

Ontoloji Tabanlı Sistemler

Esin KARABACAKOĞLU

Bilgisayar Mühendisi
esinkarabacakoglu@gmail.com

Ontoloji, ilk olarak bir felsefe kavramı olarak ortaya çıkmıştır. Felsefede varoluşun özü, varlık bilimi ve nesnelerin birleşimi gibi anlamlara gelmektedir. Daha sonra yapay zeka, anlamsal web ve yazılım mühendisliği alanlarında çalışan araştırmacılar tarafından alan bilgisini modellemede kullanılmıştır [1].

Ontoloji, varlıklar için sistematik bir açıklama getirir. Ontoloji kullanımının amacı çalışılan alandaki ilgili kavramları yakalamak, alan bilgilerinde ortak bir sözlük oluşturmak ve farklı seviyelerde ve desenlerde bu kavramlara net bir tanım koymaktır [1]. Ontoloji kullanımıyla geliştirme süreçlerinde herkes tarafından kullanılabilir ortak ve tekrar kullanılabilen terminoloji oluşturulur [2].

Ontoloji kullanımının getirdiği birçok avantajı ve ontolojinin kullanım alanlarını anlatmadan önce kavramsal yapısından bahsetmekte fayda bulunmaktadır. Ontolojiler genel olarak nesnelere, nesnelerin ait olduğu sınıflar, sınıf özellikleri ve sınıflar arası ilişkilerden oluşmaktadır. Sınıflar hiyerarşik olarak yaratılabilmekte ve bu sınıflara mantıksal kısıtlar tanımlanabilmektedir. Ayrıca sınıflara ya da sınıfların birer örneği olarak tanımlanan nesnelere kural tanımlanabilmekte, ilgili çıkarsama motorlarının kullanımıyla yeni özellik ve ilişkiler elde edilebilmektedir.

Peki ontolojiyi sistemimizde neden kullanmalıyız veya ontolojiyi benzer yapılardan ayıran özellikleri nelerdir? Bu özellikleri sıralayacak olursak [8];

- Ontolojilerde kavram tanımları belirsiz olmayacak bir şekilde oluşturulmaktadır. Bu özellik sistemin güvenilirliğinin artmasına neden olur. Örnek verecek olursak “Barack Obama”, “Mr. Obama” ve “Amerika Birleşik Devletleri Başkanı” gibi tanımlar ontolojide tek bir kavrama ait olmakta, yapılan işlemler sadece bu kavramla ilişkilendirilmektedir.
 - Birbirinden ayrı ontolojiler birarada kullanılabilir. Bu sayede daha önceden bir çalışma alanı için oluşturulmuş taksonomik yapı kolayca yeni ontolojiye eklenebilmekte, tekerleği tekrardan icat etmeyi engellemektedir.
 - Asimetrik ilişkilerde dahi arama yapılabilir. Böylece bir nesneye ait ilişkilerin dışında o nesneyi referans eden ilişkilere de ulaşabilmekteyiz.
 - Arama koşulları genişletilebilmekte ya da daraltılabilmektedir. Örneğin araba sorgusu yaparken aynı zamanda eş anlamlısı olan otomobil sorgusu yaparak aramayı genişletebileceğimiz gibi Java platformundaki arama işlemimizi EJB teknolojisiyle oluşturulmuş ürün arama şeklinde daraltabilmekteyiz.
 - Ontolojiler taksonomik yapılarda doğrulama işlemi için de kullanılmaktadır. Örneğin doğru bir sınıflandırma yapıldığı taktirde insanın (homo sapiens) ait olduğu alanı, üst ve alt sınıfları, bilgilerini ontolojilerden çekebilmekteyiz.
 - Ontolojilerin birden çok ontolojiye bölünebilme ya da birden çok ontolojinin bir ontolojide birleştirilebilmesi bu yapıların bakımını kolaylaştırmaktadır.
 - Kavramlar arasında tanımlanan kurallar çıkarsama işlemlerinde kullanılabilir.
 - Ontoloji her türlü çalışma alanında (domain) kullanılabilir.
- Yukarıda anlatılan özellikler iyi hoş da biz bu ontolojileri nerelerde ve nasıl kullanırız? Okuyucunun kafasını daha fazla karıştırmadan kullanım alanlarından bir kısmını şu şekilde listeleyelim;
- Ontolojilerin kullanıldığı çalışmalardan en önemlisi arama motorlarıdır. Dünya çapında ünlü olan arama motorlarının gücü elbette göz ardı edilemez ancak kelime tabanlı olarak yapılan aramalarda birçok sorunla karşılaşmaktadır. Bu sorunların başında belirsiz anlam sorunu (ambiguous semantics) gelmektedir. Çoğu zaman kullanıcının aradığı kavram ile ilgili olmayan sonuçlar döndürülebilmektedir. Burada problem anahtar kelime tabanlı bir aramada nesnelerin etiketlerine odaklanılmasıdır. Bu durumda nesnelere arasındaki ilişki göz ardı edilmektedir. Ontolojilerin kullanımıyla kavramlar arasındaki ilişkiler de önemli bir değişken haline gelmektedir. Kullanıcı arama sonuçlarından memnun kalmadığı taktirde fazladan kelime ekleyerek yeniden sorgu atacaktır. İşte bu noktada ontolojideki kavram ilişkileri hesaba

katıldığında daha verimli sonuçlar döndürülmektedir. Bununla birlikte ontolojideki taksonomik yapı ve çıkarsama işlemi kullanıldığında arama motorları ilgili sonuçları kullanıcıya sunabilmektedir. Bu mantığa dayalı olarak yapılmış birçok anlamsal arama motoru bulunmaktadır [9][10][11]. Örneğin Kngine, Hakia, Kosmix, DuckDuckGo, Evri, Swoogle, Factbites... Bu örnekler bakıldığında arama motorlarının sonuçları web kaynaklarının içeriğine ya da imaj dosyalarının içeriğine göre gruplandırabildiğini görmekteyiz. Ayrıca arama yapmadan önce ilgili alanı seçebildiğimiz gibi arama sonuçlarında da aradığımız kelimenin ait olduğu alanları seçebilmekteyiz.

- Ürün bilgisi çekme sistemlerinde de ontolojiler kullanılmaktadır (Örn. [1]). Bu tür çalışmalarda web sitelerinin html kodları kullanılarak thml (Teological Markup Language) tagleri üzerinden ürünlere ait isim, fiyat, model gibi bilgileri çekilerek daha önceden ilgili çalışma alanlarında oluşturdukları ürün ontolojileri kullanarak yeni owl (Web Ontology Language) dosyaları oluşturulmaktadır. Bu owl ontoloji dosyaları sistemin gereksinimlerine göre işlenmektedir.
- Ontolojilerin kullanıldığı diğer bir çalışma alanı bilgi elde etme sistemleridir (information retrieval systems). Bu tür çalışmalarda kullanılan vektör uzay modelleri, anahtar kelime tabanlı bir yöntemle değil, ontoloji konseptleri üzerinden oluşturulmaktadır. Böylece işlenen nesnelerin eş anlamlılık sorunu ortadan kaldırılmaktadır. Örneğin daha önceden bahsedildiği üzere “Barack Obama”, “Mr. Obama” ve “Amerika Birleşik Devletleri Başkanı” kelimeleri ayrı ayrı değil tek bir ontoloji kavramı olarak işlenmektedir.

- Kişisel öğrenim için oluşturulmuş sistemlerde de ontoloji kullanılmaktadır. Ontolojinin yapısını birbirleriyle bağlantılı düğümlerden oluşmuş bir buluta benzetirsek bu sistemlerde kişinin bilgi alanının hangi öbeklerde daha yoğun, hangilerinde daha az yoğun olduğu çeşitli test teknikleriyle saptanabilmektedir. Çıkarsama işlemi de kullanılarak bu tür sistemleri kullanan kişilere ilgili olabileceği konular önerilebilir ya da bilgisinin az olduğu alanlar tespit edilebilmektedir [2].

- Web dokümanlarından alana özgü ontoloji oluşturma çalışmaları da diğer bir ontoloji uygulama alanıdır [3][4][5]. Bu tür çalışmalarda genel olarak Wikipedia, DBLP, IMDB ve Slashdot gibi güvenilir kaynaklar kullanılmaktadır. Elde edilen bilgiler benzer kaynaklarla da karşılaştırılmaktadır. Elde edilen bilgilerin ontolojik yapıları benzer bir yöntemle

WordNet, GATE, YAGO gibi kaynaklardan çekilen bilgilerle oluşturulmaktadır.

- En son adımda ontoloji tabanlı olarak oluşturulmuş masaüstü uygulamalar bulunmaktadır. Bu çalışmalardan en bilineni NEPOMUK'tur (Networked Environment for Personal, Ontology-based Management of Unified Knowledge) [6]. Açık kaynak yazılım olarak oluşturulan NEPOMUK, farklı masaüstü uygulamalarını RDF (Resource Description Framework) tabanlı olarak oluşturulmuş üst verileri kullanarak bağlayan ve bu uygulamaların bir arada çalışmasını sağlayan bir çalışmadır. Avrupa Birliği tarafından desteklenen bu çalışma masaüstünde bulunan uygulamalardaki verileri bir arada kullanıma olanak sağlamaktadır. Bu verileri sınıflandırmakta, yönetmekte ve kullanıcıya sunmaktadır. 2008 yılında sona eren bu çalışma yazılım geliştiricileri tarafından üzerine uygulama geliştirilecek şekilde açık bırakılmıştır. KDE üzerindeki uygulamalarda çalışan bu sistem Dolphin'deki dosyaları etiketlemede, derecelenmede (rating), yorumlamada ve bağlamada kullanılmaktadır. Kullanıcıların e-postaları, arkadaşları, takvim bileşenleri, bookmarklarında da bağlantı kurdurulabilmektedir.

Görüldüğü üzere ontolojilerin birçok ilgi çekici özelliği ve oldukça fazla genişlikte kullanım alanı bulunmaktadır. Günümüzdeki bilgi çöplüğünün ve dağınıklığının giderek artma problemi ancak bu tür yapıların kullanımıyla toparlanabilecektir. Ayrıca ontoloji tabanlı sistemler henüz kendini kanıtlama aşamasında gözükse de umut vaat etmektedir.

KAYNAKLAR

1. Liyi Zhang, Mingzhu Zhu, Wei Huang: A Framework for an Ontology-based E-commerce Product Information Retrieval System. JCP 4(6): 436-443 (2009)
2. Ontology-Based E-Learning System for Personalized Learning. Bert Chen 1 +, Chen-Yu Lee 1 and I-Chang Tsai 1. 1 Digital Education
3. Harith Alani, Sanghee Kim, David E. Millard, Mark J. Weal, Wendy Hall, Paul H. Lewis, and Nigel R. Shadbolt. 2003. Automatic Ontology-Based Knowledge Extraction from Web Documents. IEEE Intelligent Systems 18, 1 (January 2003), 14-21. DOI=10.1109/MIS.2003.1179189 <http://dx.doi.org/10.1109/MIS.2003.1179189>
4. Finding experts using wikipedia (2007) by Gianluca Demartini Proceedings of the Workshop on Finding Experts on the Web with Semantics (FEWS2007) at ISWC/ASWC2007, Busan, South Korea
5. Searching for Knowledge Instead of Web Sites, Fabian Suchanek and Gerhard Weikum Max Planck Institute for Computer Science, Saarbrücken, Germany Department for Databases and Information Systems, January 18, 2008
6. NEPOMUK, <http://nepomuk.semanticdesktop.org/nepomuk/>
7. WordNet, <http://wordnet.princeton.edu/>
8. Why Ontology? <http://daconta.us/briefs/why-ontology-general.pdf>
9. <http://www.pandia.com/sew/1262-top-5-semantic-search-engines.html>
10. <http://www.searchenginejournal.com/semantic-search-engines/9832/>
11. <http://www.makeuseof.com/tag/top-7-semantic-search-engines-alternative-google-search/>