Pamukkale Univ Muh Bilim Derg, 21(5), 162-171, 2015

Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi

Pamukkale University Journal of Engineering Sciences

ALAN MODELİNİN POLİTİKA KULLANILARAK KİŞİSELLEŞTİRİLMESİ

PERSONALIZING DOMAIN MODEL BY USING POLICY

Özgü CAN[1], Okan BURSA[1], Murat Osman ÜNALIR[1]*

[1]Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, Ege Üniversitesi, İzmir, Türkiye.
ozgu.can@ege.edu.tr, okan.bursa@ege.edu.tr , unalir@gmail.com

Geliş Tarihi/Received: 23.01.2014, Kabul Tarihi/Accepted: 07.06.2014 doi: 10.5505/pajes.2014.96158
* Yazışılan yazar/Corresponding author
Araştırma Makalesi/Research Article

Öz

Günümüzde, çevrimiçi olarak erişilen bilgi üstsel olarak artmaktadır. Bilgi miktarındaki bu artış, kullanıcıların tercihleri ile uyumlu bilgiye etkin bir şekilde erişmesini zorlaştırmaktadır. Bu zorluklar, kişiselleştirme yaklaşımı kullanılarak, bireye özel bilginin ya da servisin sunulması ile aşılabilir. Kişiselleştirme yaklaşımının temeli, kişiye özel bilgiyi temsil eden profil yapısıdır. Kullanıcı-uyarlanabilir bir sistemde, profil tipine özgü bir aramanın sonucunda, kullanıcı ihtiyaçlarına göre kişiselleştirilmiş sonuçlara ulaşılacaktır. Bu çalışmada, kişisel içeriğin sunulması amacı ile anlamsal olarak zengin profiller oluşturulmakta ve geliştirilen kullanıcı profilleri, politikalar ile entegre edilerek kural-tabanlı bir kişiselleştirme sağlanmaktadır. Böylelikle, profili temel alan kısıtlar yardımı ile kişiselleştirilmiş bilgiye erişim etkin bir şekilde gerçekleştirilecektir.

Anahtar kelimeler: Kişiselleştirme, Kullanıcı modelleme, Profil, Politika yönetimi, Ontoloji, Anlamsal web

Abstract

Nowadays, the information that can be accessed online is increasing exponentially. However, this increase in the amount of information brings difficulties to users to access information relevant with their preferences in an effective way. These difficulties could be overcomed with providing customized information or service to an individual by using personalization approach. Profiling is the basis of personalization approach and the representation of person specific information. In a user-adaptive system, personalized results will be reached according to the user's needs after a profile specific search. In this work, semantically rich profiles are created to present personal context and developed user profiles are integrated with policies to provide a rule-based personalization. Thus, personalized information will be achieved in an effective way through profile based constraints.

Keywords: Personalization, User modeling, Profile, Policy management, Ontology, Semantic web

1 Giriş

İnternette elektronik olarak temsil edilen bilginin artması ve bilgiye erişimin kolaylaşması ile kullanıcılar için etkili durumlar ortaya çıkmakta ve kişiselleştirilmiş sistemlere duyulan ihtiyaç kaçınılmaz olmaktadır. Ortaya çıkan bu durumların başarısı, web servislerinin kullanıcıların özelliklerine ve ihtiyaçlarına göre uyarlanması ile arttırılabilir. Kişiselleştirilmiş sistemler bu başarının arttırılmasında önemli bir yere sahiptir. Bilgi miktarındaki artış, bilgi üzerinden yapılacak karar verme işlemlerini zorlaştırmaktadır. Bu nedenle, kişiselleştirilmiş sistemler kullanımı ile kullanıcının ihtiyaç duyduğu kişiselleştirilmiş servisler sağlanmakta ve karar verme işlemi kolaylaştırılmaktadır. Mevcut web üzerinde, kullanıcılar iGoogle (www.google.com/ig), Netvibes (http://www.netvibes.com), uStart (http://www.ustart.org) ya da MyYahoo (http://my.yahoo.com) gibi sayfalardan kişiselleştirilmiş hizmetlere ulaşabilmektedir.

Bilginin makineler tarafından anlaşılabilir ve işlenebilir olmasını sağlayan Anlamsal Web etkili bir kişiselleştirilme gerçekleştirilmesini sağlamaktadır. Anlamsal Web, servis ya da bilgi ile kullanıcı tercihleri arasında eşleşme gerçekleştirerek, kullanıcının tercihleri ile uyumlu servislere ya da bilgiye erişimini etkili bir şekilde sağlamaktadır.

Güvenlikte politikalar kaynaklara erişimin denetlenmesini sağlamaktadır. Anlamsal Web'de politika yönetimi, kaynaklara erişimi denetleyen bildirim (declarative) kurallarının ifade edilmesi için kullanılmakta ve kullanıcıların bu kuralları yorumlayıp uygulamasına izin vermektedir. Bu çalışmada, kişiselleştirmenin başarılı bir şekilde gerçekleştirilmesi amacıyla, kullanıcı profillerini temel alan kişiselleştirme yaklaşımı, politika ile bütünleştirilmektedir. Böylelikle; kişiselleştirme, politikaların etkin bir şekilde kullanılması ile arttırılabilecektir. Modelin daha iyi bir kişiselleştirme için kullanıcı gereksinimlerine yönelik olarak davranabilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla; etki alanı, profiller ve bu profillerin seçenekleri kullanılarak politika kuralları tanımlanmaktadır. Önerilen kişiselleştirilmiş modelde, kullanıcıların büyük bir veri kümesinden istedikleri veriye ulaşmaları, kullanıcı profillerini kullanan politikalar aracılığı ile filtrelenerek sağlanmaktadır. Bu amaçla; bu çalışmada yer alan deneysel yaklaşım, sağlık etki alanındaki kişisel ihtiyaçların karşılanmasına yönelik olarak yemek etki alanı üzerinde gösterilmektedir. Son yıllarda, kişilerin sağlıklarına gösterdikleri özeni dikkate alan durum çalışması aşağıda listelenen hedeflere yöneliktir:

- Yiyeceklerin besin değerlerinin gösterimi,
- Yemeklerin içerik bilgisinin gösterimi,
- Kişinin besin değerine ve/veya yemek içerik bilgisine göre öğünlerinde tercih kısıtlaması gerçekleştirmesi,
- Alerji ve diyabetik gibi özel durumları olan kişilere özel uyarı verilmesi,
- Kişinin günlük kalori alımını denetleyen kalori kontrolünün gerçekleştirilmesi.

Bu çalışmada, etkili bir kişiselleştirme modelinin oluşturulması amacı ile kullanıcı profilleri politikalar ile bütünleştirilmektedir. İkinci kısımda, kişiselleştirme yaklaşımı anlatılmakta, önerilen kullanıcı profil modeli açıklanmaktadır. Üçüncü kısımda, kişiselleştirilmiş bilgi yönetiminin sağlanmasında kullanılan politika modeli ve profil-politika ilişkisi tanımlanmaktadır. Bu çalışma kapsamında gerçekleştirilen durum çalışması dördüncü kısımda yer almaktadır. Bu kısımda, geliştirilen yemek ve konum ontolojileri açıklanmakta, politika örnekleri ve politika

ontolojileri üzerinde gerçekleştirilen sorgu örnekleri verilmektedir. Beşinci kısım, kaynakçada yer alan çalışmaları özetlemektedir. Son olarak, altıncı kısımda gelecek çalışmalar sunulmaktadır.

2 Kişiselleştirme

Kişiselleştirme, genel olarak, varlıkların kişiye özel bir duruma getirilmesini ifade etmektedir. Bilgi teknolojilerinde ise, bir sistemin kişiye özgü bir duruma getirilmesidir. Kişiselleştirilmiş bir sistem, bir kullanıcının ya da grubun farklı karakteristiklerine göre kendisini uyarlayabilme yeteneğine sahiptir. Bu yeteneğin sağlanabilmesi için, kullanıcıya yönelik olarak özelleştirilmiş bilginin oluşturulması, yönetilmesi ve temsil edilmesi gerekmektedir. Bu amaçla oluşturulan kullanıcı profili, kişinin demografik, sosyal ve davranışsal durumlarını belirten soyut bir tanımdır. Bu durumların hepsinden ya da sadece bir tanesinden oluşabilen profil, kişinin hem günlük hem de kalıcı özelliklerini temsil etmektedir.

Değiştirilebilen ve ekleme yapılabilen profiller *devingen* (dynamic), aynı bilgiyi koruyan profiller *durağan* (static) olarak adlandırılmaktadır. Kişinin düşünceleri, içerisinde bulunduğu duruma bağlı olarak, zaman içerisinde değişim gösterebilmektedir. Bu nedenle, kişinin özelliklerini içeren durağan profili kendini bu durumlara uyarlayabilmelidir. Kişinin meslek, yaş ve eğitim bilgisi gibi özelliklerini içeren demografik özellikler, durağan yapılarından dolayı, değişmemektedir. Ancak, günlük hayatın devingen olmasından dolayı, kişi farklı rollere, farklı duygusal durumlara ve farklı tercihlere sahip olabilmektedir. Bu durumlarda ortaya çıkabilecek kişisel bilgilerin saklanabilmesi amacıyla devingen profil özellikleri kullanılmaktadır. Bu çalışmada, kişinin demografik, sosyal ve davranışsal özelliklerini kullanarak, kişinin günlük profillerini temsil edebilen bir profil metodolojisi sunulmaktadır.

2.1 Kullanıcı Profil Yapısı

Bu çalışmada sunulan kullanıcı profili yapısı; grup profilini, küme-tabanlı profili, davranışsal ve sosyal profil özelliklerini desteklemektedir. Bu kısımda, çalışma kapsamında desteklenen profil özellikleri sırası ile açıklanmaktadır.

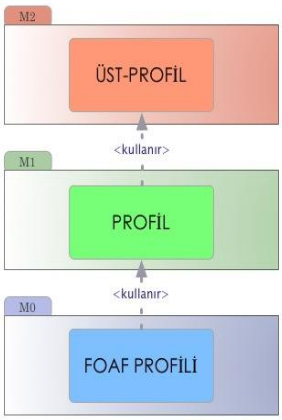
Grup Profil: Grup profilleri kişilerin günlük hayatlarında bulunabileceği durumlara göre farklılık gösteren profillerdir. Bir kişi bulunduğu mekana göre, konuştuğu kişiye göre, yaptığı aktiviteye bağlı olarak farklı tercihlere, farklı özelliklere ve farklı erişim haklarına sahip olabilir. Böyle durumlarda, kişiselleştirilmiş bir sistem kişilerin aslında gündelik hayattaki rollerine bakarak karar vermeli ve sistemde buna bağlı olarak tanımlar yapılmış olmalıdır. Bunlara ek olarak, kişinin içinde bulunduğu durumlarda farkında olmadan bulunabileceği profiller de olabilir. Böyle durumlarda, genel olarak tanımlanmış olan grup profilleri kişinin profil tanımına uyabilmektedir. Grup profilleri farklı özelliklere sahip ancak gündelik hayatta benzer rollere ve profillere sahip olan kişileri de gruplamak için kullanılmaktadır. Bu çalışma kapsamında, bu tip bir gruplama ilişkisinden bahsedilmeyecektir.

Küme-tabanlı profil: Grup profilleri kişinin kendi tanımladığı ya da kişinin içinde bulunduğu duruma bağlı olarak sahip olduğu profillerdir. Grup profili tanımlanırken bir ya da birden fazla temel özelliğe bağlı olarak tanımlanmaktadır. Bir kişiye ait bir profil temelde tek bir özelliğe ya da birden çok özelliğin bir arada olmasına bağlı olarak oluşur. Bu özellik ya da özelliklere profil için *açıklayıcı özellik* denmektedir. Örnek olarak; *Avukat* profili `iş` özelliği *Avukat* olan kişilerin sahip olabileceği bir profildir. Bu nedenle, *Avukat* profili için açıklayıcı özellik `iş` özelliğidir. Eğer açıklayıcı özellik bir değil birden fazla aynı ya da farklı tipten türemiş özellikten oluşuyorsa, bu durumda bir küme tanımı gerekmektedir. Bu küme tanımı içerisinde yer alan tüm özellikler ya da örnekler o profil için açıklayıcı özellik olmaktadır. Bu şekilde oluşturulan profillere küme-tabanlı-profiller denmektedir. Küme tabanlı profiller, bir sınıfın birden fazla örneği ya da farklı sınıflardan türemiş birden fazla özellik içerebilirler. Birebir aynı profil tiplerini oluşturmaları için aynı özellik ya da örneklere sahip olmalıdırlar. Bu nedenle, küme-tabanlı-özelliğe sahip olan, birbirine yakın ancak farklı birçok farklı profil oluşturulabilmektedir.

Davranışsal Özellik: Küme tabanlı profiller temelde aynı sınıftan türeyen örneklerden ya da aynı sınıftan türemiş özelliklerden oluşmaktadır. Küme tabanlı özelliklerin dışında, bir profil için açıklayıcı özellik olabilen iki farklı tip özellik daha bulunmaktadır. Bir kişinin davranışsal özelliklerini içeren davranışsal profil özellikleri ve kişinin sosyal ağlar içerisindeki özelliklerini belirleyen sosyal özellikler profiller için açıklayıcı özelliklerdir. Davranışsal özellikler bir kişinin bulunduğu duruma bağlı olarak değişebilen psikolojik durum ya da ruh hali (mood) gibi özelliklerin saklanabileceği özellikleridir. Bu tür özelliklerin saklanabilmesi için gerekli olan tanımlar da yine davranışsal özelliklerin tanımlandığı ortamlarda yaratılmaktadır. Bu amaçla oluşturulan profil tanımı kapsamında, davranışsal özelliklerin tanımlanmasında gerekli yapıların daha genelleşmiş bir üst yapı içerisinde oluşturulmuş olması gerekmektedir.

Sosyal Özellikler: Sosyal özellikler kişinin o anki durumunun dışında farklı sosyal ortamlarda sahip olduğu özelliklerdir. Bunlar; sosyal ağ, ağ güncesi (blog) ve söyleşi (chat) gibi ortamlarda kişinin sahip olduğu özellikleri saklamaya yarayan özelliklerdir. Tüm bu özellikler bir arada saklanabileceği gibi farklı grup profilleri içerisinde de ayrı ayrı olarak bulunabilmektedir. Aynı zamanda grup profilleri için küme tabanlı özelliklerin içerisinde de bulunabilirler. Grup profilleri içerisindeki açıklayıcı özellikler, sosyal ya da davranışsal özellikler olabilir. Böylelikle, bir kişinin sahip olduğu farklı özelliklerini tanımlayabilmekte ve bu özellikleri kullanarak kişilerin sahip olabileceği grup profilleri bulunabilmektedir.

Bu çalışmada sunulan profil metodolojisi Şekil 1'de yer almaktadır. Önerilen profil metodolojisi; üst-profil, profil ve etki alanı ontolojilerinden oluşmaktadır.



Şekil 1: Kullanıcı profil modeli.

Önerilen profil metodolojisi, Üst-Nesne Binası (Meta-Object Facility, MOF) [1] bilgi katmanlarını içermektedir. M0, örnek düzeyinde (instance level), kişinin Arkadaşımın Arkadaşı (Friend Of A Friend, FOAF) [2] profili yer almaktadır. FOAF; kişileri, kişilerin etkinliğini, diğer kişiler ve nesneler ile ilişkilerini tanımlayan bir ontolojidir. Bu çalışmada, FOAF ontolojisinin yapısı, demografik ve küme-tabanlı profil özelliklerini temel alan grup profilleri ve kısıtlandırılmış profiller tanımlanmasını sağlayacak şekilde genişletilmektedir. M0 düzeyinde yer alan kişinin FOAF profili, kişinin grup profillerini ve demografik bilgilerini içermektedir. Bu demografik özellikler kişinin temel özellikleri olup, bir üst düzey olan M1 seviyesindeki etki alanı ontolojilerindeki varlıkları kullanmaktadır.

M1 düzeyinde, daha önce bahsedilen grup profillerinin ifade edilmesi için gerekli olan tanımlamalar belirtilmektedir. Bu tanımlamalar, grup profillerinin yapısal olarak tanımlanabilmesi için gerekli altyapıyı sunmaktadır. Aynı seviyedeki etki alan ontolojileri de kullanılarak, grup profilleri bu seviyede tanımlanmaktadır.

M2 düzeyi, Üst-Profil tanımlamasını içermektedir. Üst-Profil tanımlaması, küme-tabanlı profil özelliklerini, kısıtlamaları ve demografik özellik tanımlamalarını içermektedir. Demografik, davranışsal ve sosyal özellikler ve bu özelliklerin demografik ve küme-tabanlı özelliklerini temel alan kısıtlamaları, Üst-Profil içerisinde tanımlanmaktadır. Profil metodolojisi özetlendiğinde; üst-profil, profil ve FOAF profil tanımlamaları bir çoklu-düzey profil mimarisi (multi-level profiling architecture) oluşturmaktadır.

Profil ontolojisinde yer alacak olan bir alerji profili tanımı yapmak istediğimizde, elimizdeki ontoloji uzayındaki varlıklara uygun olarak:

$$AllergicPeople = isAllergicTo(person, allergy)$$

şeklinde tanımlanmaktadır. Buradaki tanıma uygun olarak örnek bir alerji profili oluşturduğumuzda, profillerin ait olduğu uzay P, alerji kavramlarının ait olduğu uzay A, profile tanımlayıcılarının uzayı Ṕ olduğunda,

$$\exists a, a \in A, p \in P: isAllergicTo(p, a)$$

alerji kavramı a, aynı zamanda p profili için tanımlayıcı özellik olacaktır. Herhangi bir alerjiye sahip olan kişinin, sahip olduğu alerji profili için tanımlayıcı özellik bir homojen alerji kümesi olabileceği gibi sadece tek bir alerji de olabilir. Bu durumda alerji için:

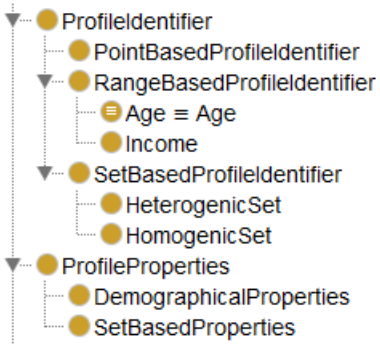
$$a \in \acute{P}: \acute{P} = \begin{Bmatrix} PointBasedIdentifier, \\ SetBasedIdentifier, \\ RangeBasedIdentifier \end{Bmatrix}$$

tanımını yapabiliriz. a alerjisi üst profil yapısında tanımlı özelliklerden oluşabileceği için tek bir özellik, birden fazla özelliğin kümesi ya da bir aralığı tanımlayan bir özellik olarak tanımlanabilmektedir. a alerjisi için gerekli tanımları yaptığımızda, eğer bir yiyecek için tanımlanan bir alerji tipi olduğunda, F yemek içerisine konulabilen tüm malzemelerin olduğu uzay ise;

$$\exists i \in F: hasIngredient(a, i)$$

olarak a alerjisini tanımlamış oluruz. Özetle, a alerjisi içerisinde i içeren yemeklere alerji durumunu tanımlanmaktadır. Bu durumda, p profili i içeren yemeklere alerjisi olan bir kişinin durumunu açıklamaktadır.

Şekil 2'de profil tanımlayıcı ve profil özellikleri sınıfları görünümü yer almaktadır.



Şekil 2: Profil tanımlayıcı ve profil özellikleri sınıfları görünümü.

Burada, profil tanımlayıcı özellikleri olarak üç farklı tip tanımlanmıştır. Birincisi, tekil profil tanımlayıcı (PointBasedProfileIdentifier), bir profili tanımlayan özellik tek bir özellik olduğunda ya da tek bir örneğe bağlı olarak tanımlanan profil tanımlayıcısıdır. Örnek olarak, $Profesör$ profilinin $iş$ özelliğinin $Profesör$ olmalıdır. Bu durumda, profesör unvanının başka bir değer alamayacağı bilindiğine göre bu profili tanımlayan tek özellik iş özelliği olmaktadır. Bu şekilde tanımlanan profiller diğer profillerden farklıdır ve tanımlayıcısı da bu nedenle tekil profil tanımlayıcısı olarak tanımlanır. İkinci tip profil olarak, aralık içeren bir değer ile tanımlanan profil tanımlayıcılar ($RangeBasedProfileIdentifier$), belirli bir özelliğin tek bir değerine yerine belirli bir aralık değere sahip olan tanımlayıcıya sahip olan profillerdir. Örneğin, $Genç$ profili bir yaş sınırı ya da doğum tarihi aralığına sahiptir ve bu nedenle aralık içeren bir profil tanımlayıcıya sahiptir. Üçüncü tip profil olan küme özelliğine sahip profil tanımlayıcısı ($SetBasedProfileIdentifier$), belirli bir örnek değer ya da değer aralığı yerine belirli bir küme içerisinde sahip olunan örneklere bağlı olarak tanımlanmaktadır. Eğer örnekler homojen dağılıma sahiplerse, bu durumda homojen küme profil tanımlayıcıya sahiptir. Homojen kümeye sahip olmak, profile ait tanımlayıcı özelliğin örneklerinin aynı sınıftan ya da aynı hiyerarşide olan sınıflardan türemesi anlamına gelmektedir. Heterojen küme profil tanımlayıcısı ise aynı sınıftan ya da hiyerarşide bulunan sınıflardan türemeyen örneklerden oluşan tanımlayıcı özellik kümesine sahip profil tanımlayıcısıdır.

3 Kişiselleştirilmiş Bilgi Yönetimi

Politika, bir kaynağa erişmek isteyen varlıkların erişim denetimlerini kontrol etmek için kısıtlamaların ifade edildiği bir bildirim kural kümesidir. Böylelikle, varlığın bir kaynağa erişip erişemeyeceği ya da hangi koşullar altında kaynağa erişebileceği politikalar ile ifade edilmektedir. Bu çalışmada; politikalar, genel yaklaşımın aksine, sadece erişim denetim için değil aynı zamanda bilginin kişiselleştirilmesi sürecinde de kullanılmaktadır. Kişiselleştirilmiş bilgi yönetiminde, kullanıcıların etki alanı ile ilgili profillerini kullanarak yaratılan politika kuralları, kullanıcının kişiselleştirilmiş bilgiye erişimini sağlamaktadır.

Bir politika kuralı; özne (subject), kısıt (constraint), nesne (object), eylem (action) ve deontik nesnesinden (deontic object) oluşmaktadır. Bu politika kavramlarının tanımları aşağıdaki gibidir:

- *Özne*, nesneye erişmek isteyen bir varlıktır,
- *Kısıt*, politika kuralının koşulunu belirtmektedir,
- *Nesne*, öznenin erişmek istediği kaynaktır,
- *Eylem*, öznenin nesne üzerinde gerçekleştirmek istediği işlemdir,
- *Deontik nesne;* izin (permission), yasak (prohibition), zorunluluk (obligation) ve özel izin (dispensation) politika kavramlarını içermektedir. İzin, varlığın gerçekleştirebileceklerini; yasak ise gerçekleştiremeyeceklerini ifade etmektedir. Zorunluluk, varlığın gerçekleştirmesi gerekenleri; özel izin ise varlığın artık gerçekleştirmesine gerek olmayanları belirtmektedir.

Bu çalışmada, politikaların temsil edilmesi için Rei [3] politika dili kullanılmıştır. Rei politika dili yedi ontolojiden oluşmaktadır ve her bir ontoloji etki alanı ile ilgili olan sınıfları (class) ve özellikleri (property) tanımlamaktadır. Bu ontolojiler aşağıda listelenmektedir:

- *ReiPolicy:* Politika etki alanı içerisindeki varlıkların davranışlarını belirler,
- *ReiMetaPolicy:* Üst politikalar, politikaların nasıl yorumlandığı ve çelişkilerin nasıl çözümlendiği ile ilgili politikalardır,
- *ReiEntity:* Politika etki alanı içerisindeki varlıkları tanımlar,
- *ReiDeontic:* Politika etki alanındaki varlıklar üzerinde izinler, yasaklar, zorunluluklar ve özel izinler yaratılması için kullanılmaktadır,
- *ReiConstraint:* Politika etki alanı içerisindeki koşulları tanımlar. Koşul, nesneler kümesini ve eylemler kümesini tanımlamak için kullanılmaktadır,
- *ReiAnalysis:* Bu ontoloji, tutarlı ve geçerli politikalar geliştirebilmek için kullanılmaktadır,
- *ReiAction:* Politika etki alanı içerisindeki eylemler için gerekli olan özellikleri içermektedir.

Politika kuralı tanımında yer alan özne kavramı kişiselleştirilmiş bilgi yönetiminde kullanıcı profili ile temsil edilmektedir. Bu durumda, politika ontolojisi oluşturulurken, herhangi bir eylem ile ilgili özne örnekleri yukarıda bahsedilen $ReiEntity$ ontolojisi yerine Profil ontolojisinden alınmaktadır. Böylelikle, politika kuralının özne örnekleri $entity{:}Variable$ sınıfı yerine $Profile$ sınıfı örneklerini kullanılmaktadır.

Aşağıdaki örnek $EggAllergicPeople$ profiline sahip bir kişiye özel politika kuralı için politika öznesi tanımını göstermektedir. Bu tanımlamada politika öznesi olarak

<deontic:actor rdf:resource="&ReiEntity;Variable/>

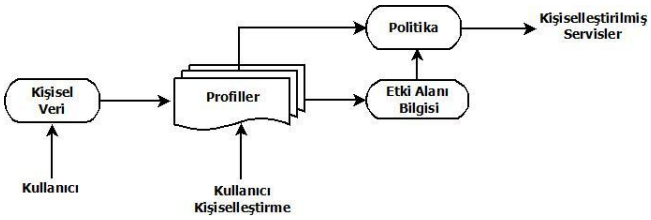
yerine

<deontic:actor rdf:resource="&Profile;
EggAllergicPeople"/>

kullanılmaktadır.

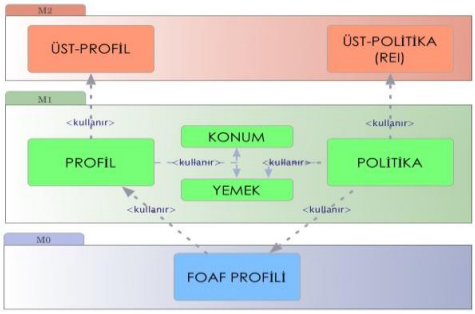
Bu çalışmada, politika özneleri anlamsal bütünlüğü daha zengin olan profil ontolojisi örneklerini kullanmaktadır. Profil örneklerinin politika öznesi olarak tanımlanması, politikaların herhangi bir varlık yerine kullanıcı profillerine özgü tanımlanmasını sağlamakta ve kullanıcıların profillerine uygun kişiselleştirilmiş servislere erişmesine olanak vermektedir.

Şekil 3, kullanıcı profili tabanlı kişiselleştirmenin genel bir görüntüsünü vermektedir. Buna göre, kullanıcının belirtmiş olduğu kişisel veriler doğrultusunda, kişiselleştirme metotları kullanılarak kullanıcı profilleri oluşturulmaktadır. Bu profiller ve etki alanı bilgisi kullanılarak politikalar yaratılmakta ve kullanıcının kişiselleştirilmiş servislere erişimi sağlanmaktadır.



Şekil 3: Profil-tabanlı kişiselleştirme.

Şekil 4'te, politika üst ontolojisi ve bu ontolojiyi kullanan politika ontolojileri ile durum çalışması kapsamında kullanılan yemek ve konum ontolojilerinin Şekil 1'de yer alan profil modeline eklenmesi sonucunda, bu çalışmada önerilen kişiselleştirilme modeli gösterilmektedir.



Şekil 4: Kişiselleştirmede profil ve politika kullanımı.

Kişiselleştirme modelinde; politika üst ontolojisi ve bu ontolojiyi kullanan politika ontolojileri, profil ontolojileri, durum çalışması kapsamında kullanılan yemek ve konum ontolojileri yer almaktadır. Yemek ve konum ontolojileri ile ilgili açıklamalar bir sonraki kısımda yer alan durum çalışmasında verilmektedir.

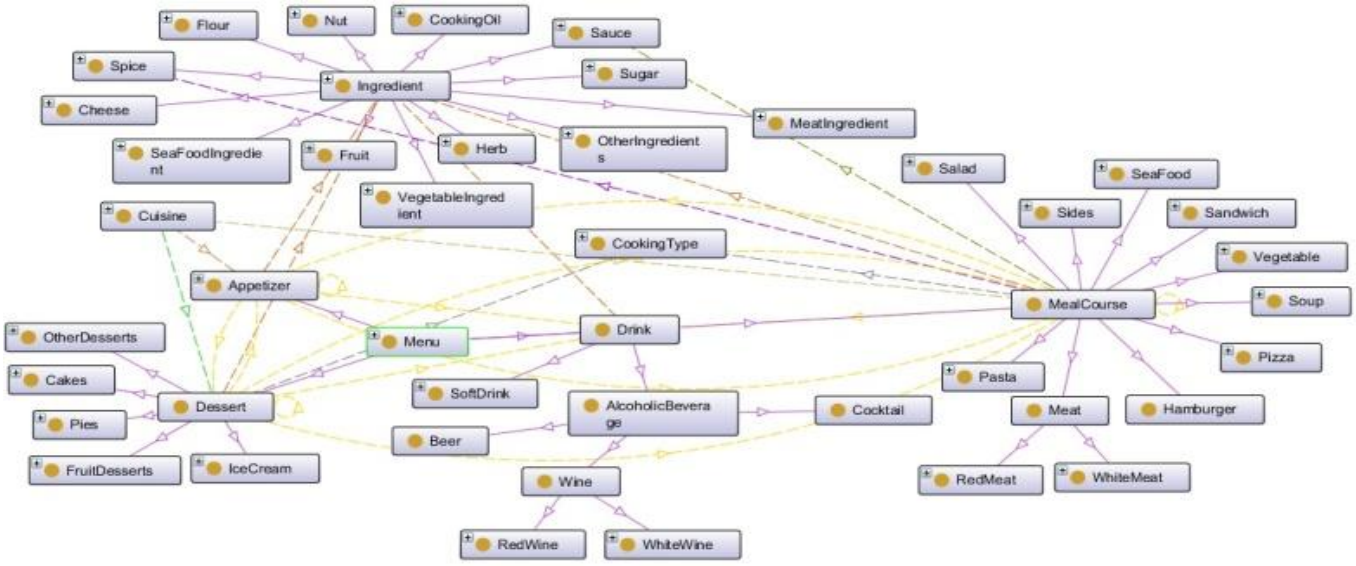
4 Durum Çalışması

Bu bölümde, sırası ile profillere özgü politikaların yaratılmasında kullanılan yemek ontolojisi ve durum çalışması kapsamında oluşturulan politika örnekleri anlatılmaktadır.

4.1 Yemek Ontolojisi

Kişiselleştirilmiş bilgi yönetimi durum çalışmasında, etki alanı ontolojisi olarak yemek ontolojisi (food ontology) seçilmiştir. Kaynakçada çeşitli yemek ontolojileri bulunmasına rağmen hem uygulama açısından tam bir anlamsal bütünlük sağlamak hem de yiyeceklerin kalori ve içerik bilgilerini birlikte tutabilmek amacı ile bu çalışmada yeni bir yemek ontolojisi oluşturulmaktadır. Oluşturulan yemek ontolojisi sınıf sıradüzensel yapısı Şekil 5'te görülmektedir. Ontolojiler Protégé [4] ontoloji editörü kullanılarak yaratılmıştır.

Bu ontolojide yer alan temel sınıflar: Aperatif ($Appetizer$), Pişirme Tipi ($CookingType$), Mutfak ($Cuisine$), Tatlı ($Dessert$), İçecek ($Drink$), İçerik ($Ingredient$), Menü ($Menu$) ve Yemek Çeşitleri ($MealCourse$) sınıflarıdır.



Şekil 5: Yemek ontolojisi sınıf yapısı.

Bu çalışma genelinde ontolojiler İngilizce olarak oluşturulduğundan, makalede örnek adları İngilizce olarak verilmektedir. Şekil 6 ve Şekil 7'de sırası ile yemek ontolojisinin nesne (object) ve veri (data) tipi özellikleri görülmektedir.

Nesne özellikleri, her hangi bir sınıfa ait örneklerin diğer sınıflar ile ilgili ilişkilerini tanımlamaktadır. Örneğin; *Dessert*, *Appetizer*, *Drink* ve *MealCourse* sınıflarının örnekleri *hasIngredient* nesne özelliğini kullanarak *Ingredient* sınıfında yer alan örneklere bağlanmaktadır. Veri özellikleri ise, örneklerin her biri için; kalori değeri, toplam yağ oranı, vitamin, mineral ve protein gibi besin değeri içeriklerinin belirtilmesinde kullanılmaktadır. Besin değeri özellikleri için *fatsecret* [5] internet sayfasında yer alan değerler kullanılmıştır. Mevcut yemek ontolojilerinin, fatsecret sayfasında yer alan bilgilerle uyumlu olmaması ve bu ontolojilerin sağlık etki alanındaki kişisel ihtiyaçların (örneğin; düşük kalorili ya da diyabet hastalarına yönelik besinlerin tanımlanması) karşılanmasına yönelik olmaması, bu çalışma kapsamında yeni bir yemek ontolojisi oluşturulmasına gereksinim duyulmasına neden olmaktadır. Şekil 8'de, *CarrotCake* rneği için besin değerlerini belirten nesne ve veri özellikleri yer almaktadır.



Şekil 6: Yemek ontolojisinin nesne özellikleri.

4.2 Konum Ontolojisi

Konum ontolojisi, bir varlığın coğrafik konumunu göstermek için kullanılan bir ontolojidir. Bu ontoloji içerisinde, aynı zamanda konum bazlı varlıklar da bulunmaktadır. Bu varlıklara örnek olarak dükkanlar, binalar, adresler, parklar verilebilir. Politikalar bazı durumlarda konum bazlı olarak tanımlanabilir. Böyle durumlarda konum bazlı bir ontoloji tanımlama ve politikaların içerisinde uygun bir şekilde tanımlanması gerekmektedir.

Bu amaçla, `schema.org` içerisindeki temel ontoloji kullanılmıştır. Bu ontolojinin görünümü Şekil 9'da yer almaktadır. Bu ontoloji içerisinde, *Place* sınıfının alt sınıfları incelendiğinde *Local Business* sınıfının istenilen konum bazlı servisleri karşıladığı görülmektedir. Bu sınıf içerisinde, yerel bir işletme olarak çeşitli dükkan türleri ve onlara bağlı alt dükkan türleri görülmektedir.

Politikaların konum bazlı olması durumunda, sadece enlem ve boylam olarak tanımlanması yeterli değildir. Aynı zamanda, bu enlem ve boylamda bulunan kullanıcıların bulundukları coğrafik pozisyonun bir politika oluşturup oluşturmadığı ve buna bağlı olarak hangi fiziksel ortamda bulunduklarına bakılması gerekmektedir. Örnek olarak, Şekil 9 içerisinde görülen `Restaurant` sınıfını altında yer alan örnekler birer yerel işyeridir ve yemek bazlı işletmelerdir. Böylece, konum bazlı bir politika oluşturulduğunda tercihlere bağlı olarak oluşabilecek politikalar ve politikaların çakışmalarının temsil edilmesi ve yakalanması sağlanabilecektir.

4.3 Politika Örnekleri

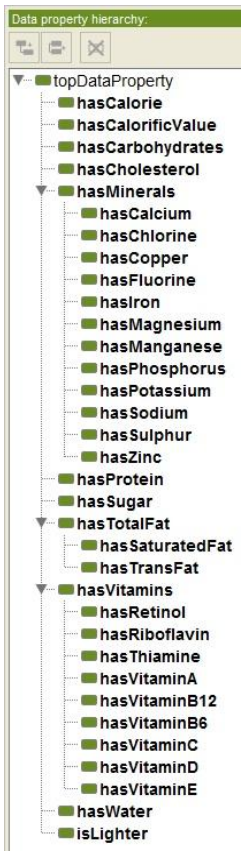
Durum çalışması kapsamında aşağıdaki politika örnekleri yaratılmıştır:

1. Fıstık alerjisi profiline sahip olan kişiler, içeriğinde fıstık bulunan besinleri yiyemez (*Yasak politikası*),
2. Profilinde domuz eti yemediğini belirten kişiler, içeriğinde tavuk bulunan besinleri yiyebilirler (*İzin politikası*).

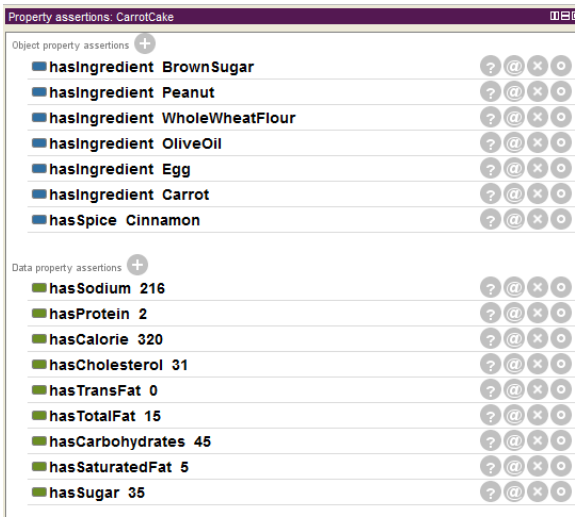
Birinci politika örneğinde yer alan fıstık alerjisi profili Şekil 10'da görülmektedir. Şekil 11'de fıstık alerjisine sahip bir

FOAF profil örneği yer almaktadır. Fıstık alerjisi profilinin tanımında yer alan, profilin alerjik olduğu *isAllergicTo* besin olan *fıstık* için yapılan *fıstık içerikli besin peanutIngredientMeal* tanımı Şekil 12'de yer almaktadır.

Fıstık içerikli besin tanımlamasında; fıstık alerjisi profil tanımı içerisinde belirtilen fıstık kısıtlaması için, yemek ontolojisi içerisinde tanımlanan *hasIngredient* nesne özelliği ile kısıtlama işlemi, ontoloji içerisinde tanımlanmış olan *Peanut* örneği ile alerjik olunan fıstık besini tanımlanmaktadır.



Şekil 7: Yemek ontolojisinin veri özellikleri.



Şekil 8: `CarrotCake` örneği için nesne ve veri özellikleri.

Fıstık alerjisi profili ile ilgili olarak sistemde yaratılan politikada; fıstık alerjisi profiline sahip kişilerin, içeriğinde *Fıstık* (*Peanut*)bulunan besinleri seçmemesi için bir yasak politika nesnesi tanımlanmalıdır. Şekil 13'te bu yasak tanımı yer almaktadır.

Bu yasak politika nesnesi tanımında yer alan kısıt (*constraint*) tanımı, seçilen yemeğin içerisinde fıstık olması (*mealWithPeanutIngredient*) durumunu belirtmektedir. Şekil 14'te yer alan bu kısıt tanımı, menü içerisindeki bir yiyeceğin fıstık içermesi durumunu belirtmektedir. Bu amaçla, yemek ontolojisinin *hasIngredient* nesne özelliği ve *Peanut* örneği kullanılmaktadır.

Tanımlanan yasak politika nesnesinin Şekil 15'te belirtildiği gibi onaylanması (*grant*) gerekmektedir.

Politikanın oluşturulmasındaki son adım olan politika tanımlaması, Şekil 16'da görülmektedir. Bu tanımlama üç nesneyi içermektedir: *politika aktörü olarak fıstık alerjisi profiline sahip kişileri* (*PeanutAllergicPeople*), *politika eylemi olan yemek seçimi eylemini* (*choosingMeal*) ve *onaylanan yasak politika nesnesi* (*granting_Prohibition_choosingMeal*).

Fıstık alerjisi profiline sahip olan bir kullanıcı Şekil 8'de yer alan *Havuçlu Kek* (*Carrot Cake*) seçimini yaptığında, yiyeceğin içeriğinde (*hasIngredient*) *fıstık* (*Peanut*) olması nedeni ile yukarıda belirtilen yasak politikası yürütülecektir. Böylelikle, kullanıcı yapmış olduğu seçimi ile ilgili olarak uyarılmış olacak ve bu seçimi yapması engellenecektir.

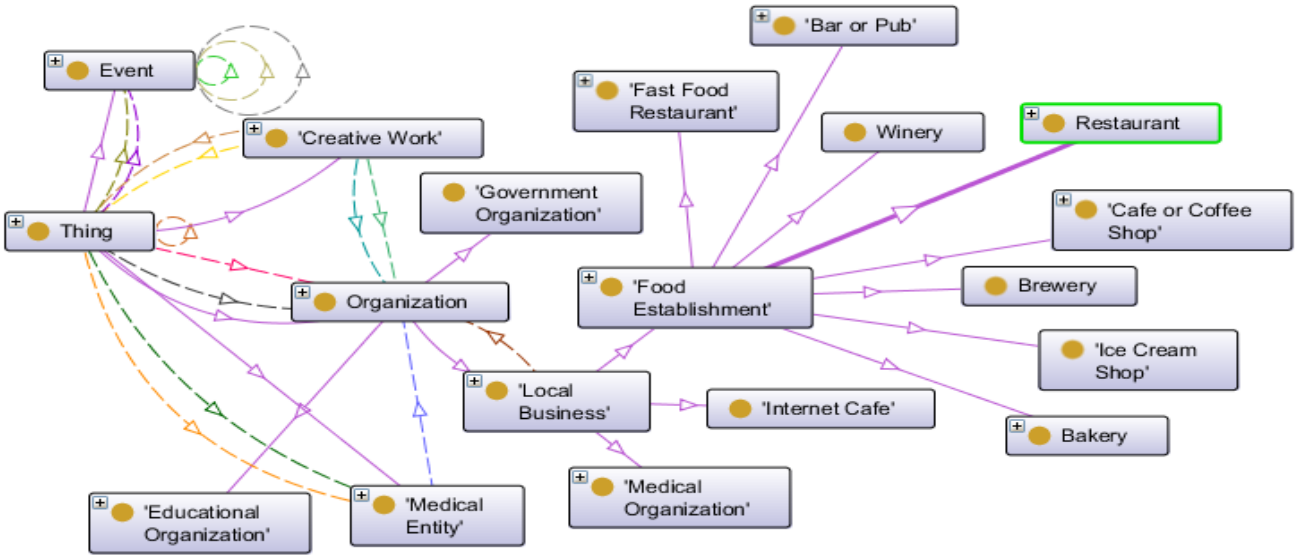
İkinci durum çalışması örneğinde yer alan domuz eti yememe profiline sahip bir kişi, içerisinde tavuk eti olan bir yiyecek seçtiğinde herhangi bir sorunla karşılaşmayacak ve yemeği seçmesine izin verilecektir. İkinci durum çalışmasında yer alan izin politika nesnesi örneği Şekil 17'de yer almaktadır.

Bir sonraki bölümde, yaratılan bu politika örnekleri üzerinden sorgulama işlemlerinin gerçekleştirilmesi anlatılmaktadır.

4.4 Politika Ontolojisinin Sorgulanması

Yaratılan bu politikalar ile ilgili sistemde SPARQL [6] sorgusu gerçekleştirilmiştir. Şekil 18'de görülen bu sorguda, ontoloji içerisinde yaratılan kullanıcıların isimleri, profil tipleri, bu profiller için yaratılan politikalar ve politika nesnesi türleri sorgulanmaktadır. Sistem içerisinde politikaların yürütülmesi, sorgulanan nesne ile ilgili var olabilecek politikaların da birlikte sorgulanması ile sağlanmaktadır. Bu durumda, "*Herhangi bir profile sahip bir kişinin tüm profilleri için olası tüm yasak politikaları*" sorgulandığında, aslında kişinin herhangi bir profili için olabilecek alan bilgisine erişilmektedir.
Verilen örnekler için düşünüldüğünde, yemek alan bilgisi üzerinde olası tüm politikalar elde edilmektedir. Bu aşamadan sonra yapılması gereken, alan bilgisine ulaşarak politikalar yürütüldüğünde gelebilecek yasakların saptanması ve bu yasaklara göre cevap döndürülmesidir. Bu cevap aynı zamanda başka bir SPARQL sorgusu olduğundan ve bir önceki sorgu ile birleştirilebildiğinden, aslında tek bir sorgu ile olası tüm politikalar ve alan bilgisine uygulanmaları sağlanmış olmaktadır.

Örnek alan bilgisi olan yemek ontolojisi üzerinde gerçekleştirilen sorgu sonucunda elde edilen cevaplar Şekil 19'da görülmektedir.



Şekil 9: Konum ontolojisi görünümü.

```
<owl:NamedIndividual rdf:about="http://efe.ege.edu.tr/~odo/Ontology/Profile.owl#PeanutAllergicPeople">
  <rdf:type rdf:resource="http://efe.ege.edu.tr/~odo/Ontology/MetaProfile.owl#Profile"/>
  <isAllergicTo rdf:resource="http://efe.ege.edu.tr/~odo/Ontology/Profile.owl#PeanutIngredientMeal"/>
</owl:NamedIndividual>
```

Şekil 10: Fıstık alerjisi profili tanımı.

```
<rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
         xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#"
         xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#"
         xmlns:foaf="http://efe.edu.tr/~odo/Ontologies/foaf_proje.owl#"
         xmlns:Profile="http://efe.edu.tr/~odo/Ontologies/Profile.owl#">
    <foaf:Person rdf:ID="Can's Profile">
        <foaf:mbox_sha1sum rdf:datatype="&xsd;string">
            2ab2d2f894042d68b9001d367d2a9711f1fd9d81
        </foaf:mbox_sha1sum>
        <foaf:givenname rdf:datatype="&xsd;string">Canan</foaf:givenname>
        <foaf:name rdf:datatype="&xsd;string">Can</foaf:name>
        <foaf:family_name rdf:datatype="&xsd;string">Canan</foaf:family_name>
        <foaf:knows>
            <foaf:Person>
                <foaf:name>Hakan Deniz</foaf:name>
                <foaf:mbox_sha1sum>
                    241021fb0e6289f92815fc210f9e9137262c252e
                </foaf:mbox_sha1sum>
                <rdfs:seeAlso rdf:resource=
                    "http://turkish.org.tr/people/hakandeniz.rdf"/>
            </foaf:Person>
        </foaf:knows>
        <foaf:preferredDomain rdf:resource="Food"/>
        <foaf:hasProfiles rdf:resource="&Profile;Lawyer"/>
        <foaf:hasProfiles rdf:resource="&Profile;Mother"/>
        <foaf:hasProfiles rdf:resource="&Profile;PeanutAllergicPeople"/>
    </foaf:Person>
</rdf:RDF>
```

Şekil 11: Fıstık alerjisine sahip FOAF profil tanımı.

```
<owl:NamedIndividual rdf:about="http://efe.ege.edu.tr/~odo/Ontology/Profile.owl#PeanutIngredientMeal">
  <rdf:type rdf:resource="http://efe.ege.edu.tr/~odo/Ontology/MetaProfile.owl#DemographicalProperties"/>
  <rdf:type rdf:resource="http://efe.ege.edu.tr/~odo/Ontology/MetaProfile.owl#PointBasedProfileIdentifier"/>
- <rdf:type>
  - <owl:Restriction>
      <owl:onProperty rdf:resource="http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/4
      /FoodMenuOntology#hasIngredient"/>
    - <owl:someValuesFrom>
      - <owl:Class>
        - <owl:oneOf rdf:parseType="Collection">
            <rdf:Description rdf:about="http://www.semanticweb.org/ontologies/2013/4
            /FoodMenuOntology#Peanut"/>
          </owl:oneOf>
        </owl:Class>
      </owl:someValuesFrom>
    </owl:Restriction>
  </rdf:type>
</owl:NamedIndividual>
```

Şekil 12: Fıstık içeren besin tanımı.

```
<deontic:Prohibition rdf:ID="Prohibition_choosingMeal" policy:desc="Peanut allergic people have the
prohibition to eat meals that have peanut inside">
  <deontic:actor rdf:resource="http://efe.ege.edu.tr/~odo/Ontology/MetaProfile.owl#PeanutAllergicPeople"/>
  <deontic:action rdf:resource="#choosingMeal"/>
  <deontic:constraint rdf:resource="#mealWithPeanutIngredient"/>
</deontic:Prohibition>
```

Şekil 13: Fıstık alerjisi profili için yasak politika nesnesi.

```
<constraint:SimpleConstraint rdf:ID="mealWithPeanutIngredient">
  <constraint:subject rdf:resource="menuVar1"/>
  <constraint:predicate rdf:resource="http://www.semanticweb.org/ontologies
  /FoodMenu.owl#hasIngredient"/>
  <constraint:object rdf:resource="http://www.semanticweb.org/ontologies/FoodMenu.owl#Peanut"/>
  <policy:desc>PeanutIngredient</policy:desc>
</constraint:SimpleConstraint>
```

Şekil 14: Fıstık içeren yemek kısıdı.

```
<policy:Granting rdf:ID="granting_Prohibition_choosingMeal">
  <policy:to rdf:resource="http://efe.ege.edu.tr/~odo/Ontology/MetaProfile.owl#PeanutAllergicPeople"/>
  <policy:deontic rdf:resource="#Prohibition_choosingMeal"/>
</policy:Granting>
```

Şekil 15: Politika nesnesinin onaylanması.

```
<policy:Policy rdf:ID="PeanutAllergicPolicy_choosingPeanutIngredientMeal">
  <policy:actor rdf:resource="http://efe.ege.edu.tr/~odo/Ontology/MetaProfile.owl#PeanutAllergicPeople"/>
  <policy:action rdf:resource="#choosingMeal"/>
  <policy:grants rdf:resource="#granting_Prohibition_choosingMeal"/>
</policy:Policy>
```

Şekil 16: Fıstık alerjisi profili yasak politikası.

```
<deontic:Permission rdf:ID="Permission_eatingChicken" policy:desc="NonPorkMeat profile has the permission
to eat meals that have chicken inside">
  <deontic:actor rdf:resource="http://efe.ege.edu.tr/~odo/Ontology/MetaProfile.owl#NonPorkMeatProfile"/>
  <deontic:action rdf:resource="#eatingChicken"/>
  <deontic:constraint rdf:resource="#hasChicken"/>
</deontic:Permission>
```

Şekil 17: "*Domuz eti yememe*" profili için "*tavuk yeme*" izin politika nesnesi.

Sorgu cevabında, durum çalışması kapsamında belirtilen fıstık alerjisine sahip olan *Can* kullanıcısı için bir yasak politikası; domuz eti yememe profiline sahip olan *Selma* kullanıcısı için, içeriğinde domuz eti bulunan yiyecekleri kapsayan bir yasak politikası ve içeriğinde dana eti ya da tavuk olan yiyecekler için ise izin politikaları listelenmektedir.

5 İlgili Çalışmalar

Kişiselleştirilmiş sistemler, bilginin makine tarafından yorumlanabilir bir şekilde temsil edilmesine ihtiyaç duyarlar. Ancak, dünya çapındaki ağda (World Wide Web, WWW) yer alan bilgi bunun için uygun değildir.

SPARQL query:

```
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX foodmenu:<http://www.semanticweb.org/ontologies/FoodMenu.owl#>
PREFIX profile: <http://efe.ege.edu.tr/~odo/Ontology/Profile.owl#>
PREFIX foaf:<http://efe.ege.edu.tr/~odo/Ontology/foaf_proje.owl>
PREFIX policy:<http://www.cs.umbc.edu/~lkagal1/rei/ontologies/ReiPolicy.owl#>
PREFIX deontic:<http://www.cs.umbc.edu/~lkagal1/rei/ontologies/ReiDeontic.owl#>
PREFIX action:<http://www.cs.umbc.edu/~lkagal1/rei/ontologies/ReiAction.owl#>
PREFIX foodpolicy:<http://efe.ege.edu.tr/~ozgucan/Ontology/FoodPolicy.owl#>
SELECT ?name ?profile ?policy ?policyType
        WHERE {
                ?subject profile:name ?name.
                ?subject foaf:hasProfiles ?profile.
                ?policy policy:actor ?profile.
                ?policy policy:action ?action.
                ?action action:precondition ?constraint.
                ?policy policy:grants ?grants.
                ?grants policy:to ?profile.
                ?grants policy:deontic ?policyType.
                ?policyType deontic:constraint ?object.
                ?policyType deontic:action ?property.
}
```

Şekil 18: Politika ontolojisi sorgulanması.

name	profile	policy	policyType
Selma	NonPorkMeatProfile	NonPorkMeatPolicy eatingBeef	Permission eatingBeef
Selma	NonPorkMeatProfile	NonPorkMeatPolicy eatingPorkMeat	Prohibition eatingPorkMeat
Selma	NonPorkMeatProfile	NonPorkMeatPolicy eatingChicken	Permission eatingChicken
Can	PeanutAllergicPeople	PeanutAllergicPolicy choosingPeanutIngredientMeal	Prohibition choosingMeal

Şekil 19: Politika ontolojisi sorgu cevabı.

Anlamsal Web dilleri kullanılarak, bilginin makine tarafından işlenebilecek biçimde temsil edilmesi gerçekleştirilmektedir. Bu nedenle, Anlamsal Web kişiselleştirmenin gerçekleştirilmesini sağlayacak bir düzlem oluşturmaktadır. Ameen ve diğ. [7] tarafından yapılan çalışmada Anlamsal Web için kullanılan kişiselleştirme teknikleri ayrıntılı olarak incelenmektedir. Baldoni ve diğ. [8] Anlamsal Web'de kişiselleştirme yaklaşımlarını ve tekniklerini incelemektedir. Çalışmalarına mevcut web üzerinden başlayarak, anlamsallık ve çıkarsama doğrultusunda Anlamsal Web'in katmanlı yapısı ile devam etmektedirler. Sonuç olarak, bilgi-farkında bir web yaratmanın, kullanıcıların ihtiyaçları doğrultusunda ki cevaplara ulaşmalarını sağlayacağı belirtilmektedir. Durao ve diğ. [9], olası kişiselleştirme stratejileri hakkında bilgi verdikleri çalışmalarında, kişiselleştirmede uyarlanır hiper ortam (adaptive hypermedia), kullanıcı modelleme ve anlamsal web yaklaşımlarını değerlendirmektedirler.

Kullanıcı bilgisinin saklandığı profil, Chen ve diğ. [10] tarafından yapılan çalışmada günlük toplantılar için takvim gibi temel bilgileri tutan bir durağan (static) depolama belgesi olarak kullanılmaktadır. Bir profil; sosyal ağ bilgisi, en son ziyaret edilen web sayfası ve son tıklanan reklam gibi bilgileri içerebilir. Bu amaçla, Middleton ve diğ. [11] tavsiye sistemi servislerinde kullanıcı profilleme, Leung ve diğ. [12] ise konum tabanlı kişiselleştirme konularında çalışma yapmışlardır. Skillen ve diğ. [13] tarafından kullanıcı tercihlerinin saklandığı bir profil metodolojisi geliştirilmiştir. Bu çalışmada, kullanıcı tanımlamayı temel olan bir Kullanıcı Profil Ontolojisi (User Profile Ontology) geliştirilmiştir. Bu ontoloji, durağan (static) ve devingen (dynamic) kullanıcı durumlarını modelleyen genişletilebilir bir kullanıcı profil modeli sağlamaktadır. Bu çalışmada önerdiğimiz modelleme, Skillen ve diğ. [13] çalışmasının aksine, tercih yönetimi etki alanı bilgisinden olası tercihleri çıkarıp, bunları uygun tercih tiplerini kapsayacak şekilde ele alan karmaşık bir metodolojiye [14] ihtiyaç duymaktadır.

Royer ve diğ. [15], kullanıcı profillemeyi, farklı yetkilendirme onayı ile yetkilendirilecek bir grup kullanıcı için çözüm olarak sunmaktadır. Grup tabanlı yetkilendirme ve kişisel kullanıcı profili iyi bir çözüm olsa da, bu çalışmada yer alan profil tanımlamaları sadece küçük veri ortamlarında kullanım için uygun olmakta ve bu profil tanımlamalarının farklı etki alanlarına uyarlanması zor olmaktadır.

Veri büyüdükçe, profilleme zorlaşmaktadır. Iqbal ve diğ. [16], sosyal ağlarda profilleme üzerine çalışmış ve genel bir profil yapısı geliştirmişlerdir. Sosyal ağlar üssel olarak büyüdüğünden, politikaların büyük veri üzerinde tanımlanması bir problem yaratmaktadır. Önerdiğimiz modellemede, üst-model [1] katmanlarını kullanarak profil metodolojisine bir soyutlama sağlayarak, büyük veri ile çalışma sorunsalını azaltmaktayız.

Kullanıcı profil özellikleri için kuralların yazıldığı bir çalışma Agostini ve diğ. [17] tarafından gerçekleştirilmiştir. Ancak, bu çalışma [17] anlamsal zengin uygulamaların gerçekleştirilmesi için yeterli değildir. Can ve diğ. [18] tarafından geliştirilen profil tabanlı politika yönetimi çalışmasında, anlamsal olarak zengin politika tanımları kişiselleştirme yaklaşımı kapsamı temel alınarak oluşturulmaktadır. Önerdiğimiz modelde bu yaklaşımı temel almaktadır. Bu amaçla yaratılan politikalar Rei [3] politika dilini temel almaktadır. KAoS [19] ve Ponder [20] kaynakçada sıkça kullanılan diğer politika dillerindendir. DAML/OWL tabanlı olan KAoS, politika kurallarını yetkilendirmeler (authorizations) ve zorunluluklar (obligations) olarak ifade etmektedir. Nesneye dayalı bir politika dili olan Ponder, politikaları yetkilendirmeler (authorizations), zorunluluklar (obligations), sakınımlar (refrains) ve yetki aktarımı (delegations) olarak tanımlamaktadır. Tonti ve diğ. [21], KAoS, Rei ve Ponder politika dillerinin bir karşılaştırmasını sunmaktadır.

Lasierra ve diğ. [22], kişiselleştirilmiş klinik yönetimi için ontoloji tabanlı bir çözüm yaklaşımı sunmaktadır. Önerilen ontoloji, hasta profilini modellemektedir. Önerdiğimiz profil modelinde, bu çalışmadan [22] farklı olarak profil belirtimlerinde FOAF ontolojileri kullanılmakta ve kişiselleştirme politikalar kullanılarak entegre edilmektedir.

Ueda ve diğ. [23] kişiselleştirilmiş yemek tarifi tavsiye sistemi önermekte ve bu amaçla kullanıcı tercihlerini modellemektedir. Hella ve diğ. [24] anlamsal web teknolojilerini kişiselleştirilmiş yemek alışverişinde kullanmaktadır. Bu çalışmalardan farklı olarak, önerdiğimiz modelde kişiselleştirmeyi, kullanıcı profil bilgisini politika ile entegre ederek sağlamaktayız.

Bu çalışmada önerilen model, [25] çalışmasında turizm etki alanı ve [26] çalışmasında aşı etki alanı için de çözüm önerisi olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada, [25], [26] çalışmalarından farklı olarak, profil yapısı küme, davranışsal ve sosyal özelliklerle genişletilmektedir.

Kaynakçada çok çeşitli yemek ontolojileri geliştirilmiştir. Snae ve diğ. [27], yemek ve menü planlamak için, Cantais ve diğ. [28] ise diyabetik hastalara yönelik birer yemek ontolojisi yaratmışlardır. Ancak, bu çalışmalarda yer alan ontolojiler modelimizde hedeflemiş olduğumuz anlamsallığı karşılayamamaktadır. Bu çalışmada geliştirilen yemek ontolojisinin veri (data) ve nesne (object) özellikleri çeşitliliği sırası ile 35 ve 13 iken, [27] çalışmasında 16 ve 1, [28] çalışmasında 1 ve 2'dir. Bu nedenle, çalışmamızda bilgi temsilinin anlamsal olarak zengin bir şekilde

gerçekleştirilebilmesi için yeni bir yemek ontolojisi yaratılmaktadır.

6 Sonuç

Kişiselleştirme, kullanıcıların kişisel bilgileri doğrultusunda istenmeyen bilgilerin elenmesi ile özelleştirilmiş bilgiye erişimini sağlamaktadır. Kullanıcı profilleri, kullanıcıların seçimleri ve davranışları belirlenerek kişiselleştirilmiş içeriğin oluşturulmasında kullanılmaktadır. Bu çalışmada yer alan profil-tabanlı politika yönetiminde, kullanıcı profili aynı zamanda politika tanımında yer alan özne olarak da kullanılmakta ve kural-tabanlı bir kişiselleştirme sağlanmaktadır. Böylece, profil ve politika yaklaşımları kişiselleştirilmiş bir sistem geliştirimi için entegre edilmektedir. Bu çalışmada, model ve geliştirilecek olan uygulama alt yapısı ortaya konmuştur. Alt düzeyde, modelin çalıştığı sistem sorguları yazılarak gerçekleştirilmiş ve sistemin tutarlılığı ispatlanmıştır.

Gelecek çalışmalarda, tutarlılığı ispatlanan bu model yemek etki alanı için çalışabilir bir uygulama içerisinde de sınanacaktır. Bu sınama sırasında, kullanıcının farklı profilleri arasında meydana gelebilecek çakışmaların önlenmesi için profil çakışma çözümü (profile conflict resolution) üzerinde çalışılacaktır. Kullanıcıların profillerini oluşturup seçimlerini yapabilecekleri bir web servisi geliştirilecektir. Bu araç ile aynı zamanda politika tanımlamaları yapılabilecek ve kullanıcıların seçimleri doğrultusunda kısıtlamalar gerçekleştirilecektir. Önerilen kişiselleştirilmiş sistemin, mobil uygulamasının gerçekleştirimine de başlanmıştır.

7 Kaynaklar

[1] OMG's Meta Object Facility (MOF). http://www.omg.org/spec/MOF/2.4.1/ (26 Ekim 2015).

[2] Brickley D, Friend-of-A-Friend (FOAF). https://www.foaf-project.org (20 Ocak 2014).

[3] Kagal L, Finin T, Joshi A. "A Policy Language for a Pervasive Computing Environment". *In IEEE 4th International Workshop on Policies for Distributed Systems and Networks*, 63-74. 4-6 June, 2003.

[4] Protégé Ontoloji Editörü. http://protege.stanford.edu/ (20 Ocak 2014).

[5] FatSecret, Calories Nutrition All Things about food and diet. https://www.fatsecret.com/calories-nutrition (20 Ocak 2014).

[6] SPARQL Query Language for RDF. https://www.w3.org/TR/rdf-sparql-query (20 Ocak 2014).

[7] Ameen A, Ur Rahman Khan K, Rani BP. "Semantic Web Personalization: A Survey". *Information and Knowledge Management*, 2(6), 95-105, 2012.

[8] Baldoni M, Baroglio C, Henze N. "Personalization for the Semantic Web". *In Proceedings of the First International Conference on Reasoning Web (REWERSE 2005)*, LNCS, (3564), 173-212, 2005.

[9] Durao F, Dolog P, Jahn K. "State of the Art: Personalization". *Knowledge in a Wiki Project*, 2008.

[10] Chen H, Perich F, Chakraborty D, Finin T, Joshi A. "Intelligent Agents Meet Semantic Web in a Smart Meeting Room". *In Proceedings of the 3rd International Joint Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems (AAMAS 2004)*, Washington DC, USA, 2004.

[11] Middleton SE, Shadbolt NR, De Roure DC. "Ontological User Profiling in Recommender Systems". *ACM Transactions on Information Systems*, 22(1), 54-88, 2004.

[12] Leung KWT, Lee DL, Lee Wang-Chien, "Personalized Web Search with Location Preferences". *IEEE 26th International Conference on Data Engineering (ICDE)*, Long Beach California, USA. 1-6 March 2010.

[13] Skillen KL, Chen L, Nugent CD, Donnelly MP, Burns W, Solheim I. "Ontological User Profile Modeling for Context-Aware Application Personalization". *UCAml'12 Proceedings of the 6th International Conference on Ubiquitous Computing and Ambient Intelligence*, Vitoria-Gasteiz, Spain, 3-5 December 2012.

[14] Tapucu D, Can O, Bursa O, Unalir MO. "Metamodeling Approach to Preference Management in the Semantic Web". *4th Multidisciplinary Workshop on Advances in Preference Handling (M-PREF 2008) (In conjunction with AAAI 2008)*, Chicago, Illinois, USA, 13-14 July 2008.

[15] Royer JC, Willrich R, Diaz M. "User Profile-Based Authorization Policies for Network QoS Services". *Seventh IEEE International Symposium on Network Computing and Applications*, Cambridge, Massachusetts, USA, 10-12 July 2008.

[16] Iqbal Z, Noll J. "Toward User-Centric Privacy-Aware User Profile Ontology for Future Services". *Third International Conference on Communication Theory, Reliability, and Quality of Service (CTRQ)*, Athens, TBD, Greece, 13-19 June 2010.

[17] Agostini A, Bettini C, Cesa-Bianchi N, Maggiorini D, Riboni D. "Integrated Profile and Policy Management for Mobile-Oriented Internet Services". Technical Report Firb-Web-Minds N. TR-WEBMINDS-04, Milan, Italy, 2003.

[18] Can O, Bursa O, Unalir MO. "Personalizable Ontology-Based Access Control". *Gazi University Journal of Science*, 23(4), 465-474, 2010,

[19] Uszok A, Bradshaw JM, Jeffers R. "KAoS: A Policy and Domain Services Framework for Grid Computing and Semantic Web Services". In Trust Management (iTrust 2004), Volume 2995 of Lecture Notes in Computer Science, Oxford, UK, 29 March-1 April, 2004.

[20] Dulay N, Lupu E, Sloman M, Damianou N. "A Policy Deployment Model for the Ponder Language". *In Proceedings of IEEE/IFIP International Symposium on Integrated Network Management (IM 2001)*, UK, May 2001.

[21] Tonti G, Bradshaw JM, Jeffers R, Montanari R, Suri N, Uszok A. "Semantic Web Languages for Policy Representation and Reasoning: A Comparison of KAoS, Rei, and Ponder". *International Semantic Web Conference*, Florida, USA, 20-23 October 2013.

[22] Lasierra N, Alesanco A, Guillen S, Garcia J. "A Three Stage Ontology-Driven Solution to Provide Personalized Care to Chronic Patients at Home". *Journal of Biomedical Informatics*, 46(3), 516-529, 2013.

[23] Ueda M, Takahata M, Nakajima S. "User's Food Preference Extraction for Personalized Cooking Recipe Recommendation". 2nd International Workshop on Semantic Personalized Information Management: Retrieval and Recommendation SPIM, Bonn, Germany, 23-24 October 2011.

[24] Hella L, Krogstie J. "Personalisation by Semantic Web Technology in Food Shopping". *In Proceedings of the International Conference on Web Intelligence, Mining and Semantics (WIMS'11)*, Sogndal, Norway, May 25-27, 2011.
[25] Can Ö. Anlamsal Web İçin Kişiselleştirilebilir Ontoloji Tabanlı Erişim Denetimi ve Politika Yönetimi. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, İzmir, Türkiye, 2009.
[26] Can Ö, Sezer E, Bursa O, Ünalır MO. "Personalized Vaccination using Ontology Based Profiling". *7th Metadata and Semantics Research Conference (MTSR 2013)*, CCIS 390, Thessaloniki, Greece, 19-22 November 2013.
[27] Snae C, Brückner, M. "FOODS: A Food-Oriented Ontology-Driven System". *2nd IEEE International Conference on Digital Ecosystems and Technologies (DEST 2008)*, Phitsanulok, 26-29 February 2008.
[28] Cantais J, Dominguez D. Gigante V, Laera L, Tamma V. "An Example of Food Ontology for Diabetes Control". *Proceedings of the International Semantic Web Conference 2005 Workshop on Ontology Patterns for the Semantic Web*", Galvay, Ireland, 7 November 2005.

Ek A

Makale içerisinde yer alan ontolojilere http://semanticweb.ege.edu.tr/ontology adresinden ulaşılabilmektedir.