



TEDARİKÇİ İLİŞKİLERİ YÖNETİMİ ONTOLOJİSİ

Esra ARIÖZ
Nail DİKER
Ebru KILINÇ
Murat Osman ÜNALIR

ÖZET

Üretici ve tedarikçi firmalar arasında gerçekleşen tedarik sürecinde, firmaların farklı bilgi sistemleri kullanmasından kaynaklanan bütünleştirme (entegrasyon) sıkıntısı tedarik sürecini uzatmakta ve maliyeti arttırmaktadır. Ayrıca aynı sektörde benzer ürünler üreten firmalar arasında dahi, benzer kavramlar farklı şekillerde ifade edilmekte, firmalar arası işbirliği bilgi sistemleri üzerinden değil, çalışanların tecrübeleri üzerinden işletilmektedir. Yapılan çalışmada üretim yapan firmalar ile tedarikçi firmalar arasında kavramsal açıdan anlamsal bütünlük sağlayan bir Tedarikçi İlişkileri Yönetimi Ontolojisi geliştirilmiştir. Geliştirilen ontoloji kullanılarak firmalar arası iletişimin kolaylaşması hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Tedarikçi İlişkileri Yönetimi, Anlamsal Web, Ontoloji.

ABSTRACT

In procurement process between manufacturer and supplier firms, integration takes long time and cost increases because the firms use different information systems. Even firms in a same sector, use different definitions for the same concepts, so interoperability is provided by experiences of employees. In this work, an Supplier Relationship Management Ontology develop to serve as a common vocabulary and provide interoperability between manufacturer and supplier firms.

Key Words: Supplier Relationship Management, Semantic Web, Ontology.

1. GİRİŞ

Haberleşme ve bilgi teknolojilerindeki hızlı gelişmeler, işletmelerin yeni teknolojileri kullanmasını ve iş süreçlerinde yeni teknolojilere yönelik düzenlemeler yapmasını sağlamaktadır. Bilgi üreten ve tüketen birimlerin çoğalmasıyla bilgiye duyulan ihtiyaç artmakta ve bilginin etkin kullanımı değer kazanmaktadır.

İşletmelerin bilgilerini ve iş süreçlerini elektronik ortama taşınması, işletmeler arası iletişimin elektronik ortam üzerinden yapılmasını ve veri alışverişinin bilgi sistemleri üzerinden gerçekleşmesini beraberinde getirmektedir. Bilgi teknolojilerinin kullanılması ile, veri takibi ve yönetimi kolaylaşmakta, firmanın farklı birimlerindeki veriler birarada değerlendirilerek bilgi sistemleri üzerinden raporlar alınmaktadır. Bilgi sistemlerinin kullanılmasıyla gerçekleşen bu gelişmeler firmaların iş süreçlerini büyük oranda kolaylaştırmaktadır.



Günümüzde üretici firmalar, firmalar arası rekabette sadece kendi firmalarıyla ya da ürünleriyle yer almamakta, iş yaptığı firmalarla birlikte rekabete dahil olmaktadır. Rekabette öne çıkabilmek için firmalar tedarikçileri ile hızlı iletişim kurarak üretim sürecini hızlandırabilir, kendisine en uygun tedarikçileri seçerek ürün kalitesini arttırabilir, ürünü daha uygun fiyata elde edebilir, ürün bileşenlerinin firmasına daha erken ulaşmasını sağlayarak üretim sürecini hızlandırabilir.

Çalışmada, üretici ve tedarikçi firmalar arasındaki iletişimi kolaylaştırmak amacıyla, OWL ontoloji dili kullanılarak tedarikçi ilişkileri yönetimine ilişkin bir sözlük görevi görecektir. Tedarikçi İlişkileri Yönetimi Ontolojisi geliştirilmektedir.

2. TEDARİKÇİ İLİŞKİLERİ YÖNETİMİ ONTOLOJİSİ

Tedarikçi İlişkileri Yönetimi, tedarikçi seçme, değerlendirme, görüşme, sözleşme yönetimi, ilişki yönetimi, işbirliği geliştirme vb. faaliyetleri, öngörülen amaçlar doğrultusunda sistematize etme ve bir yazılım üzerinde gerçekleştirme sistemidir [1].

Üretici ve tedarikçi firmaların organizasyonel yapıları, şirket kültürleri, süreç ve kavram isimlendirmeleri, iş yapış şekilleri birbirlerinden farklı olabilmektedir. Aynı sektörde benzer ürünler üreten firmalar arasında dahi, benzer kavramların farklı şekillerde ifade edildiği, firmalar arası işbirliğinin bilgi sistemleri üzerinden değil, çalışanların tecrübeleri üzerinden işletildiği görülmektedir. Mevcut tedarik sürecinde, üretici firma ile tedarikçileri arasındaki işlemlerin bir çoğu telefon, elektronik posta, faks gibi iletişim araçları aracılığıyla sağlanır. Bu yöntemde, iletişim için çok vakit harcanmaktadır, cevap bekleme süreleri uzundur ve süreç takip edilemez. Çalışmada, firmaların, aynı ya da benzer kavramlar için farklı tanımlamalar kullanması, bilgiyi farklı şekillerde organize etmesi gibi nedenlerle iletişimin güçleşmesine çözüm olarak, Tedarikçi İlişkileri Yönetimine ilişkin bir ontoloji geliştirilmektedir. İleride geliştirilecek bir bütünleştirme sistemi ile Tedarikçi İlişkileri Yönetimi Ontolojisi'nin kullanımı sağlanarak, firmalar arası iletişimin bütünleştirme ortamı üzerinden gerçekleştirilmesi, telefon, faks elektronik posta gibi araçların kullanımının azaltılması öngörülmektedir.

Ontoloji, Türkçe karşılığı varlıkbilim olan bir felsefe dalıdır. Ontoloji, bir bütün olarak varlığı ele alan ve varlığın en temel niteliklerini inceleyen bir felsefi disiplindir [2]. Bilgisayar bilimlerinde ise ontoloji, 1993 yılında Gruber tarafından "Belirli bir etki alanındaki (domain) ifadelerin ve ifadeler arasındaki ilişkilerin açık ve biçimsel gösterimi" olarak tanımlanmıştır. Bir ontoloji, belirli bir etki alanı içerisinde çalışacak kişiler ve makineler için ortak ve paylaşılan bir sözlük görevi görmektedir. Ontolojideki kavramlar hem insanlar hem de makineler tarafından yorumlanabilir yapıdadırlar. Anlamsal Web'de bilginin anlamlı bir paylaşımının gerçekleştirilmesi için ontolojiler kullanılmaktadır. Belirli bir etki alanındaki bilgilerin genel ve paylaşılan bir anlamının oluşturulmasını sağlamakta, alandaki kavramlar ve kavramlar arasındaki ilişkileri tanıtan bir kavram haritası sunmaktadır. Ontolojide kurallar sayesinde kavramlar arasında mantıksal ilişkiler kurmak mümkündür. Bir etki alanı, insanlar ve farklı uygulama sistemleri ile ilişkili olabilir. Ontolojiler, belirli bir alan hakkında tüm taraflar için genel ve ortak bir anlayış sağlamaktadırlar [3] [4].

Ontoloji kullanılması ile,

- İnsanlar ve yazılım ajanları tarafından işlenebilen, ortak anlam içeren bilgi yapıları tanımlanır
- Etki alanına ait bilginin yeniden kullanılabilir halde tutulması sağlanır
- Etki alanındaki varsayımlar açık hale getirilir. Böylece etki alanına ait bilgi sahibi olmayan kişilerin/yazılım ajanlarının etki alanını anlaması kolaylaşır
- Etki alanına ilişkin bilgi dağarcığının, işlevsel bilgi dağarcığından ayrı şekilde ifade edilmesi sağlanır. Örneğin herhangi bir ürün için, ürün parçalarının birleştirilerek yapılandırılmasına ilişkin işlevsel bir program hazırlandığını varsayalım. Bu programa bilgisayar ve bilgisayar parçaları için oluşturulan PC ontoloji verildiğinde, PC yapılandırılmasına, televizyon ve televizyon parçaları için oluşturulan TV ontolojisi verildiğinde ise televizyona ilişkin yapılandırmaya ulaşılabilir.



- Ontolojide, etki alanındaki terimlerin bildirimsel tanımları mevcut ise, etki alanındaki bilginin analiz edilmesi de mümkün olmaktadır. Etki alanındaki bilginin analiz edilmesi, mevcut ontolojinin yeniden kullanılması ve mevcut ontolojinin geliştirilmesi açısından önemlidir.

Çalışmada, üretici ve tedarikçi arasındaki temel işlemlerin yürütülmesinde ortak bir sözlük olarak kullanılabilecek bir Tedarikçi İlişkileri Yönetimi Ontolojisi geliştirilmektedir. Geliştirilen ontoloji, Tedarikçi İlişkileri Yönetimine ilişkin genel bir kavram sözlüğü ve ilişki kataloğu olarak kullanılabilecektir. Yeni kavramlar ve kurallar eklenerek geliştirilebilecek olan ontolojinin firmalar için ortak bir dil sunarak iletişimi kolaylaştırması hedeflenmektedir. Geliştirilen Tedarikçi İlişkileri Yönetimi Ontolojisi bir başka çalışmada kullanılarak firmalar arası bütünleştirmeye yönelik bir uygulama geliştirilebilecektir.

2.1. Ontolojinin Geliştirilmesi

Ontoloji tanımlama dili olarak W3C'nin Anlamsal Web için standart olarak belirlediği OWL kullanılmaktadır. OWL, XML tabanlı bir dildir. Geliştirilmek istenen ontolojide yer alacak kavramlar ve kavramlar arasındaki ilişkiler ontolojideki sözdizimleri dikkate alınarak XML dili ile oluşturulabilir. Fakat elle yürütülen bu işlemlerin gerçekleştirimi ve takibi zor olmaktadır. Çalışmada, ontoloji geliştirme arayüzü olarak Stanford Üniversitesi tarafından geliştirilen Protégé isimli araç kullanılmaktadır.

OWL'da 3 temel yapı yer almaktadır.

- Sınıf (Class)
- Özellik (Property)
- Birey (Individual)

Sınıflar, benzer karakteristiklere sahip kaynakların soyut bir şekilde gruplanmasını sağlayan, o sınıfa ait olacak bireylerin sahip olması gereken özellikleri içeren yapılardır. Özellikler veri tipi özelliği (datatype property) ve nesne özelliği (object property) olmak üzere ikiye ayrılır. Veri tipi özelliği, bir birey ile bir veri değeri arasındaki bağlantıyı gösterirken, nesne özelliği iki birey arasındaki bağlantıyı göstermektedir. Sınıflar ve özellikler arasında sıradüzensel (alt sınıf, üst sınıf) organizasyonlar kurulabilir. Bireyler, ontolojideki sınıfları örnekleyen nesnelere dir. Ontoloji, tanımı itibarıyla de belirli bir etki alanına özgü kavramlardan oluşmaktadır. Ontolojinin ilgili olduğu etki alanı, üretici firmaların malzeme sipariş edeceği tedarikçileri belirleme ve seçilen tedarikçilere malzeme siparişinde bulunma sürecini kapsamaktadır. Tedarikçi İlişkileri Yönetimi Ontolojisi geliştirilirken, Stanford Üniversitesi'nin ontoloji geliştirme adımları olarak belirlediği adımlar takip edilmiştir [5].

1. Ontolojinin etki alanı olarak tedarikçi ilişkileri yönetimi ele alınmaktadır. Tedarikçi ilişkileri yönetimine ilişkin kavramlar ve kavramlar arası ilişkiler, kurallar tanımlanmaktadır. Etki alanının içereceği kavramlar Tedarikçi İlişkileri Yönetimi kavramlarından oluşmaktadır.
2. Ontolojinin kullanım amacı, üretici ve tedarikçiler arasında ortak, yeniden kullanılabilir ve genişletilebilir bir kavram sözlüğü oluşturarak firmalar arasında ortak bir dil üzerinden kolay iletişim kurulmasına yardımcı olmaktır. Tedarikçi İlişkileri Yönetimine ilişkin elde edilen sözlük yeniden kullanılabilir ve paylaşılabilir yapısı sayesinde farklı uygulamalar tarafından kullanılabilir ve yeni verilerle kapsamı genişletilebilir bir yapıya sahip olmaktadır. Verilerin, geliştirilen ontoloji üzerinden yönetilmesi ile veriler arasındaki saklı ilişki ve anlamlar ontolojinin kuralları yardımıyla açığa çıkarılabilmektedir.
3. Tedarikçi İlişkileri Yönetimi Ontolojisi oluşturulurken, üretici ve tedarikçi arasındaki Tedarikçi İlişkileri Yönetimi süreci incelenmiştir. Etki alanında yer alan kavramlar, özellikler, ilişkiler gibi etki alanına yönelik terimlerin listesi oluşturulmuştur. Farklı firmalarda kullanılan süreç kavramlarının tespit edilmesi amacıyla 4 farklı kurumsal kaynak planlaması uygulamasının veri tabanı modelleri incelenmiştir. Veri tabanı modellerinde Tedarikçi İlişkileri Yönetimine ilişkin kavramlar ve kavramlar arasındaki ilişkiler belirlenmiş, böylece Tedarikçi İlişkileri Yönetiminde yer alacak kavramların genel bir listesi elde edilmiştir.

Elde edilen kavram listesinin bir kısmı Tablo 2.1.1'de gösterilmektedir.

**Tablo 2.1.1.** Tedarikçi İlişkileri Yönetimi Ontolojisi Kavram Listesi

Material (Malzeme)	Uom (Ölçü Birimi)	Contract Item (Sözleşme Kalemi)	Raw Material (Hammadde)	Material Group Description (Mal Grubu Tanımı)
Vendor (Satıcı)	Purchase Order (Sipariş)	Storage (Depo)	Semi Finished (Yarı Mamul)	Material Description (Malzeme Tanımı)
Manufacturer (Üretici)	Currency (Döviz Cinsi)	Material Type (Malzeme Türü)	Purchase Order Item (Sipariş Kalemi)	Purchase Order Date (Sipariş Tarihi)
Product (Ürün)	Finished (Mamul)	Material Group (Mal Grubu)	Characteristic Group (Karakteristik Grubu)	Telephone Number (Telefon No)
Stock (Stok)	Delivery Date (Teslim Tarihi)	Characteristic (Karakteristik)	Purchase Order Number (Sipariş Numarası)	Address (Adres)
Contract (Sözleşme)	Material Type (Malzeme Türü)	City (Şehir)	Purchase Order Quantity (Sipariş Miktarı)	Supplier (Tedarikçi)

4. Kavram listesindeki kavramlar arasından belirli bir grup bireyi ifade edebilecek ortak özelliklere sahip olan kavramlar ontolojide sınıf olarak ifade edilmek üzere ayrılmıştır. Sınıf olarak belirlenen kavramlar ayrıldıktan sonra, listede kalan kavramlar özellik olarak ele alınacak kavramlardır. Özellik belirten kavramların hangi tür özellik (veri tipi özelliği, nesne özelliği) olacağı konusunda karar verilirken, kavramın neyi ifade edeceği, ne tür değerler alabileceği ve hangi kavramlarla ilişkili olabileceği göz önünde bulundurulmuştur. Basit bir veri tipinde değer içeren ve bir sınıfın belirli bir değer özelliğini gösteren özellikler veri tipi özelliği olarak belirlenirken, sınıflar arası ilişkileri gösteren özellikler nesne özelliği olarak ele alınmaktadır. Nesne özelliği ve veri tipi özelliği tanımlanırken özelliği içerecek sınıf (domain) ve değer aralığı (range) belirtilmektedir.

OWL ontoloji dili, sınıflar arasında ve özellikler arasında sıradüzensel belirtilere olanak sağlamaktadır. Benzer özellikleri içeren sınıflar ve özellikler arasında ortak noktalar incelenerek, sınıf ve özellikler için ortak özelliklere sahip bir üst seviye tanım yapıp yapılamayacağı incelenmiştir.

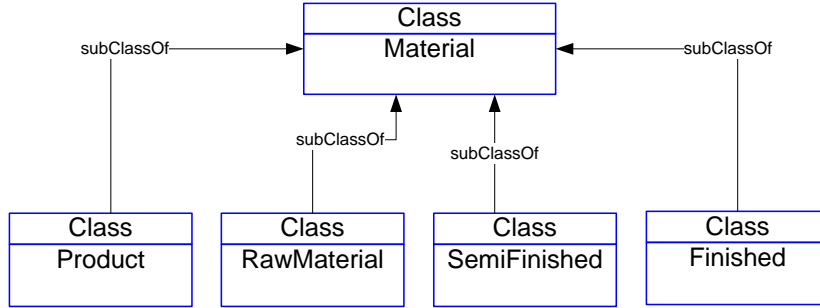
Sınıf ve sınıf sıradüzenleri belirlenirken 3 tip yaklaşım izlenebilir.

1. Yukarıdan aşağıya, genelden özele yaklaşım (Top down approach): Tanımlamalar etki alanındaki en geniş kapsamlı kavramdan başlayarak gittikçe özelleşen alt kavramların tanımlanması ile devam eder. Örneğin ele alınan etki alanında, önce malzeme kavramı bir sınıf olarak tanımlanır, ardından malzemenin daha özelleşmiş yapıları olan hammadde, yarı mamul, mamul, ürün kavramlarına ilişkin sınıflar malzeme sınıfının alt sınıfları olarak tanımlanır.
2. Aşağıdan yukarıya, özelden genele yaklaşım (Bottom up approach): Tanımlamalar etki alanındaki en özelleşmiş kavramlardan, sıradüzendeki yaprak düğümlerden, başlar. Tanımlanan sınıflar ortak özellikleri göz önüne alınarak gruplandırılır ve her bir grup için o grubun ortak özelliklerini içeren üst sınıflar tanımlanır. Sınıflar ile üst sınıflar arasında ilişki kurulur.
3. Birleşik yaklaşım (Combination approach): Yukarıdan aşağıya ve aşağıdan yukarıya yaklaşımların birleştiği yaklaşımdır. Geliştirmelerde sıralama yoktur, genel bir kavram tanımlamasının ardından özel bir kavramın tanımlaması yapılabilir ve bu iki kavram arasında ara kavramlar da oluşturulabilir.

Çalışmada ontoloji geliştirme yaklaşımı olarak birleşik yaklaşım kullanılmaktadır. Örneğin, Manufacturer sınıfı ve Supplier sınıfı ontolojide tanımlanmakta, ardından bu iki kavramın ortak özelliklerinin yer aldığı bir Firm sınıfı ontolojiye eklenmekte ve Manufacturer ile Supplier sınıfları Firm sınıfının alt sınıfları olarak ifade edilmektedir. Material sınıfının tanımlanmasında ise, önce Material sınıfı, ardından RawMaterial, SemiFinished, Finished, Product sınıfları tanımlanmakta, son olarak da aralarındaki sıradüzensel ilişkiler ontolojiye tanıtılmaktadır.



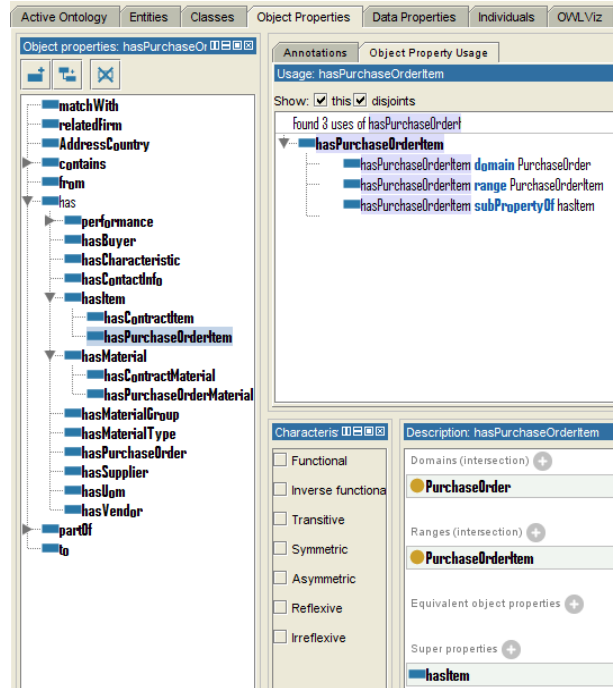
Sınıflar arası sıradüzensel ilişkiler (alt sınıf/üst sınıf ilişkisi) geçişlilik özelliğine sahiptir, bir sınıf alt sınıflarının tüm bireylerini kapsar. Şekil 2.1.1 Material sınıfı ile alt sınıfları arasındaki sıradüzeni göstermektedir. Sıradüzendeki Product, RawMaterial, SemiFinished, Finished sınıflarının bireyleri aynı zamanda Material sınıfının da bir bireyidirler.



Şekil 2.1.1. Sınıflar Arası Sıradüzensel İlişkiler

5. Sınıfların yapısını ve özelliklerini belirlemek amacıyla sınıf özellikleri tanımlanmıştır. Örneğin Firm sınıfının belirleyici özellikleri FirmTitle, FirmId, ContactInfo gibi özelliklerdir. Bu özellikler veri tipi özelliği olarak tanımlanırken, bir firmanın birlikte çalıştığı tedarikçisini belirten hasSupplier özelliği, iki sınıf bireyleri arasındaki bir ilişkiyi belirttiği için nesne özelliği olarak tanımlanmaktadır. Aralarında sıradüzensel ilişki bulunan sınıflarda, üst sınıfta tanımlanan tüm özellikler alt sınıfa doğrudan aktarılmaktadır. Tedarikçi ilişkileri Yönetimi Ontolojisinde Material sınıfında tanımlanan hasCharacteristic, hasMaterialGroup, MaterialId, MaterialDescription gibi özellikler, kalıtım yoluyla doğrudan RawMaterial, SemiFinished, Finished, Product sınıflarına aktarılmıştır.

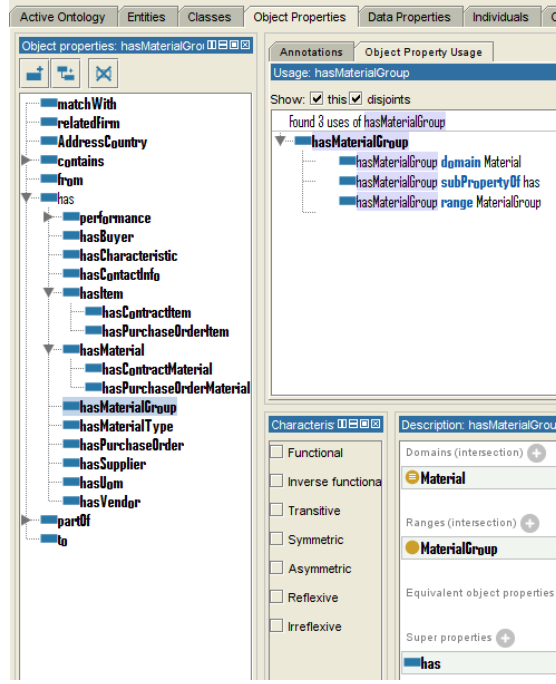
Kavram listesinde doğrudan yer almayan nesne özellikleri, sınıflar arasındaki ilişkiler göz önüne alınarak tanımlanmaktadır. Örneğin, PurchaseOrder ve PurchaseOrderItem sınıfları arasında bir aitlik ilişkisi bulunmalıdır, bu ilişki hasPurchaseOrderItem adlı nesne özelliğiyle ontoloji içerisinde gösterilmektedir.



Şekil 2.1.2. Kavram Listesinde Yer Almayan hasPurchaseOrderItem Adlı Nesne Özelliği

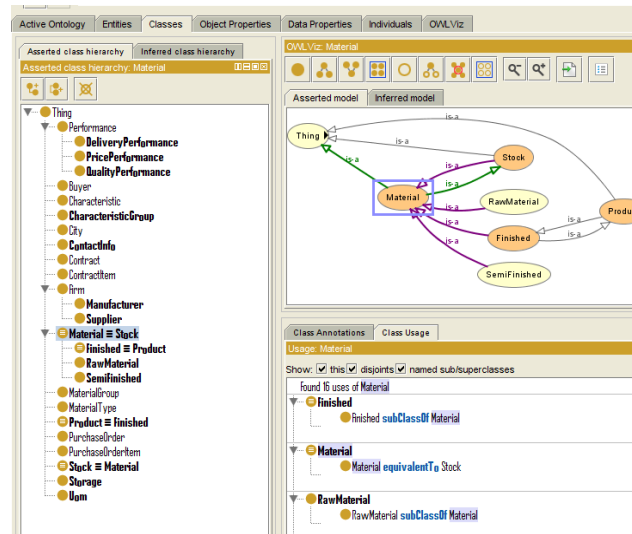


6. Sınıf özelliklerinin alabileceği değerler, özellik değerleri olarak ontolojide tanımlanır. Bir özelliğin alabileceği değer kümesine ilişkin sayısal kısıtlar (cardinality), veri tipi kısıtlamaları, özelliğin alabileceği değer kısıtlamaları ontolojiye tanımlanır. Örneğin MaterialId özelliğinin alabileceği değerlerin veri tipi string olmalıdır. Veri tipi kısıtlamasının özelleşmiş bir biçimi nesne özellikleri için kullanılmaktadır. Nesne özellikleri iki ontoloji sınıfı arasındaki ilişkiyi belirttiği için, özelliğin bağladığı sınıflar, nesne özelliklerinin domain ve range'i olarak tanımlanmaktadır. Bir nesne özelliği olan hasMaterialGroup özelliği Material sınıfının bir özelliğidir ve sadece MaterialGroup sınıfı tipinde değer içerebilir, bu alana farklı bir sınıf bireyinin bağlanması hatalı olacaktır.



Şekil 2.1.3. hasMaterialGroup Adlı Nesne Özelliğinin Domain ve Range Bilgileri

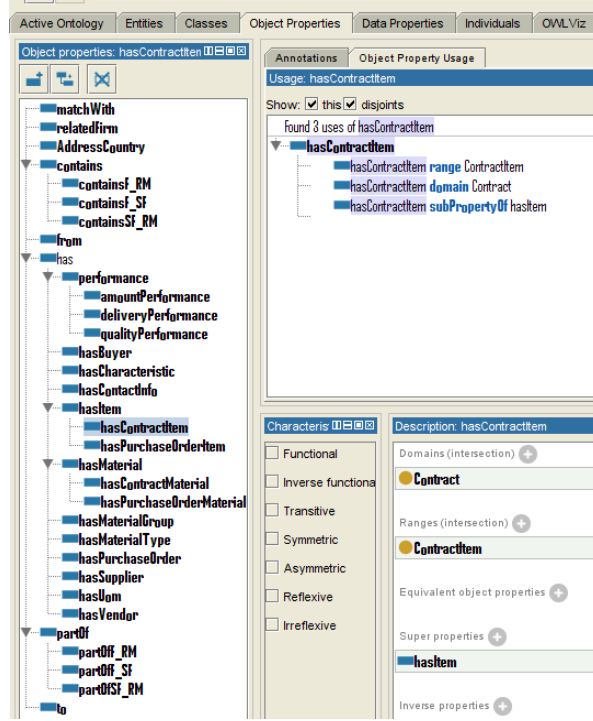
Geliştirilen ontolojide 27 adet sınıf, 33 adet nesne özelliği, 33 adet veri tipi özelliği tanımlanmıştır. Protégé ontoloji arayüzü ile ontolojideki sınıfların görünümü Şekil 2.1.4'te gösterilmektedir.



Şekil 2.1.4. Tedarikçi İlişkileri Yönetimi Ontolojisi'nde Yer Alan Sınıflar

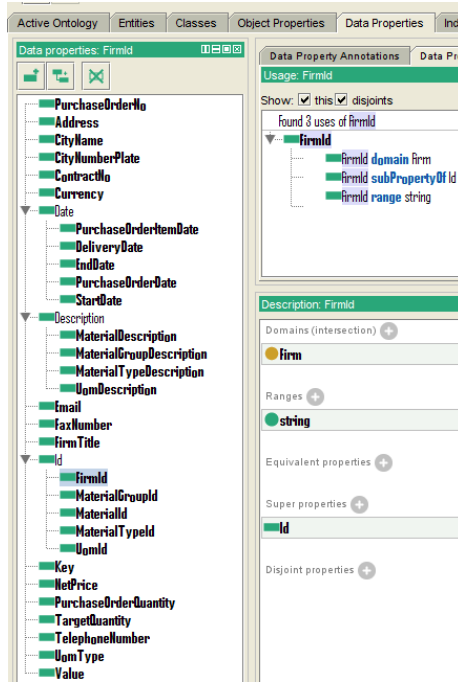


Tedarikçi İlişkileri Yönetimi Ontolojisinde yer alan nesne özelliklerine ilişkin ekran görüntüsü Şekil 2.1.5'te gösterilmektedir. Ekranın “Description” bölümünde nesne özelliğinin tanımı, domain-range bilgileri ve nesne özelliğinin sıradüzensel ilişkileri gösterilmektedir. Nesne özelliğinin ontolojideki kullanımına ilişkin bilgiler, ekranın “ObjectPropertyUsage” bölümünde yer almaktadır.



Şekil 2.1.5. Tedarikçi İlişkileri Yönetimi Ontolojisi'nde Yer Alan Nesne Özellikleri

Şekil 2.1.6'da ontolojideki veri tipi özellikleri yer almaktadır.



Şekil 2.1.6. Tedarikçi İlişkileri Yönetimi Ontolojisi'nde Yer Alan Veri Tipi Özellikleri



Ontolojide yer alan sınıflar arasındaki sıradüzensel ilişkilerin, Protégé'in grafiksel gösterim sağlayan eklentisi (OwlViz) ile gösterimi Şekil 2.1.7'de gösterilmektedir.



Şekil 2.1.7. Tedarikçi İlişkileri Yönetimi Ontolojisi'nde Yer Alan Sınıfların Sıradüzeni



SONUÇ

Üretici ve tedarikçi firmalar arasında farklı terminolojilerin kullanılması ve aynı kavramların farklı şekillerde ifade edilmesi firmalar arasındaki iletişimi güçleştirmektedir. Bu çalışmada, tedarikçi ilişkileri yönetimi sürecinde yer alan kavramlar ve ilişkilerini içeren bir ontoloji geliştirilmektedir.

Ontoloji, hem insanlar hem de makineler tarafından yorumlanabilen bilgiler içermektedir. Belirli bir etki alanına dair, genişletilebilir ve yeniden kullanılabilir bilgi sunmanın yanında, kurallar aracılığıyla ontoloji içinde yer alan saklı bilgilerin ortaya çıkarılması sağlanmaktadır. Ontolojinin bu özellikleri sayesinde, geliştirilen Tedarikçi İlişkileri Yönetimi Ontolojisi firmalar arasında ortak bir sözlük görevi görerek firmalar arasındaki iletişim sıkıntılarını çözüm sunmayı hedeflemektedir.

İleride, firmalar arası iletişimi kolaylaştırmayı hedefleyen, firmalar arası işlemleri bütünleştirmeye yönelik geliştirilen uygulamalarda, Tedarikçi İlişkileri Yönetimi Ontolojisi referans olarak kullanılabilir. Ontoloji üzerinde çıkarsama kurallarının çalıştırılmasıyla, ontoloji içinde yer alan saklı bilgiler ortaya çıkartılarak ontoloji genişletilecektir.

KAYNAKLAR

- [1] TANYAŞ, M., 2003. Lojistik ve Tedarik Zinciri Yönetimi, İstanbul.
- [2] HANÇERLİOĞLU, O., "Felsefe Sözlüğü", Remzi Kitabevi, İstanbul, 1994, s. 439
- [3] GRUBER, T., Ontology, Encyclopedia of Database Systems, Ling Liu and M. Tamer Özsu (Eds.), Springer-Verlag, 2009
- [4] HORRIDGE, M., A Practical Guide To Building OWL Ontologies Using Protégé 4 and CO-ODE Tools, 2011
- [5] NOY, N. F., McGuinness D. L., Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology, 2000
- [6] SMITH, M. K., WELTY, C., MCGUINNESS, D., OWL Web Ontology Guide, W3C Recommendation, 2004, URL: <http://www.w3.org/TR/owl-guide/>
- [7] <http://protege.stanford.edu>
- [8] MCGUINNESS, D., VAN HARMELEN, F. (Eds.), OWL Web Ontology Language Overview, W3C Recommendation, 2004, URL: <http://www.w3.org/TR/2004/REC-owl-features-20040210/#s1.2>
- [9] SZWEJCZEWSKI, M., LEMKE, F., GOFFIN, K., Manufacturer – Supplier Relationships An Empirical Study of German Manufacturing Companies, International Journal of Operations & Production Management, 25, 875 – 897, 2005.
- [10] DACONTA, M. C., OBRST, L. J., SMITH, K. T., "The Semantic Web – A Guide to the Future of XML, Web Services, and Knowledge Management", Wiley, 2003
- [11] ÖZTÜRK, Ö., ÖZACAR, T., ÜNALIR, M. O., Ontoloji Tabanlı Türk Şarap Portalı Tasarımı

ÖZGEÇMİŞ

Esra ARIÖZ

1985 yılı Ankara doğumludur. 2008 yılında Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü'nü bitirmiştir. Aynı üniversitede yüksek öğrenimine devam etmektedir. 2008 yılının ilk 7 aylık döneminde yarı zamanlı olarak çalıştığı CMA Danışmanlık ve Bilişim Teknolojileri firmasında, 2008 yılının Ağustos ayından beri tam zamanlı olarak çalışmaktadır.

Nail DİKER

1981 yılı İzmir, Karşıyaka doğumludur. 2003 yılında Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümünü bitirmiştir. Aynı Üniversiteden 2006 yılında Yüksek Mühendis ünvanını



almıştır. 2001-2003 yılları arasında yarı zamanlı olarak Glaza İthalat ve Maersk Denizcilik'de bilgisayar teknolojileri üzerine çalışmış, 2003 yılından itibaren tam zamanlı olarak sırası ile Maersk Denizcilik, Netsis Yazılım, VeriPark Yazılım'da ağırlıklı olarak Microsoft teknolojileri ile yazılım geliştirmiştir. 2009 yılından bu yana CMA Danışmanlık ve Bilişim Teknolojileri bünyesinde çalışmaktadır.

Ebru KILINÇ

1975 yılı Tunceli, Çemizgezek doğumludur. 1997 yılında Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü'nü bitirmiştir. Aynı üniversiteden 2003 yılında Yüksek Mühendis ünvanını almıştır. 1997 yılında yarı zamanlı olarak başladığı Yaşar Holding DYO Boya Fabrikası'ndaki sistem analistliği görevine, aynı yılın ikinci yarısından 1999 yılına kadar tam zamanlı olarak devam etmiştir. 1999 yılından 2006 yılına kadar sırasıyla Vestel Danışmanlık ve T-Systems'da SAP Yazılım Danışmanı olarak çalışmıştır. 2006 yılından beri CMA Danışmanlık ve Bilişim Teknolojileri'nde kurucu ortak olarak çalışmaktadır.

Murat Osman ÜNALIR

1971 Nazilli doğumludur. 1993 yılında Ege Üniversitesi Bilgisayar Bilimleri Mühendisliği'ni bitirmiştir. Aynı bölümde 1995 yılında Yüksek Mühendis, 2001 yılında Doktor ünvanını almıştır. 1994-2001 yılları arasında aynı üniversitede Araştırma Görevlisi olarak görev yapmıştır. 2001 yılından beri Ege Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü'nde Yrd. Doç. Dr. olarak görev yapmaktadır. Anlamsal Web, Ontoloji Mühendisliği, Ontoloji Tabanlı Bilgi Bütünleştirme, Kişiselleştirme konularında çalışmaktadır.