

Web 3.0-Anlamsal Ağ Çalışmalarının Farklı Alanlarda Kullanımı: Bir Uygulama Geliştirme Örneği

Fatih Çağatay BAZ^{1*}, Hilmi Cihan MERAL²

¹Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü, 80000, Osmaniye

²Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü, 80000, Osmaniye

¹<https://orcid.org/0000-0002-6398-9851>

²<https://orcid.org/0000-0002-3873-6692>

*Sorumlu yazar: fatihcagataybaz@osmaniye.edu.tr

Araştırma Makalesi

Makale Tarihiçesi:

Geliş tarihi: 31.07.2021

Kabul tarihi: 29.09.2021

Online Yayınlanma: 15.12.2021

Anahtar Kelimeler:

İnternet

İnternetin evrimi

Web 3.0

Anlamsal ağ

Sparql

ÖZET

İnternet teknolojilerinin hızla gelişmesi ve hayatımıza girmesiyle birlikte pek çok alanda önemli değişimler meydana gelmeye başlamıştır. Bu değişimler kullanıcıların ihtiyaçlarına cevap verebilmek için eğitim, bilgi yönetimi, e-ticaret gibi alanlarda yenilik ihtiyacını artırmıştır. İnternetin bir eklentisi olarak tanımlanan anlamsal ağ, bu ihtiyaçlardan birini oluşturan ve hızla büyüyen veri havuzundaki bilgiler arasında ilişkisel yapılar oluşturabilme kabiliyetiyle, bilgi temelli talebi karşılama potansiyeline sahiptir. Bu çalışmada, internetin tarihsel süreçteki gelişiminde anlamsal ağın yeri hakkında bilgilendirme yapılarak, gelişen teknolojiyle birlikte eğitim, bilgi yönetimi, e-ticaret alanlarında oluşan yeni ihtiyaçları karşılamak üzere anlamsal ağın potansiyeline ışık tutmak amaçlanmıştır. Çalışmada anlamsal ağın, bilgi işlemede kullandığı ontolojiler, rdf yapıları ve sparql gibi teknolojilerle sağladığı farklı yaklaşımlar ve bu sayede farklı disiplinlerde uygulanabilecek yeni tasarımlar belirlenmiştir.

Web 3.0-The Use of Semantic Web Studies in Different Fields: An Application Development Example

Research Article

Article History:

Received: 31.07.2021

Accepted: 29.09.2021

Published online: 15.12.2021

Keywords:

Web

The evolution of the web

Web 3.0

Semantic web

Sparql

ABSTRACT

With the rapid development of internet technologies and their entry into our lives, significant changes have begun to occur in many areas. These changes have increased the need for innovation in fields such as education, information management and e-commerce in order to meet the needs of users. The semantic web, introduced as an add-on to the Internet, has the potential to meet the knowledge-based demand, with its ability to create relational structures between the information in the rapidly growing repository, which is one of these needs. In this study, it is aimed to shed light on the potential of the semantic network in order to meet the new needs in the fields of education, information management and e-commerce with the developing technology by informing about the place of the semantic network in the development of the internet in the historical process. In the study, different approaches provided by the semantic network with technologies such as ontologies, rdf structures and sparql used in information processing, and thus new designs that can be applied in different disciplines have been determined.

To Cite: Baz FÇ., Meral HC. Web 3.0-Anlamsal Ağ Çalışmalarının Farklı Alanlarda Kullanımı: Bir Uygulama Geliştirme Örneği. Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 2021; 4(3): 408-421.

Giriş

1970'li yıllardan itibaren bilgisayar alanında kademeli olarak gelişim gösteren teknolojiler, 1990'lı yıllarda Tim Berners-Lee tarafından geliştirilen ve insanların hizmetine sunulan web ile buluşmuştur. Bu gelişme insanların yaşantılarında ekonomik ve sosyal alanlarda büyük ölçüde değişimler ve bilgiye erişimde de kolaylıklar meydana gelmesine sebep olmuştur. İnsanların bilgiye kolay ulaşabilmesi ve etkileşebilmesinin bir sonucu olarak bir veri havuzu ortaya çıkması ile daha fazla bilgiye ulaşma imkânı açısından faydalı olsa da bu gelişme beraberinde doğru bilgiye ulaşmak ve bilgiyi verimli bir biçimde kullanmak için harcanacak zamanın da artmasına neden olarak bilgi yönetiminde ciddi sorunlara yol açmıştır. Tablo 1'de gösterilen Web ortamının zaman çizelgesi içerisinde ilk nesli olan Web 1.0 (1995-2000) yalnızca HTML belgelerinin bulunduğu, kullanıcılara, etkileşime geçebilecekleri içeriklerin sağlanmadığı ve dolaylı olarak kullanıcılarının kendilerine özgü içerik üretebilme olanağının olmadığı daha durağan bir yapıya sahiptir. Web 2.0 (2000-2010) ile kullanıcıların da etkin bir şekilde dahil olduğu, etkileşime açık bir platform kullanıma sunulmuştur. Web 2.0 sayesinde günümüzün Facebook, Twitter, YouTube gibi popülaritesi yüksek ve toplu iletişim aracı olarak büyük bir paya sahip önemli kitlesel iletişim araçları doğmuştur ve bu süreç dünyaya yeni bir hareketlilik kazandırmıştır. Web 2.0'da bulunan bilgilerin büyük bir kısmının metin tabanlı ve yalnızca insanlar tarafından yorumlanabilir bir yapıya sahip olması, bu bilgilerin bilgisayarlar tarafından bilgiler arasında bağ oluşturarak onların anlam kazanmasını ve makineler için anlaşılabilir olmasını engellemektedir. Google, Yahoo gibi anahtar kelime temelli tarama yapan gelişmiş arama motorları dahi artık beklenen sonuçları getirmekte güçlük çekmektedir (Börteçin, 2011). Web 3.0 (2010-2020)'ın bir eklentisi olan anlamsal ağ, internette bulunan içeriklerinin doğal dillerin yanı sıra çeşitli yazılımlar tarafından da anlaşılabilir, yorumlanabilecek ve kullanılabilir bir formatta dönüştürülebileceği, böylece bu yazılımlara verinin bulunmasında, paylaşılmasında, verinin bilgiye dönüştürülmesi ve bilginin birleştirilmesinde kolaylık sağlanmasının amaçlandığı bir internet eklentisidir. Başka bir ifade ile anlamsal ağ, özünde felsefi perspektif, çeşitli tasarım prensiplerinin bulunduğu, iş birliği içerisinde çalışan farklı grupların ve tüm bunları destekleyen teknolojilerden oluşan bir yapıdır (Kazandır, 2011). Bu özelliğiyle anlamsal ağ adreslemeler yaparak etiketlediği bilgileri, salt görünür olmasından bir adım öteye götürerek anlamlı birer bilgiye dönüştürmektedir (Ohler, 2008).

Tablo 1. Tanım ve zaman çizelgesi (Börteçin, 2011)

Tanım	Zaman aralığı
Web 1.0	1995-2000 (Belge temelli)
Web 2.0	2000-2010 (İnteraktif ve insan temelli)
Web 3.0	2010-2020 (Bilgi ve bilgisayar odaklı)

Anlamsal Ağ Destekli Sistem Yapıları

Anlamsal Ağın Amacı

Anlamsal ağ, temelinde barındırdığı özelliklerinin kullanımı açısından insanlığa yeni ufuklar çizmektedir. Örneğin “en son yapılan dünya futbol şampiyonasını hangi takım kazanmıştır” şeklinde yapılacak bir sorguya Web 2.0 ile gelecek cevap; 22.500,00 sonucun 0,72 saniye içerisinde bulunduğudur. Sonuçlar arasında aranan cevapla ilgili veriler bulunacaktır. Fakat aynı sorgu anlamsal ağ ile yapıldığında doğrudan Fransa cevabı getirilecektir. Anlamsal ağ aynı zamanda günümüzde de gelişmekte olan nesnelerin interneti (Internet of Things – IoT) teknolojisiyle birlikte tost makinesinden, buzdolabına kadar her ev aletini akıllı hale getirecek, hatta ihtiyaç halinde birbiriyle uyumlu bir şekilde çalışabilmelerini sağlayacaktır. Eşyaların interneti kavramı; akıllı makinelerin diğer makineler, nesneler ve altyapılar ile etkileşime geçmesi sonucu elde ettiği verileri insanların hayatını daha kolaylaştırmak için işlemesi olarak tanımlanmaktadır (Karimi ve Atkinson, 2013). Böylece sütün bittiğini fark eden buzdolabı süpermarketten süt siparişi verebilecektir (Börteçin, 2011). Anlamsal ağ eğitim alanında da öğrencilere fayda sağlamaktadır. Örneğin, küresel ısınma konusunda araştırma yapacak bir öğrenci yüksek olasılıkla araştırmasına Wikipedia’dan başlayacak fakat kaçınılmaz olarak Google, Yahoo gibi popüler arama motorlarını da kullanmak zorunda kalacaktır. Arama motorları anahtar kelimeleri içeren ve tıklanma sayısı yüksek olan sayfaları sonuç olarak getirecek, dolaylı olarak öğrencinin bu sonuçlar arasından ihtiyacı olan bilgiyi bulması gerekecektir. Aynı sorgu anlamsal ağ ile yapıldığında ise küresel ısınma ile ilgili çok tıklanan sayfaları sonuç olarak almak yerine, farklı kaynaklardan elde edilen raporları, bilimsel makalelerin bulunduğu kaynakları, ders kitaplarındaki bölümleri, bloglarda bulunan yazışmaları, YouTube’da yapılmış konuşmaları Web 2.0’deki gibi liste halinde değil de içerisinde farklı türden verilerin bulunduğu bir rapor halinde öğrenciye getirecek ve böylece öğrencinin zamanı etkili ve verimli bir şekilde kullanmasına olanak sağlayarak eğitimin gelişimine katkı sağlayacaktır (Ohler, 2008). Verilen örneklerde görüldüğü üzere anlamsal ağ internet üzerindeki veriyi tıpkı insanlar gibi yorumlayabilmeyi ve bu şekilde insanlığa zamanı etkili ve verimli bir biçimde kullanabilme olanağı tanımayı hedefleyen bir web teknolojisidir.

Tablo 2. Anlamsal ağ ve World Wide Web’in karşılaştırılması (Blace ve ark., 2009)

Özellik	WWW (World Wide Web)	SW (Semantic Web)
Temel bileşen	1995-2000 (Belge temelli)	Resmi ifadeler
Hedef kitle	2000-2010 (İnteraktif ve insan temelli)	Uygulamalar
Bağlantılar	2010-2020 (Bilgi ve bilgisayar odaklı)	Konum ve anlamın belirtilmesi
Öncelikli kelime hazinesi	Biçimlendirme talimatları	Anlam ve mantık
Mantık	Resmi ve standart olmayan	Açıklama mantığı

Tablo 2’de World Wide Web ve anlamsal ağın özellikleri kıyaslanmaktadır. Tablo 2’de görüldüğü üzere anlamsal ağ World Wide Web’in yerini almaktansa, onun kullanım alanını akademik araştırmaların gösterilmesinde ve bu çalışmalardaki mantıksal yaklaşımların, her yerde kullanılabilir bilgilerin

şeklinde paylaşımını hedefleyen anlamsal yapıları kullanabilecek şekilde genişletmektedir (Blace ve ark., 2009).

Anlamsal Ağın Uygulama Alanları

Anlamsal ağın, verileri insanlar gibi yorumlayabilecek yetkinlikte olması onu bilgi yönetimi, eğitim, e-ticaret gibi farklı alanlarda da etkili bir şekilde uygulanabilir bir teknoloji haline getirmektedir.

Anlamsal Ağ Destekli Bilgi Yönetimi

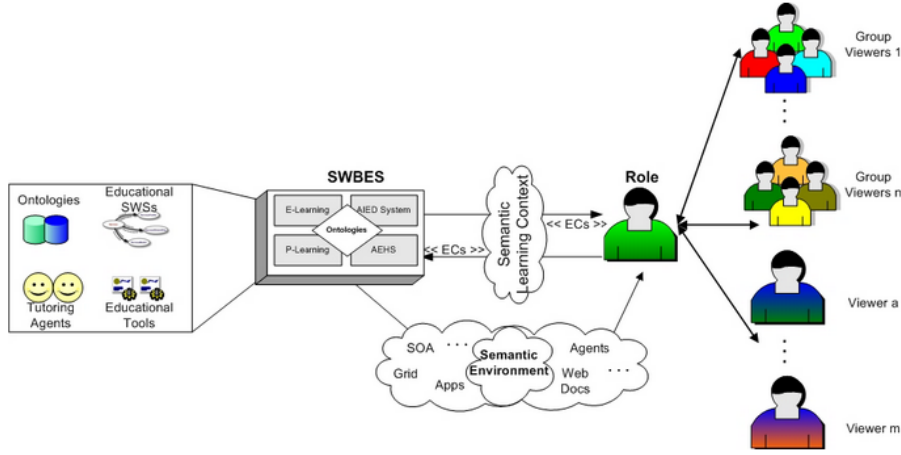
Etkili bilgi yönetimi, bugünün ve gelecekteki işletmelerin rekabet güçlerini koruyabilmeleri için kilit bir rol oynamaktadır. Geleneksel bilgi yönetimi internet tarafından tetiklenen aşırı bilgi yüklenmesi, verimsiz anahtar kelime aramaları, heterojen bilgi entegrasyonu ve coğrafi olarak yayılmış intranet problemleri gibi sorunlarla karşılaşmaktadır. Tüm bu sorunların üstesinden gelmek için, anlamsal ağ teknolojisini kullanarak oluşturulan “Ontoknowledge” (OTK) projesi önemli bir rol üstlenmektedir. OTK, anlamsal ağ teknolojisinin sağladığı araçları kullanarak zayıf yapılandırılmış bilgi kaynaklarını edinmeye, sürdürmeye ve erişmeye odaklanarak etkili ve verimli bir bilgi yönetimini desteklemektedir. Bu anlamda şu aşamalardan söz edilmektedir (Fensel ve ark., 2021):

- *Edinme:* Metinsel bilgilerden anlamsal bilgi çıkarabilmek için metin madenciliği ve çıkarma teknikleri uygulanır.
- *Sürdürme:* Yarı inşa edilmiş bilgi kaynaklarının sözdizimi kurallarının ve anlam bilimini RDF, XML ve OIL kullanılarak açıklanır.
- *Erişim:* Kullanıcıların bilgiye erişiminde ontoloji tabanlı gezinme, sorgulama ve bilginin görselleştirilmesi gibi araçlar kullanılarak kolaylık sağlanır.

Anlamsal Ağ Destekli Eğitim

Bilginin arttığı ve farklı kanallar aracılığıyla iletişim sağlamanın öneminin vurgulandığı bilgi çağı, insanların etkili bir şekilde öğrenme ortamlarına sahip olmasına bağlıdır. Ancak günümüzde teknolojinin de gelişmesiyle birlikte eksik, yanlış, yanıltıcı, ilişkisel olmasa da bilgi arzında önemli bir artış yaşanmaktadır. Bu da insanların bilgi arzının doldurduğu veri havuzunda aradıkları veriyi doğru, eksiksiz, anlamlı ve tutarlı bir şekilde elde edebilmesi için belirli bir filtreden geçirmeleri gereksinimini doğurmaktadır (Eşitti, 2015). Anlamsal ağın veriler arasında mantıksal bağ kurabilmeye olanak sağlaması bilgi kirliliğini önleyerek doğru bilgiye ulaşmadaki süreyi düşürecek ve verimliliğin artmasında rol oynayabilecektir. Bu anlamda güncel bir konu olan Eğitsel Anlamsal Web (Educational Semantic Web) üç ana yeterlilik üzerine temellenmiştir. Bunların ilki verimli bilgi depolama ve geri kullanabilme kapasitesidir. İkinci yeterliliği ise insanların öğrenme, bilgi edinme ve işleme kapasitelerinin artışına destek olacak insansız otonom asistanların olmasıdır. Son olarak internetin insanlara zaman ve mekân sınırları içerisinde çoklu formatta iletişim kapsamı ve kapasitesi

sağlanmasında destek olmasıdır (Anderson, 2004). Eğitsel anlamsal ağ bir taraftan eğitim içeriğiyle ilgili bilgiyi sağlayan otonom makine veya sistem oluşturmakta, diğer tarafından ise özel bir role sahip bir insanın etkileşim sağlayabildiği bir ortam sunmaktadır.



Şekil 1. Anlamsal ağ tabanlı eğitim sistemi modeli (Bittencourt, 2008)

Şekil 1’de anlamsal ağ tabanlı eğitim sisteminin referans modelini tanımlamaktadır. Bu model içerisinde etkileşime geçen bileşenlerin tanımları ise aşağıdaki gibidir.

Rol: Anlamsal Ağ Tabanlı Eğitim Sistemiyle ilişkili, öğretme, öğrenme, iş birliği, yazarlık gibi çok sayıda aktivite bulunmaktadır. Bunlardan bazıları:

- Öğretmen Rolü: Öğrencilerin, problem çözme, ödev gibi etkileşimlerinin takip edilmesinden sorumludur.
- Öğrenci Rolü: Ana odakları sistem ile kişiselleştirilmiş ve uygun eğitim içerikleriyle etkileşime geçerek, bilgi ve öğrenme hedeflerini tamamlamalarıdır. Bu yüzden öğrenci rolü anlamsal ağ Tabanlı Eğitim Sistemi’nde önemli bir rol oynamaktadır.
- Yazar Rolü: Yazarlar eğitim içeriklerinin yapısını oluşturmakla ve aynı zamanda, eğitim içeriği, eğitim süreci, adaptasyon ve kişiselleştirme aktivitelerinden sorumludurlar.
- Topluluk Rolü: Birlikte öğrenme, diğer öğrencilerle kişisel hedeflere ulaşmak için, bilişsel paylaşım yapmak, üst veri paylaşımı yapmak, motivasyonel ve duygusal etkileşim sağlamakla sorumludur.
- Geliştirici Rolü: Anlamsal ağ Tabanlı Eğitim Sistemi’ne yeni fonksiyonlar geliştirmekle sorumludurlar.

Anlamsal Öğrenme Şartı: Anlamsal ağ Tabanlı Eğitim Sistemi ile kullanıcılar arasındaki etkileşimi sağlayacak aracın alanını belirler.

Eğitim İçeriği: Eğitim içeriği, örnekler, problemler, karşı örnekler, aktivite birimleri gibi özel bir eğitim sisteminin objelerinin sunumudur.

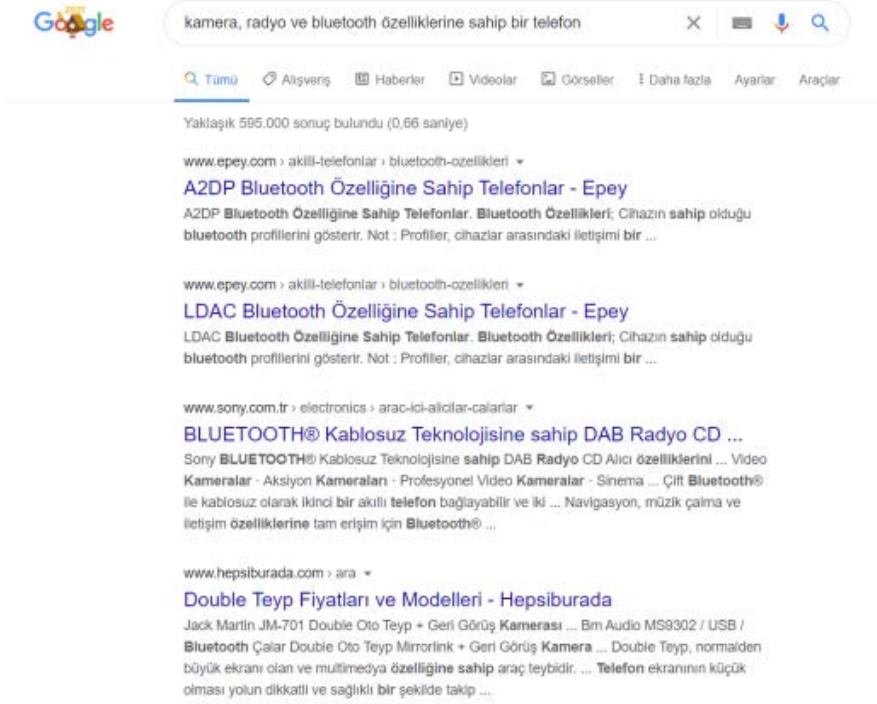
Anlamsal Ağ Tabanlı Eğitim Sistemi: Sayısız kullanıcının hedeflerine ulaşabilmesi için etkili bir biçimde yol göstermeyi destekleyen sistemdir. Anlamsal Ağ Tabanlı Eğitim Sistemi'nin servis kalitesini artırmak için ontolojiler, özel ders asistanları, araçlar ve servisler gibi çeşitli anlamsal ağ teknolojilerinden faydalanılmaktadır.

- Ontolojiler (Ontologies): Farklı formatlardaki verilerin etkileşime geçebilmesine olanak sağlarlar. Ek olarak topluluğun, eğitimde yapay zekâ (Artificial Intelligence in Education – AIED) sistemlerinin, koruyucu eğitim sistemlerinin, E-Öğrenme sistemlerinin, uygulamalı hipermedya sistemlerinin birlikte çalıştıklarından emin olmalarını sağlar.
- Özel Ders Asistanı (Tutoring Agents): Asistanlar, profiller arasındaki benzerlikleri değerlendirerek uygun eğitim içeriklerini öğrenme aşamasında kullanmada yardımcı olurlar.
- Araçlar (Tools): Simülasyon, akıllı ve yazarlık gibi araçlar internet tabanlı eğitim sistemi için kullanılabilir.
- Servisler (Services): Anlamsal ağ servisleri farklı sayılardaki eğitim aktivitelerinin statik bilgi koleksiyonlarını, makinelerin okuyabileceği ve yorumlayabileceği temel bir dağıtım haline getirirler.

Anlamsal Ortam (Semantic Environment): Kullanıcılar ile Anlamsal Ağ Tabanlı Eğitim Sistemi'nin, keşfetme, araştırma, seçme ve kaynak çağırmak gibi etkileşimlerin gösterildiği yerdir (Bittencourt, 2008).

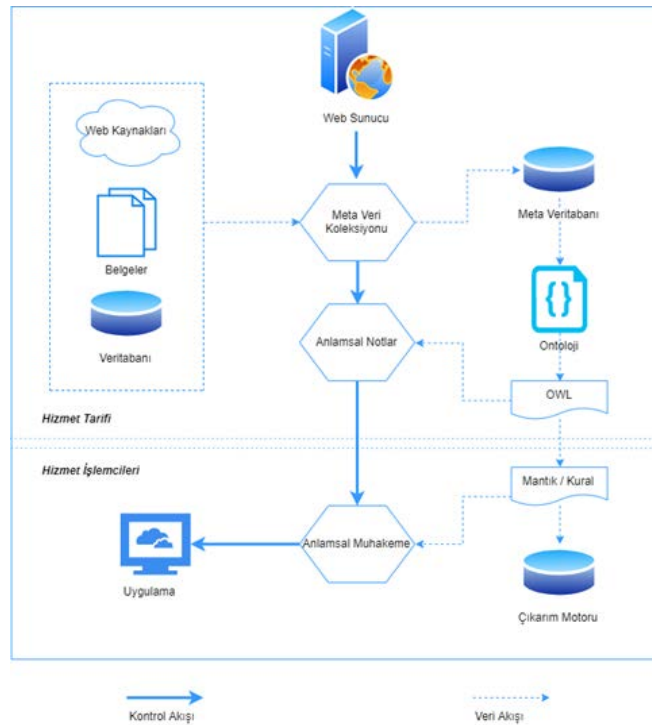
Anlamsal Ağ Destekli E-Ticaret

Elektronik ticaret, çeşitli hizmet veya ürünlerin internet üzerinden alınabilmesi veya satılabilmesine dayanmaktadır. İnternet ve internet üzerinde bulunan ürünlerin hızlı bir şekilde değişim göstermesiyle e-ticaret günümüzde önemli bir rol oynama eğilimindedir. İşletmeden işletmeye (Business to Business-B2B) ve işletmeden kullanıcıya (Business to Customer-B2C) olacak şekilde iki büyük e-ticaret modeli bulunmaktadır (VijayaLakshmi ve ark., 2011). Günümüz e-ticaret internet uygulamaları, kullanıcılara uygun verileri getirmek üzere tasarlanmıştır. Ancak bu uygulamalar, kullanıcılara ilişkili veri getirme konusunda başarısız olmaktadır. Örneğin: Şekil 2'de gösterildiği üzere geleneksel arama motorlarında kamera, radyo ve bluetooth özelliklerine sahip bir telefon şeklinde arama yapıldığında; yeni çıkmış telefon modellerinin yanında eski telefon modellerini ve hatta telefonla hiç ilgisi olmayan fakat radyo ve/veya bluetooth özelliklerine sahip oto teyp gibi farklı ürünler de listelenmektedir.



Şekil 2. Anahtar kelime tabanlı arama motoru sonucu

Bu durum kullanıcılara sıkıcı gelmekte ve zaman kaybına neden olmaktadır.



Şekil 3. Anlamsal ağ destekli e-ticaret mimarisi (Yang, 2006).

Şekil 3'te Web sunucusu ve/veya web kaynakları, belgeler ve veritabanı tarafından oluşturulan meta veri koleksiyonunun aşağıda açıklamaları yapılan adımlardan geçerek uygulama ekranında görüntülenmek üzere gerçekleşen veri ve kontrol akışının konsept tasarımı gösterilmiştir.

Meta Veri tabanı: Meta veri bilginin tanımının, açıklamasının ve konumunun belirlenerek, bilginin daha kolay kullanılabilirliği, geri kazanılabilirliği ve yönetilebilirliği bir yapıdır. Meta veri tabanı bize, meta veri niteliklerinin doğasını tanımlamamıza ve bu niteliklerin meta veri dilinin kendisi ile ilişkilerini açıkça görmemize olanak sağlar.

Ontoloji Yapısı: Ontoloji dilleri, kullanıcılara etki alanı modellerinin belirgin bir şekilde kavramsallaştırılabilme olanağı sağlar.

Ontoloji dilleri bunları yapabilmek için:

- İyi tanımlanmış bir sözdizimi
- İyi tanımlanmış bir anlambilim
- Etkili bir muhakeme desteği
- Yeterli ifade gücü
- İfade kolaylığı gibi bazı gereksinimlere ihtiyaç duyarlar.

Anlamsal Notlar: Genel olarak insan temelli elde edilmiş meta verilerin toplanma ve organizasyon sürecidir.

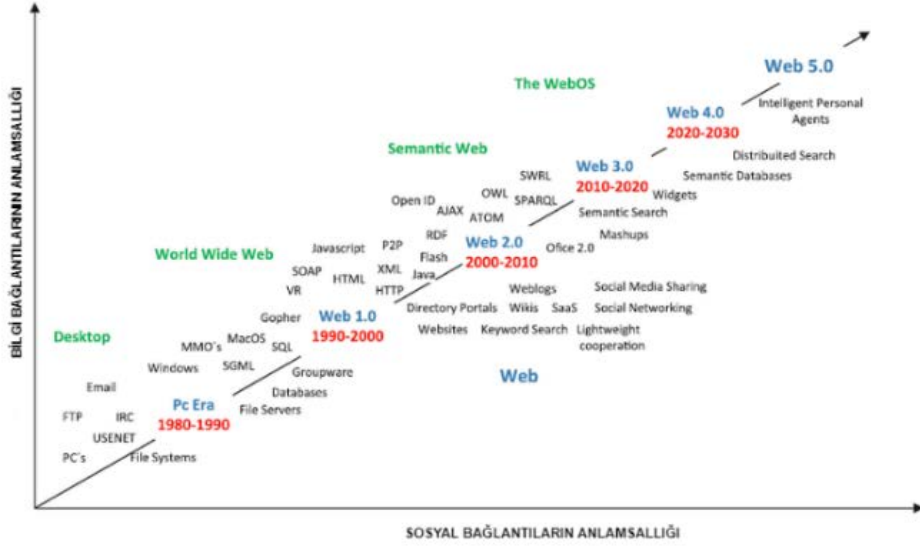
Mantık / Kural: Muhakeme yapmak ile ilgili gerekli kuralların yazılabilmesine olanak sağlar.

Çıkarım Motoru: Çıkarım motoru, anlamsal ağ içerisinde erişilebilir bilginin işlenmesinde kullanılır. Mevcut belirtilmiş bilgiden yeni bilgiler çıkarır.

Anlamsal Muhakeme: Mantık temelli muhakeme ya da özel algoritmalarla, geleneksel e-ticaret yapısına akıllı diyebileceğimiz, öneri desteği sağlanmış bir çerçeve getirir (Yang, 2006).

Anlamsal Ağın Teknolojik Bileşenleri

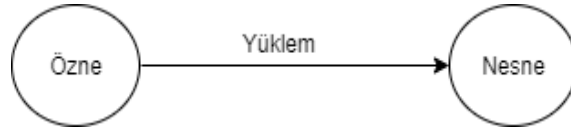
Anlamsal ağ, günümüzde kullanılan internetin karşılaştığı problemleri çözmeyi vaat eden, internetin bir eklentisi olarak karşımıza çıkmaktadır. Anlamsal ağın altyapısını oluşturabilmek için, W3C (World Wide Web Consortium)'nin belirlediği standart teknolojiler bulunmaktadır (W3C, 2021a).



Şekil 4. İnternetin evrimi (Spivack, 2021)

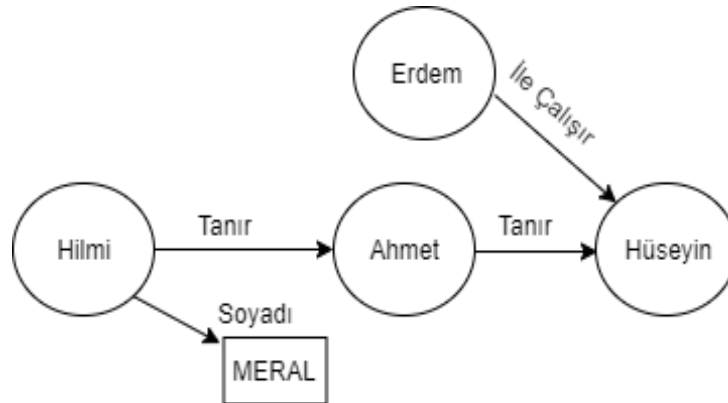
Kaynak Tanımlama Çerçevesi-KTÇ

Kaynak Tanımlama Çerçevesi, temel şemaları farklı olsa bile verileri birleştirebilme, şemaların evirilebilmesine bilgilerin tümünden değiştirilmesine gerek olmadan olanak sağlayan internet üzerinde veri değişimi yapılabilmesi için üçlemelerden oluşan standart bir modeldir (W3C, 2021b).



Şekil 5. Kaynak tanımlama çerçevesi üçlemesinin gösterimi (Ünalır, Öztürk ve Özacar, 2016)

- Hilmi Ahmeti tanır.
- Hilminin soyadı MERAL.
- Ahmet Hüseyini tanır.
- Erdem Hüseyin ile çalışır.



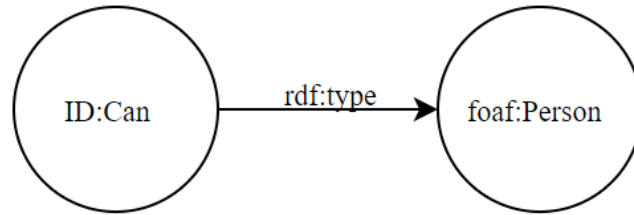
Şekil 6. Listede kurulu cümlelerin grafik gösterimi (Blace ve ark., 2009)

Düğümler: Kaynaklar ve Değişmezler

Kaynak tanımlama çerçevesi grafiğinde cümlelerin öznelerini ve nesnelere gösteren iki çeşit düğüm vardır. Bu düğümler; kaynaklar ve değişmezlerdir. Değişmezler, sayısal veya sözel veriler gibi somut değerlerin sunumudur. Cümlelerin özneleri olamazlar, sadece nesnelere olabilirler. Kaynaklar ise, değişmezlerin aksine, özne ve nesne de olabilmekle birlikte diğer her şeyin sunumu konumundadırlar. Kaynak tanımlama çerçevesi gösteriminde kaynaklar, isimlendirilebilir herhangi bir şey ile sunulabilirler. Bu kaynaklar aslında bir nesnenin, davranışın veya konseptin isimlendirilmeleridir. Kaynak isimleri uluslararası hale getirilmiş Kaynak Tanımlamaları (Internationalized Resource Identifiers – IRIs) şeklinde biçimlenirler. Uluslararası hale getirilmiş Kaynak Tanımlamaları tek bir evrensel isim alanına sahip olmalarından ötürü veri paylaşımı altyapısının temelini sağlamaktadır (Blace ve ark., 2009).

Kenarlar: Dayanaklar

Özellikler (Properties) olarak da bilinen dayanaklar, kaynaklar arasındaki bağlantıların gösterimidir. Örneğin, özel bir dayanak türü olan `rdf:type`, kaynakları bir arada gruplandırmak için kullanılır (Blace ve ark., 2009).



Şekil 7. Öznenin foaf: Kişi şeklinde belirlenmesi (Blace ve ark., 2009)

Kaynak Tanımlama Çerçevesi Paylaşımı

Kaynak tanımlama çerçeveleri bilginin gösterimi açısından güçlü olmalarına rağmen soyut olmalarından ötürü, insan analizi için iyi fakat uygulamalar arası bilgi değişimi için uygun olmayan bir yapı oluşturmaktadırlar. Kaynak tanımlama çerçevesi paylaşımı, soyut modelleri somut formatlara çevirerek kaynak tanımlama çerçevesinde bilgi yapısını pratik bir hale getirmektedir. Bunu yapabilmek için eşdeğer nitelikte pek çok format bulunmaktadır. Bunlardan en çok bilinen üç tanesi: Kaynak Tanımlama Çerçevesi / Genişletilebilir İşaretleme Dili-KTÇ/GİD (Resource Description Framework / ExtensibleMarkup Language – RDF / XML), Öz Üçlü Kaynak Tanımlama Dili kısaca Kaplumbağa (Terse RDF Triple LanguageshortlyTurtle), N-Üçlemesi (N – Triples) formatlarıdır (Blace ve ark., 2009).

SPARQL

SPARQL, kaynak tanımlama çerçevesinin internet üzerinde grafik verilerinin sunumunu yapabilmesi için, yazım ve anlam kurallarının tanımlandığı sorgulama dilidir. SPARQL, yerel depolama alanında veya ara yazılım vasıtasıyla görüntülenen kaynak tanımlama çerçevesi formatındaki çeşitli kaynakları sorgulamak için kullanılmaktadır. Aynı zamanda SPARQL, gerekli ve isteğe bağlı olan grafik şablonları arasındaki kesişimler veya ayrımları da sorgulama kapasitesine sahiptir (W3C, 2021c).

```
<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:foaf="http://xmlns.com/foaf/0.1/"
  xmlns:admin="http://webns.net/mvcb/">
<foaf:PersonalProfileDocument rdf:about="">
  <foaf:makes rdf:resource="#me"/>
  <foaf:primaryTopic rdf:resource="#me"/>
  <admin:generatorAgent rdf:resource="http://www.ldodds.com/foaf/foaf-a-matic"/>
<admin:errorReportsTo rdf:resource="mailto:leigh@ldodds.com"/>
</foaf:PersonalProfileDocument>
<foaf:Person rdf:ID="Maide"><foaf:name>Maide SEYMA</foaf:name>
<foaf:givenname>Maide</foaf:givenname><foaf:family_name>SEYMA</foaf:family_name>
<foaf:mbox_shalsum>7987cbd3e7ab8586bf2f81ebd80b520b256be1d4</foaf:mbox_shalsum>
<foaf:knows><foaf:Person><foaf:name>Hilmi</foaf:name>
<foaf:mbox_shalsum>7987cbd3e7ab8586bf2f81ebd80b520b256be1d4</foaf:mbox_shalsum>
</foaf:Person></foaf:knows>
<foaf:knows><foaf:Person><foaf:name>Nurcan</foaf:name>
<foaf:mbox_shalsum>7987cbd3e7ab8586bf2f81ebd80b520b256be1d4</foaf:mbox_shalsum>
</foaf:Person></foaf:knows>
<foaf:knows><foaf:Person><foaf:name>Mehmet</foaf:name>
<foaf:mbox_shalsum>7987cbd3e7ab8586bf2f81ebd80b520b256be1d4</foaf:mbox_shalsum>
</foaf:Person></foaf:knows>
<foaf:knows><foaf:Person><foaf:name>Erdem</foaf:name>
<foaf:mbox_shalsum>7987cbd3e7ab8586bf2f81ebd80b520b256be1d4</foaf:mbox_shalsum>
</foaf:Person></foaf:knows>
<foaf:knows><foaf:Person><foaf:name>Ahmet</foaf:name>
<foaf:mbox_shalsum>7987cbd3e7ab8586bf2f81ebd80b520b256be1d4</foaf:mbox_shalsum>
</foaf:Person></foaf:knows>
<foaf:knows><foaf:Person><foaf:name>Huseyin</foaf:name>
<foaf:mbox_shalsum>7987cbd3e7ab8586bf2f81ebd80b520b256be1d4</foaf:mbox_shalsum>
</foaf:Person></foaf:knows></foaf:Person>
<foaf:Person rdf:ID="Hilmi"><foaf:name>Hilmi MERAL</foaf:name>
<foaf:givenname>Hilmi</foaf:givenname><foaf:family_name>MERAL</foaf:family_name>
<foaf:mbox_shalsum>7987cbd3e7ab8586bf2f81ebd80b520b256be1d4</foaf:mbox_shalsum>
<foaf:knows><foaf:Person><foaf:name>Muhammet</foaf:name>
<foaf:mbox_shalsum>7987cbd3e7ab8586bf2f81ebd80b520b256be1d4</foaf:mbox_shalsum>
</foaf:Person></foaf:knows>
<foaf:knows><foaf:Person><foaf:name>Can</foaf:name>
<foaf:mbox_shalsum>7987cbd3e7ab8586bf2f81ebd80b520b256be1d4</foaf:mbox_shalsum>
</foaf:Person></foaf:knows>
<foaf:knows><foaf:Person><foaf:name>Meral</foaf:name>
<foaf:mbox_shalsum>7987cbd3e7ab8586bf2f81ebd80b520b256be1d4</foaf:mbox_shalsum>
</foaf:Person></foaf:knows></foaf:Person></rdf:RDF>
```

Şekil 8. FOAF ontolojisiyle oluşturulmuş KTÇ (Dodds, 2021)

Şekil 8'de FOAF ontolojisiyle oluşturulmuş KTÇ örneği verilmiştir.

```
PREFIX id: <http://localhost/dashboard/foafontology.rdf#>
PREFIX foaf: <http://xmlns.com/foaf/0.1/>

SELECT ?person ?name WHERE
{
  id:Hilmi foaf:name ?person.
  id:Hilmi foaf:knows ?friend.
  ?friend foaf:name ?name.
} ORDER BY DESC(?friend)
```

person	name
"Hilmi MERAL"	"Muhammet"
"Hilmi MERAL"	"Can"
"Hilmi MERAL"	"Meral"

Şekil 9. SPARQL sorgu örneği (Feigenbaum, 2021)

Şekil 9’da SPARQL sorgusu Şekil 8’de gösterilen FOAF ontolojisiyle oluşturulmuş kaynak tanımlama çerçevesinin “ID” alanında belirtilen değeri sorgu içerisine “id” önekiyle tanımlanmış değişkene girerek, istenilen kimsenin tanıdığı kişilerin isimleri listelenmektedir. Aynı sorgunun “id: Maide” şeklinde yapılması durumunda Maide’nin tanıdığı kişiler yani Şekil 10’daki sonuç elde edilmektedir.

```
PREFIX id: <http://localhost/dashboard/foafontology.rdf#>
PREFIX foaf: <http://xmlns.com/foaf/0.1/>

SELECT ?person ?name WHERE
{
id:Maide foaf:name ?person.
id:Maide foaf:knows ?friend.
?friend foaf:name ?name.
} ORDER BY DESC(?friend)
```

person	name
"Maide SEYMA"	"Huseyin"
"Maide SEYMA"	"Nurcan"
"Maide SEYMA"	"Ahmet"
"Maide SEYMA"	"Erdem"
"Maide SEYMA"	"Hilmi"
"Maide SEYMA"	"Mehmet"

Şekil 10. SPARQL sorgu örneği (Feigenbaum, 2021)

Şekil 8’de anlamsal ağda kullanılmak üzere bilgilerin ilişkisel temelini oluşturan ontolojilere bir örnek olarak FOAF ontolojisiyle oluşturulmuş veri yapısının gösterilen veri setinde yapılan sorgulamalar için SPARQL dilinden faydalanılmıştır. SPARQL zorunlu veya isteğe bağlı grafik desenlerini kesişim noktalarını veya ayrımlarını sorgulayabilme kabiliyetiyle farklı kaynaklardan gelen ve ister yerel depolama alanında bulunan isterse ara bir yazılım ile görüntülenen KTÇ’leri sorgulayabilme kapasitesine sahiptir. Bu özelliğiyle anlamsal ağ alanında kullanımı karşımıza çıkmaktadır.

Sonuç

İnsanların ihtiyaçlarıyla doğru orantılı olarak gelişen teknolojinin günümüzde geldiği noktada hayatımızda önemli bir yer edindiği gözlemlenmektedir. İnternetin başlangıçta insanları kolay bir şekilde bilgiye ulaşmasını sağlama amacı artık bilgiyle etkileşime geçebileceği fiziksel anlamda harcayacağı enerjii en aza indirerek yaşamını kolaylaştıracağı optimal bir noktaya gelmiştir. Tüm bu kolaylıkların neticesinde büyük bir veri havuzu oluşmaktadır ve bu da verilerin faydalı olabilmesi için işlenmesi gereksinimini doğurmaktadır. Bu gereksinim gerek iş gerekse gündelik yaşantımızda sıkça

karşımıza çıkan bilgi yönetimi, eğitim, e-ticaret gibi sistemlerde büyüyen bilgi havuzunu yöneterek artan taleplere ve kendi iç dinamiklerinde oluşan rekabete ayak uydurabilmek adına bu sistemleri veri üzerinde daha etkili işlem yapabilmesi için sürekli bir iyileştirme, geliştirme ve yenilik arayışına götürmektedir. Anlamsal ağ bu konuda bize veriler üzerinde ilişkisel yapılar oluşturarak verilerin işlenebilme farklı bir perspektif sunmaktadır. Temelinde yatan ontoloji vasıtasıyla sorulan “doğal lisan” sorularına cevap üreten ontoloji temelli soru cevaplama sistemi olan “AquaLog” ve kullanıcılara internette dolaşırken buldukları web sitelerinde ilgi duydukları konseptle ilişkin alanların vurgulandığı internet tarayıcı “Magpie” anlamsal ağ alanında yapılmış çalışmalardan ikisidir (d’ Aquin ve ark., 2007). Günümüzde kullandığımız internetin bir eklentisi olarak gelişen anlamsal ağ sadece web teknolojileri üzerine değil bu teknolojilerle dolaylı yoldan da olsa etkileşimde olan farklı disiplinlerde kullanılmak üzere önemli bir potansiyele sahiptir. Bu çalışmada anlamsal ağın, mevcut internetin bir eklentisi olarak verilerin birbirleriyle bağlanabilmesini ve böylelikle makinelerin de tıpkı insanlar gibi bağlı verileri yorumlayarak anlamsal yapılar oluşturabilmesine olanak sağlanacağı ortaya konulmuştur. Böylece hem kullanıcılara hem de işletmelere verimlilik, maliyet, zaman ve kaynak gibi alanlarda kazanım imkânı sağlanabilecektir.

Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

Araştırmacı Katkı Oranı Beyan Özeti

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduğunu beyan eder.

Kaynakça

- Anderson T., Whitelock. The educational semantic web: visioning and practicing the future of education. *Journal of Interactive Media in Education*, 2004: 3-4.
- Bittencourt II., Isotani S., Costa EB., Mizoguchi R., Veloso RA. Research directions on semantic web and education. *Interdiscip. Stud. Comput. Sci*, 2008; 19(1): 60-67.
- Blace R., Fisher M., Hebel J., Perez-Lopez A. *Semantic web programming*. Wiley Publishing, Inc. 2009: 7-81.
- Börteçin E. Yeni bilgi modelleme ve programlama felsefesiyle. *Bilim ve Teknik*; 2011.
- d’ Aquin M., Baldassarre C., Gridinoc L., Sabou M., Angeletou S., Motta E. *Watson: supporting next generation semantic web applications*. Villareal: The Open University; 2007.
- Dodds L. (t.y.). FOAF-a-Matic. Erişim adresi: <http://ldodds.com/foaf/foaf-a-matic.html>; 2021.
- Eşitti Ş. Bilgi çağında problemler internet kullanımı ve enformasyon obezitesi: problemler internet kullanımı ölçeğinin üniversite öğrencilerine uygulanması. *İstanbul Üniversitesi İletişim Fakültesi Dergisi*, 2015: 76.
- Feigenbaum L. Sparql by example. Erişim adresi: <https://www.w3.org/2009/Talks/0615-qbe/> 23 July

- Fensel D., Bussler C., Ding Y., Kartseva V., Klein M., Korotkiy M., et al. (t.y.). Semantic web application areas. 2021; Erişim adresi: <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.16.6359&rep=rep1&type=pdf>
- Karimi K., Atkinson G. What the internet of things (IoT) needs to become a reality. White Paper, FreeScale and ARM, 2013; 1-16.
- Kazandır ZB. Anlamsal web tabanlı kütüphane bilgi sistemi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Bilişim Enstitüsü, Ankara, Türkiye, 2011.
- Ohler J. The semantic web in education, Educause Quarterly, 2008; 4: 7 – 9.
- Spivack N. The intelligence is in the connections. 15 Mayıs 2021 tarihinde Erişim adresi: <https://image.slidesharecdn.com/webevolution-novaspivack-twine-091221215150-phpapp01/95/web-evolution-nova-spivack-twine-2-728.jpg?cb=1280798719>.
- Ünalır M., Öztürk Ö., Özacar T. Anlamsal web için bilgi sistemi altyapısı. Computer Science; 2016.
- Vijaya Lakshmi B., GauthamiLatha A., Srinivas Y., Rajesh K. Perspectives of semantic web in e-commerce. International Journal of Computer Applications 2011; 25(10): 52.
- Yang K. A conceptual framework for semantic. Quebec: Laval University Faculty of Science and Engineering 2006.
- W3C. Recommended reading. 23 Temmuz 2021a tarihinde Erişim adresi: <https://www.w3.org/RDF/>
- W3C. Semantic web. 23 Temmuz 2021b tarihinde Erişim adresi: https://www.w3.org/2001/sw/wiki/Main_Page
- W3C. Sparql. 20 Temmuz 2021c tarihinde Erişim adresi: <https://www.w3.org/2001/sw/wiki/SPARQL>