



Kişisel Verilerin Korunması Kanunu için Bir Onam Ontolojisi Geliştirimi

Development of A Consent Ontology for the Law on The Protection of Personal Data

Özgü Can ^{1*}, Emre Olca ¹

¹ Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği, İzmir, TÜRKİYE

Sorumlu Yazar / Corresponding Author *: ozgu.can@ege.edu.tr

Geliş Tarihi / Received: 09.12.2018

DOI:10.21205/deufmd.2019216220

Kabul Tarihi / Accepted: 08.01.2019

Araştırma Makalesi/Research Article

Atıf şekli/How to cite: CAN, Ö., OLCA, E. (2019). Kişisel Verilerin Korunması Kanunu için Bir Onam Ontolojisi Geliştirimi. DEUFMD, 21(62), 559-575.

Öz

Devletler vatandaşlarının temel hak ve özgürlüklerini korumak için kanun yapmak gibi kontrol mekanizmalarını kullanırlar. 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu (KVKK), temel hak ve özgürlüklerden biri olan kişisel verilerin korunması için Türkiye’de 24 Mart 2016 tarihinde kabul edilmiştir. Kişisel mahremiyetin korunmasına yönelik olan bu kanuna göre, kişisel verinin kullanımı kişinin onamına bağlıdır. Bu çalışmanın hedefi, kişisel onam yönetimini gerçekleştirmek için bir onam ontolojisi geliştirilmesidir. Bu amaçla, KVKK incelenmekte ve TF-IDF metin madenciliği metodu kullanılarak onam yönetimi sürecinde olabilecek terimler çıkartılmaktadır. Çıkarılan bu terimlerden ontoloji sınıfları ve ilişkileri belirlenmekte, ve geliştirilen onam ontolojisi sunulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Mahremiyet, KVKK, Onam Yönetimi, Anlamsal Web, Ontoloji

Abstract

Governments use control mechanisms such as enactment of laws in order to protect the fundamental rights and freedoms of its citizens. The Law on the Protection of Personal Data (KVKK) No. 6698 was adopted on 24 March 2016 in Turkey in order to protect personal data that is one of the fundamental rights and freedoms. According to this law that is intended for the protection of personal privacy, the use of personal data depends on the consent of the individual. The aim of this study is to develop a consent ontology in order to perform the personal consent management. For this purpose, KVKK is examined and terms that may be encountered during the consent management process are extracted by using TF-IDF text mining method. Ontology classes and relationships are determined from these extracted terms, and the developed consent ontology is presented.

Keywords: Privacy, KVKK, Consent Management, Semantic Web, Ontology

1. Giriş

Devlet yönetimleri, toplum içerisindeki gelişimleri ve değişimleri kontrol etmeye çalışırlar. Bu kapsamda, ortaya çıkan her türlü tehdit ve istismar kontrol edilmesi gereken bir

durumdur. Kanunlar da devlet yönetimleri için önemli kontrol mekanizmalarıdır. Kişisel verinin yer ve zaman bağımsız erişebilir olması veri istismarlarına sebep olmaktadır. Bunun sonucu olarak, kişisel mahremiyetin korunmasına yönelik endişeler artmış, bu konuda adım

atılması zorunlu hale gelmiştir. Kişinin temel hak ve özgürlüklerini korumak için kişisel verinin gizliliğini sağlamak üzere ulusal ve uluslararası alanlarda yasal düzenlemeler yapılmakta ve kanunlar koyulmaktadır. Avrupa’da ve Amerika Birleşik Devletleri’nde detaylı yasal düzenlemeler ülkemize göre daha erken yapılmış, buna bağlı olarak teknolojik altyapı da daha erken kurulmuştur. Türkiye’de, 2016 yılına kadar kişisel verinin korunmasına yönelik alanı bütüncül olarak düzenleyen özel bir kanun bulunmamaktadır. Konuya ilişkin hükümler bu tarihe kadar farklı kanunlarda yer almaktadır. Ülkemizde kişisel verinin korunmasına yönelik olarak “Kişisel Verilerin Korunması Kanunu (KVKK)” 2003 yılında oluşturulan komisyon tarafından hazırlanmış, 2005 yılında Başbakanlık’a sevk edilmiş ve 2014 yılında Türkiye Büyük Millet Meclisi’ne sunulmuştur. Tasarı, 10 Şubat 2016 tarihinde TBMM Adalet Komisyonu’nda kabul edilmiştir, 24 Mart 2016 yılında da kanunlaşmıştır [1].

Nisan 2016’da hazırlanan ve Mayıs 2018’de yürürlüğe giren Avrupa Birliği’ne üye 28 ülkede geçerli olan Global Veri Koruma Yönetmeliği (*Global Data Protection Regulation - GDPR*), kişilerin mahremiyetini korumaya yönelik olarak geliştirilmiştir [2]. Bu yönetmelik, Kişisel Verilerin Korunması Kanunu’nun da esas aldığı 1995 tarihli 95/46/EC sayılı Avrupa Birliği Direktifinin [3] güncellenmesiyle oluşturulmuştur. Hem KVKK hem de GDPR’ye göre kişisel verinin işlenebilmesi için kişinin açık rızası gerekmektedir.

Sağlık, eğitim gibi alanların dijital ortama taşınmasına benzer şekilde devlet yönetimleri de elektronik ortama taşınmaktadır [4]. Bu taşınmayla birlikte Elektronik Yönetim (e-Gov) önemli bir uygulama alanı olmaktadır. Elektronik Yönetim uygulamaları içinde hukuk ayrı bir çalışma alanıdır. 1980’li yılların başındaki çalışmalar mantık programlama üzerine olup, bu çalışmalarda mevzuat ve yasal muhakeme üzerine odaklanılmıştır. Hukuk alanında yapılan bir diğer çalışma durum-bazlı çıkarsamadır. Ancak, durum-bazlı çıkarsama mantık programlama kadar formel değildir. Durum-bazlı çıkarsama, yasal durumlar arasındaki benzerlikleri bularak, yargıçların ilgili davaları bulabilmelerini sağlamaktadır. Bir diğer çalışma alanı ise Bilgi Mühendisliği’dir (*Knowledge Engineering*). Bilgi Mühendisliği içinde çalışılan alan, Anlamsal Ağ (*Semantic Web*) temel alan yasal ontolojilerdir.

Tim Berners-Lee tarafından önerilen Anlamsal Ağ, mevcut ağın bir uzantısıdır [5]. World Wide Web Konsorsiyumu (W3C) Anlamsal Ağ, “*Bilgisayarların ve insanların işbirliği içinde daha iyi çalışabilmeleri için içinde bilginin iyi tanımlanmış anlamıyla verildiği mevcut ağın bir uzantısı*” olarak tanımlanmaktadır [6]. W3C’nin tanımına göre, ağda bulunan verinin çok daha etkili keşif yapılabilmesi, otomasyonu, entegrasyonu ve çeşitli uygulamalar arasında tekrar kullanılabilir olması için buna uygun tanımlanması ve ilişkilendirilmesi gerektiğidir.

Elektronik dönüşümler sürecinde akıllı yönetim uygulamaları için Anlamsal Ağ bir alt yapı sunmaktadır. Anlamsal Ağ’ın bileşenleri arasında ise ontolojiler önemli bir rol oynamaktadır. Ontoloji tanımı ilk olarak 1991 yılında “*belirli bir alana özgü temel terimlerin ve ilişkilerin, bu terimleri ve ilişkileri birleştiren kuralların tanımlanması*” olarak yapılmıştır [7]. En fazla atıf alan tanımıyla ontoloji “*kavramsallaştırmanın açık belirtimi*” olarak verilmektedir [8]. Ontolojinin bir diğer tanımı “*ortak kavramsallaştırmanın formel ve açık belirtimi*” olarak yapılmaktadır [9].

Ontolojiler, ilgilenilen alanın ortak anlamını sundukları için anlamsal odaklı modellemede önemli bir kavramdır. Özellikle, bilginin takası ve entegrasyonu konularındaki artan ihtiyacı karşılamak ontolojinin önemli kullanım amaçlarındandır. Verilerin ontolojik olarak anlamsal biçimde belirtilmesi, veriyi makine-işleyebilir kılmakta ve bu verilerin farklı uygulamalar ile birlikte çalışabilmesini sağlamaktadır. Bu nedenle, verilen bilginin açık temsili için ontolojiler kullanılmaktadır.

Kanunda “Açık Rıza” olarak yer bulan terim, literatürde “Onam” olarak kullanılmaktadır. Onam kavramı, hassas bilginin açıklanmasını kişinin isteklerine göre kısıtlamak olarak tanımlanmaktadır [10]. Bu çalışmada, 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu [1] temel alınmakta ve kişisel verinin gizliliğinin sağlanması için kanunun Terim Frekans - Ters Metin Frekans (*Term Frequency—Inverse Document Frequency - TF-IDF*) metoduna [11] göre analiz edilmesi sonucu bir Onam Ontolojisi geliştirilmektedir.

Bu çalışmanın organizasyonu şu şekildedir: ikinci bölümde bir metinden ontoloji çıkartımı üzerine yapılmış olan ilgili çalışmalar verilmektedir, üçüncü bölümde Kişisel Verilerin Korunması Kanunu incelenmekte, dördüncü bölümde ilgili kanunun TF-IDF metoduna [11]

göre analiz edilmesi sonucu geliştirilmiş olan Onam Ontolojisi sunulmaktadır, beşinci bölüm çalışmanın sonucunu sunmakta ve gelecek çalışmaları anlatmaktadır.

2. İlgili Çalışmalar

Kişisel Verilerin Korunması Kanunu'na göre kişisel verinin gizliliğinin sağlanmasında kişinin onamı şarttır. Kişinin onamı ayrıca uluslararası antlaşmalarda da geçmektedir. Kişisel veriyi tutan her sistem, verinin gizliliğini sağlamak için onam yönetimini gerçekleştirmek zorundadır. Ülkemizde onam yönetimi üzerine çalışmalar KVKK'nın kabul edilmesiyle hız kazanmıştır. 6698 sayılı KVKK'nın kabulüne kadar var olan hukuki çalışmalar [12] ve [13] çalışmalarında anlatılmaktadır. Bu kapsamda, kişisel verilerin korunması için 35 yıllık süreçte atılan adımlar, imzalanan uluslararası antlaşmalar incelenmekte, tüm bu hukuki çalışmaların kişisel verilerin korunması için yeterli olup olmadığı tartışılmakta, hukuki ve teknik alanda atılması gereken adımlar önerilmektedir. Kanunun hukuki boyutu üzerine yapılan ve kanunu genel hatlarıyla değerlendiren başka çalışmalar da mevcuttur [14-16]. Bu çalışmalarda, teknolojinin artmasıyla kişisel verilerin erişiminin genişlediğinin vurgusu yapılmakta, ve bu verilerin korunması için hem uluslararası hukuki çalışmalar anlatılmakta hem de KVKK'nın artıları ve eksileri sunularak politika önerilerinde bulunmaktadır. Bir diğer çalışmada [17], Türk Bankacılık sektörü üzerinden ilgili kanun incelenmektedir. Kişisel verilerin korunması bankalar ve müşterileri açısından kritik bir öneme sahiptir. Kişisel verilerin korunması için iç kontrol ve iç denetim mekanizmalarının kurulması gerektiğinin vurgulandığı bu çalışmada, mevzuata uyumsuzluk halinde bankaların ciddi yaptırımlarla karşı karşıya kalacakları belirtilmektedir. Kişisel veri sadece bankacılık sektöründe ciddi bir öneme sahip değildir. Kişisel verinin tutulduğu tüm alanlarda gereken hassasiyet gösterilmelidir. Eğitim ve sağlık bu alanların başında gelmektedir. Bu alanlarda yoğun bir şekilde kişisel veri tutulmakta ve veri hacmi gün geçtikçe artmaktadır. Artan veri hacmi karşısında verinin korunması için yapılan hukuki düzenlemelerin durumunun tartışıldığı bir çalışmada, kişisel verilerin korunması için KVKK'nın sunduğu koruma mekanizması anlatılmaktadır [18].

KVKK kanunu öncesinde, kişisel verinin gizliliği üzerine hukuki çalışmaların çok daha önce yapıldığı ülkeler olduğu görülmektedir. İlgili

kanunların kabul edilmesi sonucunda bu kanunları temel alan çeşitli teknolojik çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Literatürde, onam yönetimi üzerine hem Avrupa'da hem de Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan birçok çalışma yer almaktadır. Sağlık alanında yapılan bir çalışmada, hastanın onamını tutan ve bu onamı işleyen elektronik hasta onam yönetim sistemine ihtiyaç olduğu vurgulanmaktadır [19]. Hastaların belirlemiş oldukları onam politikalarına göre gizliliğin sağlanmasında zorluk yaşandığının belirtildiği bu çalışmada, elektronik bir onam yönetim sistemi sunulmaktadır. Sağlık alanında yapılan bir diğer çalışmada [20], Elektronik Sağlık Kayıtlarının (ESK) yaygın olarak kullanıldığı ve bu sebeple hastaların mahremiyetine daha çok önem verilmesi gerektiği belirtilmektedir. Mahremiyeti sağlamaya yönelik olarak hastaların onamı en önemli çalışma konularından biri olarak sunulmaktadır. Çalışma, hastaların onamını yaratmaya ve yönetmeye odaklanmıştır. Hastaların onamını yaratmak için HL7 standartları [21] ve IHE BPPC (*Integrating the Healthcare Enterprise - Basic Patient Privacy Consents*) Profili [22] kullanılmaktadır. 2011 yılında Almanya'da yapılan çalışmada, Heidelberg Üniversitesi tarafından Rhine-Neckar bölgesinde Bölgesel Sağlık Bilgi Ağı kurulmuştur [23]. Bu ağın amacı, sağlık bilgi teknolojileri standartları üzerine kurulu ortak bir sağlık hizmet ortamı kurmaktır. Tüm diğer elektronik bilgi sistemlerinde olduğu gibi, bilginin paylaşımı için kişinin onamının şart olduğu belirtilmekte ve Alman yasalarıyla uyumlu kişisel bir elektronik sağlık sistemi için genişletilebilir bir onam yönetimi mimarisi sunulmaktadır. Erişim isteklerini, isteğin önemine, erişilmek istenen bilginin hassaslığına ve korelasyon ilgisine göre değerlendiren bir onam yönetim sisteminin anlatıldığı bir çalışmada, önem ve hassaslık bilgilerini kullanıcı belirlemekte, ilgi verisi ise otomatik olarak geçmiş erişim aktivitelerinden elde edilmektedir [24]. Ayrıca, istatistiksel öğrenme metodu üzerinde de durulmaktadır. Sağlık alanındaki "Yeni Veri Kaynakları"nın kullanımı dahilinde var olan yasal gizlilik kurallarının analizi ve değerlendirmesi [25] çalışmasında yapılmaktadır. Çalışmadaki "Yeni Veri Kaynakları" tanımı, hasta sağlık verisi, tüketici cihaz verisi, giyilebilir sağlık ve formdalık verisi ve sosyal medya verisine karşılık gelmektedir.

Bu makalede önerilen çalışmada, KVKK'yı temel alan bir Onam Yönetimi Modeli sunulmakta ve

onam yönetimine anlamsal bir çözümlerle yaklaşarak Onam Ontolojisi geliştirilmektedir. Onam Ontolojisi'nin terimleri KVKK temel alınarak çıkarılmaktadır. Herhangi bir kanun temel alınarak bir ontoloji modeli çıkarılması üzerine literatürde çalışmalar mevcuttur. Hollanda Vergi ve Gümrük İdaresi (*Dutch Tax and Customs Administration*) için geliştirilen POWER programı, (yeni) kanunların işlemlere dönüşmesi için sistematik bir dönüşüm sunmaktadır [26]. Geliştirilen metotlar kanun koymanın kalitesini arttırmaya yardım etmektedir. Vergi ve gümrük yönetimiyle ilgili kanunlar ve diğer yasal düzenlemelerin bilgisayar programlarına, prosedürlere ve diğer tasarımlara dönüştürülmesinde bilgi birikiminin kodlanmasına POWER programı yol göstermektedir. POWER, yasa tasarlama süreci ile kanunların uygulanışı arasında bulunurken, yasa tasarlama süreci için geriye yönelik öneride ve destekte bulunurken, sonraki kanunların uygulanışı için de kanun tasarımlarının kodlanmasını desteklemektedir. Kanunların bilgi tabanlı bir sisteme dönüştürülmesi kapsamında yapılan bir çalışmada [27], Tek Tip Ticari Kod (*Uniform Commercial Code - UCC*) isimli ticaret alanı için koyulan bir kanunun Web Ontoloji Dili (*Web Ontology Language - OWL*) [28] kullanılarak bilgi - tabanlı sistemlere entegrasyonu üzerine çalışılmıştır. Bu çalışma ayrıca, yapay zeka çalışmalarının hukuk alanında da yürütüldüğü çalışmalardan biridir. Sözleşme biçimlendirmesini kapsayan UCC kanunu üzerinde bir uzman sistemin dönüşümünü tanımlayan bu çalışma, özellikle yazılı teklifler, kabuller ve onaylamalardaki sözleşme terimleri üzerine oluşan yanlış anlaşılmalara çözümler hedeflemektedir. Bu çalışmada sunulan uzman sistem, çıkarsama aracı olarak Jess [29] ile birlikte OWL kullanılarak geliştirilmiş bilgi-tabanlı bir sistemdir. İspanya ve Meksika hükümetleri tarafından başlatılan ve yürütülen bir çalışmada ise EGO adı verilen Elektronik Yönetim Ontoloji Modeli sunulmaktadır [4]. EGO Ontoloji Modeli Grubu, Kişi Ontolojisi (*Person Ontology*), Vergi Ontolojisi (*Tax Ontology*) ve Konum Ontolojisi (*Location Ontology*) gibi çeşitli ontolojileri içermektedir.

Bilgi teknolojileri kullanılarak yasal kaynaklara erişim talebinin arttığı ve bu kaynakların XML gibi W3C standartları kullanılarak standartlaştırıldığı [30] çalışmasında belirtilmektedir. Ayrıca, MetaLex [31] ile üst standartlar da tanımlanabilmektedir. Konumsal düzenlemelere erişimi genişletmek için

geliştirilen Legal Atlas adlı uygulamanın mimarisini tanımlayan bu çalışma Coğrafi Bilgi Sistemi (*Geographical Information System - GIS*), haritalar, kanunlar gibi farklı kaynakları bir araya getirmektedir. Yasal kaynaklar, MetaLex ile, konumsal planlama bilgisi ise Coğrafi İşaretleme Dili (*Geographical Mark-up Language - GML*) ile tanımlanmaktadır. Bu iki tanımlamayı bir araya getirmek için ise OWL ile tanımlanan bir ontoloji kullanılmaktadır. Bir başka çalışmada [32], Federal Düzenlemeler Kanunu'nun ve diğer ilgili materyallerin entegrasyonu hedeflenmektedir. Bu kapsamda, Federal Düzenlemeler Kanununun 21. Başlığı olan Yiyecek ve İlaçlar (*Code of Federal Regulations (CFR) - Title 21 Food and Drugs*) için SKOS sözlüğü [33] geliştirilmiştir. SKOS (*Simple Knowledge Organization System*), W3C tarafından standart olarak kabul edilmiş olan Tıbbi Bilişim ontoloji kavramları arasındaki eşleme ilişkilerini göstermek için kullanılan bir RDF sözlüğüdür. Bu çalışmada, üç yaklaşım bulunmaktadır. Bunlar; (i) var olan materyallerin tekrar kullanımı, (ii) mevzuat-ilişkili kavramlar dizini dönüşümü ve (iii) metinden terminoloji çıkartmak için teknikleri işleyen doğal dil çalışmalarıdır. Çalışılan son yaklaşımda, metinden terminoloji çıkartmak için alttan-üste yaklaşımı kullanılarak CFR SKOS sözlüğü geliştirilmiştir. CFR SKOS sözlüğü, çok daha büyük olan Bağlı Yasal Veri (*Linked Legal Data*) projesinin bir bölümüdür. Kanunlar ve ontoloji üzerine bir başka çalışmada, Amerika Birleşik Devletleri kanunları ve düzenlemeleri Finansal Düzenleme Ontolojisi (*Financial Regulation Ontology - FinRegOnt*)'ne aktarılmıştır [34]. Öncelikle, kaynaktan alınan veriler ontolojiye aktarılabilmesi için uygun parçalara ayrılmıştır. Bu parçalar, kanun içerisindeki paragraflardır. Daha sonra, ayrılan bu parçalara RDF tanımlaması yapılmış ve en sonunda hedef ontoloji içine yerleştirilmiştir. Örneğin, Amerika Birleşik Devletleri kanunlarından olan 12 başlık numaralı Bankalar ve Bankacılık adlı kanun, başlık, bölüm, parça gibi kanun içinde yer alan başlıklara ayrılmaktadır. Sonrasında, bunlar RDF yerleştirme aşamasında `usml:title`, `usml:chapter`, `usml:section` gibi etiketlerle işaretlenmektedir. Üçüncü ve son aşamada, RDF etiketleriyle işaretlenen veriler FinRegOnt'a yüklenmekte ve ilgili örnekler oluşturulmaktadır. Mantıksal Semantik Entegrasyon Modeli adı verilen modellemeye kaynakları ayrıştırma (*extract*), RDF evreleme (*RDF staging*) ve ontolojiye dönüştürme

(*transform to ontology*) olarak bahsedilen üç aşama gerçekleştirilmektedir.

Yukarıda sunulan çalışmalara bakıldığında; Amerika Birleşik Devletleri, İspanya, Meksika, Hollanda gibi ülkelerde belli kanunlar temel alınarak ilgili ontoloji modellerinin geliştirildiği görülmektedir. Geliştirilen ontolojiler Methontology metodolojisi [35], MetaLex etiketleri [31], SKOS sözlüğü [33] kullanımı ile etiketlemeler gibi çeşitli yöntemlerle geliştirilmiştir. Bu çalışmalarda kullanılan yöntemler, KVKK'dan terim listesi çıkartılması sürecinde alan farklılıkları ve dil nedeniyle yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle, kanun metni üzerinden terim listesi çıkartılması için doğal dil işleme yöntemlerinde biri olan TF-IDF metodu seçilmiş, kanunun TF-IDF metoduna göre analiz edilmesi sonucu bir Onam Ontolojisi geliştirilmiştir. Önerilen bu çalışmanın en temel katkılarından bir diğeri de, Türkçe bir kanundan ontoloji geliştirilmesi sürecine yönelik bir çalışmanın literatürde yer almamasıdır.

3. Kişisel Verilerin Korunması Kanunu (KVKK)

Veri güvenliği ve gizliliği üzerine KVKK'nın kabulünden önce çok daha genel düzenlemeleri içeren Anayasanın 20. Maddesi, 5237 sayılı Türk Ceza Kanunu ve Türk Medeni Kanunu bulunmaktadır. Anayasanın 20. Maddesi Özel Hayatın Gizliliği başlığı altında yer alan "*Herkes, özel hayatına ve aile hayatına saygı gösterilmesini isteme hakkına sahiptir. Özel hayatın ve aile hayatının gizliliğine dokunulamaz*" ifadesiyle kişisel veriler bir hak olarak tanımlanmakta ve koruma altına alınmaktadır [36]. Kişisel verinin korunması kapsamında, 2010 yılında yapılan bir düzenleme ile 20. Maddeye ek bir fıkra eklenmiştir. Bu ek fıkroda, "*Herkes, kendisiyle ilgili kişisel verilerin korunmasını isteme hakkına sahiptir. Bu hak; kişinin kendisiyle ilgili kişisel veriler hakkında bilgilendirilme, bu verilere erişme, bunların düzeltilmesini veya silinmesini talep etme ve amaçları doğrultusunda kullanılıp kullanılmadığını öğrenmeyi de kapsar. Kişisel veriler, ancak kanunda öngörülen hallerde veya kişinin açık rızasıyla işlenebilir. Kişisel verilerin korunmasına ilişkin esas ve usuller kanunla düzenlenir*" ifadesi yer almaktadır. 5237 sayılı Türk Ceza Kanunu, kişisel verilerin korunmasına yönelik suçları düzenleyen 134., 135., 136., 137. ve 138. maddelerinde manüel olarak yapılan veri işleme faaliyetleri de suç kapsamına alınmaktadır [37]. 134. maddeye göre; kişilerin özel hayatının gizliliğini ihlâl eden kimse, hapis

veya adli para cezası ile cezalandırılır. Türk Ceza Kanunu, kişisel verilerin ceza hukuku açısından korunması ve kişisel verileri hukuka aykırı olarak işleyenler hakkında yaptırım öngörmesi açısından oldukça etkin bir sistem getirmiştir. Türk Medeni Kanunu'nda Kişilik Haklarının Korunması'nı düzenleyen 23. ve 24. maddeleri uyarınca da, kişisel veriler koruma altına alınmaktadır [38]. Kişisel verilerinin hukuka aykırı bir şekilde kullanıldığını düşünen bir kişi Medeni Kanun hükümlerinden yararlanarak bu ihlalin durdurulmasını isteyebilir. Ayrıca, Ceza Muhakemesi Kanunu [39], Vergi Usul Kanunu [40], 4857 sayılı İş Kanunu [41], 5490 Sayılı Nüfus Hizmetleri Kanunu [42], Bilgi Edinme Kanunu [43], 5809 Sayılı Elektronik Haberleşme Kanunu [44], 5651 Sayılı İnternet Ortamında Yapılan Yayınların Düzenlenmesi ve bu yayınlar Yoluyla İşlenen Suçlarla Mücadele Edilmesi Hakkında Kanun [45] ve 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu [46] dahilinde de kişisel verinin güvenliği ve gizliliği konu edilmektedir. Bu yasal düzenlemelerin hiçbiri onam yönetimi için bir sistem sunmamaktadır. Kişisel verilerin korunması, genel olarak özel hayatın gizliliği başlıkları altında yer almaktadır.

Kişisel verilerin korunmasına ilişkin uluslararası hukuki düzenlemelere bakıldığında Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü'nün Rehber İlkeleri [47], Türkiye'nin de imzalamış olduğu 108 Numaralı Avrupa Konseyi Sözleşmesi [48], 1995 yılında yayınlanmış olan 95/46/EC numaralı Avrupa Birliği direktifi [49], Avrupa İnsan Hakları Sözleşmesi, Avrupa Birliği Temel Haklar Sözleşmesi'nin 8. Maddesi de [50] kişisel veri güvenliği ve gizliliği için tanımlar yapmaktadır. KVKK, Avrupa Konseyince hazırlanan 108 sayılı Sözleşme ile AB Direktiflerine paralel bir şekilde hazırlanmıştır [51] ve Avrupa Birliği Temel Hakları Şartı ile de uyumludur. Ayrıca, kanunun genel gerekçesinde, kanunun uluslararası belgeler göz önüne alınarak hazırlanmış olduğu belirtilmektedir.

Türk hukukunda, KVKK'nın kabulüne dek özel sektörde ve kamuda kişisel verilerin korunmasına yönelik tek bir kanuni düzenleme mevcut değildi. Kişisel verilerin korunmasına ilişkin çalışmalar özel olarak Adalet Bakanlığı tarafından 1988 yılında başlamıştır. 2003 yılında ilgili komisyon oluşturulmuş ve bu komisyon tarafından hazırlanan "Kişisel Verilerin Korunması Kanun Tasarısı" 2005 tarihinde Başbakanlık'a gönderilmiştir. Sonrasında tasarı, 2007 yılında yenilenmiş, 2008 yılında da TBMM'ye sevk edilmiştir. Avrupa Birliği Uyum

Komisyonu 2009'da tasarı hakkındaki raporunu tamamlamış ve tasarı 2014 yılında TBMM Başkanlığı'na gönderilmiştir. Şubat 2016'da tasarı TBMM Adalet Komisyonunca da kabul edilmiştir. Tasarı, 26 Mart 2016 tarihinde 6698 kanun numarasıyla yasalaşmıştır [1].

Tasarının genel gerekçesinde, Türkiye'de kişisel verilerin işlenmesinin takibini ve denetimini yapan bir kurumun bulunmadığı belirtilmektedir. Bunun sonucu olarak da kişisel verilerin kontrolsüzce yetkili ve/veya yetkisiz kurum ve kişiler tarafından kullanılabilmesinin ve hak ihlallerinin olduğu belirtilmektedir.

Kişisel verilerin korunması kanunu 7 bölümden ve 33 maddeden oluşmaktadır. Bu bölümlerin kapsamı aşağıdaki gibidir:

1. Bölüm: Amaç, Kapsam ve Tanımlar
2. Bölüm: Kişisel Verilerin İşlenmesinin Genel İlkeleri ve İşlenme Şartları
3. Bölüm: Haklar ve Yükümlülükler
4. Bölüm: Başvuru, Şikâyet ve Veri Sorumluları Sicili
5. Bölüm: Suçlar ve Kabahatler
6. Bölüm: Kişisel Verileri Koruma Kurumu ve Teşkilat
7. Bölüm: Çeşitli Hükümler

6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu, 2016 yılında kabul edilmiş olan bir düzenlemedir. Kişisel Verileri Koruma Kurulu Üyeleri ve Kişisel Verileri Koruma Kurumu Başkanı kanunun kabulünden bir sene sonra belirlenebilmiştir [52]. Kişisel Verileri Koruma Kurulu Çalışma Usul ve Esaslarına Dair Yönetmelik, 2017 yılının Kasım ayında; Kurumda çalışabilecek uzmanların kriterlerini belirleyen yönetmelik, 2018 yılının Şubat ayında yayımlanmıştır. Kanunla ilgili yasal mevzuatlar, yönetmelikler üzerine hala çalışılmaktadır. Bu sebeple, konuyla ilgili teknolojik adımların atılması da gecikmiştir. Bu çalışma kapsamında kanunun konu edindiği kişisel verinin korunmasına yönelik gerekli olan onamın yönetilmesi için bir Onam Ontolojisi geliştirilmekte ve sunulmaktadır.

4. Onam Ontolojisi

6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu anlamsal olarak daha önce çalışılmamıştır. Makine tarafından okunabilen bir formda mevcut içerikle ilgili kavramlar dizininin, taksonomilerin geliştirilmesi, erişilmesi veya yeniden kullanılması KVKK'nın anlamsal olarak aranmasını, çıkarım yapılmasını ve/veya üzerinde çalışılmasını sağlayacaktır. Bu kanun

metni üzerinde çalışılarak kişisel verinin gizliliğinin sağlanmasına yönelik bir terminoloji çıkartılmakta ve bir Onam Ontolojisi geliştirilmektedir.

Metinden terminoloji çıkarılmasında ve ontoloji öğreniminde doğal dil işleme, istatistiksel analiz ve makine öğrenmesi teknikleri kullanılmaktadır [53]. Örneğin, TF-IDF [11], C-değeri (*C-value*) [54] gibi istatistiksel sıklık metotları, Varlık İsmi Tanıma (*Named Entity Recognition* - *NER*) [55], mevcut alan sözlüklerin veya ontolojilerin kullanımı [56], "chunking" gibi sözdizimsel ayrıştırma [57] ve Hearst modeli gibi tasarım tabanlı ayrıştırma [58] sıklıkla kullanılan tekniklerdir. Ontoloji geliştirmek ve/veya geliştirilmesini desteklemek için yukarıdaki teknikler üzerine geliştirilen *TerMine* [59], *Text2Onto* [58], *KIM Platformu* [60] gibi birçok araç bulunmaktadır. *TerMine*, C-değeri metodunu kullanarak bir metin kitaplığından terim çıkartılması için geliştirilmiş bir araçtır. *Protégé* ontoloji editörü [61] üzerinde çalışan bir eklentisi mevcuttur. Bu eklenti, çıkarılan aday terimlerin kullanıcı tarafından seçilerek ontolojiye dahil edilebileceği bir arayüz sağlamaktadır [59]. *Text2Onto*, metinden ontoloji öğrenmesi için geliştirilen bir çatıdır. *TextToOnto* projesinin geliştirilmiş hali olan *Text2Onto* metinden ontoloji oluşturulmasını desteklemektedir. Üzerinde çalışılan metinden otomatik bir şekilde ontoloji oluşturmamaktadır. *Text2To*, İngilizce, İspanyolca ve kısmen Almanca dilleri üzerine çalışmaktadır [62]. *KIM Platformu*, belgeler, veriler, etki alanı modelleri ve bağlantılı veriler arasında otomatik olarak anlamsal bağlantılar oluşturan bir metin analizi platformudur. Bu platform, metinlerdeki varlıkları ve ilişkileri bulmaktadır. Tüm çıktılar RDF'de saklanmakta ve çeşitli RDF serileştirme formatlarında dışa aktarılabilir. *OntoText* [63] tarafından geliştirilen bu platform sonradan *OntoText Platformu* adını almıştır. Yapısal olmayan veriyi anlamlı hale getirmeyi hedefleyen bu platform veri madenciliği ve makine öğrenmesi teknikleriyle birlikte anlamsal çizge veritabanlarını kullanmaktadır.

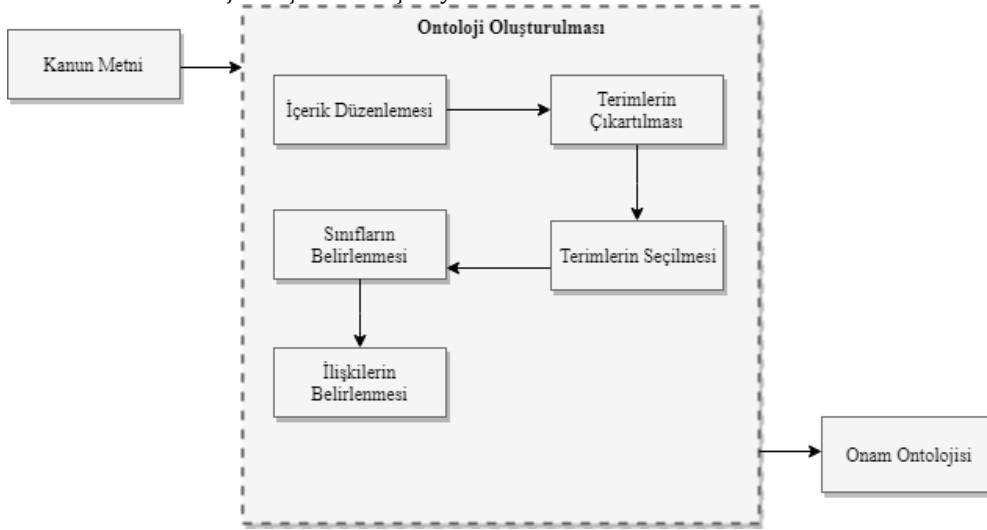
NER, daha çok İngilizce dokümanlar üzerinde çalışan bir bilgi çıkarımı yöntemidir [64]. Bu yöntemde bir metinden çıkarılan kelimeler organizasyon, kişi, yıl gibi daha önceden belirlenmiş kategorilere dahil edilmektedir. *NER*, metin içindeki cümleleri okur ve önemli varlık elamanlarını seçer. Bu çalışma kapsamında organizasyon, kişi gibi önceden

belirlenmiş kategoriler bulunmamaktadır. Bu nedenle NER, KVKK'dan terim çıkartımı için uygun değildir. Ayrıca, Türkçe metinler üzerinde de anlamlı çalışmamaktadır.

Hukuk alanında metinden ontoloji çıkartımı çalışmaları mevcut olsa da Türkiye'de hem KVKK hem de diğer kanunlarla ilgili herhangi bir ontolojik çalışma henüz yapılmamıştır.

KVKK'da kişisel verinin gizliliğinin sağlanması için kişinin onamı şarttır. Bu çalışma kapsamında, kişinin verisinin yine kişinin vermiş olduğu onama göre kullanılmasının kontrolü için bir ontoloji modeli geliştirilmektedir. Kanun metninden bir ontoloji oluşturmak için yukarıda bahsedilen tekniklerden TF-IDF metodu seçilmiştir. OntoText Platformu, TerMine ve Text2Onto gibi araçlar İngilizce dokümanlar üzerinde çalışıp cümleyi özne-yüklem gibi parçalara ayırmaktadır. Bu araçların Türkçe dil destekleri bulunmamaktadır. NER bilgi çıkarım yöntemi de Türkçe metinler üzerinde anlamlı bir çözüm sunmamaktadır. Bu sebeple kanun metninden bir ontoloji oluşturmak için yine

yukarıda bahsedilen tekniklerden TF-IDF metodu seçilmiştir. TF-IDF, doğal dil işleme, metin madenciliği çalışmalarında kullanılan kelimelerin buldukları metinlerde kullanım sıklığını gösteren ve çeşitli hesaplamalar yapan istatistiksel hesaplama yöntemidir. Bu yöntemde, TF ve IDF olmak üzere iki farklı değer hesaplanmaktadır. TF, bir dokümandaki bir terimin ağırlığını vermektedir. IDF ise toplam doküman sayısının belirlenen terimi içeren toplam doküman sayısına oranını verir. IDF hesaplamasında da görüldüğü gibi bu metotta birden fazla doküman ile çalışılmaktadır. Ancak, bu çalışma kapsamında tek bir kanun dokümanı mevcuttur. Bu nedenle, bir belge üzerinde çalışılacak ve IDF değerinin anlamlı çıkması için IDF hesaplamasında değişikliğe gidilerek yumuşatılmış TF-IDF formülü kullanılacaktır. KVKK temel alınarak oluşturulan Onam Ontolojisi'nin geliştirilmesinde takip edilen adımlar Şekil 1'de yer almaktadır.



Şekil 1. Kanundan ontoloji oluşturma adımları

Bu nedenle, üçüncü bölüm ve sonraki bölümler üzerine çalışılmamaktadır.

4.1. İçerik Düzenlemesi

İlgili kanunun ilk iki maddesinin aday terimleri çıkarılmadan önce içerikte düzenleme yapılmıştır. Örneğin, ilgili kelimesi İlgili Kişi öznesinden farklı olarak da kullanılmaktadır. Kişisel kelimesi Kişisel Veri terimi dışında da kullanılmaktadır. Onam yönetimi sürecinde yer alabilecek terimlerin bu

Terimlerin belirlenmesi için KVKK'nın sadece ilk iki bölümü çalışılmaktadır. Kanunun ilk bölümü amaç, kapsam ve tanımları verirken, ikinci bölümü kişisel verilerin işlenmesini içermektedir. Üçüncü bölüm ile birlikte kalan diğer bölümlerde kişisel verinin korunması süreci için herhangi bir ifade bulunmamaktadır.

kelimelerden farklı olabilmesi için düzenleme yapılması gerekmektedir. Bu kapsamda, tamlama grupları tek bir kelime haline getirilmiştir. Kişisel Veri ikili kelime grubu KişiselVeri olarak birleştirilmiştir. Birinci bölüm için diğer birleştirilen kelime grupları şunlardır: GerçekKişi, TüzelKişi, İlgiliKişi, AçıkRıza, AnonimHale Getirme, KişiselVeriİşlenmesi, KişiselVerileriKorumaKurulu, KişiselVerileriKorumaKurumu, Veriİşleyen, VeriKayıtSistemi, Veri Sorumlusu. Ayrıca, kanunun madde numaralarının, bazı noktalama işaretlerinin ve "ile", "ve", "veya", "ya da" gibi bağlaçların da ontoloji modele herhangi bir katkısı olmayacağı için işlenecek metinden çıkarılmıştır.

4.2. Terimlerin Belirlenmesi

Onam ontolojisinin oluşturulması için KVKK'da verilen terimler çıkartılmaktadır. Ontoloji 101 [65] dokümanında da belirtildiği gibi ontolojide yer alacak kavramların çalışıldığı alandaki nesnelere ve ilişkilere yakın olması gerekmektedir. Bu nesnelere ve ilişkilerde çalışılan alandaki cümlelerde bulunan isimler ve fiillerdir.

Bu çalışmada, terimlerin belirlenmesinde kullanılan TF-IDF metodu, (1) numaralı formülde verilmiştir.

$$w_{i,j} = tf_{i,j} \times \log\left(\frac{N}{df_i}\right) \quad (1)$$

Bu formülde geçen $tf_{i,j}$ bir terimin bir dokümandaki geçme/yer alma sayısının o dokümanda en fazla geçen/yer alan terim sayısına oranını vermektedir. $\log\left(\frac{N}{df_i}\right)$ hesaplamasındaki N değeri toplam doküman sayısı, df_i ise ilgilenilen terimin kaç farklı dokümanda geçtiğinin sayısıdır. Bir terimin her dokümanda geçtiği durumlarda toplam doküman sayısının metnin geçtiği

doküman sayısına oranı 1 olmaktadır. Başka bir durumda, üzerinde çalışılan doküman tek ise yine bu oran 1 olacaktır. Bu durumda $\log(1)$ değeri 0 olacak ve her TF-IDF değeri sonucu 0 değerini vereceği için anlamlı olmayacaktır. Bu formülde 0 olan IDF değerini anlamlı hale getirmek için yumuşatılmış IDF formülü kullanılmaktadır [66, 67].

Birinci bölümde kanunun ilk iki bölümü için içerik düzenlemesi yapılmıştır. Bu işlemin ardından ilk iki bölüm için genel bir kelime bulutu çıkarılarak en fazla kullanılan kelimeler ve kelime grupları belirlenmektedir. KVKK'nın ilk iki bölümü için kelime bulutu çıkarılmış, en çok kullanılan terimler belirlenmiştir. Çıkarılan kelime bulutu Şekil 2'de verilmektedir. TerMine Protégé Ontoloji Editörü eklentisinde olduğu gibi [59] aday terimler belirlendikten sonra onam yönetimi ile ilgili olabilecek terimler konuyla ilgili olacak şekilde seçilmektedir. Bu seçim işlemi TerMine Protégé eklentisinde alanına hâkim bir uzman tarafından yapılmaktadır. Kanundan çıkarılan ve onam ontolojisinde olabilecek aday terimler aşağıdaki gibidir:

- İlgili Kişi
- Kişisel Veri
- Gerçek Kişi
- Tüzel Kişi
- Veri Sorumlusu
- Veri İşleyen
- Açık Rıza
- Veri Kayıt Sistemi
- Kişisel Veri İşlenmesi
- Özel Nitelikli Kişisel Veri
- Kurum
- Kurul

Belirlenmiş aday terimler için TF-IDF metodu uygulanmaktadır. Hesaplanan TF-IDF değerleri Tablo 1'de sunulmaktadır. İlgili kanunun ilk iki bölümünde 696 kelime bulunmaktadır. Bu sayı içerik düzenlemesi yapılmasından sonra hesaplanan değerleri belirtmektedir.

edilmektedir. Bu çalışmada, Doğal Dil İşleme alanlarında da kullanılan TF-IDF metodu kullanılmıştır. Ancak, TerMine, Text2Onto gibi araçlar Türkçe'yi desteklemediğinden, KVKK metni için bu araçlar kullanılamamıştır. TF-IDF ile aday terimler belirlenmiştir. Bu aday terimler üzerinden ihtiyaca göre onam yönetimi sürecinin içinde yer alabilecek terimler seçilecektir.

KVKK'nın ilk iki bölümünün terim frekanslarını sunan Tablo 1'de yer alan sonuçlara bakıldığında, KişiselVeri teriminin öne çıktığı görülmektedir. Sonrasında İlgiliKişi ve AçıkRıza terimleri yer almaktadır. Diğer öne çıkan terimler: GerçekKişi, VeriSorumlusu, KişiselVeriİşlenmesi, TüzelKişi, VeriKayıtSistemi'dir.

KVKK, kişisel verinin korunması için bir senaryo sunmakta ve bir süreç belirlemektedir. Senaryo, yukarıda da öne çıktığı görülen AçıkRıza yani Onam üzerinden yürümektedir. İlgiliKişi'nin Onam'ı üzerinden işleyen bu süreçteki aday terimler yukarıda açıklanan kelime bulutu ve kelime frekanslarıyla bulunmuştur. Sonuç olarak, geliştirilecek olan Onam Ontolojisi'nde yer alacak aday model elemanları çıkartılmıştır. Model içinde yer alacak terimlerin KVKK'daki yerleri Tablo 2'de verilmektedir.

4.3. Terimlerin Elenmesi

KVKK'nın ilk iki bölümü kapsamında çıkartılan terimler arasında özneler, nesnelere ve fiiller yer almaktadır. Terimlere bakıldığında KişiselVeri gibi nesnelere, silinmesi/siler gibi fiiller yani ilişkiler ve VeriSorumlusu gibi özneler olduğu görülmektedir.

Birinci maddede belirlenen terimlerin hepsi Onam Ontolojisi'nde yer almayacaktır. Örneğin, Veri Sorumluları Sicili nesnesinin onam yönetimi sürecinde herhangi bir etkisi bulunmamaktadır. Onam yönetimi süreci içerisinde Veri Sorumlusu'nun, Veri Sorumluları Sicili'ne kayıt olduğu kabul edilmektedir ve sadece onamın verilmesi ve kontrolü üzerine sistem çalışmaktadır. İşlenme Şartları terimi de yine onam yönetimi sürecinde yer almayacak terimlerdenidir.

Tablo 2. Terimlerin kanun içerisindeki yerleri.

Terim	Kanundaki Yeri
Gerçek Kişi	2. Madde
Tüzel Kişi	2. Madde
Açık Rıza	3. Madde 1. Fıkra (a) Bendi
Anonim Hale Getirilmesi	3. Madde 1. Fıkra (b) Bendi 7. Madde
Başkan	3. Madde 1. Fıkra (c) Bendi
İlgili Kişi	3. Madde 1. Fıkra (ç) Bendi
Kişisel Veri	3. Madde 1. Fıkra (d) Bendi
Kişisel Verilerin İşlenmesi (elde edilmesi,kaydedilmesi, depolanması, muhafaza edilmesi, değiştirilmesi,yeniden düzenlenmesi, açıklanması, aktarılması, devralınması, elde edilebilir hâle getirilmesi, sınıflandırılması ya da kullanılmasının engellenmesi)	3. Madde 1. Fıkra (e) Bendi
Kişisel Verileri Koruma Kurulu	3. Madde 1. Fıkra (f) Bendi
Kişisel Verileri Koruma Kurumu	3. Madde 1. Fıkra (g) Bendi
Veri İşleyen	3. Madde 1. Fıkra (ğ) Bendi
Veri Kayıt Sistemi	3. Madde 1. Fıkra (h) Bendi
Veri Sorumlusu	3. Madde 1. Fıkra (ı) Bendi
İşlenme Şartları	5. Madde
Özel Nitelikli Kişisel Veriler	6. Madde
Kişisel Verilerin Silinmesi	7. Madde
Kişisel Verilerin Yok Edilmesi	7. Madde
Verilerin Aktarılması	8. Madde
Veri Sorumluları Sicili	16. Madde

4.4. Ontoloji Sınıflarının Belirlenmesi

KVKK'dan çıkartılan ve Onam Ontolojisi'nde yer alacak terimler, sınıf ve ilişkiler olarak ayrılmaktadır. Sınıf olarak belirlenen terimler: İlgili Kişi, Başkan, Kişisel Verileri Koruma Kurulu, Kişisel Verileri Koruma Kurumu, Veri İşleyen, Veri Sorumlusu, Gerçek Kişi, Tüzel Kişi, Kişisel Veri'dir.

Onam Ontolojisi'ne kanundan çıkartılan terimler dışında, amaç ve hassaslık seviyesi sınıfları ile birlikte Onam Ontolojisi'ni temel alan kuralların yer alacağı Onam Politikası'nı belirtmekte kullanılacak farklı sınıflar da eklenmiştir. Onam Politikası bu çalışma kapsamında değildir.

Şekil 3'de görülen Onam Ontolojisi sınıfları aşağıda açıklanmaktadır:

- KisiselVeri, kimliği belirli veya belirlenebilir gerçek kişiye ilişkin her türlü bilgidir. KisiselVeri, Nesne sınıfının alt sınıfıdır.

- İlgiliKisi, KisiselVeri'si işlenen gerçek kişidir. İlgiliKisi, Kisi sınıfının alt sınıfıdır.

- VeriKayıtSistemi, kişisel verilerin tutulduğu ve belirli kriterlere göre yapılandırılarak işlendiği kayıt sistemidir.

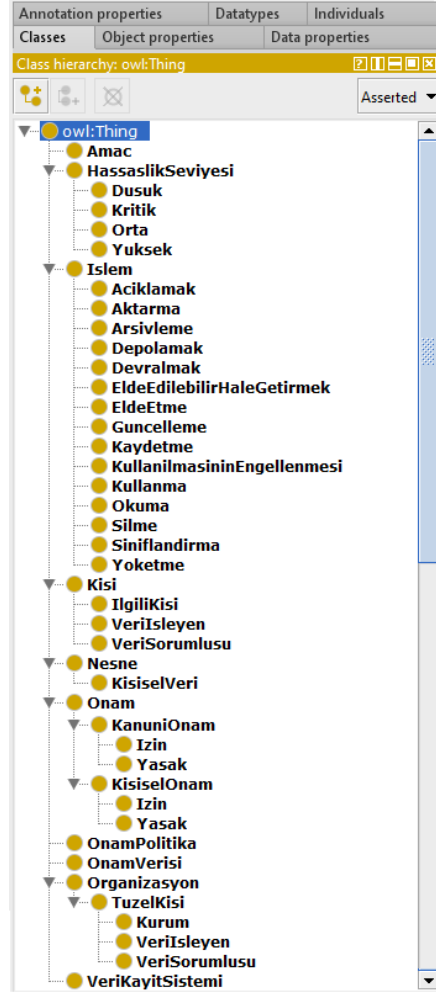
- Organizasyon, herhangi bir kuruluşa, kuruma ve/veya tüzel kişiliğe karşılık gelmektedir.

- VeriIsleyen, VeriSorumlusu'nun verdiği yetkiye dayanarak onun adına kişisel verileri işleyen gerçek veya tüzel kişidir.

- VeriSorumlusu, KisiselVeri'lerin işleme amaçlarını ve vasıtalarını belirleyen, VeriKayıtSistemi'nin kurulmasından ve yönetilmesinden sorumlu olan gerçek veya tüzel kişidir.

- Kurum, Organizasyon sınıfının alt sınıfı olan TuzelKisi sınıfı altında tanımlanmış bir sınıftır. Kişisel Verilerin Korunması Kurumu'na karşılık tanımlanmıştır. KisiselVeri'lerin, temel hak ve özgürlüklere uygun şekilde işlenmesini sağlamadan sorumludur.

- Amac, erişilecek nesne için bir maksadı belirtmektedir.



Şekil 3. Onam Ontolojisi'nin sınıfları

- İşlem, KisiselVeri üzerindeki eylemdir. İşlem için bazı örnek eylemler: açıklama, aktarma, arşivleme, depolama, devralma, güncelleme, kaydetmedir.

- HassaslıkSeviyesi, İlgiliKisi'nin verisi için öngördüğü hassaslık seviyesini tutar. Dört alt sınıfı mevcuttur. Bunlar; Dusuk, Orta, Yuksek, Kritik. İlgiliKisi, KisiselVeri'si için ihtiyaç duyduğu hassaslık seviyesini bu sınıf aracılığıyla belirler.

- Onam, İlgiliKisi'nin kendi KisiselVeri'si için vermiş olduğu onamdır. Onam'ın iki alt sınıfı vardır. Bunlar Kisisel Onam ve KanuniOnam'dır. KisiselOnam, İlgiliKisi tarafından verilmiş onamdır. KanuniOnam ise kanuni/yasal onamdır.

KisiselOnam ve KanuniOnam sınıflarının İzin ve Yasak olmak üzere iki alt sınıfları mevcuttur.

- OnamPolitika, politika sınıfıdır. Bu politika sınıfı, veri sahibinin kendi kişisel verisi için belirlemiş olduğu amaç, işlem, onam (izin ya da yasak) gibi kriterleri de içeren direktife karşılık gelmektedir.

- OnamVerisi, İlgiliKisi ve KisiselVeri'sini, HassaslıkSeviyesi ile birlikte tutan çok ögeli bir sınıftır.

OnamVerisi, çok ögeli bir sınıftır ve öğeleri şunlardır; İlgiliKisi, KisiselVeri ve HassaslıkSeviyesi. Çok ögeli sınıflara ihtiyaç duyulmasının nedeni, bu çok ögeli sınıfların, kritik ve birbirleri ile ilgili sınıfları bir arada tutarak karmaşıklığı azaltmalarındadır. OnamPolitika sınıfı da çok ögeli bir sınıftır ve öğeleri şunlardır; OnamVerisi, İlgiliKisi, KisiselOnam, Amac, İşlem. Bu sınıf, İlgiliKisi'nin belirli bir amaç ve işlem için olan iznini tutmaktadır. Bu izin sınıfında, veri sahibinin hangi verisi için izin bilgilerini verdiğinin de tutulması gereklidir. OnamPolitika sınıfı içerisinde, KisiselVeri ve veri için belirlenen HassaslıkSeviyesi de tutulduğunda bu sınıf genişleyecek ve yönetilmesi zorlaşacaktır. Bu nedenle, KisiselVeri, Hassaslık Seviyesi ve İlgiliKisi'yi tutan OnamVerisi sınıfını, OnamPolitika sınıfı içerisinde alt bir sınıf olarak tutarak karmaşıklık azaltılmakta, anlaşılabilirlik ve yönetilebilirlik artırılmaktadır.

4.5. Ontolojideki İlişkilerin Belirlenmesi

Ontoloji 101 [65] dokümanında da belirtildiği gibi, ontolojide yer alacak kavramların çalışıldığı alandaki nesnelere ve ilişkilere yakın olması gerekmektedir. Bu sınıflar ve ilişkiler de çalışılan alandaki cümlelerde bulunan isimler ve fiillerdir. Kanun maddelerindeki cümleler çalışıldığında, bu cümlelerdeki fiiller yani yüklem ilişkileri vermektedir. Belirlenen ilişkiler aşağıda açıklanmaktadır:

- Tutar: VeriKayıtSistemi, Kisisel Veri'yi tutar.

- Sorumludur: VeriSorumlusu ve Veri KayıtSistemi arasındaki ilişkidir. Veri Sorumlusu, VeriKayıtSistemi'nden sorumludur.

- Yetkilendirir: VeriSorumlusu, Veri İşleyen'i KisiselVeri'yi işleyebilmesi için yetkilendirir.

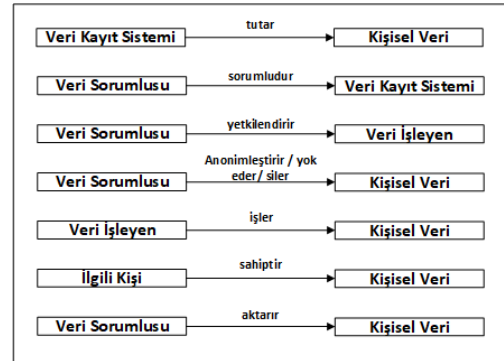
- Anonimleştirir/yok eder/siler: 6698 sayılı kanun ve ilgili diğer kanun hükümlerine uygun olarak işlenmiş olmasına rağmen, işlenmesini gerektiren sebeplerin ortadan kalkması hâlinde kişisel veriler resen (kimseye danışmaksızın) veya ilgili kişinin talebi üzerine veri sorumlusu tarafından silinir, yok edilir veya anonim hâle getirilir.

- İşler: Veriİsleyen, KisiselVeri'yi İşlenmeSartları'na uygun olarak işler.

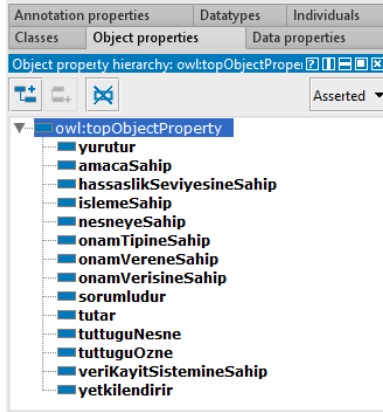
- Sahiptir: İlgiliKisi, Kisisel Veri'ye sahiptir.

- Aktarır: VeriSorumlusu, Kisisel Veri'yi YurtDisi/UcuncuKisiler'e kişisel verinin işleme şartlarına bağlı kalarak aktarır.

Sınıflar ve aralarındaki ilişkiler Şekil 4'de sunulmaktadır. Onam Ontolojisi'nin nesne özellik sıradüzenseli Şekil 5'de gösterilmektedir.



Şekil 4. Onam Ontolojisi sınıfları arasındaki ilişkiler



Şekil 5. Onam Ontolojisi nesne özellikleri

RDF [69], deyim (*statement*) olarak adlandırılan nesne-öznitelik-değer (*object-attribute-value*) üçlüsünden oluşmaktadır. Nesne-öznitelik-değer üçlüsü özne-yüklem-nesne üçlüsü olarak adlandırılmaktadır. Onam Ontolojisi'nde tanımlanan nesne özelliklerinin açıklamaları, özne ve nesne tanımlamaları aşağıda verilmektedir.

- VeriIsleyen - yurutur - VeriKayitSistemi: VeriIsleyen sınıfı özne ve VeriKayitSistemi sınıfı nesne, yurutur nesne özelliği yüklemidir.

- OnamPolitika - amacaSahip - Amac: OnamPolitika sınıfı, amacaSahip sınıfı ile Amac'ı tutar.

- OnamVerisi - hassaslıkSeviyesineSahip - HassaslıkSeviyesi: OnamVerisi sınıfı, hassaslıkSeviyesineSahip ile HassaslıkSeviyesi'ni tutar.

- OnamPolitika - islemeSahip - Islem: OnamPolitika sınıfı islemeSahip ile Islem'i tutar.

- IlgiliKisi - nesneyeSahip - Nesne: IlgiliKisi sınıfı özne ve Nesne sınıfı nesne, nesneyeSahip özniteliği yüklemidir.

- OnamPolitika - onamTipine Sahip - Onam: OnamPolitika sınıfı, onamTipineSahip özelliği ile Onam ile ilişkilendirilmektedir.

- OnamPolitika - onamVerene Sahip - IlgiliKisi: OnamPolitika sınıfı ve IlgiliKisi sınıfı onamVereneSahip özelliği ile ilişkilendirilmektedir.

- OnamPolitika - onamVerisine Sahip - OnamVerisi: Alt sınıfları da bulunan OnamPolitika sınıfı, bir diğer çok ögeli OnamVerisi sınıfını OnamVerisineSahip özelliği ile tutar.

- VeriSorumlusu - sorumludur - VeriKayitSistemi: VeriSorumlusu sınıfı, VeriKayitSistemi sınıfı ile sorumludur yüklemi ile ilişkilendirilmektedir.

- VeriKayitSistemi - tutar - KisiselVeri: VeriKayitSistemi ve KisiselVeri sınıfları tutar özelliği ile ilişkilendirilmektedir.

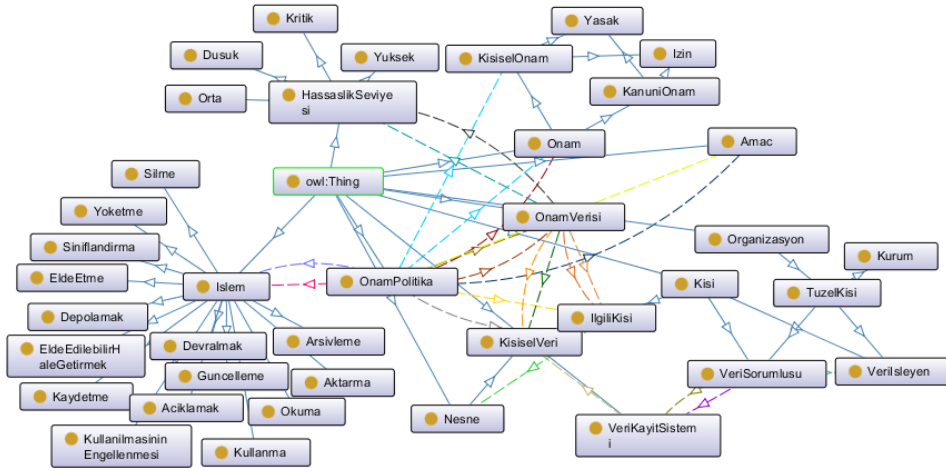
- OnamVerisi - tuttuğuNesne - KisiselVeri: OnamVerisi sınıfı tuttuğuNesne ile KisiselVeri'yi tutar.

- OnamVerisi - tuttuğuOzne - IlgiliKisi: OnamVerisi sınıfı IlgiliKisi sınıfıyla tuttuğuOzne ile ilişkilendirilir.

- VeriSorumlusu - veriKayitSisteminiTutar - VeriKayitSistemi: VeriSorumlusu sınıfı, VeriKayitSistemi sınıfı ile veri KayitSisteminiTutar özelliği aracılığıyla ilişkilendirilmektedir.

- VeriSorumlusu - yetkilendirir - VeriIsleyen: VeriSorumlusu sınıfı VeriIsleyen sınıfını KisiselVeri'yi işleyebilmesi için yetkilendirmektedir.

Geliştirilmiş olan Onam Ontoloji'sinin OntoViz görselleştirme aracı kullanılarak elde edilen genel görünümü Şekil 6'da verilmektedir.



Şekil 6. Görselleştirilmiş Onam Ontolojisi

5. Tartışma ve Sonuç

Kâğıt tabanlı çalışan sistemler, İnternet kullanımının artması ve bilgi teknolojilerindeki gelişim ile birlikte elektronik ortama taşınmıştır. Elektronik ortama taşınan sistemlerin etkili ve verimli çalışması için sistemlerin birlikte çalışabilirliği bir gereklilik haline gelmiştir. Sistemlerin birlikte çalışabilirliği ve kişisel bilgilerin bu sistemler arasındaki paylaşımı, bu bilgilerin istenildiği an, istenildiği yerden erişilebilir olmasını sağlamıştır. Bu erişilebilirliğin sonucu olarak da birçok mahremiyet ihlalinin gerçekleştiği görülmektedir. Örneğin; Türkiye'de veri gizliliği için önemli adımlar atılırken, 50 milyon vatandaşın kişisel verilerinin Nisan 2016 yılında sızdırılmış olması [70] alınan önlemlerin ve atılan adımların yeterli olmadığını göstermektedir.

Veri gizliliğini ve güvenliğini sağlamaya yönelik ülkemizde atılan en önemli adım Kişisel Verilerin Korunması Kanunu'nun kabulü olmuştur. 6698 sayılı bu kanun kişisel verinin kullanımı için bir süreç sunmaktadır. Ayrıca, kanuna göre kişisel verinin kullanımı kişinin açık rızasına/onamına bağlıdır. Kişinin onam yönetiminin etkili ve verimli çalışabilmesi için veriye erişim bilgilerini ve erişim kurallarını tutan politikaların paylaşımı gereklidir. Bu nedenle, bu çalışma kapsamında kişisel verinin korunması için kanun temelinde bir onam ontolojisi geliştirilmiştir. Bu kapsamda, öncelikle metinden ontoloji oluşturulması üzerine

alanyazında yapılan ilgili çalışmalar incelenmiştir. Sonrasında, KVKK çalışılmıştır. Ontoloji geliştirilmesi sürecinde KVKK'nın ilk iki bölümü TF-IDF metin madenciliği metodu ile analiz edilerek aday terimler belirlenmiştir. Text2Onto, Termine gibi uygulamaların Türkçe metinler için desteği olmadığından dolayı Onam Ontolojisi içinde yer alabilecek terimlerin belirlenmesinde TF-IDF metodu kullanılmıştır. Dijital kütüphaneler için önemli olan bu aday terimler arasından onam yönetimi ile ilgili olmayan elemanlar elenmiştir. Sonrasında, bu terimler arasından Onam Ontolojisi içerisinde yer alacak terimler, sınıflar ve ilişkiler oluşturulmuş ve bu kavramlar ontoloji içerisinde yaratılmıştır. Sürecin gerçekleştirilmesinde, kişisel mahremiyeti sağlarken kişisel verinin paylaşımında kişilerin ihtiyacı olan esnekliğin sağlanabilmesine yönelik olarak amaç ve hassaslık seviyesi sınıfları da yaratılmıştır. Böylelikle, önerilen onam modeli, kişinin değişen onam tercihlerini karşılayabilecektir.

Gelecek çalışma olarak; geliştirilen Onam Ontolojisi'nin değerlendirilmesi yapılacaktır. Hedeflenen onam yönetimi sürecinin başarılı bir şekilde işlediğini görmek için seçilecek bir alanda durum çalışması sunulacaktır. Durum çalışması kapsamında uygun örnekler tanımlanacaktır. Bu örnekler üzerinden, kişinin kişisel verilerine yönelik erişim talepleri için vermiş olduğu izin ve yasak tanımları sorgulanacaktır. Bu amaçla, Onam Ontolojisi, JENA [71] ortamında uygulanacak ve Anlamsal

Web tabanlı bir onam yönetimi çerçevesi gerçekleştirilecektir. Bu uygulama üzerinde ilgili sorgular çalıştırılacak ve kişinin onamının kontrolü için çıkarsama yapılacaktır. Böylelikle, mahremiyetin sağlanmasına yönelik atılan yasal adım sonrasında pratiğe yönelik teknolojik çalışmalara katkı sağlanması hedeflenmektedir.

Kaynakça

- [1] Kişisel Verilerin Korunması Kanunu No 6698. 2016. Türkiye. <http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.6698.pdf> (Erişim Tarihi: 04.01.2019).
- [2] The EU General Data Protection Regulation (GDPR). 2016. EU. <https://gdpr-info.eu> (Erişim Tarihi: 04.01.2019).
- [3] Directive 95/46/EC of the European Parliament and of the Council. 1995. EU. <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31995L0046:en:HTML> (Erişim Tarihi: 04.01.2019).
- [4] Ortiz-Rodriguez, F., Villazón-Terrazas, B. 2006. EGO Ontology Model: law and regulation approach for E-Government, WS Proceedings of the 3rd European Semantic Web Conference (ESWC 2006), 11-14 Haziran, Budva, Montenegro.
- [5] Hendler, J., Berners-Lee, T., Miller, E. 2002. Integrating Applications on the Semantic Web, Journal of the Institute of Electrical Engineers of Japan, 122(10):676-680. DOI: 10.1541/ieejournal.122.676
- [6] W3C Semantic Web Activity. 2013. <https://www.w3.org/2001/sw/> (Erişim Tarihi: 04.01.2019).
- [7] Neches, R. et al. 1991. Enabling Technology for Knowledge Sharing, AI Magazine, Volume 12, Issue 3, pp. 36-56. ISSN: 0738-4602
- [8] Gruber, R. T. 1993. A Translation Approach to Portable Ontology Specifications, Knowl. Acquis., Vol. 5(2): 199-220. DOI: 10.1006/knac.1993.1008
- [9] Studer, R., Benjamins, V. R., Fensel, D. 1998. Knowledge engineering: Principles and methods, Data & Knowledge Engineering, 25(1-2):161-197. DOI: 10.1016/S0169-023X(97)00056-6
- [10] Sheppard, N. P., Safavi-Naini, R., Jafari, M. 2009. A Digital Rights Management Model for Healthcare. IEEE International Symposium on Policies for Distributed Systems and Networks, 20-22 Temmuz, London, UK, 106-109.
- [11] Wu, H. C., Luk, R. W. P., Wong, K. F., Kwok, K. L. 2008. Interpreting TF-IDF term weights as making relevance decisions, ACM Transactions on Information Systems (TOIS), 26(3), Article No. 13.
- [12] Kütükçü, A. 2017. Kişisel Verilerin Korunmasına İlişkin Mevzuat İncelemesi. <http://dergi.bmo.org.tr/inceleme/kisisel-verilerin-korunmasina-iliskin-mevzuat-incelemesi> (Erişim Tarihi: 04.01.2019).
- [13] Henkoğlu, T. 2017. Veri Koruma Kanununun Getirdikleri, Journal of Current Researches on Social Sciences, 7(2):241-250. DOI: 10.26579/jocress-7.2.18
- [14] Ünver, H. A., Kim, G. 2016. Türkiye'de Veri Gizliliği ve Gözetimi: Kişisel Verilerin Korunması Kanunu Tasarısının Değerlendirmesi. Ekonomi ve Dış Politika Araştırma Merkezi (EDAM), EDAM Siber Politika Kağıtları Serisi 2. http://edam.org.tr/wp-content/uploads/2016/02/EDAMTurkeyDataPrivacy_TR_format.pdf (Erişim Tarihi: 04.01.2019).
- [15] Yıldız, S. 2017. Protection of Personal Data in Turkish Law. 22nd International Scientific Conference on Economic and Social Development – Legal Changes of Modern World, 29-30 Haziran, Split, Croatia, 196-202.
- [16] Öztürk, B., Altınok Çalışkan, E., 2018. Kişisel Verilerin Korunması Kanunu Hakkında Genel Değerlendirmeler ve Anayasaya Aykırılık Sorunu, Fasikül Hukuk Dergisi, 10(100): 277-336. ISSN: 1309-4327
- [17] Kartal, M. T. 2018. Kişisel Verilerin Korunması: Türk Bankacılık Sektörü Üzerine Kavramsal Bir Değerlendirme, Uluslararası Ekonomi ve Yenilik Dergisi, 4 (1):1-18. DOI: 10.20979/ueyd.347548
- [18] Çekin, M. 2016. 6698 Sayılı Kişisel Verilerin Korunması Hakkında Kanun'un Big Data (Büyük Veri) Ve İrade Serbestisi Açısından Değerlendirilmesi (An Analyze Of The New Turkish Code On The Protection Of Personal Data Nr. 6698 Regarding Big Data and Freedom Of Will), Journal of Istanbul University Law Faculty, 74(2):629-644. ISSN: 1303-4375
- [19] Khan, A., Nadi, S. 2010. Consentir : An Electronic Patient Consent Management System. 4th Annual Symposium of Health Technology, University of Waterloo, 8 Ekim, Waterloo, Ontario.
- [20] Ko, Y.-Y., Liou, D.-M. 2010. The Study of Managing the Personal Consent in the Electronic Healthcare Environment, International Journal of Medical, Health, Biomedical, Bioengineering and Pharmaceutical Engineering, 4(5):176-179. DOI: doi.org/10.5281/zenodo.1061834
- [21] Introduction to HL7 Standards. 2018. <http://www.hl7.org/implementation/standards/> (Erişim Tarihi: 04.01.2019).
- [22] IHE BPPC: Basic Patient Privacy Consents. 2017. https://wiki.ihe.net/index.php/Basic_Patient_Privacy_Consents (Erişim Tarihi: 04.01.2019).
- [23] Heinze, O., Birkle, M., Köster, L., Bergh, B. 2011. Architecture of a consent management suite and integration into IHE-based regional health information networks, BMC Medical Informatics and Decision Making, 11:58. DOI: 10.1186/1472-6947-11-58
- [24] Wang, Q., Jin, H. 2012. An Analytical Solution for Consent Management in Patient Privacy Preservation. Proceedings of the 2nd ACM SIGHT International Health Informatics Symposium, 28-30 Ocak, Miami, Florida, ABD, 573-582.
- [25] Asghar, M. R., Lee, T., Baig, M. M., Ullah, E., Russello, G., Dobbie, G. 2017. A Review of Privacy and Consent Management in Healthcare: A Focus on Emerging Data Sources. The 13th IEEE International Conference on eScience - Safe Data Workshop (eScience 2017), 24-27 Ekim, Auckland, New Zealand.
- [26] Van Engers, T. M., Kordelaar, P. J. M., Den Hartog, J., Glassée, E. 2000. POWER: Programme for an ontology based working environment for modeling and use of regulations and legislation. 11th

- International Workshop on Database and Expert Systems Applications, 4-8 Eylül, London, UK.
- [27] Bagby, J. W., Mullen, T. 2005. Legal ontology of contract formation: Application to eCommerce. https://pdfs.semanticscholar.org/f05c/deab50f9f762028d5479a563b2466141c1c9.pdf?_ga=2.197583590.896665147.1544287991-790758232.1503404268 (Erişim Tarihi: 04.01.2019).
- [28] W3C. 2012. Web Ontology Language (OWL). <https://www.w3.org/OWL> (Erişim Tarihi: 04.01.2019).
- [29] Gandon, F. L., Sadeh, N. M. 2003. OWL inference engine using XSLT and JESS. <http://mcom.cs.cmu.edu/OWL/OWLEngine.html> (Erişim Tarihi: 04.01.2019).
- [30] van Engers, T., Hupkes, E., Winkels, R., Boer, A. 2008. An ontology for spatial regulations. ss 86-104. Casanovas, P., Sartor, G., Casellas, N., Rubino, R., ed Computable Models of the Law, Lecture Notes in Computer Science, Vol 4884. Springer, Berlin, Heidelberg, 339s.
- [31] CEN MetaLex-Open XML Interchange Format for Legal and Legislative Resources. 2010. <http://www.metalex.eu>. (Erişim Tarihi: 04.01.2019).
- [32] Casellas, N. 2012. Linked Legal Data: A SKOS Vocabulary for the Code of Federal Regulations, Semantic Web Journal (SWJ), IOS Press Journal. <http://www.semantic-web-journal.net/sites/default/files/swj311.pdf> (Erişim Tarihi: 04.01.2019).
- [33] W3C. 1994. SKOS Simple Knowledge Organization System. 1994. <http://www.w3.org/2004/02/skos>. (Erişim Tarihi: 04.01.2019).
- [34] Loading Law & Regulations. 2016. <http://finregont.com/loading-law-regulations/> (Erişim Tarihi: 04.01.2019).
- [35] Fernández-López, M., Gómez-Pérez, Juristo, N. 1997. METHONTOLOGY: From Ontological Art Towards Ontological Engineering, AAAI-97 Spring Symposium Series, 24-26 Mart, Stanford University, California, ABD.
- [36] Türkiye Cumhuriyeti Anayasası. 1982. https://www.tbmm.gov.tr/anayasa/anayasa_2018.pdf (Erişim Tarihi: 04.01.2019).
- [37] Türk Ceza Kanunu. 2004. <http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.5237.pdf> (Erişim Tarihi: 04.01.2019).
- [38] Türk Medeni Kanunu. 2001. <http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.4721.pdf> (Erişim Tarihi: 04.01.2019).
- [39] Ceza Muhakemesi Kanunu. 2004. <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2004/12/20041217.htm#1> (Erişim Tarihi: 04.01.2019).
- [40] Vergi Usul Kanunu. 1961. <http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.4.213.pdf> (Erişim Tarihi: 04.01.2019).
- [41] İş Kanunu. 2003. <http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.4857.pdf> (Erişim Tarihi: 04.01.2019).
- [42] Nüfus Hizmetleri Kanunu. 2006. <http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.5490.pdf> (Erişim Tarihi: 04.01.2019).
- [43] Bilgi Edinme Hakkı Kanunu. 2003. <http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.4982.pdf> (Erişim Tarihi: 04.01.2019).
- [44] Elektronik Haberleşme Kanunu. 2008. <http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.5809.pdf> (Erişim Tarihi: 04.01.2019).
- [45] İnternet Ortamında Yapılan Yayınların Düzenlenmesi ve Bu Yayınlar Yoluyla İşlenen Suçlarla Mücadele Edilmesi Hakkında Kanun. 2007. <http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.5651.pdf> (Erişim Tarihi: 04.01.2019).
- [46] Elektronik İmza Kanunu. 2004. <http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.5070.pdf> (Erişim Tarihi: 04.01.2019).
- [47] OECD Guidelines on the Protection of Privacy and Transborder Flows of Personal Data. 1980. <http://www.oecd.org/internet/ieconomy/oecdguidelinesontheProtectionofPrivacyandTransborderFlowsofPersonalData.htm> (Erişim Tarihi: 04.01.2019).
- [48] Convention for the Protection of Individuals with regard to Automatic Processing of Personal Data - CETS No. 108. 1985. <https://www.coe.int/en/web/conventions/full-list/-/conventions/treaty/108> (Erişim Tarihi: 04.01.2019).
- [49] Official Journal of the European Communities. 1995. Directive 95/46/EC of The European Parliament and of The Council. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31995L0046:en:HTML> (Erişim Tarihi: 04.01.2019).
- [50] Charter of Fundamental Rights of the European Union. 2000. http://www.europarl.europa.eu/charter/pdf/text_en.pdf (Erişim Tarihi: 04.01.2019).
- [51] Kılıç, D., 2012. Anayasal Bir Hak Olarak Kişisel Verilerin Korunması, Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi (AÜHF), 61 (3):1089-1169. DOI: 10.1501/Hukfak_0000001684
- [52] KVK Kurumsal Tarihçe. 2018. <https://kvkk.gov.tr/Icerik/2075/Kurumsal-Tarihce> (Erişim Tarihi: 04.01.2019).
- [53] Casellas, N. et al. 2012. Linked legal data: improving access to regulations. Proceedings of the 13th Annual International Conference on Digital Government Research. 4-7 Haziran, College Park, MD, ABD.
- [54] Frantzi, K. T., Ananiadou, S., Tsujii, J. 1998. The c-value/nc-value method of automatic recognition for multi-word terms. Proceedings of the Second European Conference on Research and Advanced Technology for Digital Libraries (ECDL'98), 21-23 Eylül, Heraklion, Crete, Yunanistan, 585-604.
- [55] Kiryakov, A., Popov, B., Ognyanoff, D., Manov, D., Kirilov, A., Goranov, M., 2003. Semantic Annotation, Indexing, and Retrieval. International Semantic Web Conference 2003 (ISWC 2003), 20-23 Ekim, Sanibel Island, FL, ABD, Vol. 2870, 484-499.
- [56] Navigli, R., Velardi, P., 2008. From Glossaries to Ontologies: Extracting Semantic Structure from Textual Definitions. Proceedings of the 2008 Conference on Ontology Learning and Population: Bridging the Gap between Text and Knowledge, Amsterdam, The Netherlands, IOS Press, Vol. 167, 71-87. ISBN 978-1-58603-818-2.

- [57] Jurafsky, D., Martin, J. H. 2018. Syntactic Parsing. 11. Bölüm. Speech and Language Processing (3rd Edt. Draft of September 23, 2018) <https://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3/11.pdf> (Erişim Tarihi: 04.01.2019).
- [58] Cimiano, P., Völker, J. 2005. Text2Onto: A Framework for Ontology Learning and Data-Driven Change Discovery. Proceedings of the 10th International Conference on Applications of Natural Language to Information Systems (NLDB'2005), 15-17 Haziran, Alicante, İspanya.
- [59] Jupp, S., Horridge, M. 2008. TerMine Plugin. https://protegewiki.stanford.edu/wiki/TerMine_Plugin (Erişim Tarihi: 04.01.2019).
- [60] Popov, B., Kiryakov, A., Kirilov, A., Manov, D., Ognyanoff, D., Goranov, M. 2003. KIM - Semantic Annotation Platform. International Semantic Web Conference 2003 (ISWC 2003), 20-23 Ekim, Florida, ABD, 834-849.
- [61] Protégé Ontology Editor. 2018. <https://protege.stanford.edu> (Erişim Tarihi: 04.01.2019).
- [62] Völker, J. 2008. Text2Onto Neon-Toolkit. <http://neon-toolkit.org/wiki/1.x/Text2Onto.html> (Erişim Tarihi: 04.01.2019).
- [63] Ontotext. 2000. Ontotext Semantic Technology Company, <https://ontotext.com/the-company> (Erişim Tarihi: 04.01.2019).
- [64] Technopedia. 2012. Named-Entity Recognition (NER). <https://www.techopedia.com/definition/13825/named-entity-recognition-ner> (Erişim Tarihi: 04.01.2019).
- [65] Noy, N. F., McGuinness, D. L. 2001. Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology. https://protege.stanford.edu/publications/ontology_development/ontology101.pdf (Erişim Tarihi: 04.01.2019).
- [66] Class TFIDFSimilarity. 2000. http://lucene.apache.org/core/5_1_0/core/org/apache/lucene/search/similarities/TFIDFSimilarity.html (Erişim Tarihi: 04.01.2019).
- [67] Why add one in inverse document frequency? 2015. <https://stats.stackexchange.com/questions/166812/why-add-one-in-inverse-document-frequency> (Erişim Tarihi: 04.01.2019).
- [68] Akcora, B. 2016. Vektör Uzayı Modeli ve TF-IDF Ağırlıklandırması. <https://bahadirakcora.wordpress.com/2016/03/13/vektor-uzayi-modeli-ve-tf-idf-agirliklandirmasi-2/> (Erişim Tarihi: 04.01.2019).
- [69] RDF Working Group. 2004. Resource Description Framework (RDF). <http://www.w3.org/RDF/> (Erişim Tarihi: 04.01.2019).
- [70] Telefonica-Cyber Threats. 2016. The Biggest Data Leaks of the First Third of 2016. https://www.elevenpaths.com/wp-content/uploads/2016/11/Breaches-2016_T1_EN_v1.0.pdf (Erişim Tarihi: 04.01.2019).
- [71] Apache Jena. 2018. <https://jena.apache.org> (Erişim Tarihi: 04.01.2019).