SAKARYA UNIVERSITY JOURNAL OF COMPUTER AND INFORMATION SCIENCES
VOL. 2, NO. 2, AUGUST 2019
DOI: 10.35377/saucis.02.02.594188

Evaluation of Success and Satisfaction of Blended Education Students by Using Open Source Data Mining Software: SAÜ Computer Engineering Case

Levent ALHAN
Sakarya Üniversitesi; Bilgisayar ve Bilişim Bilimleri Fakültesi; leventalhan@sakarya.edu.tr;
https://orcid.org/0000-0002-7512-4468

Received 19 July 2019; Revised 02 August 2019; Accepted 26 August 2019; Published online 29 August 2019

Abstract

Education is the key element that will enable Turkey to reach the contemporary civilization level. In this context, it is extremely important that educational institutions and related organizations formulate the right strategies to increase the quality of education in Turkey to the level in developed countries and even carry it forward. On the other hand, the decrease in student success rates in higher education and the increasing unemployment rates of university graduates in recent years are due to wrong or inadequate strategies. Furthermore, employers point out that the level of university graduates has steadily decreased since the beginning of this century. Discovery and extraction of information such as relations, patterns, deviations and trends existing among the data in databases form the basis of data mining. This extracted information provides the basic data required for operational decision support systems. By using data mining methods, it is possible to make predictions about the problems in education with high accuracy and deduce meaningful results. For this reason, educational data mining is widely used both in Turkey and abroad. In this study, a survey made among the students of Blended Education Program offered at Sakarya University Faculty of Computer and Information Sciences Computer Engineering department has been evaluated using data mining association analysis method in order to be able to determine the factors affecting satisfaction and success of students. Open source code data mining software have been used in the study.

Keywords: blended education, data mining, association analysis, open source code software

Karma Eğitim Öğrencilerinin Başarı ve Memnuniyetlerinin Açık Kaynak Kodlu Veri Madenciliği Yazılımları Kullanılarak Değerlendirilmesi: SAÜ Bilgisayar Mühendisliği Örneği

Öz

Türkiye'yi çağdaş uygarlıklar seviyesine taşıyacak temel unsur eğitimdir. Bu bağlamda, eğitim kurumları ve ilgili kuruluşların eğitim kalitesini gelişmiş ülkelerdeki seviyeye ulaştıracak, hatta bunun da üzerine taşıyacak doğru stratejileri oluşturmaları son derecede önemlidir. Buna karşın, son yıllarda yüksek öğretimde öğrenci başarı oranlarının azalması ve üniversite mezunlarının işsizlik oranlarının giderek artması yanlış veya yetersiz stratejilerden kaynaklanmaktadır. Ayrıca, işverenler de üniversite mezunlarının seviyesinde neredeyse içinde bulunduğumuz yüzyılın başından beri sürekli bir düşüş olduğunu ifade etmektedirler. Veri tabanlarındaki veriler arasında bulunan ilişkiler, örüntüler, sapma ve eğilimler gibi bilgilerin ortaya çıkarılması ve keşfi veri madenciliğinin temelini oluşturur. Ortaya çıkarılan bu bilgiler faaliyete yönelik karar destek sistemleri için gerekli temel verileri sağlar. Veri madenciliği yöntemleri kullanılarak eğitimde yaşanan sorunlara ilişkin yüksek doğruluklarla tahminler yapılabilmekte ve anlamlı sonuçlar çıkarılabilmektedir. Bu nedenle eğitimde veri madenciliği gerek yurt içinde, gerekse yurt dışında yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada Sakarya Üniversitesi Bilgisayar ve Bilişim Sistemleri Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği bölümünde uygulanmakta olan Karma Eğitim Programı öğrencileri arasında yapılan bir anket veri madenciliği birliktelik analizi yöntemiyle incelenerek öğrencilerin memnuniyet ve başarılarını etkileyen etmenler belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmada açık kaynak kodlu veri madenciliği yazılımları kullanılmıştır.

Anahtar kelimeler: karma eğitim, veri madenciliği, birliktelik analizi, açık kaynak kodlu yazılım

1. Giriş

İnsanların mekân ve zaman kısıtlarını en aza indirmek suretiyle öğrenim görebilmeleri ile ilgili çalışmalar tüm Dünyada olduğu gibi ülkemizde de gitgide yaygınlaşmaktadır. Bu konuda mühendislik alanında karma öğretim ilk defa Sakarya Üniversitesi'nde 2008-2009 öğretim yılı güz döneminde başlamıştır. Başlangıçta Endüstri Mühendisliği, Bilgisayar Mühendisliği ve İnsan Kaynakları Yönetimi Bölümlerinde başlayan karma öğretim, 2010 yılından itibaren açılan diğer programlar ile Sakarya Üniversitesi bünyesinde 6'ya ulaşmıştır. Ancak Sakarya Üniversitesi'ndeki karma öğretim programlarına 2014-2015 eğitim yılından itibaren yeni öğrenci alınmamaktadır.

Karma öğretim; klasik eğitim ilkelerinin teknoloji desteği ile uzaktan eğitimde senkron ve asenkron ders yaklaşımının yüz yüze eğitim ile birlikte kullanılarak yürütüldüğü bir öğretim modelidir ve söz konusu bölümlerde Cuma-Cumartesi günleri en az %30 örgün, gün bağımsız olarak en çok %70 uzaktan eğitim şeklinde yürütülmektedir [1].

Bu çalışmada 2010 yılında Sakarya Üniversitesi Bilgisayar ve Bilişim Sistemleri Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği bölümünde uygulanmakta olan Karma Eğitim Programı öğrencileri arasında yapılan bir anket veri madenciliği birliktelik analizi yöntemiyle incelenerek öğrencilerin memnuniyet ve başarılarını etkileyen etmenler belirlenmeye çalışılmıştır. İkinci bölümde veri madenciliği, birliktelik analizi ve ilginçlik ölçütleri hakkında özlü bilgi verilmiş, üçüncü bölümde çalışmanın amacı ve yöntemi anlatılmış, dördüncü bölümde anket klasik birliktelik analizi ve kısıt bazlı birliktelik analizi yöntemleri ile irdelenmiş, beşinci bölümde de sonuç ve öneriler aktarılmıştır.

2. Veri Madenciliği

Veri madenciliği, büyük ölçekli veriler arasından bilgiye ulaşma, veriyi madenleme işlemidir. Veri tabanlarında, veri ambarlarında veya dosyalarda bulunan veriler arasında bulunan ilişkiler, örüntüler, sapma ve eğilimler, belirli yapılar gibi bilgilerin ortaya çıkarılması ve keşfi veri madenciliğinin temelini oluşturur. "Veri Tabanlarından Bilgi Keşfi" (Knowledge Discovery in Databases) uygulamaları ile birlikte faaliyet alanına yönelik karar destek mekanizmaları için gerekli ön bilgileri temin etmek üzere kullanılır. Veri madenciliğinin amacı, toplanmış verilerin bir takım istatistiksel yöntemlerle incelenip ilgili kurum ve yönetim destek dizgelerinde kullanılmak üzere değerlendirilmesidir. Veri madenciliği yöntemleri ve programlarının amacı büyük miktarlardaki verileri etkin ve verimli hale getirmektedir. Bilgi ve tecrübeyi birleştirmek için veri madenciliği konusunda geliştirilmiş yazılımların kullanılması gerekmektedir. Bu kapsamda, pek çok ticari ve açık kaynak kodlu yazılım geliştirilmiştir [2]. 2012 yılında KDnuggets tarafından yapılan ankette [3] ticari yazılımların başlıcaları sırasıyla Excel, SQL Server, SAS, SPSS, Statsoft ve MATLAB; açık kaynak kodlu yazılımlardan başlıcaları ise sırasıyla RapidMiner, R, KNIME, WEKA ve Orange olarak belirlenmiştir. Açık kaynak kodlu yazılımların karşılaştırmasına ilişkin çeşitli çalışmalar yapılmıştır [4-7].

Veri madenciliğinin kullanıldığı alanlar ve veri madenciliği süreçleri [2]'de kısaca açıklanmıştır. Veri madenciliğinde kullanılan modellere ilişkin özlü bilgi ise [8]'de verilmiştir.

Eğitimde veri madenciliğinin kullanılmasıyla ilgili olarak yurt içi ve yurt dışında yapılmış çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Altun [9] tarafından yapılan literatür tarama çalışmasında 37'si Türkçe ve 15'i İngilizce olmak üzere toplam 52 yayın incelenmiştir.

Yüksek öğretimde öğrencilerin başarı ve memnuniyetlerini etkileyen etmenlerin birliktelik analizi yöntemiyle belirlenmesi ile ilgili yurdumuzda yapılan bazı çalışmalar şunlardır:

Ekim [10] tarafından Selçuk Üniversitesinde kullanılan öğrenci işleri otomasyonundan elde edilen veriler üzerinden yapılan çalışmada, öğrenciler hakkında gelecekle ilgili tahmin yapılabilmesi için gerekli birliktelik kuralları çıkarılmıştır. Bu çalışma sonucunda, ailenin eğitim seviyesinin ve gelir düzeyinin öğrencinin başarısında en etkili faktörler olduğu görülmüştür.

Karabatak ve İnce [11], yaptıkları çalışmada öğrencilerin tüm derslerini dikkate almış ve 4 yıllık öğretim sürecindeki tüm ders notları arasındaki ilişkileri birliktelik kuralı ile ortaya çıkarmıştır. Bu sayede öğrencilerin gelecekte derslerden alacağı notların tahmini yapılmıştır.

Çöllüoğlu Gülen [12] tarafından hazırlanan yüksek lisans tezinin konusu üstün yetenekli öğrencilerin ilgi alanlarının tahmin edilmesi ve birliktelik analizi ile bu öğrencilerin sıklıkla bir arada ilgi duydukları alanların belirlenmesidir.

Yücel [13] tarafından yapılan çalışmada Boğaziçi Üniversitesi'ndeki öğrenci verilerini incelenip, birliktelik kuralları yaratılarak öğrencilere ders seçimi konusunda tavsiyeler verecek bir yazılım geliştirilmesi amaçlanmıştır. Yazılım birliktelik kuralları veri madenciliği algoritmasını kullanır. Yazılım kuralları bulduktan sonra öğrenciye ders seçimi ile ilgili tavsiyeler verir. Çalışmanın sonuçları bu yazılımı kullanarak yapılan tahminlerin isabet oranlarının rastgele yaklaşıma göre 2 kat, çoğunluk yaklaşımına göre 1.5 kat daha yüksek olduğunu göstermiştir.

Ülkemizde de yüksek öğretim alanında çeşitli veri madenciliği çalışmaları yapılmıştır; bunlardan bu çalışma için ilginç olabilecekler kaynakçada belirtilmiştir [8, 14-16].

2.1 Birliktelik Analizi

Birliktelik analizi, işlemlerden oluşan ve her bir işlemin de elemanlarının birlikteliğinden oluştuğu düşünülen bir veri tabanında, bütün birliktelikleri tarayarak, sık tekrarlanan birliktelikleri veri tabanından ortaya çıkarmaktır. Birliktelik sorgusunun modelinde $I = \{i_1, i_2, \ldots i_m\}$ verilen bağlamda yer alan ürün kodlarını; D, bağlamda yer alan hareketlerin tümünü; T, bir harekette yer alan nesne kodlarını ($T \subseteq I$), TID ise her harekete ait tek numarayı; k-nesne kümesi ise k adet nesne içeren nesne kümesini temsil etmektedir. X bir nesne kümesi olmak üzere T hareketi X nesne kümesini ancak ve ancak $X \subseteq I$ şartını sağlıyorsa içerir. Bir birliktelik kuralı X ve Y, I nesne kümesinin bir alt kümesi ve $X \cap Y = \varnothing$ olmak üzere $X \Rightarrow Y$ biçiminde bir bağımlılık ifadesidir. Bu ifade ile X, Y'yi belirler (X nesnesini içeren hareketler kümesi Y'yi içeren hareketler kümesi içinde kapsanır) ya da Y, X'e bağımlıdır (Y kümesinin varlığı X kümesinin var olmasına bağlıdır) denir. $X \Rightarrow Y$ birliktelik kuralı kullanıcı tarafından minimum değeri belirlenmiş destek ve güven eşik değerini sağlayacak şekilde üretilir. Güven değeri, birliktelik kuralının gücünü, destek değeri ise kuralda yer alan nesnelerin geçiş sıklığını gösterir. Yüksek güvenirlik ve destek değerine sahip kurallara güçlü kurallar adı verilir. Birliktelik kuralı çıkarımı, büyük veri tabanlarından güçlü birliktelik örüntülerinin elde edilmesini gerektirir.

Minimum destek ve güven değerini sağlayan birliktelik kuralı çıkarım problemi iki adıma bölünmüştür. Birincisi, kullanıcı tarafından belirlenmiş destek değerini sağlayan nesne kümelerinin bulunmasıdır. Bu kümelere yaygın nesne kümesi (YNK) adı verilmektedir. İkincisi ise bu YNK'lar kullanılarak minimum güvenlik değerini sağlayan birliktelik kurallarının bulunmasıdır. Birliktelik sorgusu algoritmalarının performansını belirleyen adım birinci adımdır. YNK'lar belirlendikten sonra, birliktelik kurallarının bulunması ise düz bir adımdır [16].

Literatürde birliktelik sorgusunu yukarıda bahsedildiği şekilde ele alan çeşitli algoritmalar vardır, bunlardan en bilineni ise Apriori algoritmasıdır. [17]'de Apriori ve diğer algoritmalar örneklerle anlatılmıştır.

2.2 İlginçlik Ölçütleri

Birliktelik analizi ile yapılan çalışmalarda sıkça rastlanan sorunlar şunlardır:

- Destek ve güven eşik değerleri yüksek tutulduğunda çok az sayıda kural oluşmakta ve bunlar da genelde bilinen gerçekler olmaktadır.
- Destek ve güven eşik değerleri düşük tutulduğunda ise çok fazla sayıda kural oluşmaktadır.
- Güçlü birliktelik kuralları dahi yanıltıcı olabilmektedir.

Yukarıda sayılan nedenlerle destek ve güven ölçütleri ile birlikte ilginçlik ölçütlerinin de kullanılması önerilmektedir. Kaynakçada [17, 18] korelasyon ve istatistik analize dayalı yirminin üzerinde ilginçlik ölçütü anlatılmaktadır.

3. Çalışmanın Amacı ve Yöntemi

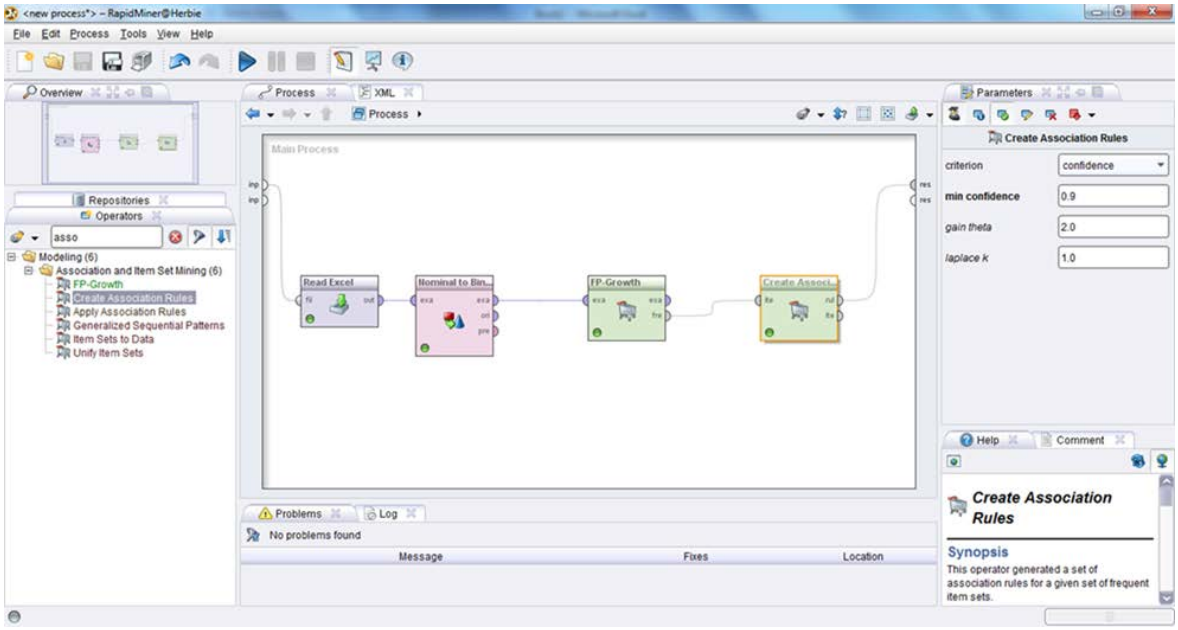
Çalışmanın amacı, Karma Eğitim Programı öğrencilerinin memnuniyet ve başarılarını etkileyen etmenlerin belirlenmesidir. Bu amaçla, Sakarya Üniversitesi Bilgisayar ve Bilişim Sistemleri Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği bölümü Karma Eğitim Programı öğrencileri arasında 30 sorudan oluşan bir anket yapılmış, 149 öğrenci tarafından cevaplanan anket veri madenciliği birliktelik analizi yöntemi kullanılarak irdelenmiştir. Anket soruları ve bu sorulara verilen cevaplar Ek-1 Tablo 2'de verilmiştir.

4. Birliktelik Analizi Yöntemiyle Anketin Değerlendirilmesi

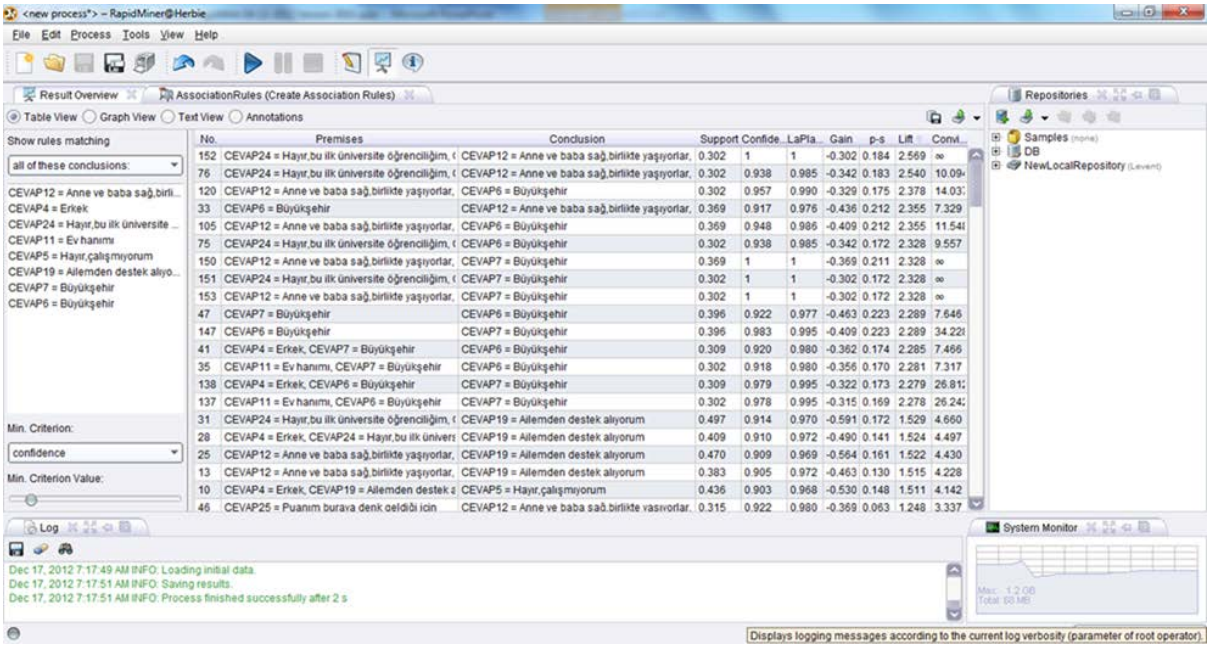
4.1 Klasik Birliktelik Analizi Yöntemiyle Değerlendirme

Bu çalışma için RapidMiner, KNIME ve Tanagra açık kaynak kodlu veri madenciliği yazılımları kullanılmıştır; bu yazılımların her biri önem (importance, lift) ilginçlik ölçütünü desteklemektedir. Önce, her satır bir öğrencinin tüm cevaplarını içerecek şekilde Excel ve CSV formatlarında girdi dosyaları hazırlanmıştır. Bu dosyaları kullanarak her üç yazılım da değişik destek ve güven eşik değerleri için denenmiştir. Bu denemeler sonunda gözden geçirilebilir sayıda (150 civarı) kural üreten $destek_{eşik}$ = 0.30 ve $güven_{eşik}$ = 0.90 değerleri için tekrar çalıştırılarak süreç şemaları ile elde edilen kurallar azalan önem (lift) sırasında aşağıda Şekil 1 - Şekil 5'te verilmiştir.

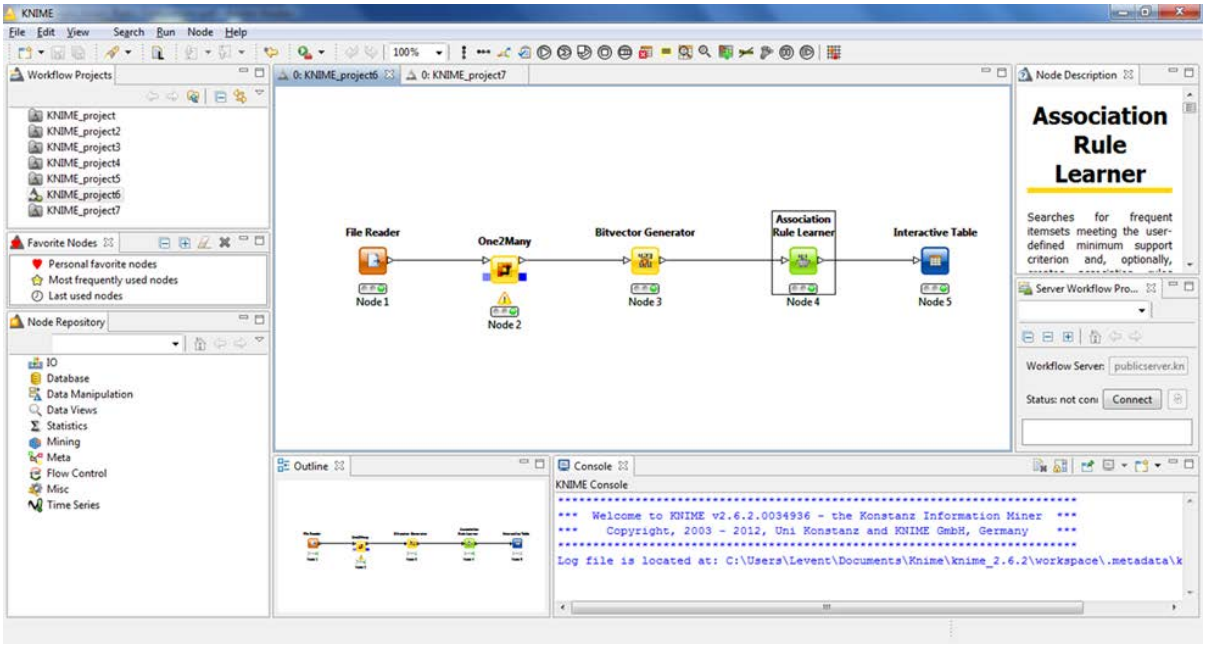
RapidMiner ve Tanagra ile elde edilen 154 kural ile KNIME ile elde edilen 143 kural incelendiğinde bunların aynı veya birbirine çok benzer olduğu görülmektedir (KNIME'ın sonuç kısmında sadece bir nesne olabildiği için kural sayısının diğerlerine kıyasla daha az olması beklenen bir sonuçtur). Ancak, kurallarda "anne ve baba sağ, birlikte yaşıyor", "hayır, bu ilk üniversite öğrenciliğim" gibi çokça tercih edilen seçenekler ön plana çıktığı için önem ilginçlik ölçütü de kullanılmasına rağmen anlamlı bir değerlendirme yapmak mümkün olamamaktadır.



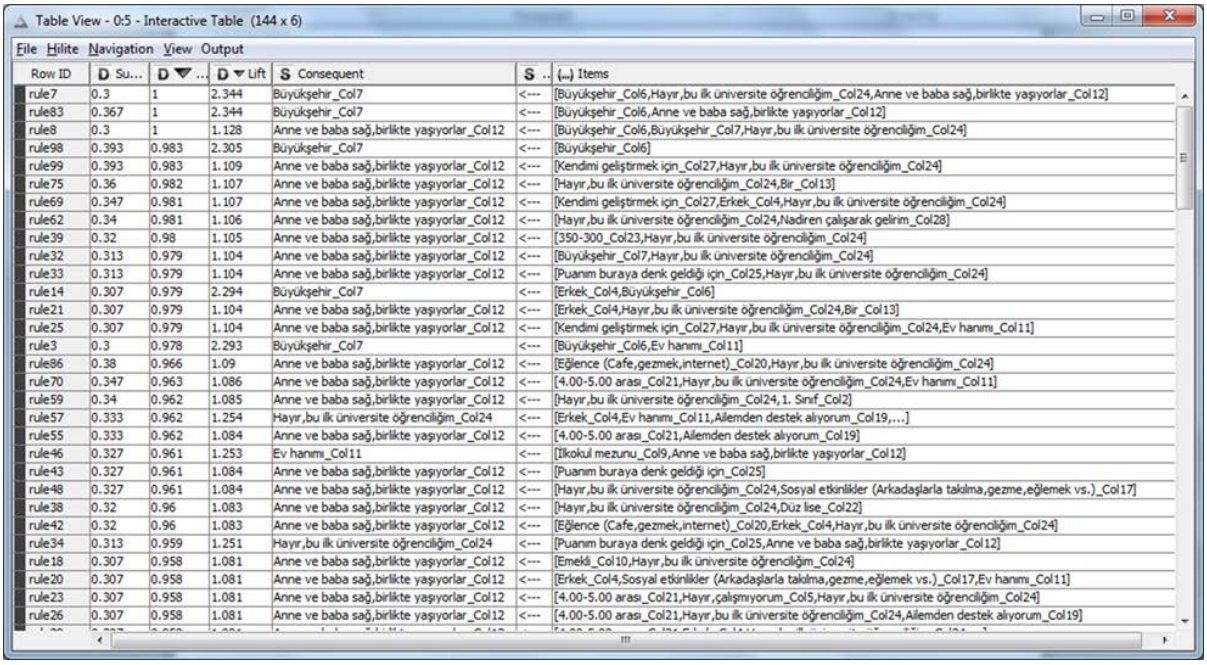
Şekil 1 RapidMiner Süreç Şeması



Şekil 2 RapidMiner Çıktı Görüntüsü

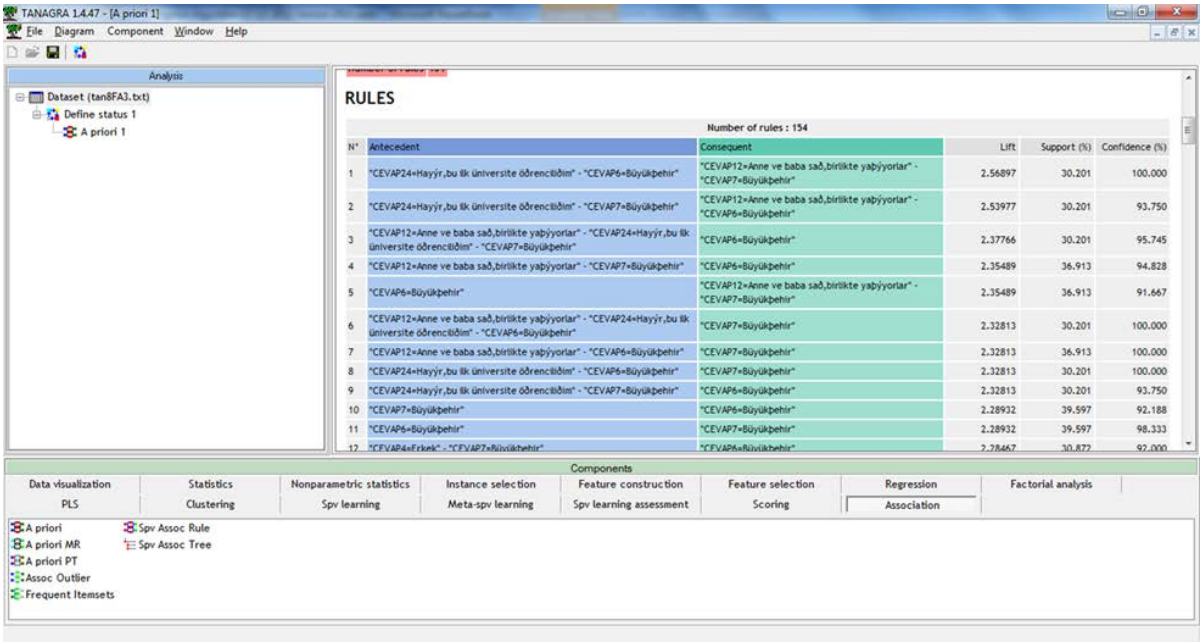


Şekil 3 KNIME Süreç Şeması



Row ID	Su...	...	Lift	Consequent	...	Items
rule7	0.3	1	2.344	Büyükşehir_Col7	<---	[Büyükşehir_Col6,Hayır,bu ilk üniversite öğrenciliğim_Col24,Anne ve baba sağ,birlikte yaşıyorlar_Col12]
rule83	0.367	1	2.344	Büyükşehir_Col7	<---	[Büyükşehir_Col6,Anne ve baba sağ,birlikte yaşıyorlar_Col12]
rule8	0.3	1	1.128	Anne ve baba sağ,birlikte yaşıyorlar_Col12	<---	[Büyükşehir_Col6,Büyükşehir_Col7,Hayır,bu ilk üniversite öğrenciliğim_Col24]
rule98	0.393	0.983	2.305	Büyükşehir_Col7	<---	[Büyükşehir_Col6]
rule99	0.393	0.983	1.109	Anne ve baba sağ,birlikte yaşıyorlar_Col12	<---	[Kendimi geliştirmek için_Col27,Hayır,bu ilk üniversite öğrenciliğim_Col24]
rule75	0.36	0.982	1.107	Anne ve baba sağ,birlikte yaşıyorlar_Col12	<---	[Hayır,bu ilk üniversite öğrenciliğim_Col24,Bir_Col13]
rule69	0.347	0.981	1.107	Anne ve baba sağ,birlikte yaşıyorlar_Col12	<---	[Kendimi geliştirmek için_Col27,Erkek_Col4,Hayır,bu ilk üniversite öğrenciliğim_Col24]
rule62	0.34	0.981	1.106	Anne ve baba sağ,birlikte yaşıyorlar_Col12	<---	[Hayır,bu ilk üniversite öğrenciliğim_Col24,Nadiren çalışarak gelirim_Col28]
rule39	0.32	0.98	1.105	Anne ve baba sağ,birlikte yaşıyorlar_Col12	<---	[350-300_Col23,Hayır,bu ilk üniversite öğrenciliğim_Col24]
rule32	0.313	0.979	1.104	Anne ve baba sağ,birlikte yaşıyorlar_Col12	<---	[Büyükşehir_Col7,Hayır,bu ilk üniversite öğrenciliğim_Col24]
rule33	0.313	0.979	1.104	Anne ve baba sağ,birlikte yaşıyorlar_Col12	<---	[Puanım buraya denk geldiği için_Col25,Hayır,bu ilk üniversite öğrenciliğim_Col24]
rule14	0.307	0.979	2.294	Büyükşehir_Col7	<---	[Erkek_Col4,Büyükşehir_Col6]
rule21	0.307	0.979	1.104	Anne ve baba sağ,birlikte yaşıyorlar_Col12	<---	[Erkek_Col4,Hayır,bu ilk üniversite öğrenciliğim_Col24,Bir_Col13]
rule25	0.307	0.979	1.104	Anne ve baba sağ,birlikte yaşıyorlar_Col12	<---	[Kendimi geliştirmek için_Col27,Hayır,bu ilk üniversite öğrenciliğim_Col24,Ev hanımı_Col11]
rule3	0.3	0.978	2.293	Büyükşehir_Col7	<---	[Büyükşehir_Col6,Ev hanımı_Col11]
rule86	0.38	0.966	1.09	Anne ve baba sağ,birlikte yaşıyorlar_Col12	<---	[Eğlence (Cafe,gezmek,internet)_Col20,Hayır,bu ilk üniversite öğrenciliğim_Col24]
rule70	0.347	0.963	1.086	Anne ve baba sağ,birlikte yaşıyorlar_Col12	<---	[4.00-5.00 arası_Col21,Hayır,bu ilk üniversite öğrenciliğim_Col24,Ev hanımı_Col11]
rule59	0.34	0.962	1.085	Anne ve baba sağ,birlikte yaşıyorlar_Col12	<---	[Hayır,bu ilk üniversite öğrenciliğim_Col24,1. Sınıf_Col2]
rule57	0.333	0.962	1.254	Hayır,bu ilk üniversite öğrenciliğim_Col24	<---	[Erkek_Col4,Ev hanımı_Col11,Ailemden destek alıyorum_Col19,...]
rule55	0.333	0.962	1.084	Anne ve baba sağ,birlikte yaşıyorlar_Col12	<---	[4.00-5.00 arası_Col21,Ailemden destek alıyorum_Col19]
rule46	0.327	0.961	1.253	Ev hanımı_Col11	<---	[İlkokul mezunu_Col9,Anne ve baba sağ,birlikte yaşıyorlar_Col12]
rule43	0.327	0.961	1.084	Anne ve baba sağ,birlikte yaşıyorlar_Col12	<---	[Puanım buraya denk geldiği için_Col25]
rule48	0.327	0.961	1.084	Anne ve baba sağ,birlikte yaşıyorlar_Col12	<---	[Hayır,bu ilk üniversite öğrenciliğim_Col24,Sosyal etkinlikler (Arkadaşlarla takılma,gezme,eğlemek vs.)_Col17]
rule38	0.32	0.96	1.083	Anne ve baba sağ,birlikte yaşıyorlar_Col12	<---	[Hayır,bu ilk üniversite öğrenciliğim_Col24,Düz lise_Col22]
rule42	0.32	0.96	1.083	Anne ve baba sağ,birlikte yaşıyorlar_Col12	<---	[Eğlence (Cafe,gezmek,internet)_Col20,Erkek_Col4,Hayır,bu ilk üniversite öğrenciliğim_Col24]
rule34	0.313	0.959	1.251	Hayır,bu ilk üniversite öğrenciliğim_Col24	<---	[Puanım buraya denk geldiği için_Col25,Anne ve baba sağ,birlikte yaşıyorlar_Col12]
rule18	0.307	0.958	1.081	Anne ve baba sağ,birlikte yaşıyorlar_Col12	<---	[Emekli_Col10,Hayır,bu ilk üniversite öğrenciliğim_Col24]
rule20	0.307	0.958	1.081	Anne ve baba sağ,birlikte yaşıyorlar_Col12	<---	[Erkek_Col4,Sosyal etkinlikler (Arkadaşlarla takılma,gezme,eğlemek vs.)_Col17,Ev hanımı_Col11]
rule23	0.307	0.958	1.081	Anne ve baba sağ,birlikte yaşıyorlar_Col12	<---	[4.00-5.00 arası_Col21,Hayır,çalışmıyorum_Col5,Hayır,bu ilk üniversite öğrenciliğim_Col24]
rule26	0.307	0.958	1.081	Anne ve baba sağ,birlikte yaşıyorlar_Col12	<---	[4.00-5.00 arası_Col21,Hayır,bu ilk üniversite öğrenciliğim_Col24,Ailemden destek alıyorum_Col19]

Şekil 4 KNIME Çıktı Görüntüsü



Şekil 5 Tanagra Süreç ve Çıktı Görüntüsü

4.2 Kısıt Bazlı Birliktelik Analizi Yöntemiyle Değerlendirme

Bu çalışmada irdelenen anket için çeşitli destek ve güven eşik değerleri kullanıldığında elde edilen kural sayıları Tablo 1'de verilmiştir.

Bu tabloda dikkati çeken bir başka önemli nokta da, sorulara verilen cevapların dengesiz dağılımı nedeniyle oldukça düşük destek eşik değerlerinde bile çok sayıda nesnenin değerlemede dikkate alınmamasıdır.

Tablo 1 Çeşitli Destek ve Güven Eşik Değerleri için Elde Edilen Kural Sayıları

Destek, %	Güven, %	İhmal edilen nesne sayısı	Bulunan kural sayısı
40	90	123	43
30	90	104	154
20	90	97	1,141
20	80	97	2,535
10	90	55	23,317
10	80	55	46,474
5	90	33	544,661
5	80	33	1,066,352

Yukarıdaki örneklerde görüldüğü gibi, bir veri madenciliği süreci belirli bir veri kümesinden çoğu kullanıcıların ilgilerini çekmeyen binlerce kuralı ortaya çıkarabilmektedir. Öte yandan, kullanıcıların genellikle madenciliğin hangi "yönünün" ilginç örüntüleri bulmaya yardımcı olacağı ve bulmak istedikleri kuralların "şekli" konusunda iyi önsezileri vardır. Kullanıcıların aynı zamanda ilgilerini çekmeyecek belirli kuralların bulunmasını engelleyebilecek kural "koşullarına" ilişkin önsezileri de bulunmaktadır. Böylece, arama alanını sınırlamak için kullanıcıların bu tür sezgi ve beklentilerini kısıt olarak belirlemeleri iyi bir deneysel yaklaşım olarak ortaya çıkmaktadır. Bu stratejiye "kısıt bazlı madencilik" adı verilmektedir [17].

Bu çalışmada kullanılan veri madenciliği yazılımları arasında kısıt bazlı birliktelik analizi olanağı sunan tek yazılım olan Tanagra kullanılarak yapılan çalışmalarda %5 gibi düşük destek eşik değerlerinde bile kabul edilebilir sayıda kural oluştuğu gözlenmiştir. Mantıklı olan ilişkilerin yanında ilginç ilişkiler de ortaya çıkmıştır; örneğin genel not ortalaması 2'nin altında olan öğrenciler 2. sınıfta kümelenmektedir. Üniversite ve bölümün her ikisinden de memnun olmayanlar arasında lise mezuniyet ortalamasının 4.00-5.00 arası olanlara sıkça rastlanması bu öğrencilerin bu mezuniyet ortalaması ile daha iyi bir üniversitede olmayı bekledikleri gerekçesiyle açıklanabilir.

Ortaya çıkarılan en çarpıcı sonuç ise, genel not ortalaması 3.00-3.50 arası olan öğrenciler ile boş zamanlarında sportif aktiviteler ile uğraşanlar arasında çok yüksek bir korelasyon bulunmasıdır. Gerçekten de, anketi cevaplayan tüm öğrenciler arasında sporla uğraşanların oranı %12 iken genel not ortalaması 3.00-3.50 arası olanlarda bu oran %60 seviyesine çıkmaktadır. Bunu da herhalde "sağlam kafa sağlam vücutta bulunur" özdeyişinin bir doğrulaması olarak kabul etmek gerekir. Bu analizin sonuçları Şekil 6'da verilmektedir.

CEVAP26" is "3.00-3,50 arası" -- IF ...

N°	Antecedent	Length	Support	Confidenc	Lift
1	CEVAP12=Anne ve baba sağ,birlikte yaşıyorlar - CEVAP21=4.00-5.00 arası - CEVAP6=İl - CEVAP17=Sportif etkinlikler	4	0.034	0.833	10.347
2	CEVAP12=Anne ve baba sağ,birlikte yaşıyorlar - CEVAP21=4.00-5.00 arası - CEVAP30=Bölümden memnunum,üniversiteden değilim - CEVAP17=Sportif etkinlikler	4	0.034	0.833	10.347
3	CEVAP12=Anne ve baba sağ,birlikte yaşıyorlar - CEVAP21=4.00-5.00 arası - CEVAP7=İl - CEVAP17=Sportif etkinlikler	4	0.034	0.833	10.347
4	CEVAP12=Anne ve baba sağ,birlikte yaşıyorlar - CEVAP7=İl - CEVAP6=İl - CEVAP17=Sportif etkinlikler	4	0.034	0.833	10.347
5	CEVAP12=Anne ve baba sağ,birlikte yaşıyorlar - CEVAP6=İl - CEVAP17=Sportif etkinlikler	3	0.034	0.833	10.347
6	CEVAP12=Anne ve baba sağ,birlikte yaşıyorlar - CEVAP30=Bölümden memnunum,üniversiteden değilim - CEVAP17=Sportif etkinlikler	3	0.034	0.833	10.347
7	CEVAP12=Anne ve baba sağ,birlikte yaşıyorlar - CEVAP7=İl - CEVAP17=Sportif etkinlikler	3	0.034	0.833	10.347
8	CEVAP12=Anne ve baba sağ,birlikte yaşıyorlar - CEVAP21=4.00-5.00 arası - CEVAP7=İl - CEVAP6=İl - CEVAP17=Sportif etkinlikler	5	0.034	0.833	10.347
9	CEVAP12=Anne ve baba sağ,birlikte yaşıyorlar - CEVAP4=Erkek - CEVAP21=4.00-5.00 arası - CEVAP6=İl - CEVAP17=Sportif etkinlikler	5	0.034	0.833	10.347
10	CEVAP12=Anne ve baba sağ,birlikte yaşıyorlar - CEVAP4=Erkek - CEVAP7=İl - CEVAP6=İl - CEVAP17=Sportif etkinlikler	5	0.034	0.833	10.347
11	CEVAP12=Anne ve baba sağ,birlikte yaşıyorlar - CEVAP4=Erkek - CEVAP21=4.00-5.00 arası - CEVAP7=İl - CEVAP6=İl - CEVAP17=Sportif etkinlikler	6	0.034	0.833	10.347
12	CEVAP12=Anne ve baba sağ,birlikte yaşıyorlar - CEVAP4=Erkek - CEVAP21=4.00-5.00 arası - CEVAP7=İl - CEVAP17=Sportif etkinlikler	5	0.034	0.833	10.347
13	CEVAP12=Anne ve baba sağ,birlikte yaşıyorlar - CEVAP4=Erkek - CEVAP6=İl - CEVAP17=Sportif etkinlikler	4	0.034	0.833	10.347
14	CEVAP12=Anne ve baba sağ,birlikte yaşıyorlar - CEVAP4=Erkek - CEVAP7=İl - CEVAP17=Sportif etkinlikler	4	0.034	0.833	10.347
15	CEVAP21=4.00-5.00 arası - CEVAP30=Bölümden memnunum,üniversiteden değilim - CEVAP17=Sportif etkinlikler	3	0.034	0.714	8.869
16	CEVAP21=4.00-5.00 arası - CEVAP7=İl - CEVAP6=İl - CEVAP17=Sportif etkinlikler	4	0.034	0.714	8.869
17	CEVAP21=4.00-5.00 arası - CEVAP7=İl - CEVAP17=Sportif etkinlikler	3	0.034	0.714	8.869
18	CEVAP21=4.00-5.00 arası - CEVAP6=İl - CEVAP17=Sportif etkinlikler	3	0.034	0.714	8.869
19	CEVAP30=Bölümden memnunum,üniversiteden değilim - CEVAP17=Sportif etkinlikler	2	0.034	0.714	8.869
20	CEVAP6=İl - CEVAP17=Sportif etkinlikler	2	0.034	0.714	8.869
21	CEVAP7=İl - CEVAP6=İl - CEVAP17=Sportif etkinlikler	3	0.034	0.714	8.869
22	CEVAP4=Erkek - CEVAP6=İl - CEVAP17=Sportif etkinlikler	3	0.034	0.714	8.869
23	CEVAP4=Erkek - CEVAP21=4.00-5.00 arası - CEVAP7=İl - CEVAP17=Sportif etkinlikler	4	0.034	0.714	8.869
24	CEVAP4=Erkek - CEVAP21=4.00-5.00 arası - CEVAP7=İl - CEVAP6=İl - CEVAP17=Sportif etkinlikler	5	0.034	0.714	8.869
25	CEVAP4=Erkek - CEVAP21=4.00-5.00 arası - CEVAP6=İl - CEVAP17=Sportif etkinlikler	4	0.034	0.714	8.869
26	CEVAP4=Erkek - CEVAP7=İl - CEVAP6=İl - CEVAP17=Sportif etkinlikler	4	0.034	0.714	8.869
27	CEVAP7=İl - CEVAP17=Sportif etkinlikler	2	0.034	0.625	7.760
28	CEVAP4=Erkek - CEVAP7=İl - CEVAP17=Sportif etkinlikler	3	0.034	0.625	7.760
29	CEVAP12=Anne ve baba sağ,birlikte yaşıyorlar - CEVAP4=Erkek - CEVAP30=Bölümden memnunum,üniversiteden değilim - CEVAP6=İl	4	0.034	0.500	6.208
30	CEVAP12=Anne ve baba sağ,birlikte yaşıyorlar - CEVAP21=4.00-5.00 arası - CEVAP17=Sportif etkinlikler	3	0.040	0.500	6.208

Şekil 6 Genel Not Ortalaması 3.00-3.50 Arası Olan Öğrenciler için Analiz Sonuçları

5. Sonuçlar

Kanımızca bu çalışmada elde edilen en önemli sonuç, veri madenciliği birliktelik analizi çalışmalarında kısıtların kullanımı yoluyla yapılacak analizi makul boyutlara indirgeyen bir yöntemin ortaya konulmasıdır. Bu yöntemle, veri madencisi tercihan bir uzmanın (örneğin bu çalışma için eğitim bilimci) yardımıyla analizleri interaktif olarak çabuk ve sağlıklı bir şekilde yapabilecektir.

Sorulara verilen cevapların dengeli dağılmaması analizi önemli ölçüde etkilemekte ve hatta yanlış sonuçlara yol açabilmektedir. Anket hazırlanırken bu tür sorulardan mümkün olduğunca kaçınılmalı ve gerektiğinde değerlendirme dışında tutulmalıdır.

Benzer bir anketin, sorular uygun bir şekilde düzenlendikten sonra, daha çok sayıda olan SAÜ Bilgisayar Mühendisliği örgün öğretim öğrencilerine de uygulanması ile, kullanılan örnek sayısı bu çalışmada kullanılan örneklerin yaklaşık 10 katı olacağı için oldukça güvenilir sonuçlar elde edilebilecektir.

Bu çalışmada elde edilen kurallar, karar ağaçları gibi diğer veri madenciliği sınıflandırma yöntemleri kullanılarak elde edilecek kurallarla karşılaştırılmalı ve hangi yöntemin daha iyi sonuçlar verdiği belirlenmelidir.

Yapılabilecek bir başka çalışma, yapay sinir ağları (YSA) kullanılarak eğitim programına yeni kayıt yaptıracak öğrencilerin gelecekteki başarılarının tahmin edilmesine olanak sağlayacak sınıflandırma modellerinin hazırlanmasıdır. Bu yöntemle, öğretim kurumları yeni öğrencilerini sınıflandırarak başarısız olarak belirlenen sınıflara performans artırıcı farklı yöntemler ya da rehberlik önerilerinde bulunabilirler.

Kaynaklar

[1] Ü. Kocabıçak, G. Çağıl, ve N. Açıkgöz, "Sakarya Üniversitesi Mühendislik Fakültesi uzaktan (karma) eğitim programlarının SWOT analizi yardımıyla değerlendirilmesi," içinde Uluslararası Yükseköğretim Kongresi: Yeni Yönelişler ve Sorunlar, 2011, cilt 2, ss. 1420-1429.

[2] A. Tekerek, "Veri madenciliği süreçleri ve açık kaynak kodlu veri madenciliği araçları," içinde Akademik Bilişim'11, 2011, ss. 161-169.

[3] KDnuggets, "Poll results: Top analytics, data mining, big data software used," 2012, [Çevrimiçi] Url: http://www.kdnuggets.com/2012/05/top-analytics-data-mining-big-data-software.html. [Erişim: 13-Tem-2019].

[4] X. Chen, G. Williams, ve X. Xu, "A survey of open source data mining systems," Emerging Technologies in Knowledge Discovery and Data Mining, Lecture Notes in Computer Science, cilt 4819, ss. 3-14, 2007.

[5] R. Mikut ve M. Reischl, "Data mining tools," WIREs Data Mining Knowl Discov, ss. 1–13, 2011.

[6] Y. Ramamohan, K. Vasantharao, C. Kalyana Chakravarti, ve A. S. K. Ratnam (2012), "A study of data mining tools in knowledge discovery process," International Journal of Soft Computing and Engineering (IJSCE), cilt 2, sayı 3, ss. 191-194, 2012.

[7] A. H. Wahbeh, Q. A. Al-Radaideh, M. N. Al-Kabi, ve E. M. Al-Shawakfa, "A comparison study between data mining tools over some classification methods," (IJACSA) International Journal of Advanced Computer Science and Applications, Special Issue on Artificial Intelligence, ss. 18-26, 2011.

[8] A. S. Bozkır, B. Gök, ve E. Sezer, "Üniversite öğrencilerinin interneti eğitimsel amaçlar için kullanmalarını etkileyen faktörlerin veri madenciliği yöntemleriyle tespiti," Bilimde Modern Yöntemler Sempozyumu, Eskişehir, 2008.

[9] M. Altun, "Eğitsel Veri Madenciliği Uygulamaları," Doktora Semineri II, Eğitim Bilimleri Bölümü, EYTEPE ABD Doktora Programı, Akdeniz Üniversitesi, Haziran2017, doi: 10.13140/RG.2.2.15957.32482

[10] U. Ekim, "Veri madenciliği algoritmalarını kullanarak öğrenci verilerinden birliktelik kurallarının çıkarılması," yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Tez No. 302517, YÖK Başkanlığı Tez Merkezi, 2011.

[11] M. Karabatak ve M. C. İnce. "Apriori algoritması ile öğrenci başarısı analizi," içinde Eleco'2004 Elektrik - Elektronik - Bilgisayar Mühendisliği Sempozyumu Ve Fuarı Bildirileri, 2004.

[12] Ö. Çöllüoğlu Gülen, "Veri madenciliği teknikleri ile üstün yetenekli öğrencilerin ilgi alanlarının analizi," yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Tez No. 362466, YÖK Başkanlığı Tez Merkezi, 2014.

[13] O. Yücel, "Web tabanlı eğitimde web madenciliği uygulaması ile öğrenci davranışlarının analizi," yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Tez No. 332745, YÖK Başkanlığı Tez Merkezi, 2012.

[14] M. Ağaoğlu ve S. Yurtkoru, "Öğrencilerin üniversite eğitiminden beklentileri ve tercih ölçütlerine ilişkin veri madenciliği uygulaması," içinde Uluslararası Yükseköğretim Kongresi: Yeni Yönelişler ve Sorunlar, 2011, cilt 3, ss. 1978-1985.

[15] M. Dener, M. Dörterler, ve A. Orman, "Açık kaynak kodlu veri madenciliği programları: Weka'da örnek uygulama," içinde Akademik Bilişim'09 - XI. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri, 2009, ss. 787-796.

[16] M. Koç ve M. Karabatak, "Sosyal ağların öğrenciler üzerindeki etkisinin veri madenciliği kullanılarak incelenmesi," içinde 5th International Computer & Instructional Technologies Symposium, 2011.

[17] J. Han, M. Kamber, ve J. Pei, "Data Mining: Concepts and Techniques," The Morgan Kaufmann Series in Data Management Systems, ss. 264-271, 2012.

[18] P.-N. Tan, M. Steinbach, ve V. Kumar, "Introduction to Data Mining," Pearson Addison-Wesley, ss. 370-386, 2006.

Ekler

Ek-1: Anket Soru ve Cevapları

Tablo 2 Anket Soru ve Cevapları

	Soru		Sayı	%
	Öğrenci no			
1	Hangi bölümde okumaktasınız?			
2	Kaçıncı sınıftasınız?			
	a.	1. sınıf	64	43.0
	b.	2. sınıf	44	29.5
	c.	3. sınıf	25	16.8
	d.	4. sınıf	16	10.7
3	Kaç yaşındasınız?			
	a.	18	21	14.1
	b.	19	17	11.4
	c.	20	25	16.8
	d.	21	34	22.8
	e.	22	23	15.4
	f.	23	6	4.0
	g.	24+	23	15.4
4	Cinsiyetiniz?			
	a.	Erkek	125	83.9
	b.	Kadın	24	16.1
5	Çalışıyor musunuz? Cevabınız evetse işinizi kısaca tanımlayabilir misiniz?			
	a.	Hayır, çalışmıyorum	89	59.7
	b.	Evet, akademisyen	1	0.7
	c.	Evet, devlet memuruyum	17	11.4
	d.	Evet, serbest meslek	28	18.8
	e.	Evet, işçi	6	4.0
	f.	Evet, öğretmen	6	4.0
	g.	Evet, asker	2	1.3
6	İlk ve orta öğrenimi tamamladığınız yeri hangi kategoriye dahil edersiniz?			
	a.	Büyükşehir	60	40.3
	b.	İl	34	22.8
	c.	İlçe	46	30.9
	d.	Kasaba	4	2.7
	e.	Köy	5	3.4
7	Lise öğreniminizi tamamladığınız yeri hangi kategoriye dahil edersiniz?			
	a.	Büyükşehir	64	43.0
	b.	İl	40	26.8
	c.	İlçe	45	30.2
	d.	Kasaba	0	0.0
	e.	Köy	0	0.0
8	Babanızın eğitim durumu nedir?			
	a.	Okur yazar	4	2.7
	b.	İlkokul mezunu	48	32.2
	c.	Lise mezunu	39	26.2
	d.	Üniversite mezunu	49	32.9
	e.	Lisans üstü	9	6.0
9	Annenizin eğitim durumu nedir?			
	a.	Okur yazar	18	12.1
	b.	İlkokul mezunu	60	40.3
	c.	Lise mezunu	50	33.6
	d.	Üniversite mezunu	20	13.4
	e.	Lisans üstü	1	0.7
10	Babanızın mesleği nedir?			
	a.	Serbest meslek	35	23.5
	b.	Devlet memuru	15	10.1
	c.	Emekli	61	40.9
	d.	Polis	0	0.0
	e.	Asker	1	0.7
	f.	İşçi	9	6.0
	g.	Öğretmen	10	6.7
	h.	Akademisyen	6	4.0
	i.	Doktor/Diş hekimi/Eczacı	0	0.0
	j.	Mühendis	4	2.7
	k.	Çalışmıyor	8	5.4
11	Annenizin mesleği nedir?			
	a.	Serbest meslek	3	2.0
	b.	Devlet memuru	8	5.4
	c.	Emekli	11	7.4
	d.	Polis	1	0.7
	e.	İşçi	1	0.7
	f.	Öğretmen	10	6.7
	g.	Akademisyen	0	0.0
	h.	Doktor/Diş hekimi/Eczacı	0	0.0
	i.	Mühendis	0	0.0
	j.	Ev hanımı	115	77.2
12	Aşağıdaki durumlardan aileniz için uygun olanı seçiniz			
	a.	Anne ve baba sağ ve birlikte yaşıyorlar	133	89.3
	b.	Anne ve baba birlikte yaşamıyor, boşanmış	3	2.0
	c.	Anne hayatta değil, baba sağ	0	0.0
	d.	Baba hayatta değil, anne sağ	12	8.1
	e.	Her ikisi de hayatta değiller	1	0.7
13	Sizden hariç kaç kardeşiniz var?			
	a.	Kardeşim yok	9	6.0
	b.	1	64	43.0
	c.	2	49	32.9
	d.	3	17	11.4
	e.	4	3	2.0
	f.	5 ve üstü	7	4.7
14	Hayatınızdan memnun musunuz?			

	a.	Evet çok memnunum	44	29.5
	b.	Memnumun fakat biraz daha iyi olabilirdi	80	53.7
	c.	Memnun değilim	14	9.4
	d.	Hiç memnun değilim	5	3.4
	e.	Bilmiyorum	6	4.0
15	Gelir seviyenizi aşağıdaki hangi gruba dahil edebilirsiniz?			
	a.	Asgari ücret	22	14.8
	b.	600-1200 TL arası	45	30.2
	c.	1200-1800 TL arası	43	28.9
	d.	2000-3000 TL arası	33	22.1
	e.	5000 TL üstü	6	4.0
16	Aylık harcama miktarınız (sabit harcamalar da dahil toplamda) ne kadar?			
	a.	0-200 TL arası	7	4.7
	b.	200-400 TL arası	23	15.4
	c.	400-650 TL arası	50	33.6
	d.	650-800 TL arası	39	26.2
	e.	1000 TL ve üstü	30	20.1
17	Boş zamanlarınızda neler yaparsınız?			
	a.	Sportif etkinlikler	18	12.1
	b.	Sosyal etkinlikler (arkadaşlarla takılma, gezme, eğlenmek vs)	69	46.3
	c.	Sanatsal etkinlikler (dans kursuna gitmek, sinemaya gitmek, resim yapmak)	4	2.7
	d.	Kültürel etkinlikler (kitap okuma, tarihi-kültürel yerleri tanıma)	21	14.1
	e.	İnternette sörf, sohbet, sanal gezinti	37	24.8
18	Sakarya'da yaşadığınız yerle ilgili hangisi size uygundur?			
	a.	Ailemle birlikte yaşıyorum	23	15.4
	b.	Ailemle aynı şehirde fakat arkadaşlarımla evde kalıyorum	11	7.4
	c.	Ailemden ayrı tek başıma evde kalıyorum	37	24.8
	d.	Yurtta kalıyorum	30	20.1
	e.	Diğer (Akrabada, lojmanda vs)	48	32.2
19	Aylık masraflarınızı hangisi ile karşılıyorsunuz?			
	a.	Ailemden destek alıyorum	89	59.7
	b.	Ailemden destek alıyorum bir de burs alıyorum	9	6.0
	c.	Ailemden destek almıyorum sadece burs alıyorum	0	0.0
	d.	Ailemden destek almıyorum, burs almıyorum, kendim kazanıyorum	50	33.6
	e.	Arkadaşlarım/çevrem yardımcı oluyor.	1	0.7
20	Zorunlu harcamalar haricinde (kira, telefon, ulaşım vs haricinde) en çok harcama yaptığınız şey hangisidir?			
	a.	Sinema, tiyatro, konser	12	8.1
	b.	Eğlence (cafe, gezmek, internet)	77	51.7
	c.	Sportif faaliyetler	10	6.7
	d.	Giyecek (çanta, elbise, ayakkabı vs)	50	33.6
	e.	İnternet cafe	0	0.0
21	Liseden mezun olduğunuz not ortalaması nedir?			
	a.	2.00-3.00	2	1.3
	b.	3.00-4.00	55	36.9
	c.	4.00-5.00	92	61.7
22	Mezun olduğunuz lise hangi kategoridedir?			
	a.	Düz lise	65	43.6
	b.	Özel lise (kolej)	4	2.7
	c.	Meslek lisesi	14	9.4
	d.	Anadolu lisesi	46	30.9
	e.	İmam hatip lisesi	0	0.0
	f.	Anadolu öğretmen lisesi	4	2.7
	g.	Diğer	2	1.3
	h.	Yabancı Dil Ağırlıklı (Süper) Lise	14	9.4
23	Şu anda öğrencisi olduğunuz üniversite lisans programına girişteki YLS puanınız hangi aralıktadır?			
	a.	450-400	25	16.8
	b.	400-350	49	32.9
	c.	350-300	61	40.9
	d.	300-250	14	9.4
	e.	250-	0	0.0
24	Bu lisans programına gelmeden önce önlisans yada başka bir lisans programı bitirdiniz mi?			
	a.	Evet, başka bir lisans programı tamamladım	24	16.1
	b.	Evet, bir önlisans programı tamamladım	10	6.7
	c.	Hayır, bu ilk üniversite öğrenciliğim.	115	77.2
25	Bu üniversite ve bölümü tercih etme nedeniniz nedir?			
	a.	Puanım buraya denk geldiği için	51	34.2
	b.	Çalışıyorum, zamanıma uygunluğu için	28	18.8
	c.	Yaşadığım şehre yakın olduğu için	3	2.0

	d.	Ailem-çevrem istediği için	9	6.0
	e.	İstediğim için	58	38.9
26	Şu ana kadarki genel not ortalamanız nedir?			
	a.	3,5-4 arası	4	2.7
	b.	3,5-3 arası	12	8.1
	c.	3-2,5 arası	22	14.8
	d.	2,5-2 arası	47	31.5
	e.	2'nin altında	64	43.0
27	Bilgisayar ve diğer teknoloji ürünlerini en sık hangi amaçla kullanırsınız?			
	a.	Haberleşmek için	13	8.7
	b.	Derslerime, ödevlerime destek için	20	13.4
	c.	Kendimi geliştirmek için	78	52.3
	d.	Eğlence için	26	17.4
	e.	Sosyal ağlara girmek için	12	8.1
28	Örgün derslere katılmadan önce, sanal ortamda yüklü olan ders notlarını düzenli olarak çalışarak gelir misiniz?			
	a.	Nadiren çalışarak gelirim	66	44.3
	b.	Her hafta düzenli olarak takip ederek gelirim	6	4.0
	c.	Çoğu zaman düzenli olarak takip ederek gelirim	22	14.8
	d.	Hiçbir zaman takip ederek gelmem	28	18.8
	e.	Örgün derslerden sonra takip ederim	27	18.1
29	Gazete (sanal gazete hariç, satın alarak okuduğunuz) okuma alışkanlığınız nedir?			
	a.	Hergün	41	27.5
	b.	Nadiren	40	26.8
	c.	Haftada 1-2	46	30.9
	d.	Gün aşırı	7	4.7
	e.	Hiç	15	10.1
30	Bulunduğunuz üniversite ve bölümden memnun musunuz?			
	a.	Üniversiteden memnunum, bölümden değilim	25	16.8
	b.	Bölümden memnunum üniversiteden memnun değilim	36	24.2
	c.	İkisinden de memnunum	48	32.2
	d.	İkisinden de memnun değilim	24	16.1
	e.	Fark etmiyor	16	10.7