



Kurumsal Envanter Yönetim Sistemi için Ontoloji Tabanlı Yaklaşım

Özgü Can^{1*}, Elif Ezgi Emre²

^{1*} Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İzmir, Türkiye, (ORCID: 0000-0002-8064-2905), ozgu.can@ege.edu.tr

² Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İzmir, Türkiye (ORCID: 0000-0002-5929-1039), elifezgiemre@gmail.com

(3rd International Conference on Applied Engineering and Natural Sciences ICAENS 2022, July 20-23, 2022)

(DOI: 10.31590/ejosat.1144867)

ATIF/REFERENCE: Can, Ö. & Emre, E.E., (2022). Kurumsal Envanter Yönetim Sistemi için Ontoloji Tabanlı Yaklaşım. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (39), 97-102.

Öz

Envanter yönetim sistemi, bir kurumdaki fiziksel varlıkların korunması ve personellerin bu fiziksel varlıkları kullanımlarının takip edilmesini sağlamaktadır. Envanter yönetimi kurumun sahip olduğu tüm varlıkların verimli bir şekilde dağıtılmasını, doğru aracın doğru personele iletilmesini ve sonrası için araçların hasarsız şekilde geri alınmasını amaçlamaktadır. Uygulama alanlarının kavramsallaştırılmasında en iyi yöntem olarak kabul edilen ontoloji tabanlı yaklaşımlar bilgi yönetiminde etkin bir rol oynamaktadır. Kurumların dijital dönüşüm süreçlerinin hızlanması ile birlikte ontoloji tabanlı çözüm yöntemleri önem kazanmıştır. Bu çalışmada, ontoloji tabanlı bir envanter sistemi geliştirilmiştir. Geliştirilen Ontoloji Tabanlı Envanter Sistemi ile bir kurumdaki zimmetli araçların seri numaraları, markaları, modelleri, veriliş ve iade tarihleri, araçların zimmetli olduğu personelin bilgisi (personelin ismi ve soyadı, iş unvanı, departman bilgisi, işe giriş ve çıkış tarihi gibi bilgileri) ontoloji tabanlı olarak saklanmakta ve sorgulanmaktadır. Böylelikle, kurum içerisindeki envanter takibinin etkin olarak gerçekleştirilmesi ve geliştirilen sistemin kurum içindeki diğer bilgi sistemleri ile entegre bir şekilde çalışması hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ontoloji, Anlamsal Web, Bilgi Mühendisliği, Bilgi Sistemleri, Envanter Yönetim.

Ontology-Based Approach for Enterprise Inventory Management System

Abstract

The inventory management system ensures the protection of physical assets and the tracking of personnel's usage of these physical assets in an organization. The goal of inventory management is to efficiently distribute all of the company's assets, deliver the appropriate materials to the appropriate person, and retrieve these materials undamaged for future use. Ontology-based approaches, which are regarded as the best method for the conceptualization of application domains play an active role in knowledge management. Ontology-based solution methodologies have gained importance with the acceleration of enterprises' digital transformation processes. In this study, an ontology-based inventory system is developed. The developed Ontology-Based Inventory System enables to store and query the serial numbers, brands, models, the issue and return dates of the embezzled materials in an enterprise, the information of the person to whom these materials are embezzled (information such as the personnel's name and surname, job title, department information, starting and end dates of the employment) through an ontology. Therefore, it is aimed to effectively monitor the inventory within the enterprise and ensure that the developed system operates in an integrated manner with the other information systems within the enterprise.

Keywords: Ontology, Semantic Web, Knowledge Engineering, Knowledge Systems, Inventory Management.

* Sorumlu Yazar: ozgu.can@ege.edu.tr

1. Giriş

Kurumların sahip oldukları demirbaşların etkin bir şekilde dağıtılması ve kontrolü kurumların üretim süreçleri için önemlidir. Günümüzün dijital dünyasında, personellere zimmetlenen eşyalarla ilgili herhangi bir problem zamandan ve konumdan bağımsız olarak hızlıca cevaplanmalı ve problemler mümkün olan en kısa zamanda çözümlenmelidir.

Kurumların verimli bir şekilde çalışabilmesi, kurum personelleri ile birlikte kurumun tüm kaynaklarının etkili bir şekilde kullanılması ile mümkündür. Kurumlar piyasa şartlarında rekabette kalmak ve kurum vizyonlarını ileriye taşımak için dijital dönüşüme gerek duymaktadır (Yıldırım, 2020). Bu gereksinim kapsamında da kurum demirbaşlarının yönetiminin dijitalleşmesi ve envanter bilgisinin anlamlı bir şekilde modellenerek farklı sistemler ile entegre olarak çalışması önemlidir. Böylelikle, personelin kullanımına sunulan demirbaşların güncel durumları, arıza kayıtları, yakıt masrafları ve faturaları gibi birçok bilgiye ulaşılabilir. Envanter yönetim sistemi, herhangi bir problem durumunda hem demirbaş ile hem sorumlu kişiyle iletişimi kolaylaştırmaktadır. Ayrıca, geleneksel işlemlerle uzun uğraşlar gerektiren işlemler hızlı bir şekilde çözümlenmekte ve problemin doğru birimlere iletilmesi sağlanmaktadır.

Anlamsal Web (Web 3.0) teknolojisi, var olan web yapısının bir uzantısıdır. Anlamsal Web, bilgin anlamsal olarak zengin bir şekilde temsil edilmesini ve böylelikle bilginin makineler tarafından anlaşılabilir olmasını hedeflemektedir. Anlamsal Web ile geleneksel web içerikleri sadece doğal dillerde değil, aynı zamanda ilgili yazılımlar tarafından da anlaşılabilir, yorumlanabilir ve kullanılabilir bir biçimde ifade edilebilmesi sağlanarak yazılımların bilgiyi anlamsal tabanda araması, paylaşması ve bilgiyi birleştirmesi gerçekleştirilebilmektedir (Çelik Ertuğrul ve Hürcan Alpay, 2017). Anlamsal Web'in temelini oluşturan ontoloji ise kavramsallaştırmanın açık bir belirtimi olarak tanımlanmaktadır (Gruber, 1993). Anlamsal Web'de ortak ontolojiler ve betimleme dilleri kullanılarak kullanıcıları temsil eden etmenler web sayfalarını okuyup anlayabilir ve karar verebilirler (Can ve Ünalır, 2010).

Günümüzde, Anlamsal Web teknolojisi birçok farklı alanda bilginin modellenmesi amacı ile kullanılmaktadır. Ontoloji tabanlı bir envanter sistemi, demirbaş ile ilgili bilginin anlamsal olarak temsil edilmesini, demirbaş-personel atamalarının personelin ihtiyacına uygun olarak yapılmasını, atamanın geri alınmasını, erişim sınırlamalarının gerçekleştirilebilmesini ve problemin kaynağına yönelik denetimin geriye dönük olarak yapılabilmesini sağlamaktadır. Bu çalışmada envanter yönetim alanındaki bilginin ontoloji tabanlı olarak modellenmesi hedeflenmektedir. Böylelikle, personele zimmetli olan envanter ile kurum içindeki farklı sistemler arasında da bilgi aktarımının sağlanabilecektir. Literatürde, Anlamsal Web teknolojilerini temel alan ağ envanter yönetimi (Adamo vd., 2008), devlet kamu servislerine yönelik bir envanter sistemi (Sönmez vd., 2010) ve üretim süreçlerinde sosyal yaşam döngüsü envanter yönetimi (Shang vd., 2018) kapsamında çalışmalar sunulmuştur. Ancak, bu çalışmada önerilen bir kurum bünyesindeki tüm fiziksel demirbaşların ve demirbaş-personel atama yönetimine yönelik ontoloji tabanlı bir envanter yönetim sistemine benzer bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Bu çalışmada, ontoloji tabanlı bir envanter yönetim sistemi geliştirilmiştir. Önerilen ontoloji tabanlı çözümün temel hedefi

personelere zimmetlenen envanterler hakkındaki bilginin yönetilmesi ve bilgiye erişimin etkin bir şekilde sağlanmasıdır. Bu çalışma kapsamında envanter yönetim sisteminin ontoloji tabanlı modellenmesi ve Envanter Ontolojisi'nin geliştirilme süreci sunulmaktadır.

2. Materyal ve Metot

Bu çalışmada önerilen ontoloji tabanlı envanter yönetim sisteminin geliştirilmesinde Ontoloji 101 (Noy ve McGuinness, 2001) geliştirme adımları takip edilmiştir. Ontolojinin geliştirilmesinde Protégé Ontoloji Editörü (Stanford University, 2022) kullanılmıştır.

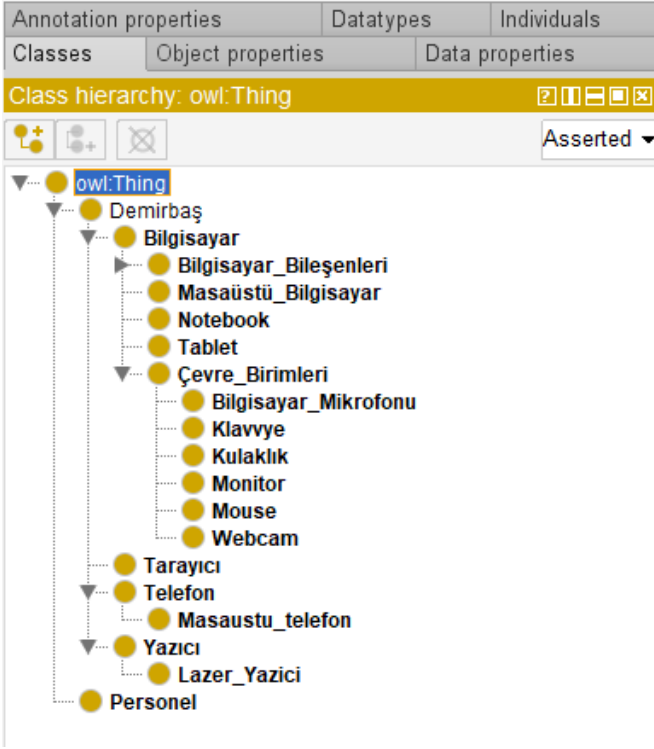
Ontoloji, bir etki alanına ait ortak bir söz varlığı tanımlanmasını sağlamaktadır. Ontoloji oluşturmanın ilk adımı ontolojinin temel aldığı alanın ve kapsamın tanımlanmasıdır. Bu doğrultuda öncelikle alana ait yetkinlik soruları tanımlanmalıdır. Bu amaçla, envanter alanı kapsamında aşağıda belirtilen örnek yetkinlik soruları tanımlanmıştır:

- Demirbaşın markası nedir?
- Bir demirbaşın ait olduğu departman sayısı nedir?
- Hangi demirbaşların bakıma ve onarıma ihtiyaç duyduğu tespit edilebiliyor mu?
- Kurumun genel printerı var mıdır?
- Kurumun genel printerı varsa kaç kişi kullanmaktadır?
- Demirbaşlar ait olduğu personelde ne kadar süre kalmıştır?
- Hangi demirbaşların garanti süresi dolmuştur?
- Personellere zimmetlenen bilgisayarlar aynı özellikleri mi taşımaktadır?
- Bir demirbaş kimin üzerine zimmetlidir?
- Bir envanterin zimmetli olduğu personelin bilgileri nedir?
- Kurumda personele zimmetli bir envantere başka bir personelin erişim sınırları nelerdir?
- Bir demirbaş bir personele ne zaman verilmiş ve iade alınmıştır?
- Hangi envanterler başka bir personelin kullanımına müsaittir?
- Kurumda en çok kullanılan envanter nedir?
- Envanter kullanım ömrünü tamamlamış mı?
- Demirbaşın modeli nedir?
- Personellere tahsis edilen telefon hatlarının güncel harcamalarının toplam tutarı ne kadardır?
- Kaybolan, satılan veya kullanılamaz hale gelen envanterler nelerdir? Demirbaşın seri numarası nedir?
- Personellere tahsis edilen araç benzin masrafları ve km sayısı nedir?
- Geçen hafta kaç demirbaş iade edilmiştir?
- Sadece bir personel tarafından kullanılan demirbaşlar nelerdir?
- Hangi demirbaşların iade tarihi geçmiştir?
- Birden fazla personel tarafından kullanılan demirbaşlar nelerdir?

Ontoloji geliştirmenin ikinci adımı mevcut ontolojilerin yeniden kullanılmasıdır. Ancak, bu çalışmada önerilen ontolojiye benzer bir ontolojiye literatürde rastlanmadığından bu adım atlanmıştır.

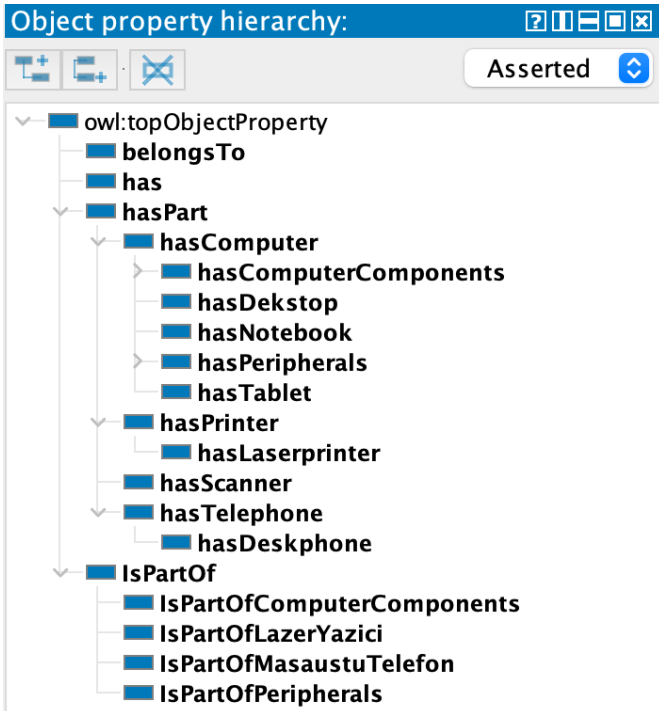
Ontoloji geliştirme sürecinin üçüncü ve dördüncü adımlarında alana ait kavramlar çıkarılmış ve ontoloji sınıfları

oluşturulmuştur. Şekil 1’de Envanter Ontolojisi sınıfları görülmektedir.

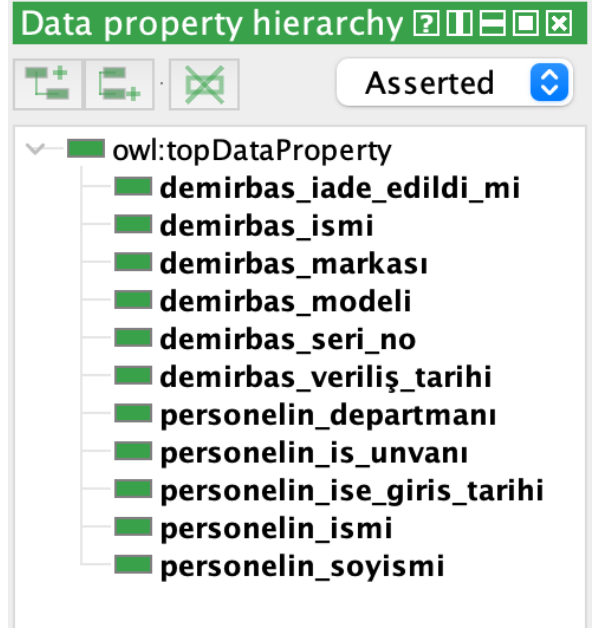


Şekil 1. Envanter Ontolojisi Sınıfları.

Ontoloji sınıfları oluşturulduktan sonra, tanımlanan kavramlar içerisinde sınıflara ait özelliklerini belirten nesne ve veri özellikleri tanımlanmıştır. Şekil 2 ve Şekil 3’de sırası ile nesne ve veri özellikleri sunulmaktadır.



Şekil 2. Envanter Ontolojisi Nesne Özellikleri.



Şekil 3. Envanter Ontolojisi Veri Özellikleri.

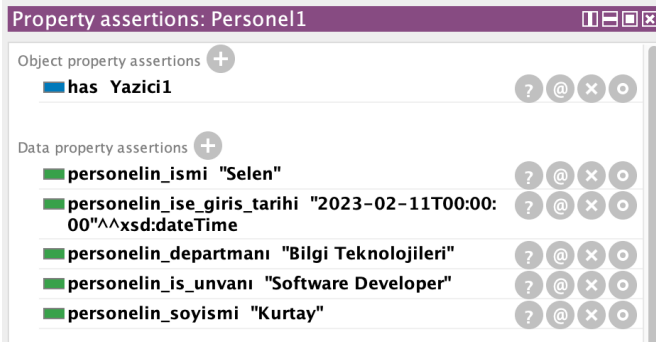
Nesne ve veri özelliklerinin tanımlanmasından sonra ontolojiye ait örnekler oluşturulmuştur. Envanter Ontolojisi kapsamında yazıcı cihazı için oluşturulan iki örnek Şekil 4 ve Şekil 5’de görülmektedir. Bu yazıcıların zimmetlendiği kullanıcıları belirten örnekler Şekil 6, Şekil 7 ve Şekil 8’de verilmektedir.



Şekil 4. Envanter Ontolojisi “Yazıcı1” Örneği.



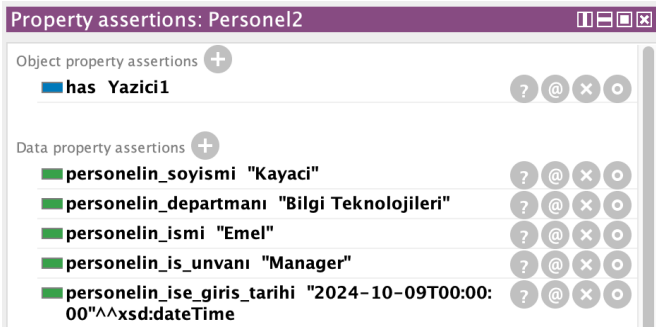
Şekil 5. Envanter Ontolojisi “Yazıcı2” Örneği.



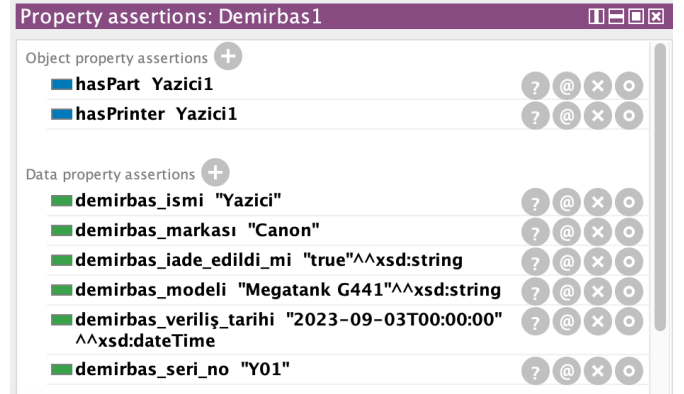
Şekil 6. Envanter Ontolojisi “Personel1” Örneği.



Şekil 9. Envanter Ontolojisi “Demirbas1” Örneği.



Şekil 7. Envanter Ontolojisi “Personel2” Örneği.



Şekil 10. Envanter Ontolojisi “Demirbas2” Örneği.



Şekil 8. Envanter Ontolojisi “Personel3” Örneği.

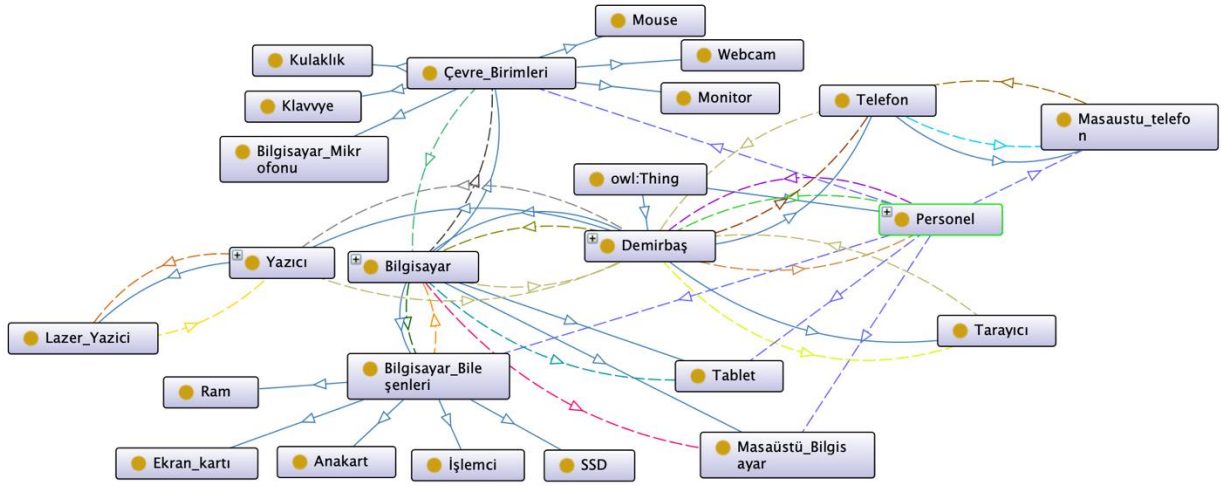
Kuruma ait demirbaş örneklerine ait tanımlamalar Şekil 9 ve Şekil 10’da görülmektedir.

3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Envanter yönetim ontolojisi oluşturulduktan ve ilgili örnekler ontolojiye eklendikten sonra ontoloji üzerinde SPARQL (W3C Recommendation, 2013) sorgulama işlemleri gerçekleştirilmiştir. Sorgulama işlemleri Java Platformu’nda geliştirilmiş olup Apache Jena Fuseki (Apache Jena, 2022) çatısına ait uygulama geliştirme kütüphanesi kullanılmıştır.

Şekil 11’de Envanter Ontolojisi’nin genel görünümü sunulmaktadır. Şekil 12’de Yazici1 demirbaşına sahip tüm personel listelenmektedir. Şekil 13’de ise Personel1’e zimmetlenen demirbaşlar görülmektedir.

Böylelikle, bir kurum içerisindeki envanterlerin listelenmesi ve kurum personeli üzerine zimmetlenmiş demirbaşların sorgulanabilmesi işlemleri başarılı bir şekilde gerçekleştirilebilmektedir.



Şekil 11. Envanter Ontolojisi genel görünümü.

SPARQL Endpoint Content Type (SELECT)

```
1 PREFIX table:<http://www.semanticweb.org/elife/ontologies/2022/4/untitled-ontology-17#>
2 SELECT * {?Personel table:has table:Yazici1}
```

2 results in 0.028 seconds

Table Response Ellipse Filter query

Personel	
1	<http://www.semanticweb.org/elife/ontologies/2022/4/untitled-ontology-17#Personel1>
2	<http://www.semanticweb.org/elife/ontologies/2022/4/untitled-ontology-17#Personel2>

Şekil 12. “Yazici1” Demirbaşına Sahip Personel.

```
1 PREFIX table:<http://www.semanticweb.org/elife/ontologies/2022/4/untitled-ontology-17#>
2 SELECT * {?Demirbaş table:belongsTo table:Personel1}
```

1 result in 0.027 seconds

Table Response Ellipse Filter query results

Demirbaş	
1	<http://www.semanticweb.org/elife/ontologies/2022/4/untitled-ontology-17#Yazici1>

Showing 1 to 1 of 1 entries

Şekil 13. “Personel1”e Zimmetlenen Demirbaşlar.

4. Sonuç

Kurumlar için çok önemli bir konu olan envanter yönetim sistemi gerek zaman yönetimi gerekse insan kaynağı gereksinimi açısından oldukça zorlu ve önemli bir süreçtir. Bu çalışmada, ontoloji tabanlı bir envanter yönetim sistemi geliştirilmiştir. Geliştirilen envanter ontolojisi üzerinde SPARQL sorguları çalıştırılmıştır. Böylelikle, envanter yönetim alan bilgisi için ortak bir anlamın oluşturulması ve alan bilgisinin yeniden kullanımı sağlanmıştır.

Gelecek çalışmalar kapsamında, envanter yönetim ontolojisine yeni sınıflar ve ilişkiler eklenmesi, erişim denetim mekanizmasının envanter yönetim sistemine entegre edilmesi ve ontolojinin içerdiği örnek sayısının artırılarak sorgu işletim performansının ölçülmesi planlanmaktadır.

Kaynakça

- Adamo, A., Cafaro, L., Loiay, V., Romano, C., and Veniero, M., 2008, A Multi-layered Agent Ontology System for Resource Inventory, IEEE International Symposium on Industrial Electronics, pp. 2317-2322.
- Apache Jena, 2022, A Semantic Web Framework for Java. [Online]. <http://jena.sourceforge.net> Son Erişim: 17 Temmuz 2022
- Can, Ö. ve Ünalır, M.O., 2010, Ontoloji Tabanlı Erişim Denetimi, Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 16(2):197-206.
- Çelik Ertuğrul, D. ve Hürcan Alpay, P., 2017, Pediatrik Hastalarda Ontoloji Tabanlı Mobil Ateş Takip ve Konsültasyon Sisteminin Geliştirilmesi, Politeknik Dergisi, 20(3):543-556.
- Gruber, TR., 1993, A translation approach to portable ontologies, Knowledge Acquisition, 5(2):199-220.
- Noy, N.F. ve McGuinness, D.L., 2001, Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology.
- Shang, Z., Wang, M., Su, D., Liu, Q. ve Zhu, S., 2018, Ontology Based Social Life Cycle Assessment for Product Development, Advances in Mechanical Engineering, 10(11):1-17.
- Sönmez, V.N., Canlı, M., Gökçe, S., Ünver, M. ve Güçlü, A.N., 2010, Ontology Driven Government Services Inventory and Business Process Management, Enterprise, Business-Process and Information Systems Modeling, Lecture Notes in Business Information Processing, Springer, Berlin, Heidelberg Vol 50, pp. 26-38.
- Stanford University, 2022, Protégé Ontology Editor. [Online]. <https://protege.stanford.edu> Son Erişim: 17 Temmuz 2022
- Yıldırım, B., 2020. İşletmelerde Dijital Dönüşüm Süreci: Nitel Bir Araştırma, Ekonomi Maliye İşletme Dergisi, 3(2):204-223.
- W3C Recommendation, 2013, SPARQL 1.1 Query Language. [Online]. <https://www.w3.org/TR/sparql11-query> Son Erişim: 17 Temmuz 2022