

Akademik Kütüphanelerde Kaynak Yönetiminde Bir Öneri: Neo4j

Hüseyin Kaya

Atılım Üniversitesi, huseyin.kaya@atilim.edu.tr

Özet

İçinde bulunduğumuz dijital çağda bilgi, zamandan ve mekândan bağımsız olarak üretilmekte ve tüketilmektedir. Bunun sonucunda bilgi miktarı sürekli artmakta ve bilgi yığınları oluşmaktadır. Bilgi yığınlarını analiz etmek ve bilgiyi anlamlandırmak, gerek bilgi üreticileri gerek bilgi tüketicileri için fayda sağlayacaktır. Kullanıcıları için bilgiyi en etkili ve en verimli şekilde sunmayı amaçlayan akademik kütüphaneler de sahip oldukları verileri analiz etmek ve anlamlandırmak zorundadır. Bunu gerçekleştirebilen akademik kütüphaneler kaynak yönetiminde başarılı olmaktadır. Akademik kütüphanelere kaynak yönetimi konusunda yardımcı olabilecek araçlardan birisi ise “Neo4j”dir.

Araştırmanın amacı Atılım Üniversitesi Kadriye Zaim Kütüphanesi’nden en çok ödünç alınan bilgi kaynakları ile bilgi kaynaklarını ödünç alan kullanıcıların özelliklerini değerlendirerek, varlık-ilişki veri modellemesi kurmak ve bu sayede akademik kütüphanelerde koleksiyon ve bütçe yönetiminin önemine dikkat çekmektir.

Araştırmada “Kadriye Zaim Kütüphanesinden en çok ödünç alınan bilgi kaynakları koleksiyona hangi yolla sağlanmıştır?” ve “Kadriye Zaim Kütüphanesi, koleksiyona eklenecek bilgi kaynakları konusunda hangi konu başlıklarına öncelik vermelidir?” sorularına yanıt aranmaktadır.

Araştırma kapsamında 2015 ve 2016 yıllarında en çok ödünç alınan 20’şer bilgi kaynağına, “Sirsidynix” otomasyon sisteminde yer alan “Raporlar” modülünde “En Popüler Demirbaşlar” raporu aracılığıyla erişilmiştir. Erişilen bilgi kaynaklarının ve bu bilgi kaynaklarını ödünç alan kullanıcıların özellikleri belirlenmiştir. Bilgi kaynağının özellikleri ile bilgi kaynaklarını ödünç alan kullanıcılar arasındaki ilişki, açık kaynak kodlu “Neo4j” isimli çizge(graph) veri tabanı aracılığıyla kurulmuştur.

Araştırmanın sonucunda en çok ödünç alınan bilgi kaynaklarının koleksiyon ve bütçe yönetimi açısından incelemesine yer verilmiştir. Ayrıca bilgi kaynaklarını ödünç alan kullanıcılar ile bilgi kaynakları arasındaki ilişki yorumlanarak, “bağlı veri” kavramının akademik kütüphanelerde koleksiyon ve bütçe yönetimine katkısına dikkat çekilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kaynak yönetimi, Bağlı veri, Çizge veri tabanı, Varlık-İlişki modeli

Giriş

Bilgiyi duvarlara resmederek başkalarına aktaran ilk insanlar, yaşadıkları dönemin şartlarına göre bilgi yönetimini başarılı bir şekilde gerçekleştiriyorlardı. Kendileri için önemli olan, içselleştirdikleri bilgiyi başkalarına aktarıyor ve duvar üzerinde bilginin depolanmasında rol alıyorlardı. İnsanoğlu zaman içerisinde bu davranışını kil tabletler, papirüs, parşömen ve kağıt aracılığıyla devam ettirmiş ve bilgi yönetiminin gittikçe daha zor hale geldiğini fark etmiştir.

Değişen dünyada gelişen teknoloji ile günümüzde bilgi yönetimi daha da zor bir hal almıştır. Özellikle dijital çağ ile gelen birçok yenilik, bilginin sadece basılı ortamda yer alamayacağını, üretiminden depolanmasına kadar geçirdiği her aşamanın çok önemli olduğunu göstermiştir.

İçinde bulunduğumuz dijital çağda bilgi, zamandan ve mekândan bağımsız olarak üretilmekte ve tüketilmektedir. Bunun sonucunda bilgi miktarı sürekli artmakta ve bilgi yığınları oluşmaktadır. Bilgi yığınlarını analiz etmek ve bilgiyi anlamlandırmak, gerek bilgi üreticileri gerek bilgi tüketicileri için fayda sağlayacaktır.

Bilgi serüveninin ilk aşaması olan bilginin saf hali, veriyi tanımak bilgi yönetimini verimli ve etkili şekilde gerçekleştirmek için önemlidir. Veri işlenmemiş ham enformasyon parçacıklarıdır. Veri ve enformasyon, beyin dışından transfer edilen, alınan ve kaydedilen formlardır (Akgün ve Keskin, s. 176, 2003). Veriler ham gerçekleri kapsadıkları için anlam ve yorum içermezler.

Bilginin işlenmemiş hali olan veri, çok kıymetlidir. Ancak veriyi analiz etmek ve anlamlandırmak bunun sonucunda ise bir değer elde etmek çok daha önemlidir. Veri analizi, özellikle içinde bulunduğumuz dijital çağın gerekliliklerindedir.

Dünyadaki veri boyutlarının son yıllarda oldukça fazla arttığı bilinmektedir. Bu da karşımıza büyük veri kavramını çıkarmaktadır. Bu kavram tek bir sunucuya sığamayacak ölçüde büyük, satır-sütun yapıları tabanlarına uyabilecek ölçüde yapılandırılmamış veya statik bir veri ambarına sığamayacak şekilde sürekli akan veriler için kullanılır (Davenport, s.7, 2014).

Büyük veri adından da anlaşılacağı gibi birçok verinin bir araya gelmesiyle oluşmuş veriler topluluğudur. Verinin günümüzde oldukça kısa sürede çok fazla üretilmesinin sebeplerinden birisi internet araçları ve uygulamalarının yaygınlaşmasıdır. İnternette yapılan herhangi bir araştırma, dosya indirme, sosyal medya paylaşımları, alışveriş gibi yapılan birçok davranış büyük verinin sadece küçük bir parçasıdır.

Sadece insanlar değil, kurumlar da internet araçları ve uygulamalarıyla bilgiyi üretmeye, aynı zamanda tüketmeye devam etmektedir. Burada unutulmaması gereken ise veri hacminde artışa neden olanların sadece insanlar olmadığıdır. Endüstri 4.0 ile hayatımıza daha fazla giren akıllı cihazlar da veri artışına katkı sağlamaktadır. Veri ürettikleri kadar üretilen veriyi de kısa sürede yorumlayabilen ve buna bağlı olarak kendi başına karar alabilen makineler büyük verinin katkı sağlayıcılardan biridir.

Büyük veriler her ne kadar ilgi çekici olsa da, büyük veriyi analiz etmek ve yönetmek kurum ve kuruluşlar için çok daha önemlidir. Özellikle büyük verinin her bir değerinin satır ve sütun formatında olmadığı düşünülecek olursa, veriyi yapılandırmak, analiz etmek ve veriden yarar sağlamak oldukça zordur. Büyük verinin sahip olduğu zorlukların yanında geleneksel yöntemlerle yapılan analizlerin aksine çeşitli durumlarda çözüm olma özelliği bulunması büyük verinin en büyük artısıdır. Ayrıca büyük veri, ilişkisel veri tabanlarıyla birlikte çalışabilecek, ilişkisel veri tabanlarının bir parçası olabilecek ve ilişkisel veri tabanlarına destek olarak kullanılabilir yapıdadır. Bir bakıma ilişkisel veri tabanları, büyük veriyi analiz etmede yardımcı bir araçtır.

İlişkisel Veri Tabanı: Neo4j

Tablolar aracılığıyla veriyi organize etmeye olanak sağlayan ilişkisel veri tabanları, IBM çalışanı Edgar Frank Codd tarafından 1970 yılında öne sürülmüştür. İlişkisel veri tabanları, satır ve sütunlardan oluşan tabloları yapısında barındıran ve bu tablolar arasındaki ilişkiyi gösteren veri tabanı çeşididir.

İlişkisel veri tabanları kapsamında bağlı veri kavramına da değinmek gerekmektedir. *Bağlı veri* kavramı da ilişkisel veri tabanları ile iç içedir. Bağlı veri web üzerinde yer alan bilgileri anlamlandırmaya ve bilgiler arasında ilişki kurmaya amaçlayan standarttır. Günümüzde veri üretim hacminin artmasıyla bu kavram daha da önem kazanmaktadır. Bunun ötesinde sadece web ile sınırlı kalmayan, nesnel arasındaki ilişkileri sunan veri tabanları ise *çizge (graph) veri tabanları* olarak adlandırılmaktadır.

İlişkisel veri tabanı yönetim sistemleri (RDBMS) ile NoSQL sisteminin eksi yönleri giderilerek, eksi yönlerinin geliştirilmesi ile çizge (graph) veri tabanları oluşturulmuştur. Çizge(graph) teorisine göre oluşturulan çizge veri tabanları; düğümler, etiketler ve bağlantılar olmak üzere yapısında 3 temel özelliği bulundurmaktadır. Düğümler, bilgiyi bulunduran varlıklardır. Ve her bir düğüm kendi içinde özelliklere sahiptir. Bu özellikler varlıkları niteleyen etiketlerdir. Bağlantılar ise düğümler arasındaki ilişkinin yönünü ve özelliklerini gösteren çizgilerdir.

Çizge veri tabanı örneklerinden biri Neo4j'dir. Neo4j, açık kaynak kodlu, java ile geliştirilmiş ve cypher sorgu dili ile çalışan çizge veri tabanıdır. Neo4j, verilerin anlamlandırılmasına bunun sonucunda ise kullanım alanlarında bilginin etkili ve verimli şekilde kullanılmasına yardımcı olmaktadır.

İçinde bulunduğumuz çağın gerekliliklerinden dolayı kullanıcıları için bilgiyi en etkili ve en verimli şekilde sunmayı amaçlayan akademik kütüphaneler de sahip oldukları verileri analiz etmek ve anlamlandırmak zorundadır. Kullanıcılarına daha iyi hizmet verebilmek için kütüphane, işleyişinde yer alan süreçleri iyi analiz edebilmek kütüphanelerin başlıca görevlerindedir. Bunu gerçekleştirebilen akademik kütüphaneler kaynak yönetiminde başarılı olmaktadır.

Yöntem

Araştırmada akademik kütüphanelerde kaynak yönetimine dikkat çekmek adına Atılım Üniversitesi Kadriye Zaim Kütüphanesi koleksiyonu ele alınmıştır. Araştırma kapsamında 2015 ve 2016 yıllarında en çok ödünç alınan 20'şer bilgi kaynağına, "Sirsidynix" otomasyon sisteminde yer alan "Raporlar" modülünde "En Popüler Demirbaşlar" raporu aracılığıyla erişilmiştir.

Erişilen bilgi kaynaklarının ve bu bilgi kaynaklarını ödünç alan kullanıcıların özellikleri belirlenmiştir. Bilgi kaynaklarının özellikleri "Kitap Adı", "Yazar", "Fiyat", "Durum", "Demirbaş Numarası" ve "Alan" başlıkları adı altında toplanırken, bilgi kaynaklarını ödünç alan kullanıcıların özellikleri "Kullanıcı Numarası", "Kullanıcı Adı", "Fakülte", "Bölüm", ve "Profil" başlıkları adı altında toplanmıştır. Bilgi kaynağının özellikleri ile bilgi kaynaklarını ödünç alan kullanıcılar arasındaki ilişki, açık kaynak kodlu "Neo4j" isimli çizge(graph) veri tabanı aracılığıyla kurulmuştur.

Amaç

Araştırmanın amacı Kadriye Zaim Kütüphanesi'nden en çok ödünç alınan bilgi kaynakları ile bilgi kaynaklarını ödünç alan kullanıcıların özelliklerini değerlendirerek, varlık-ilişki veri modellemesi kurmak ve bu sayede akademik kütüphanelerde koleksiyon ve bütçe yönetiminin önemine dikkat çekmektir.

Araştırmada "Atılım Üniversitesi Kadriye Zaim Kütüphanesinden en çok ödünç alınan bilgi kaynakları koleksiyona hangi yolla sağlanmıştır?" ve "Atılım Üniversitesi Kadriye Zaim kütüphanesi, koleksiyona eklenecek bilgi kaynakları konusunda hangi konu başlıklarına öncelik vermelidir?" sorularına yanıt aranmaktadır.

Uygulama

Neo4j veri tabanına veri girişi el yordamıyla yapılabileceği gibi toplu halde veri girişi CSV, Cypher ve Grass formatında hazırlanmış dosyalar ile de yapılabilmektedir. Bu çalışmada Neo4j veri tabanında veriyi analiz edebilmek ve nesnel arasında ilişki kurabilmek için ilk olarak el yordamıyla veri girişi yapılmıştır.

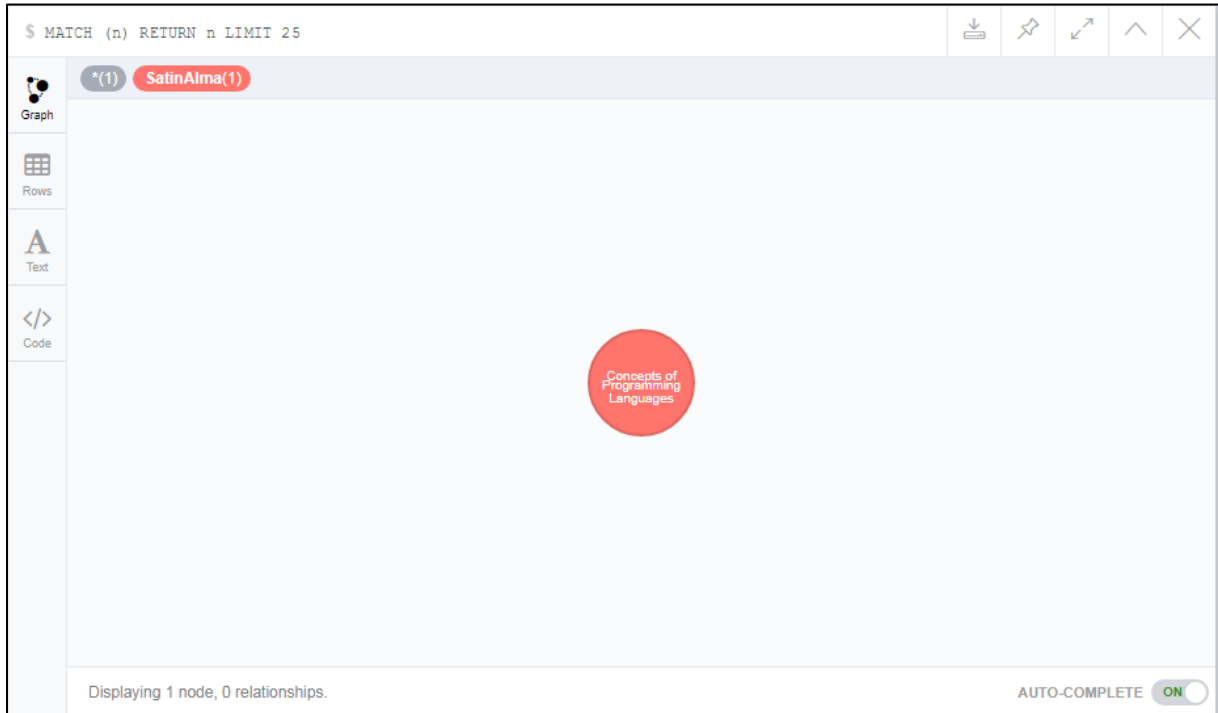
Çalışma kapsamında Kadriye Zaim Kütüphanesi'nden 2015 ve 2016 yıllarında en çok ödünç alınan toplamda 40 bilgi kaynağı, koleksiyona eklenme şekli göz önüne alınarak "*satın alma*" ve "*bağış*" olmak üzere iki kısma ayrılmıştır. Bazı bilgi kaynaklarının hem bağış hem de satın alma yoluyla koleksiyona eklenmiş, farklı kopyaları olmasından dolayı toplamda 48 bilgi kaynağının veri girişi Neo4j veri tabanına yapılmıştır.

Neo4j'de ilk olarak "*satın alma*" sınıfının altında satın alma yoluyla koleksiyona eklenen bilgi kaynaklarına ait; bilgi kaynağının adı, yazarı, alanı, demirbaş numarası, durumu, fiyatı ve ödünç verilme tarihi gibi özelliklerini gösteren etiketler yaratılmış ve her bir bilgi kaynağı için düğümler oluşturulmuştur.

```
$ CREATE (x:SatinAlma{Ad:"Concepts of Programming Languages",Yazar:"Robert W. Sebesta",Alan: "Bilim/Matematik",DemirbasNu:"76024",Durum: "Satın Alma",Fiyat: "77.50 TL",Oduncverilmetaarihi:"2015"})
```

Şekil 1. Satın alma yoluyla koleksiyona eklenen bilgi kaynağının yaratılması

Şekil 1'de görüldüğü gibi her bir bilgi kaynağının etiketleri veri tabanına girilmiş ve bunun sonucunda düğümler oluşturulmuştur (Şekil 2). "*Satın alma*" sınıfında toplamda 13 adet düğüm ve 91 adet etiket yaratılmıştır.



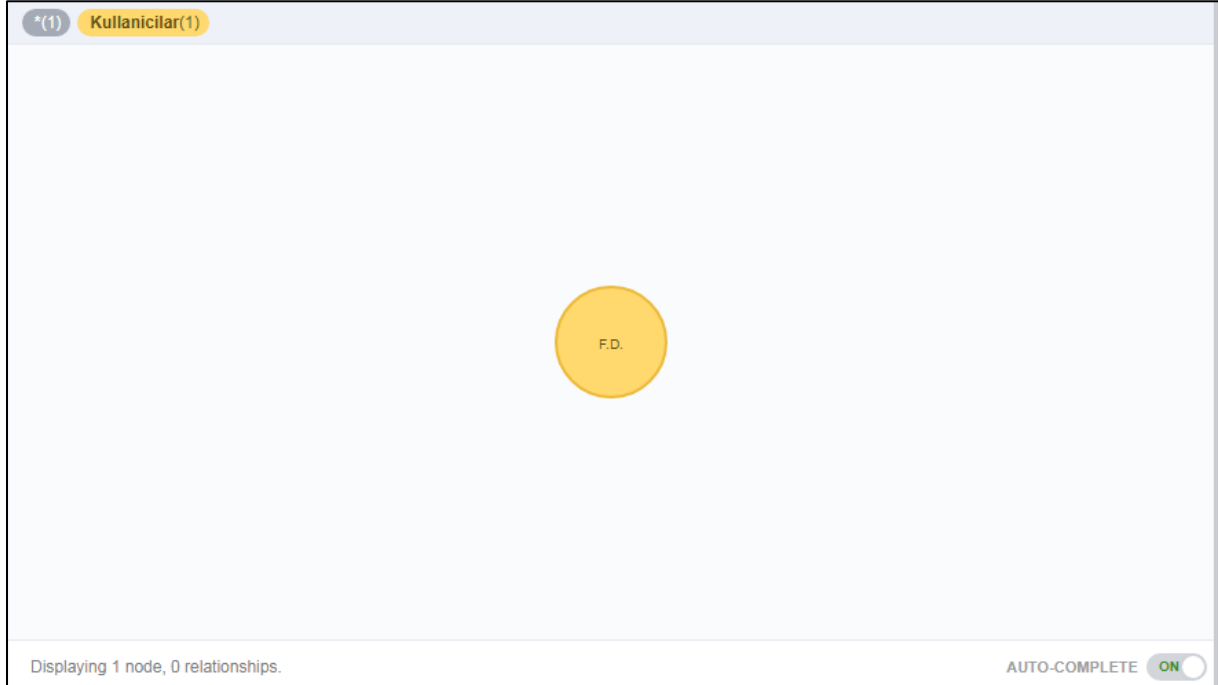
Şekil 2. Bir düğüm gösterimi

Satın alma yoluyla koleksiyona eklenen bilgi kaynağı için yapılan tüm işlemler bağış yoluyla koleksiyona eklenen bilgi kaynakları için de yapılmış, "*bağış*" sınıfında toplamda 35 adet düğüm ve 91 adet etiket yaratılmıştır. Satın alma yoluyla koleksiyona eklenen bilgi kaynakları kırmızı renk ile gösterilirken bağış yoluyla koleksiyona eklenen bilgi kaynakları mavi renk ile gösterilmiştir (Şekil 3).



Şekil 3. Satın alma ve bağış yoluyla koleksiyona eklenen bilgi kaynaklarının gösterimi

“*Satın alma*” ve “*bağış*” sınıfının ardından bilgi kaynaklarını ödünç alan kullanıcıların bilgilerini veri tabanına girmek amacıyla “*kullanıcılar*” sınıfı yaratılmıştır. Kullanıcılara ait isim, fakülte/birim/enstitü, bölüm, öğrenci numarası/sicil numarası, profil gibi etiketler yaratılmış ve her bir kullanıcı için düğümler oluşturulmuştur. Kullanıcılara ait bilgileri içeren düğümler sarı renk ile gösterilmiş, isim ve sicil/öğrenci numarası gibi bilgiler kısaltma yapılarak gizli tutulmuştur (Şekil 4). “Kullanıcı” sınıfında 218 adet düğüm ve 1081 adet etiket yaratılmıştır.



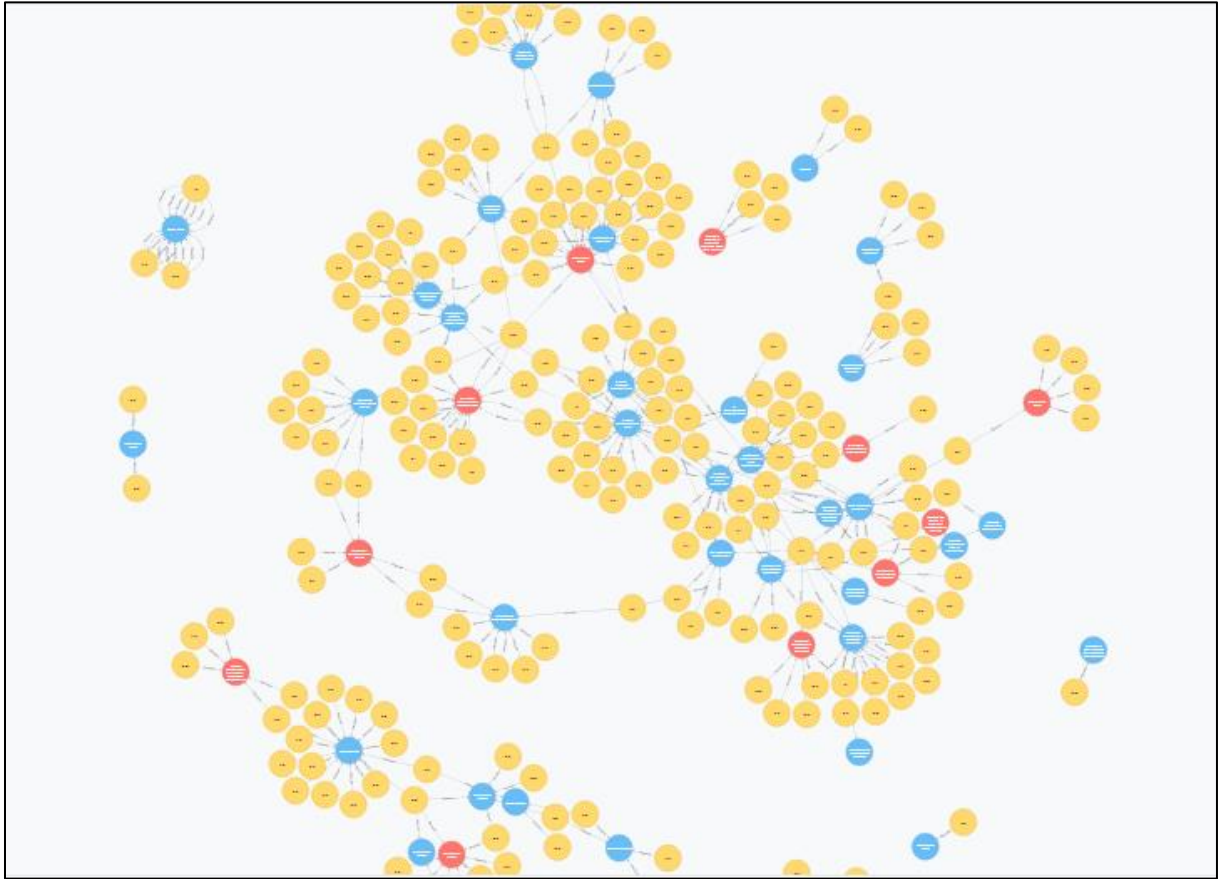
Şekil 4. Kullanıcılara ait bir düğüm gösterimi

Kullanıcı bilgileri ve bilgi kaynakları özellikleri tanımlandıktan sonra kullanıcılar ile bilgi kaynakları arasında ilişki kurulmuştur. Hangi kullanıcının hangi kitabı aldığı tanımlanmış ve kullanıcılar ile bilgi kaynakları arasında bağlantılar oluşturulmuştur (Şekil 5). 218 kullanıcı için 345 bağlantı kurulmuştur. Çünkü bazı kullanıcılar birden fazla kaynak ödünç almışlardır.

```
$ MATCH(n:Kullanicilar{İsim:"F.D.", Bolum: "Yazılım", OgrenciNu:
"1203080**"}), (d:SatinAlma{Ad:"Concepts of Programming Languages",
Oduncverilm Tarihi:"2015", DemirbasNu: "76024"})
CREATE
(n) -[r:ÖdünçAldı]->(d)
RETURN r,n,d
```

Şekil 5. Kullanıcı ile bilgi kaynağı arasında bağlantı kurulması

Her bir kullanıcı için ödünç aldığı bilgi kaynakları ile arasındaki bağlantı ayrı ayrı oluşturulmuştur. Tüm bu adımların sonunda toplamda 266 düğüm, 1263 etiket ve 345 bağlantı oluşturulmuştur. Veri girişleri tamamlandıktan sonra uygulama çıktısı şekil 6'daki gibi olmuştur.



Şekil 6. Uygulama çıktısı

Bulgular

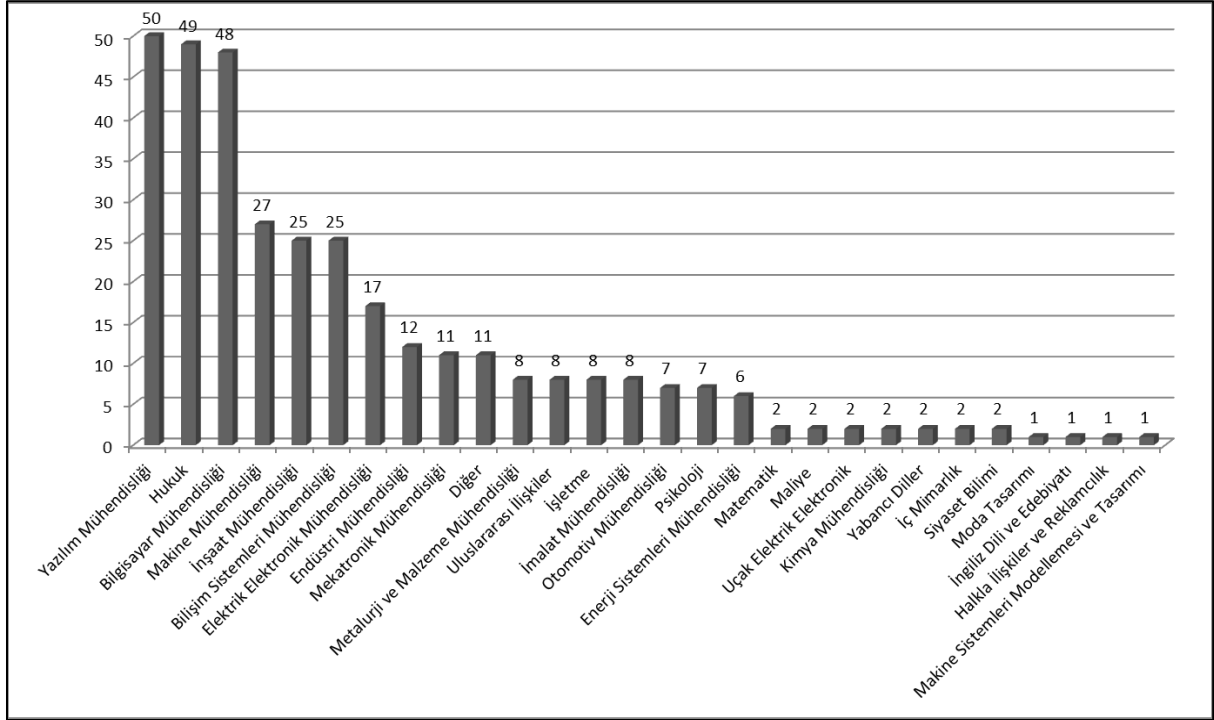
Çalışmanın bu bölümünde elde edilen verilerin değerlendirilmesine yer verilmektedir. Elde edilen veriler incelendiğinde 2015 ve 2016 yıllarında Atılım Üniversitesi Kadriye Zaim Kütüphanesi koleksiyonundan en çok ödünç alınan, toplamda 48 bilgi kaynağının 35'i bağış yoluyla, 13'ü satın alma yoluyla sağlanmıştır.

En çok ödünç alınan bilgi kaynaklarının konu başlıklarına¹ baktığımızda %48'inin bilim, %21'inin teknoloji, %17'sinin hukuk ve %15'inin edebiyat alanından olduğu görülmektedir². Bunun yanında hem 2015 hem de 2016

¹ Konu başlıkları Library of Congress Sınıflama Sistemi dikkate alınarak hazırlanmıştır.

yılında en çok ödünç alınan bilgi kaynağı listesine giren bilgi kaynakları şunlardır; “*Concepts of programming languages, C++ dersi : nesne tabanlı programlama, Dağın öteki yüzü, İdare hukuku, Uluslararası hukuk, Production and operations analysis, Discrete mathematics and its applications ve C dersi : çözümlü problem kitabı*”. Bu bilgi kaynaklarından üçünün yazarı Atılım Üniversitesi’nde akademik personel olarak görev almaktadır. Bu bakımdan ders kapsamında zorunlu olarak kullanılma olasılığı oldukça yüksektir.

Çalışmada en çok ödünç alınan bilgi kaynakları ile ilgili veriler incelendiğinde toplamda 345 ödünç alma işleminin gerçekleştiği görülmüştür. Kullanıcı profili olarak değerlendirme yapıldığında 345 ödünç alma işleminin 320’si lisans öğrencileri, 11’i idari personel, 6’sı akademik personel, 5’i yüksek lisans öğrencileri, 3’ü doktora öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir.



Şekil 7. Ödünç alma işleminin bölüm bazında dağılımı

Toplamda gerçekleştirilen 345 ödünç alma işleminin kullanıcı profili dışında, kullanıcıların bölümlerine göre dağılımı değerlendirilmiştir. Çalışmanın başında Neo4j veri tabanına, idari personeller hariç geri kalan kullanıcıların bölüm bilgisi girilmiştir. İdari personellerde “bölüm” bilgisi yerine “birim” bilgisi yer almaktadır. Bu yüzden 345 ödünç alma işleminin bölüm bazına dağılımında idari personellerin bilgisi “diğer” başlığı ile gösterilmiştir. Ödünç alma işleminin gerçekleştirildiği kullanıcıların bölüm dağılımına bakıldığında en çok ödünç alma işleminin 50 işlem ile “yazılım mühendisliği” bölümüyle gerçekleştirildiği görülmektedir. Bunu “hukuk” ve “bilgisayar mühendisliği” bölümü takip etmektedir (Şekil 7).

² Yüzdelerin yuvarlanmış değerleri verilmiştir.

Sonuç

Bilgiyi depolayan, kullanıcıya en doğru yolla aktarmaya çaba gösteren akademik kütüphaneler, daha iyi hizmet verebilmek için organizasyon olarak yaptığı işler sonucu ürettiği bilgiyi de saklamak ve yorumlamak zorundadır. Organizasyon dışında üretilen bilgi kadar organizasyonun sunduğu hizmetlerin bilgisi de bir o kadar değerlidir. Sadece bu bilgiyi yorumlamak ve analiz edebilmek akademik kütüphanelere güç katacaktır.

Araştırmada 2015 ve 2016 yıllarında Atılım Üniversitesi Kadriye Zaim Kütüphanesi koleksiyonundan en çok ödünç alınan bilgi kaynaklarının büyük bir çoğunluğu koleksiyona bağış yoluyla eklendiği görülmüştür. Yine bu bilgi kaynakları konu başlıklarına bakıldığında büyük bir çoğunluğunun fen bilimlerine ait olduğu görülmektedir. Ödünç alma işlemini gerçekleştiren kullanıcıların büyük bir çoğunluğu lisans öğrencileridir. Kullanıcı kitlesinin “*bölüm*” bilgisine bakıldığında ise çoğunluk mühendislik bölümlerinde çalışmalarını sürdüren kişilerdir.

Tüm bunların dışında Neo4j veri tabanı ile veriler daha anlamlı hale gelmiştir. Neo4j veri tabanına işlenen veriler sayesinde nesnelere arası ilişkiler açık bir şekilde görülmüştür. Kullanıcının hangi bilgi kaynaklarını kullandığı ve kullanılan bilgi kaynaklarını ödünç alan diğer kullanıcılarla ilişkisi, Neo4j veri tabanının artı özelliklerinin başında gelmektedir. Bu sayede her bir kullanıcının sadece eğitim amaçlı olarak ödünç aldığı bilgi kaynakları değil, kültürel anlamda da kullandığı bilgi kaynaklarının tespiti çok daha kolaydır. Neo4j bu yönüyle akademik kütüphanelere, kullanıcı merkezli hizmetlerin verilmesinde yardımcı olacaktır. Bununla birlikte akademik kütüphaneler koleksiyon yönetimini başarılı bir şekilde gerçekleştirebilecek, kullanıcıları için etkili ve verimli referans hizmetleri geliştirebilecektir.

Neo4j veri tabanına eklenen verilerin onları niteleyen “*etiketleri*” yani özellikleri, sınırsız şekilde sorgulanabilmektedir. Bu çalışmadan yola çıkarak örnek verecek olursak; ödünç alınan bilgi kaynaklarının fiyatlarına göre sorgulanabilmesi mümkündür. Bu sayede koleksiyonda kullanılan bilgi kaynaklarının fiyat aralığı ve bilgi kaynaklarını ödünç alan kullanıcılar arasındaki ilişki görülebilmektedir. Akademik kütüphaneler Neo4j’nin bu yönünü bütçe yönetiminin başarılı bir şekilde gerçekleştirebilmesi için kullanabileceklerdir.

Neo4j veri tabanı birçok kurum tarafından kullanıldığı gibi akademik kütüphanelerde de farklı amaçlarla kullanılabilir. Hızlı ve esnek yapısıyla veriyi oluşturmaya izin veren Neo4j veri tabanı, akademik kütüphaneler için bir fırsattır. Akademik kütüphaneler bu yolla sadece kendilerinin değil bağlı oldukları üniversitelerinde kalbi olmaya adaydırlar. Üniversite’nin birimleri ve bu birimlerin iş çıktılarını analiz edebilmek araştırma kütüphanelerinin başlıca görevlerinden biri olabilir. Bu sayede akademik kütüphaneler bağlı oldukları kurumları ileri taşıyabilecek ve “kütüphane” algısını değiştirebileceklerdir.

Sonuç olarak akademik kütüphaneler, bir çizge(graph) veri tabanı olan Neo4j ile kaynak yönetimini başarılı bir şekilde gerçekleştirebilecek ve kendilerini bir adım daha öteye taşıyabileceklerdir. Elleri var olan ham bilgiyi yorumlayıp analiz edebilecek ve çağımızın gerekliliklerinden olan veri analizini gerçekleştirebileceklerdir.

Kaynakça

Akgün, A. E., & Keskin, H. (2003). Sosyal bir etkileşim süreci olarak bilgi yönetimi ve bilgi yönetimi süreci. *Gazi Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 5(1), 175–188.

Davenport, T. (2014). *Big data @ work*. İstanbul: Türk Hava Yolları Yayınları.