties Flow Variables

Row ID	Consequent	Antecedent	ItemSetSupport	Relativ...	RuleConfidence%	RuleLift	Absolut...	Relativ...	RuleLift%	Absolut...	Relativ...
Row599	Yumiyum (10 Adet)	[Patlayan Şeker (4 Adet)]	1197	11.328	32.1	0.902	3,730	35.3	90.164	3,761	35.592
Row600	Patlayan Şeker (4 Adet)	[Yumiyum (10 Adet)]	1197	11.328	31.8	0.902	3,761	35.6	90.164	3,730	35.299
Row597	Yumiyum (10 Adet)	[Leblebi Tozu (5 Adet)]	1095	10.362	33.1	0.93	3,309	31.3	92.975	3,761	35.592
Row598	Leblebi Tozu (5 Adet)	[Yumiyum (10 Adet)]	1095	10.362	29.1	0.93	3,761	35.6	92.975	3,309	31.314
Row595	Patlayan Şeker (4 Adet)	[Leblebi Tozu (5 Adet)]	1078	10.202	32.6	0.923	3,309	31.3	92.292	3,730	35.299
Row596	Leblebi Tozu (5 Adet)	[Patlayan Şeker (4 Adet)]	1078	10.202	28.9	0.923	3,730	35.3	92.292	3,309	31.314
Row588	Patlayan Şeker (4 Adet)	[Cino (10 Adet)]	934	8.839	32.4	0.919	2,879	27.2	91.907	3,730	35.299
Row589	Cino (10 Adet)	[Patlayan Şeker (4 Adet)]	934	8.839	25	0.919	3,730	35.3	91.907	2,879	27.245
Row590	Yumiyum (10 Adet)	[Cino (10 Adet)]	932	8.82	32.4	0.91	2,879	27.2	90.954	3,761	35.592
Row591	Cino (10 Adet)	[Yumiyum (10 Adet)]	932	8.82	24.8	0.91	3,761	35.6	90.954	2,879	27.245
Row583	Leblebi Tozu (5 Adet)	[Cino (10 Adet)]	808	7.646	28.1	0.896	2,879	27.2	89.624	3,309	31.314
Row584	Cino (10 Adet)	[Leblebi Tozu (5 Adet)]	808	7.646	24.4	0.896	3,309	31.3	89.624	2,879	27.245
Row128	Patlayan Şeker (4 Adet)	[Sulugöz (10 Adet)]	702	6.643	40.4	1.144	1,738	16.4	114.43	3,730	35.299
Row129	Sulugöz (10 Adet)	[Patlayan Şeker (4 Adet)]	702	6.643	18.8	1.144	3,730	35.3	114.43	1,738	16.447
Row575	Yumiyum (10 Adet)	[Su Atan Yüzük]	700	6.624	31.1	0.873	2,253	21.3	87.294	3,761	35.592
Row576	Su Atan Yüzük	[Yumiyum (10 Adet)]	700	6.624	18.6	0.873	3,761	35.6	87.294	2,253	21.321
Row547	Patlayan Şeker (4 Adet)	[Horoz şeker]	664	6.284	30.3	0.859	2,189	20.7	85.934	3,730	35.299
Row548	Horoz şeker	[Patlayan Şeker (4 Adet)]	664	6.284	17.8	0.859	3,730	35.3	85.934	2,189	20.715
Row549	Yumiyum (10 Adet)	[Horoz şeker]	655	6.199	29.9	0.841	2,189	20.7	84.071	3,761	35.592
Row550	Horoz şeker	[Yumiyum (10 Adet)]	655	6.199	17.4	0.841	3,761	35.6	84.071	2,189	20.715
Row130	Yumiyum (10 Adet)	[Sulugöz (10 Adet)]	654	6.189	37.6	1.057	1,738	16.4	105.72	3,761	35.592
Row131	Sulugöz (10 Adet)	[Yumiyum (10 Adet)]	654	6.189	17.4	1.057	3,761	35.6	105.72	1,738	16.447
Row542	Leblebi Tozu (5 Adet)	[Horoz şeker]	645	6.104	29.5	0.941	2,189	20.7	94.096	3,309	31.314
Row543	Horoz şeker	[Leblebi Tozu (5 Adet)]	645	6.104	19.5	0.941	3,309	31.3	94.096	2,189	20.715
Row573	Patlayan Şeker (4 Adet)	[Su Atan Yüzük]	637	6.028	28.3	0.801	2,253	21.3	80.098	3,730	35.299
Row574	Su Atan Yüzük	[Patlayan Şeker (4 Adet)]	637	6.028	17.1	0.801	3,730	35.3	80.098	2,253	21.321
Row513	Yumiyum (10 Adet)	[Minik Renkli Kolonyalar (5 Adet)]	615	5.82	30.4	0.855	2,021	19.1	85.498	3,761	35.592
Row514	Minik Renkli Kolonyalar (5 ...	[Yumiyum (10 Adet)]	615	5.82	16.4	0.855	3,761	35.6	85.498	2,021	19.126
Row568	Leblebi Tozu (5 Adet)	[Su Atan Yüzük]	583	5.517	25.9	0.826	2,253	21.3	82.635	3,309	31.314

Şekil 3.28 - KNIME Association Rule Learner Tüm Siparişler Çıktısı



Association Rules - 0:15 - Association Rule Learner (Borgelt) (Güven)

File Hilite Navigation View

Table "default" - Rows: 462 | Spec - Columns: 11 | Properties | Flow Variables

Row ID	Consequent	Antecedent	Ite...	Relativ...	RuleCo...	Absolut...	Relativ...	RuleLift	RuleLift%	Absolut...	Relativ...
Row460	Patlayan Şeker (4 Adet)	[Yumiyum (10 Adet)]	2513	6.443	24.2	10,387	26.6	90,1%	9010,1%	10,473	26.852
Row461	Yumiyum (10 Adet)	[Patlayan Şeker (4 Adet)]	2513	6.443	24	10,473	26.9	90,1%	9010,1%	10,387	26.631
Row456	Yumiyum (10 Adet)	[Leblebi Tozu (5 Adet)]	2377	6.094	24.1	9,844	25.2	90,67%	9067,0%	10,387	26.631
Row457	Leblebi Tozu (5 Adet)	[Yumiyum (10 Adet)]	2377	6.094	22.9	10,387	26.6	90,67%	9067,0%	9,844	25.239
Row458	Patlayan Şeker (4 Adet)	[Leblebi Tozu (5 Adet)]	2374	6.087	24.1	9,844	25.2	89,81%	8981,2%	10,473	26.852
Row459	Leblebi Tozu (5 Adet)	[Patlayan Şeker (4 Adet)]	2374	6.087	22.7	10,473	26.9	89,81%	8981,2%	9,844	25.239
Row454	Patlayan Şeker (4 Adet)	[Cino (10 Adet)]	2164	5.548	23.6	9,181	23.5	87,78%	8778,0%	10,473	26.852
Row455	Cino (10 Adet)	[Patlayan Şeker (4 Adet)]	2164	5.548	20.7	10,473	26.9	87,78%	8778,0%	9,181	23.539
Row452	Yumiyum (10 Adet)	[Cino (10 Adet)]	2093	5.366	22.8	9,181	23.5	85,6%	8560,3%	10,387	26.631
Row453	Cino (10 Adet)	[Yumiyum (10 Adet)]	2093	5.366	20.2	10,387	26.6	85,6%	8560,3%	9,181	23.539
Row448	Patlayan Şeker (4 Adet)	[Sulugöz (10 Adet)]	2069	5.305	24.6	8,415	21.6	91,57%	9156,6%	10,473	26.852
Row449	Sulugöz (10 Adet)	[Patlayan Şeker (4 Adet)]	2069	5.305	19.8	10,473	26.9	91,57%	9156,6%	8,415	21.575
Row450	Leblebi Tozu (5 Adet)	[Cino (10 Adet)]	2014	5.164	21.9	9,181	23.5	86,91%	8691,5%	9,844	25.239
Row451	Cino (10 Adet)	[Leblebi Tozu (5 Adet)]	2014	5.164	20.5	9,844	25.2	86,91%	8691,5%	9,181	23.539
Row446	Yumiyum (10 Adet)	[Sulugöz (10 Adet)]	1956	5.015	23.2	8,415	21.6	87,28%	8728,2%	10,387	26.631
Row447	Sulugöz (10 Adet)	[Yumiyum (10 Adet)]	1956	5.015	18.8	10,387	26.6	87,28%	8728,2%	8,415	21.575
Row444	Leblebi Tozu (5 Adet)	[Sulugöz (10 Adet)]	1812	4.646	21.5	8,415	21.6	85,32%	8531,6%	9,844	25.239
Row445	Sulugöz (10 Adet)	[Leblebi Tozu (5 Adet)]	1812	4.646	18.4	9,844	25.2	85,32%	8531,6%	8,415	21.575
Row440	Patlayan Şeker (4 Adet)	[Horoz şeker]	1780	4.564	21.9	8,140	20.9	81,44%	8143,7%	10,473	26.852
Row441	Horoz şeker	[Patlayan Şeker (4 Adet)]	1780	4.564	17	10,473	26.9	81,44%	8143,7%	8,140	20.87
Row438	Yumiyum (10 Adet)	[Horoz şeker]	1768	4.533	21.7	8,140	20.9	81,56%	8155,8%	10,387	26.631
Row439	Horoz şeker	[Yumiyum (10 Adet)]	1768	4.533	17	10,387	26.6	81,56%	8155,8%	8,140	20.87
Row370	Patlayan Şeker (4 Adet)	[Emzik Bilezik Şeker]	1754	4.497	23	7,631	19.6	85,6%	8560,0%	10,473	26.852
Row371	Emzik Bilezik Şeker	[Patlayan Şeker (4 Adet)]	1754	4.497	16.7	10,473	26.9	85,6%	8560,0%	7,631	19.565
Row436	Leblebi Tozu (5 Adet)	[Horoz şeker]	1726	4.425	21.2	8,140	20.9	84,01%	8401,2%	9,844	25.239
Row437	Horoz şeker	[Leblebi Tozu (5 Adet)]	1726	4.425	17.5	9,844	25.2	84,01%	8401,2%	8,140	20.87
Row368	Yumiyum (10 Adet)	[Emzik Bilezik Şeker]	1725	4.423	22.6	7,631	19.6	84,88%	8488,2%	10,387	26.631
Row369	Emzik Bilezik Şeker	[Yumiyum (10 Adet)]	1725	4.423	16.6	10,387	26.6	84,88%	8488,2%	7,631	19.565
Row428	Yumiyum (10 Adet)	[Su Atan Yüzük]	1679	4.305	21.2	7,928	20.3	79,52%	7952,3%	10,387	26.631
Row429	Su Atan Yüzük	[Yumiyum (10 Adet)]	1679	4.305	16.2	10,387	26.6	79,52%	7952,3%	7,928	20.327
Row442	Cino (10 Adet)	[Sulugöz (10 Adet)]	1672	4.287	19.9	8,415	21.6	84,41%	8440,9%	9,181	23.539

Şekil 3.29 - KNIME Association Rule Learner 50 TL üzeri Siparişler Çıktısı

Birliktelik analizi yaptılan çalışmada, birliktelikleri iki ayrı veri seti üzerinde destek ve güven ilişkisi bakımından incelendiğinde ilk 5 ürün listesi Tablo 3.11 ve Tablo 3.12'deki sonuç ortaya çıkmıştır. "Patlayan Şeker (4 Adet)" ürünü alanların sepetinde "Sulugöz (10 Adet), Leblebi Tozu (5 Adet)" ürünlerinden de olma olasılığı %34,6 olarak hesaplanmıştır. Aynı zamanda Destek ve Güven katsayısı ise 97,944'dür.

Tablo 3.11 - Tüm Siparişlerde En Çok Birlikte Satılan Ürüne Göre Destek ve Güven İlk 5 Listesi

Consequent	**Antecedent**	**ItemSetSupport**	**RuleConfidence%**	**RuleLift**
Patlayan Şeker (4 Adet)	[Sulugöz (10 Adet), Leblebi Tozu (5 Adet)]	186	34.6	97.94
Yumiyum (10 Adet)	[Sulugöz (10 Adet), Leblebi Tozu (5 Adet)]	179	33.3	93.48
Patlayan Şeker (4 Adet)	[Sulugöz (10 Adet), Yumiyum (10 Adet)]	217	33.2	93.99
Yumiyum (10 Adet)	[Sulugöz (10 Adet), Patlayan Şeker (4 Adet)]	217	30.9	86.85
Leblebi Tozu (5 Adet)	[Sulugöz (10 Adet), Yumiyum (10 Adet)]	179	27.4	87.40

Tablo 3.12 - 50 TL ve Üzeri Siparişlerde En Çok Birlikte Satılan Ürüne Göre Destek ve Güven İlk 5 Listesi

Consequent	Antecedent	ItemSetSupport	RuleConfidence%	RuleLift
Patlayan Şeker (4 Adet)	[Sulugöz (10 Adet), Yumiyum (10 Adet)]	404	20.7	76.92
Sulugöz (10 Adet)	[Yumiyum (10 Adet), Patlayan Şeker (4 Adet)]	404	16.1	74.51
Patlayan Şeker (4 Adet)	[Cino (10 Adet), Yumiyum (10 Adet)]	417	19.9	73.39
Yumiyum (10 Adet)	[Leblebi Tozu (5 Adet), Patlayan Şeker (4 Adet)]	464	19.5	73.32
Yumiyum (10 Adet)	[Sulugöz (10 Adet), Patlayan Şeker (4 Adet)]	404	19.5	73.15

Veri seti üzerinde KNIME akışında birliktelik algoritmalarından Frequent Pattern Growth algoritmesi uygulanmıştır. Ayrıca destek ve güven bakımından çıktıları incelendiğinde Şekil 3.30 ve Şekil 3.31'de gruplanan ve item set sırasına göre sıralanan ürün bazlı çıktılar ortaya çıkarılarak paylaşılmıştır.

Group table - 0:39 - GroupBy

File Hilite Navigation View

Table "default" - Rows: 20 | Spec - Columns: 3 | Properties | Flow Variables

Row ID	Consequent	Concatenate(Antecedent)	Sum(ItemSetSupport)
Row7	Leblebi Tozu (5 Adet)	[Sulugöz (10 Adet), Patlayan Şeker (4 Adet)], [Sulugöz (10 Adet), Yumiyum (10 Adet)...	2847
Row1	Cino (10 Adet)	[Sulugöz (10 Adet), Leblebi Tozu (5 Adet)], [Sulugöz (10 Adet), Patlayan Şeker (4 Ad...	2833
Row11	Patlayan Şeker (4 Adet)	[Sulugöz (10 Adet), Leblebi Tozu (5 Adet)], [Sulugöz (10 Adet), Yumiyum (10 Adet)], [...	2720
Row17	Yumiyum (10 Adet)	[Sulugöz (10 Adet), Leblebi Tozu (5 Adet)], [Sulugöz (10 Adet), Patlayan Şeker (4 Ad...	2636
Row13	Su Atan Yüzük	[Sulugöz (10 Adet), Patlayan Şeker (4 Adet)], [Sulugöz (10 Adet), Yumiyum (10 Adet)...	2190
Row5	Horoz şeker	[Sulugöz (10 Adet), Leblebi Tozu (5 Adet)], [Nostaljik Mızıka, Yumiyum (10 Adet)], [Ha...	2165
Row8	Minik Renkli Kolonyalar (5 Adet)	[Nostaljik Mızıka, Yumiyum (10 Adet)], [Hamburger Jelibon, Patlayan Şeker (4 Adet)], ...	2006
Row4	Hamburger Jelibon	[Nostaljik Mızıka, Yumiyum (10 Adet)], [Şipsevdi (10 Adet), Patlayan Şeker (4 Adet)], [...	1996
Row19	Şipsevdi (10 Adet)	[Nostaljik Mızıka, Yumiyum (10 Adet)], [Hamburger Jelibon, Patlayan Şeker (4 Adet)], ...	1954
Row10	Nostaljik Mızıka	[Hamburger Jelibon, Patlayan Şeker (4 Adet)], [Hamburger Jelibon, Yumiyum (10 Adet...	1933
Row9	Misket (5 Adet)	[Nostaljik Mızıka, Yumiyum (10 Adet)], [Hamburger Jelibon, Patlayan Şeker (4 Adet)], ...	1447
Row16	Toybox Sakız	[Nostaljik Mızıka, Yumiyum (10 Adet)], [Hamburger Jelibon, Patlayan Şeker (4 Adet)], ...	1431
Row12	Pokemon Taso (Orijinal)	[Nostaljik Mızıka, Yumiyum (10 Adet)], [Hamburger Jelibon, Patlayan Şeker (4 Adet)], ...	1425
Row0	Baskı Oyuncak	[Nostaljik Mızıka, Yumiyum (10 Adet)], [Hamburger Jelibon, Patlayan Şeker (4 Adet)], ...	1408
Row14	Sulugöz (10 Adet)	[Hamburger Jelibon, Patlayan Şeker (4 Adet)], [Hamburger Jelibon, Yumiyum (10 Adet...	1380
Row18	Zeka Küpü	[Nostaljik Mızıka, Yumiyum (10 Adet)], [Hamburger Jelibon, Patlayan Şeker (4 Adet)], ...	1360
Row6	Köpük Balon Oyuncağı	[Nostaljik Mızıka, Yumiyum (10 Adet)], [Hamburger Jelibon, Patlayan Şeker (4 Adet)], ...	1313
Row3	Emzik Bilezik Şeker	[Sulugöz (10 Adet), Leblebi Tozu (5 Adet)], [Sulugöz (10 Adet), Patlayan Şeker (4 Ad...	454
Row2	Düdüklü şeker	[Sulugöz (10 Adet), Leblebi Tozu (5 Adet)], [Sulugöz (10 Adet), Patlayan Şeker (4 Ad...	212
Row15	Tetris	[Sulugöz (10 Adet), Patlayan Şeker (4 Adet)], [Sulugöz (10 Adet), Yumiyum (10 Adet)]	139

Şekil 3.30 - Tüm Siparişler Üzerinden Frequent Pattern Growth Önerisi

Group table - 0:40 - GroupBy

File Hilite Navigation View

Table "default" - Rows: 14 | Spec - Columns: 3 | Properties | Flow Variables

Row ID	Consequent	Concatenate(Antecedent)	Su...
Row1	Emzik Bilezik Şeker	[Sulugöz (10 Adet), Yumiyum (10 Adet)], [Sulugöz (10 Adet), Patlayan Şeker (4 Adet)],...	2316
Row4	Horoz şeker	[Sulugöz (10 Adet), Yumiyum (10 Adet)], [Sulugöz (10 Adet), Patlayan Şeker (4 Adet)],...	2274
Row11	Sulugöz (10 Adet)	[Cino (10 Adet), Leblebi Tozu (5 Adet)], [Cino (10 Adet), Yumiyum (10 Adet)], [Cino (1...	2065
Row2	Hamburger Jelibon	[Sulugöz (10 Adet), Yumiyum (10 Adet)], [Sulugöz (10 Adet), Patlayan Şeker (4 Adet)],...	2027
Row10	Su Atan Yüzük	[Sulugöz (10 Adet), Yumiyum (10 Adet)], [Sulugöz (10 Adet), Patlayan Şeker (4 Adet)],...	1993
Row7	Minik Renkli Kolonyalar...	[Sulugöz (10 Adet), Yumiyum (10 Adet)], [Sulugöz (10 Adet), Patlayan Şeker (4 Adet)],...	1983
Row6	Leblebi Tozu (5 Adet)	[Sulugöz (10 Adet), Yumiyum (10 Adet)], [Sulugöz (10 Adet), Patlayan Şeker (4 Adet)],...	1958
Row0	Cino (10 Adet)	[Sulugöz (10 Adet), Yumiyum (10 Adet)], [Sulugöz (10 Adet), Patlayan Şeker (4 Adet)],...	1838
Row9	Patlayan Şeker (4 Adet)	[Sulugöz (10 Adet), Yumiyum (10 Adet)], [Cino (10 Adet), Leblebi Tozu (5 Adet)], [Cino...	1675
Row13	Yumiyum (10 Adet)	[Sulugöz (10 Adet), Patlayan Şeker (4 Adet)], [Cino (10 Adet), Leblebi Tozu (5 Adet)], ...	1666
Row8	Nostaljik Mızıka	[Cino (10 Adet), Leblebi Tozu (5 Adet)], [Cino (10 Adet), Yumiyum (10 Adet)], [Cino (1...	1194
Row5	Köpük Balon Oyuncağı	[Cino (10 Adet), Leblebi Tozu (5 Adet)], [Cino (10 Adet), Yumiyum (10 Adet)], [Cino (1...	697
Row12	Tetris	[Sulugöz (10 Adet), Yumiyum (10 Adet)], [Sulugöz (10 Adet), Patlayan Şeker (4 Adet)]	451
Row3	Helikopter Oyuncak	[Cino (10 Adet), Leblebi Tozu (5 Adet)], [Cino (10 Adet), Yumiyum (10 Adet)]	413

Şekil 3.31 - 50 TL ve Üzeri Alışverişlerde Frequent Pattern Growth Önerisi

İki ayrı veri seti üzerinde birliktelik kuralı uygulanmadan en az 3 tanesini satın almış olarak belirleyip, sepette olmasına bakıldığında ise Tablo 3.13 ve Tablo 3.14'deki deki ortaya çıkmıştır.

Tablo 3.13 - Tüm Siparişlerde 3 Ürün Olacak Şekilde En Çok Birlikte Satılan İlk 5 Ürün Listesi

İlk 10 Ürün Satış Listesi		
Name	**ItemSetSize**	**ItemSetSupport**
[Cino (10 Adet), Patlayan Şeker (4 Adet), Yumiyum (10 Adet)]	3	430
[Leblebi Tozu (5 Adet), Patlayan Şeker (4 Adet), Yumiyum (10 Adet)]	3	422
[Patlayan Şeker (4 Adet), Sulugöz (10 Adet), Yumiyum (10 Adet)]	3	416
[Cino (10 Adet), Leblebi Tozu (5 Adet), Yumiyum (10 Adet)]	3	370
[Cino (10 Adet), Sulugöz (10 Adet), Yumiyum (10 Adet)]	3	365

Tablo 3.14 - 50 TL ve Üzeri Siparişlerde 3 Ürün Olacak Şekilde En Çok Birlikte Satılan İlk 5 Ürün Listesi

İlk 10 Ürün Satış Listesi		
Name	**ItemSetSize**	**ItemSetSupport**
[Leblebi Tozu (5 Adet), Patlayan Şeker (4 Adet), Yumiyum (10 Adet)]	3	263
[Cino (10 Adet), Patlayan Şeker (4 Adet), Yumiyum (10 Adet)]	3	251
[Cino (10 Adet), Leblebi Tozu (5 Adet), Patlayan Şeker (4 Adet)]	3	220
[Cino (10 Adet), Leblebi Tozu (5 Adet), Yumiyum (10 Adet)]	3	219
[Leblebi Tozu (5 Adet), Sulugöz (10 Adet), Yumiyum (10 Adet)]	3	194

BÖLÜM 4. BULGULAR VE YORUMLAR

4.1. Bulgular

www.nostaljiktatlar.com iki ayrı satış verileri üzerinden yapılan birliktelik kuralları analizi çerçevesinde tüm sipariş tutarı üzerinden ve sipariş toplamı 50 TL ve üzeri olan veri setleri ile birliktelik setleri değerlendirilmiş, birliktelik setleri sonrasında destek ve güven ilişkilerine göre gruplandırmalar yapılmıştır. Analizi yapılan veriler üzerinde sunulacak öneriler alanlarına göre aşağıdaki gibidir;

Kampanya:

- Birliktelik kurallarına göre ortaya çıkan 4 ve üzeri, en az 3 ürünü kapsayacek şekilde veya en az 2 ürünü kapsayacak şekilde müşterilere birlikte alınan ürünleri kapsayıcı kampanyalı teklifler sunulabilir. Birliktelik kuralı sonrasında yapılan kampanyalı çalışma Şekil 4.1'de paylaşılmıştır.



Şekil 4.1 Birliktelik Kuralı İle Oluşturulmuş Nostaljik 5'li Paket Önerisi

- Birlikte alınan ürün setleri arasından en çok alınan ve en az alınan ürün ile 2'li teklifler çalışılabilir.
- En çok alınan yenilebilir ürünler ve oyuncaklar arasında ilişkilendirme yapılarak kampanyalı teklifler sunulabilir.
- En az alınan yenilenebilir ürünler ve oyuncaklar arasında kampanyalı teklifler sunulabilir.

- En az alınan ürün grupları üzerinden kampanyalı teklifler çalışılabilir.
- En az alınan ürünler için promosyon ve çekiliş kampanyaları düzenlenerek, müşteri deneyim ve geri dönüşü toplanabilir. Toplanan bilgilerle yapılan kampanyalı teklif Şekil 4.2'de gösterilmiştir.



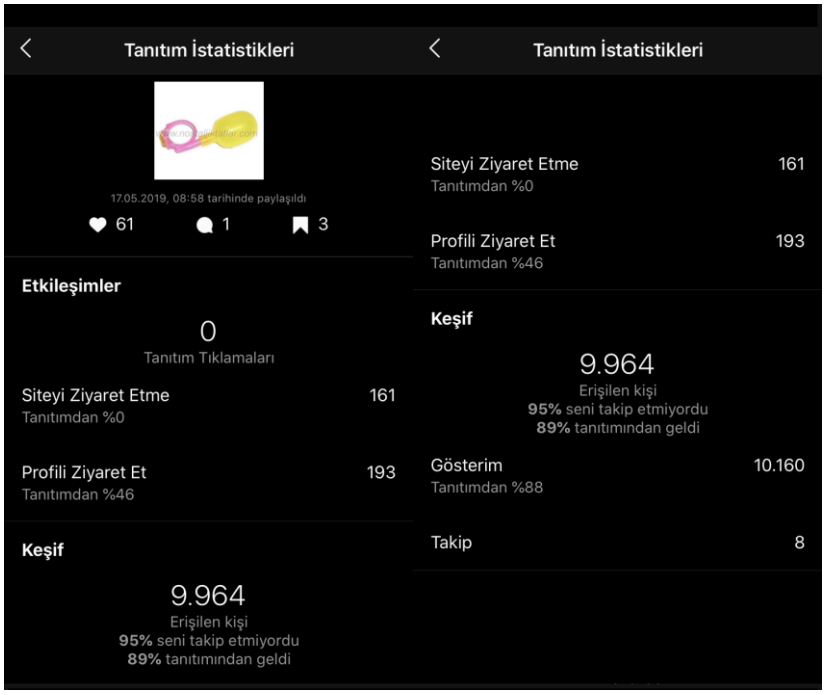
Şekil 4.2 Birliktelik Kuralı İle Kampanyalı Ürün Oluşturma

- Tüm siparişler ve 50 TL üzeri olan siparişler içerisindeki birliktelikler karşılaştırılarak veri seti dışarısında kalan ürünler için kampanyalar oluşturulabilir.

Pazarlama ve Sosyal Medya:

- Tüm sunulacak ve tasarlanacak kampanyalar için resmi sosyal medya hesapları üzerinden reklam kampanyaları çıkılabilir.
- Birlikte alınan ürünler için konsept paketler çalışarak pazarlanabilir.
- Facebook Reklamlarında birliktelik analizi ile oluşturulan ürün setleri için Facebook Bussiness'tan reklam kampanyası ürün bazlı çalışılabilir.

- Resmi Instagram hesabında birliktelik analizi ile oluşturulan ürün setleri için ilgi alanı bazlı filtreleme ile kampanya ve teklifler sunulabilir. Nostaljiktatlar Instagram sayfasında yapılan Instagram reklamı Şekil 4.3'te paylaşılmıştır.



Şekil 4.3 Birliktelik Kuralı Sonuçlarıyla Instagram Reklamı Çıktıları

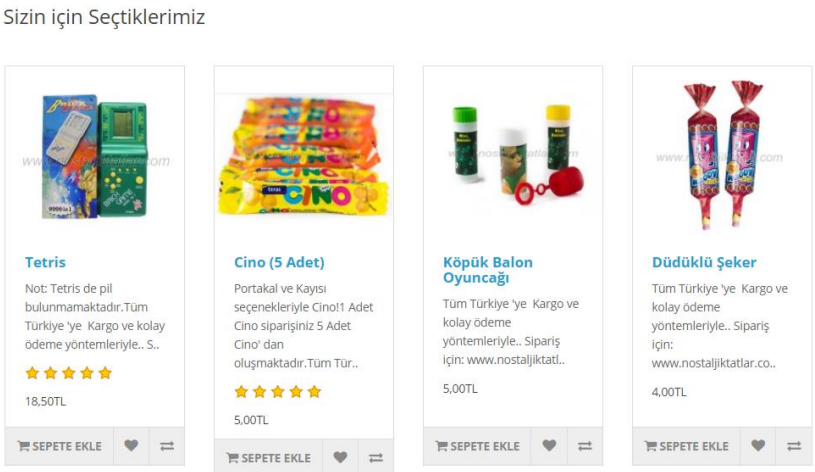
- Resmi Google AdWords sayfasından birlikte analizi yapılarak karşılaştırılan ürünler arasında kelime bazlı reklam kampanyaları oluşturulabilir.
- Gamefication ile ürün bazlı puanlama sistemi çalışmaları yapılabilir.

Fiyatlandırma ve Kargo:

- En fazla satılan ürün grupları arasında belirli miktarda alan müşteriler için ücretsiz kargo metodu en az alan ürünü alma şartı koyarak sağlanılabilir.
- Örneğin: Tetris, Düdüklü Şeker, Emzik Bilezik Şeker, Köpük Balon Oyuncağı, Helikopter Oyuncak gibi birlikte az alınan ürünler için çalışma yapılarak, fiyatlandırma konusunda çalışma yapılabilir.
- 50 TL üzeri sipariş veren müşterilerin aldıkları ürünler üzerinde çalışılan birliktelik kurulları ile konsept paketlerin en az kaç TL tutarında olması gerektiği veya en az kaç üründen oluşması gerektiği gibi varsayımlar rahatlıkla yapılabilir.

Site Tasarımı:

- Tüm sipariş toplamları, 50 TL üzeri alışveriş yapan müşteriler arasında yapılan çalışmalarda ortaya çıkan ürün grupları için çalışılacak görseller için banner tasarımı yapılabilir.
- En çok satılan ürünler ve en az satılan ürün grupları için "Sizin için Seçtiklerimiz" vb. gibi kategori ve bölümler açılarak, görseller çalışılarak, sitede konumlandırılabilir. www.nostaljiktatlar.com anasayfasında "Sizin için Seçtiklerimiz" alanında birliktelik kuralından yararlanılarak yapılan pazarlama çalışması Şekil 4.4'de gösterilmiştir.



Şekil 4.4 Birliktelik Kuralı İle Ürün Bazlı Marketing

Destek ve güven birliktelik analizi yapılan ürünlerde hangi ürünlere müşteri eğilimi olabileceği analiz çalışmasında ürün ve ürün setleri üzerinde gözlenmiştir.

4.2. Yorumlar

Birliktelik kuralı işletilen veri seti ile çıktıların analizi ışığında e-ticaret sektörüne hizmet edecek bir çok olgu, eğilim ve varsayımın fark edilmesini sağlamıştır. Analizi

yapılan veri setlerinin e-ticaret sektörüne katkısı kadar nostaljik pazara da katkısı kaçınılmazdır. Her sektörde olduğu gibi sürdürülebilirlik ve tercih edilen olmak her firmanın hedefidir. Bu doğrultuda müşterinin istediğini ön görerek ona doğru teklifleri doğru anda sunmak site hitlerine ve gelir etkisine olumlu etkisi kaçınılmazdır.

BÖLÜM 5. SONUÇ

Bu çalışma www.nostaljiktatlar.com e-ticaret sayfasının satış verileri üzerinden yapılmıştır. Satış verileri üzerinden birliktelik kuralı ile tüm siparişler ve 50 TL üzeri olan sipariş toplamları ile değerlendirmeler yapılmıştır. Bu anlamda müşterinin isteğini önceden anlama ve tercihini rahatlıkla yapabilmesini sağlama gibi bir çok konuda sonuç ortaya çıkarmıştır. Tüm bu veriler oraya çıkarken Frequent Pattern Growth Algoritması ile matematiksel hesaplamalar gibi bir çok yöntemden yararlanılmıştır.

Bu çalışma üzerinde yapılan işlemler birliktelik kural analizi, verilerin sisteme yüklenmesi adımları izlenerek Frequent Pattern Growth Algoritması ile biliktelik analizi gerçekleştirilmiştir. Analiz adımında KNIME uygulaması ve içerisinde yer alan node'lar aracılığı ile yapılmıştır.

Birliktelik analizi sonrasında incelenen çıktılar satış verisi incelenen www.nostaljiktatlar.com adresi üzerinde faydalı ve geliri arttıracak sonuçların ortaya çıkmasını sağlamıştır. Çıkan bu sonuçlardan alınan yön ile yapılacak kampanya, teklif, kargo ve sosyal medya gibi bir çok alanda olumlu katkı sağlayacak kazanımlar sağlayacağı varsayılmaktadır.

Ele alınan veri seti çıktıları incelendiğinde değerli bilgilere ulaşıldığı gözlenmiştir. Tüm siparişler incelendiğinde en fazla 5'li ürün seti olduğu gözlenmiştir. 50 TL üzeri alışverişler incelendiğinde ise 4'lü ürün setleri olduğu gözlenmiştir. Güven ve destek ürün setlerine göre hesaplanmıştır. Ürün gruplarının dışında en az ve en çok ürün ele alınarak satış hedefi belirlenebilir. Çok alınan ürün ile az alınan ürün kampanyası ile gelir etkisi artış gösterebilir. Birliktelik analiziyle bize ürün gruplarının sunacağı avantajı da gözler önüne sermesi sağlanabilir. Tüm sipariş veri seti ve 50 TL üzeri yapılan sipariş veri setleri üzerinde incelemelerde ise konsept paket çalışması yapılabileceği öngörülmüştür. Ek olarak sosyal medya kullanımı, site tasarımı ve kampanyalar gibi bir çok alanda etki yaratacak özelliğin ortaya çıkmasını sağladığı yargısına varılmıştır.

Analizi yapılan çalışma ürün bazlı yapılması dışında il bazlı, ödeme metodu, yaş aralığı, cinsiyet gibi bilgilerle de zenginleştirilmesi çalışmayı destekleyecektir. Veri setinde yer alan bilgiler sürekli eklerek artmaktadır. Çalışmadaki analizlerin belirli tarihleri kapsadığı düşünülerek, belli aralıklarla bu tarz çalışmalar yapılması gibi bu analizlere değişik parametreler eklenerek de yapılabilir. Doğum günü ve belirli yaş

aralığına özel nostaljik kampanyalar için ayrı analizler yapılarak birliktelikler incelenebilir.

KAYNAKÇA

[1] King, David Neden, and David Neden King. (2004). *Introduction to e-commerce. Prentice Hall* O'Reilly Media,

[2] Raval, Kalyani M. (2012). "Data mining techniques." International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering 2.10

[3] URL 1: http://drewconway.com/zia/2013/3/26/the-data-science-venn-diagram Erişim Tarihi : 2019 Ocak

[4] Demir, Ömer, and Mustafa Acar, (1992).eds. Sosyal bilimler sözlüğü. Vol. 1. Ağaç Yayıncılık,

[5] Wickham, Hadley, and Garrett Grolemund. (2016). *R for data science: import, tidy, transform, visualize, and model data.* " O'Reilly Media, Inc.",

[6] Zhou, Zhi-Hua. (2003). *"Three perspectives of data mining."*: 139-146.

[7] Silberschatz, Abraham, Henry F. Korth, and Shashank Sudarshan. (1997). *Database system concepts.* Vol. 4. New York: McGraw-Hill,

[8] URL 2:. http://www.ugurkizmaz.com/YazilimMakale-1883-Veritabani-Turleri--Tipleri--Nelerdir-.aspx Erişim Tarihi : 2019 Ocak

[9] Inmon, W. H. (1996). *The data warehouse and data mining. Communications of the ACM*, 39(11), 49-51.

[10] Başer, G., and R. Sütbaş. (2002).*"Elektronik Ticaret Temel Özellikleri ve Elektronik Ticarette XML kullanımı,* Hacettepe Üni." Müh. Fak. Bilg. Müh. Bölümü, Ankara, Nisan

[11] Sarısakal, M. Nusret, and M. Ali Aydın (2003). *"E-ticaretin yeni yüzü mobil ticaret."* Journal of Aeronautics and Space Technologies1.2 : 83-90.

[12] Durante, Anna, (2000). et al. "A model for the E-service marketplace." HP LABORATORIES TECHNICAL REPORT HPL 17

[13] Yumuşak, İbrahim Güran. *"Elektronik ticaretin gelişmekte olan ülkelere etkileri ve Türkiye üzerine bir değerlendirme."* Çevrimiçi) http://128.118 178 (2001).

[14] KALAYCI, Cemalettin. (2008). "Elektronik Ticaret ve KOBİ'lere Etkileri." Uluslararası iktisadi ve idari incelemeler Dergisi 1.1: 139-150.

[15] Wickham, Hadley, (2016). and Garrett Grolemund. R for data science: import, tidy, transform, visualize, and model data. " O'Reilly Media, Inc.",

[16] URL 3: http://www.tubisad.org.tr/tr/guncel/detay/E-Ticaret-hacmi-yuzde-42-buyuyerek-2018-yilinda-59-9-milyar-TLye-ulasti/58/1980/0 Erişim Tarihi : 2019 Nisan

[17] URL 4: http://www.tubisad.org.tr/tr/guncel/detay/E-Ticaret-hacmi-yuzde-42-buyuyerek-2018-yilinda-59-9-milyar-TLye-ulasti/58/1980/0 Erişim Tarihi : 2019 Nisan

[18] URL 5: http://www.tubisad.org.tr/tr/images/pdf/TUBISAD_2019_E-Ticaret_Sunum_TR.pdf Erişim Tarihi : 2019 Nisan

[19] Bigus, Joseph Phillip. (2000). *"Method, apparatus and computer program product for data mining having user feedback mechanism for monitoring performance of mining tasks."* U.S. Patent No. 6,112,194. 29 Aug.

[20] Alpaydın E, (2000). "Zeki veri madenciliği: Ham Veriden Altın Bilgiye Ulaşma Yöntemleri" Bilişim 2000 Eğitim Semineri Bildiriler Kİtabı,;s.5

[21] Akgöbek Ö, (2006). “Veri madenciliğinde otomatik kural üretebilen bir uzman sınıflandırma sisteminin geliştirilmesi”, Yöneylem Araştırması Dergisi, Cilt 17, s. 37 – 49.
[22] Michalski R.S, Kodratoff Y (1990). *“Research in machine learning: Recent progress, classification of methods, and future directions”*, Machine Learning 1990;Vol.3, pp.3- 30.
[23] Tekerek, Adem. (2011). "Veri madenciliği süreçleri ve açık kaynak kodlu veri madenciliği araçları." Akademik Bilişim 11: 2-4.
[24] Tang, Z., MacLennan, J. (2005). ,*”Data Mining with Sql Server 2005”*, Wiley,
[25] Julkowska, Magdalena M.((2019). , et al. *"MVApp-Multivariate analysis application for streamlined data analysis and curation."* Plant physiology: pp-00235.
[26] Koyuncugil A. S, Özgülbaş N, (2009). Veri madenciliğinin Tıp ve Sağlık Alanında Kullanımı, Bilişim Teknolojileri Dergisi; 2: 2.
[27] Zhang, Mingjin, et al. *"Efficient progressive continuous k-nearest neighbor query algorithm for moving objects with a tree-like index."* U.S. Patent Application No. 10/331,753.
[28] YÜKSEL, Tuğçe, and Metin ZONTUL. "Dağıtık Sistemlerde Birliktelik Kuralları ile Sepet Analizi." AURUM Mühendislik Sistemleri ve Mimarlık Dergisi 3.1: 65-77.
[29] KOYUNCUGİL, (2007). DR ALİ SERHAN. "VERİ MADENCİLİĞİ VE SERMAYE PİYASALARINA UYGULANMASI."
[30] B. S. Kumar and K. Rukmani, (2010)."Implementation of web usage mining using APRIORI and FP growth algorithms," *Int. J. of Advanced networking and Applications,* vol. 1, pp. 400-404,
[31] S. Kotsiantis and D. Kanellopoulos,(2006). "Association rules mining: A recent overview," *GESTS International Transactions on Computer Science and Engineering,* vol. 32, pp. 71-82,
[32] URL 6: https://docs.knime.com/Erişim Tarihi : 2019 Nisan