

DAP: Gelişmiş Web tabanlı Arama, Raporlama ve Çizelgeleme oluşturma amaçlı Yazılım Çerçevesi

İlter Tolga Doğan¹, Yasemin Şahin Doğan², Cevat Şener³

^{1,2} E-Kalite Yazılım, ODTÜ Teknokent, Ankara

³ Bilgisayar Müh. Bölümü, ODTÜ, Ankara

^{1,2} {ilter, yasemin}@e-kalite.com.tr

³ sener@ceng.metu.edu.tr

Özet. Bilgisayar ortamlarında tutulan bilginin artmasına ve İnternet kullanımının yaygınlaşmasına paralel olarak, Web üzerinden bilgi sağlayan ortamların sayılarının da hızla çoğaldığı görülmektedir. Ancak Web üzerinden sunumla ilgili olarak en tipik sorun, bilgilerin beklenen etkinlikte sunulmamasıdır. Birçok site, yalnızca basit arama ve raporlama işlevlerini desteklemeye çalışarak, bilgi sunumunu gerçekleştirmeye çalışmaktadır. Bu ise, sunulan bilginin bulunması, taranması, gösterimi, analizi vb. işlemler için yeterli etkinliği sağlamaktan uzak kalmaktadır. Bu bildiride, farklı veritabanları ya da veri ambarlarında ayrıntılı arama yapacak, sonuçları istenilen biçimlerde etkileşimli tablolarda raporlayacak ve anlamlandırmak için 2/3 boyutlu çizelgeler yaratabilecek Web yazılımları yaratmaya yönelik uygulama çerçevesinin (Dijital Analiz Platformu, DAP) genel teknik özellikleri, örnekler ile anlatılacaktır.

Anahtar Kelimeler. Bilgi sunumu, veritabanı, Web tabanlı, arama, raporlama, çizelgeleme, uygulama çerçevesi.

1 Giriş

İçinde bulunduğumuz Bilgi Çağında inanılmaz bir ivme ile artmakta olan her tür veri ve bilginin, Web tabanlı ortamlar üzerinden İnternet kullanıcılarına sunulması olağan durumlardan sayılmaktadır. Böylesi bir İnternet sitesi üzerinden sunulan bilgi setinin büyüklüğü ise, son kullanıcının gözle izleyip, kendisine yarar sonuçlar elde edebilmesini imkansız hale getirmektedir. Bu nedenle bu tip sitelere genelde arama ekranları eklenmekte veya (Google vb) arama motorlarından destek alınmaktadır; ancak bu tip ekranlar genelde yalnızca basit metin arama yöntemleri içermekte ve elde edilen sonuçlar üzerinde analiz yapma olanağı barındırmamaktadır. Bu ise, sunulan verinin istenilen etkinlikte kullanılamaması sonucunu doğurmaktadır. Örneğin, ABD'de devlet onayı almış ilaçlara ilişkin bilgiler sunan drugs@FDA sitesi ücretsiz olmasına karşın arama özellikleri yetersiz olduğundan kullanıcılar tarafından tercih edilmeye-

bilmektedir. Benzer verilere sahip olup, aynı zamanda ileri analiz işlevselliği sunan bir başka siteye kullanıcılar oldukça yüksek aidatlar ödeyerek üye olmaktadır.

Bu şekilde sunulan bilgidен etkin olarak yararlanılabilmesi için, ETL (Ayrıştırma-Dönüştürme-Yükleme) Yazılımları [1] veya Karar Destek Sistemlerinde [2] bulunanlara benzer analiz ortamlarının sağlanmasına gereksinim vardır. Bu nedenle bilgi siteleri, kendi yazılım bölümlerinin olanakları ya da dış yüklenici kanalı ile sıfırdan çözüm oluşturma yolunu seçmek durumunda kalmaktadırlar. Ancak bu durumda veri sunumuna yönelik önyüz işlevselliği konusunda gelişmiş çözümler üretmemektedirler; çünkü:

- Yazılımcı çalıştırma maliyetleri oldukça yüksektir. Bu da gelişmiş çözümlerin oldukça yüksek bedeller gerektirmesi anlamına gelmektedir.
- Standart dışı ve özel yaklaşımlarla yazılım geliştirme yapılmaktadır.
- Yazılımlar sürdürülebilir olmayan yöntemlerle geliştirilmektedir. Bunun sonucunda da, bir süre sonra önceki deneyimler sıfırlanarak yeni bir yazılım yapılması gereksinimi oluşabilmektedir.

Bu nedenle de, bu tip sitelerin az bir bölümü buna benzer olanaklar sunabilmektedir.

Burada sunulan çözümde, ilişkisel veritabanlarında tutulan veriyi Web üzerinden sunan siteler için oldukça gelişmiş analiz işlevlerine sahip önyüzler yaratan bir uygulama çerçevesi yazılımı (framework) sunulmaktadır. Dijital Analiz Platformu (DAP) ismi verilen bu çerçeve, E-Kalite Yazılım'ın uzun yıllardır üzerinde çalıştığı Pharma-Circle ve E-Strata gibi projeler sırasında geliştirdiği özgün yöntemler ve elde ettiği yüksek deneyimi, daha da ileri bir seviyeye getirerek bir araya toplamak ve bundan sonraki olası projelere de kolayca aktarmak amacı ile başladığı ve başarı ile tamamlamış olduğu projesinin ürünüdür.

Veri sunumuna ilişkin olarak elde edilen deneyimler, bu tip sitelerde bulunması gereken analiz işlevselliğinin şu üç noktada yoğunlaşması gerektiğini göstermektedir:

1. **Gelişmiş arama:** Bir kullanıcı arabirimi yoluyla, veri alanı içinde ya da değişik veri alanlarını karşılaştırma operatörleri (içerir, içermez, küçüktür vb.) mantıksal bağlaçlarla (ve, veya) birleştirilerek, belli kriterlerin karşılandığı sorguları oluşturma işlevi.
2. **Gelişmiş raporlama:** Arama sonuçlarını, sütun yöneticisi, düzenli ifade ile alanları filtreleme, çok sütunlu sıralama(yeni sıralama sütununa tıklandığında önceki sıralamaları da unutmama), gruplama (benzer satırların aynı verilerini özel işaret ile göstererek farklılaşan verilere vurgu yapabilme), farklı biçimlerde dosya olarak dışa aktarma özellikleri olan tablo içerisinde gösteren işlev.
3. **Gelişmiş çizelgeleme:** Boyutların belirlenebildiği, alt kategorilere inilebilen, çizelge bölümlerindeki verilerin gösterilebildiği ve sayısal tablo olarak verilerin dışa aktarılabilirdiği farklı biçimlerde (pasta, sütun, çizgi, çubuk vb.) çizelgelerin arama sonuçlarından oluşturulabilirdiği işlev.

TÜBİTAK TEYDEB 1507 programı kapsamında desteklenmiş olan DAP, görsel programlama aracı ile oluşturulabilen ve veri sunan sitenin mevcut web sayfalarına kolayca entegre edilebilen, oldukça gelişmiş arama-raporlama-çizelgeleme (ARÇ) işlevlerine sahip önyüzler yaratabilmektedir. DAP çerçevesinin birçok alana uygulama

nabilir olması ve literatürde başka bir ARÇ odaklı çerçeve bulunmaması, DAP'ı farklı ve güçlü kılmaktadır.

2 Yenilikler, Yaklaşım ve Yöntem

DAP, "veritabanında barındırılan tipte verinin Web üzerinden etkin sunumu için ön-yüz alt sistemi oluşturmaya yönelik yazılım çerçevesi" olarak tanımlanmış olup, pazarda veya sektörde birçok ARÇ yazılımı bulunsa da, birçok arama kriterini birlikte arayabilen yetenekte ARÇ üreten bir web çerçeve yazılımı olması niteliği ile DAP diğerlerinden ayrılmaktadır.

Tablo 1. DAP'ın en yakın özellikteki yazılımlarla karşılaştırılması.

Özellikler	DAP	Spotfire spotfire.tibco.com	Chiliad chiliad.com	Datameer datameer.com
Çok alanlı arama	✓	X	✓	X
Alan içi karşılaştırma operatörü kullanımı (eşittir, içerir, eşit değildir, azdır vb.)	✓	X	✓	X
Alanlar arası mantıksal operatör kullanımı (ve, veya, parantez)	✓	X	X	X
Anahtar kelime arama	X	X	✓	✓
Fasetli arama	X	✓	✓	✓
Çok veri kaynağında arama	✓	✓	✓	✓
Rapor özelleştirme	✓	✓	✓	✓
Çok katmanlı hesap tablosu aktarabilme	X	X	X	✓
2 boyutlu çizelgeleme	✓	✓	✓	Kısmen
3 boyutlu çizelgeleme	✓	✓	X	X
Çizelgelerde alt gruba inebilme özelliği (illere basınca ilçelerin çizelgesinin çıkması gibi)	✓	✓	✓	X
Aralık çizelgeleme (1-10, 10-20 gibi aralıkların)	✓	X	✓	X

çizelgenmesi)				
Yatay ölçeklendirme kullanımı (NoSQL)	X	✓	✓	✓
Çerçeve olması	✓	X	X	✓

Yazılım çerçevesi olma niteliği dışında, DAP'ın en yakın özellikteki yazılımlarla karşılaştırılması Tablo 1'de özetlenmektedir. Bu tabloda 4 ARÇ yazılımı, arama, raporlama, çizelgeleme ve yapısal özellikleriyle karşılaştırılmaktadır. Burada görülebileceği gibi çoklu arama desteği olan yazılımlar bazı eksik ve artılarıyla birlikte çerçeve olarak değil platform olarak tasarlanmıştır. Bu karşılaştırma DAP'ın sonraki sürümüyle ilerleyeceği noktaların da belirlenmesini sağlamıştır.

DAP'ın sağladığı başlıca yenilikler aşağıdaki gibi özetlenebilir:

1. Arama bölümünde kazanılmış deneyimin araştırma ve karşılaştırma sürecinde yeni anlamlı özellikler eklenerek ve var olan özellik kümesinin farklı perspektiflerde sade arayüzlerle kullanılmasını sağlayarak başarılı ve güçlü bir arama modeline dönüştürülmesi;
4. Raporlama ve çizelgelemenin etkin kullanılarak karar alma sürecine yardımcı olabilen bilgi hakkında genel yargıya varılabilmesini sağlayan bir araç oluşturulması;
5. Görsel programlama kullanan bir platform aracılığıyla kolay kullanımlı ARÇ sitelerinin oluşturulabilmesi.

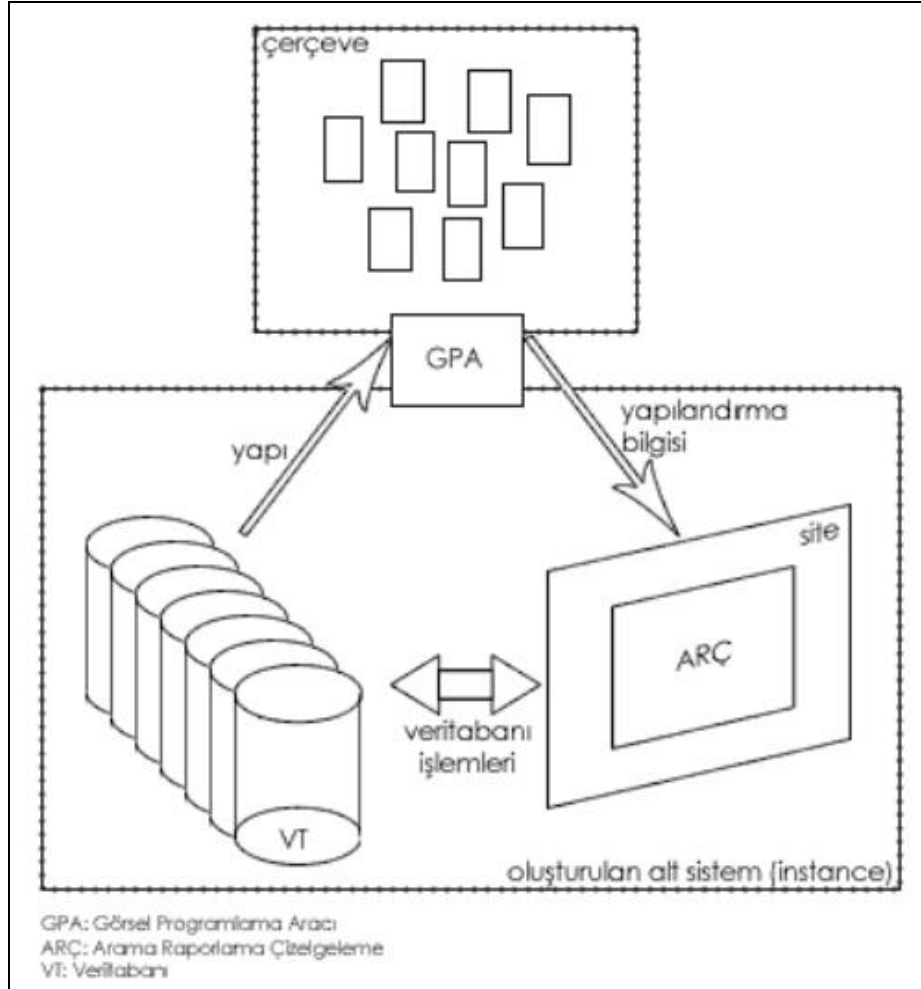
Yalnızca güçlü arama özellikleri olan bilgi siteleri incelendiğinde iki türlü bilgi sitesi olduğu görülebilir: (a) Tek satır üzerinden tam metin arama üzerine özelleşmiş, buna göre endeksleme yapan (Lucene, Solr gibi) altyapıları kullanan, kesimli (faceted) arama özellikleri gösterenler; (b) birden çok kriteri aynı anda kullanabilenler. DAP çerçevesi kapsamında oluşturulan ARÇ çözümü, yukarıdaki (b) alanında oldukça güçlü özelliklere sahiptir. Standart olarak (alanın veri türüne bağlı olarak) “eşittir”, “içerir” gibi iç bağlaçların dışında, parantezle gruplanmış kriterlerin “veya” ile bağlanabilmesi ve dinamik çizelgeleme gibi özellikleri de kolay bir arayüzle sunmakta, birçok bilgi sitesinden bu güçlü özellikleriyle ayrılmaktadır. Kısacası DAP'ın esas üstünlüğü, veri sunan sitelerinin ARÇ konusunda kullanabilecekleri özelleşmiş gerçek bir çözüm sunmasıdır.

DAP'ın geliştirilmesi sırasında, etkin bir yazılım çerçevesi ortaya koyabilmek amacıyla alan mühendisliği [3] yaklaşımından da yararlanılmıştır. Bu yaklaşım içinde, veritabanında barındırılan tipte verinin web üzerinden etkin olarak sunumuna ilişkin gereksinimler ve bu gereksinimleri karşılayacak yüksek yetenekli çözümler, analiz ve tasarım aşamalarında ayrı ayrı incelenerek, ortak olarak bulunması gereken (commonalities) ve değişkenlik gösterebilecek yetenekler (variabilities) saptanmıştır [4]. Ayrıca, bu yeteneklerin ne şekilde yapılandırılacakları (konfigüre edilebilecekleri) de ortaya konulmuştur.

Nesne/Bileşen olarak oluşturulacak olan çözümler, saptanacak ortak bir mimari üzerinde buluşturulurken, seçim ve yapılandırma işlemlerinin yapılabilmesi için, DAP yazılım çerçevesi kullanıcılarına yönelik bir görsel programlama aracı (GPA) oluşturu-

rulmuştur. Bu açıdan ele alındığında DAP, bir kara-kutu uygulama çerçevesi [5] olarak karşımıza çıkmaktadır. Bahsi geçen GPA üzerinde yer alan seçenekler, gerçekleştirilmiş olan ortaklık/değişkenlik analizi sırasında belirlenmiş olup, bunların dışına taşan durumlar için çerçeve kullanıcılarına yönelik bir “özel kod” ekleme olanağı da aynı GPA üzerinde sunulmaktadır. Yine ana ortaklık/değişkenlik analizi sırasında oluşturulmuş olan özellik diyagramları da [6] GPA'nın modellenmesinde ana unsur olarak yerini almıştır.

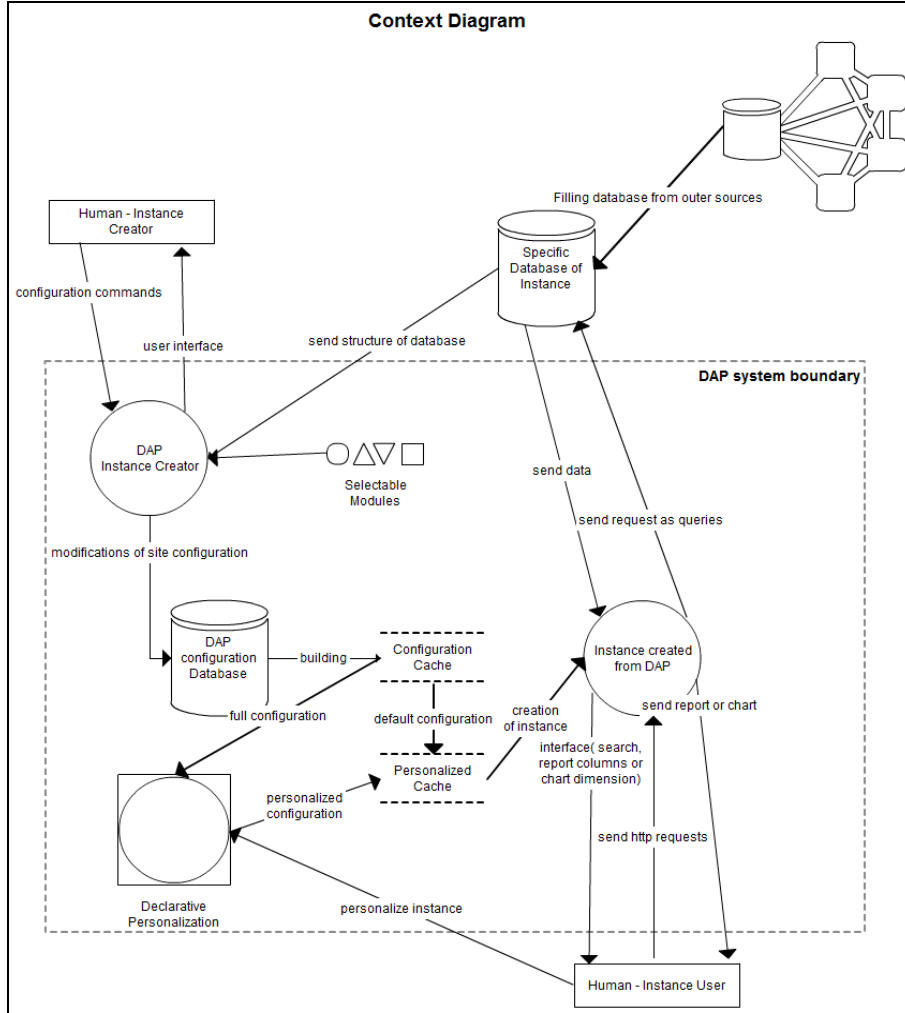
Yazılım geliştirme sürecinde iki dönüşlü spiral model kullanılmıştır. İlk dönüş, yazılım geliştirme sürecinin ana sürecini oluşturmuş, bu süreçte yazılım çerçevesinin ilk hali oluşturulmuştur. Sonrasında edinilen geri beslemeler değerlendirilmiş ve ikinci döngü sonucunda elde edilecek ikinci sürüm, ihtiyaçları daha iyi karşılar duruma getirilmiştir.



Şekil 1. DAP platformunun kullanımı.

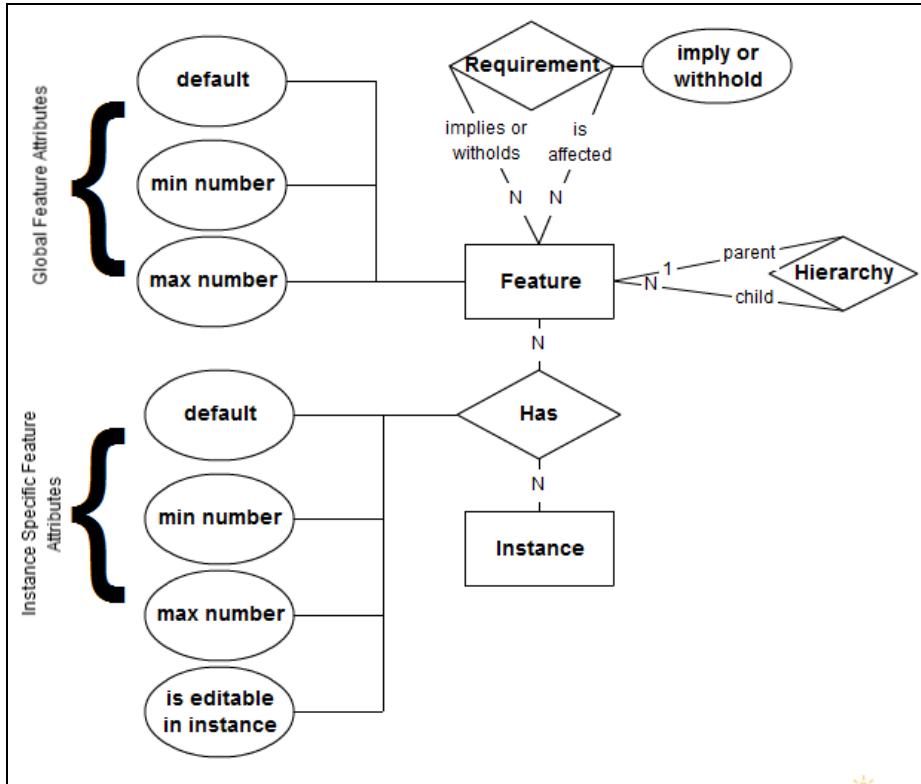
3 DAP Ortamının Genel Yapısı

DAP platformunu daha rahat anlayabilmek için, önce çerçevesin kullanımına göz atmak yararlı olacaktır. DAP çerçevesinin kullanımında, (1) web üzerinden sunulan verinin barındığı veritabanına ait yapısal bilgi temel alınır, (2) istenilen ARÇ işlevlerine ilişkin gereksinimlerin detay bilgisi GPA aracılığı ile kullanıcıdan istenilir ve (3) çerçeve kapsamında geliştirilmiş olan bileşenler yapılandırılarak, ilgili siteye özel önyüz alt sistemi (Şekil 1’de “DAP instance” ismi verilmektedir) oluşturulup siteye entegre edilir. DAP çerçevesi ile oluşturulan alt sistemler veri üzerinde değişiklik yapma amacı taşımaz; gelişmiş yöntemler kullanarak bu verinin en etkin şekilde aranmasını, raporlanmasını ve çizelgelemesini sağlar.



Şekil 2. DAP Çerçevesinin bağlamsal veri diyagramı.

DAP çerçevesinin genel hatları, bağlamsal veri diyagramı üzerinden aktarılmaya çalışılacaktır (Şekil 2). Sıradan bir ARÇ sisteminin bağlamsal veri diyagramında spesifik veritabanı ve hatta veritabanının dış kaynaklardan doldurulması işlemleri (şekilde sağ üstteki kutular) de yazılımın içine eklenmektedir. Burada ise, bir çerçeve olması nedeniyle tekil siteye özel konular, tümüyle sistem sınırları dışına çıkarılmış ve bunun için gerekli tasarım değişiklikleri yapılmıştır. DAP önyüz yaratıcı çerçevesinde seçilebilen modüllerin eklenmesi yoluyla yapılan değişiklikler konfigürasyon veritabanına kaydedilir. Buradan kaynak kodu şeklinde düzenlenerek önbellek'e geçirilir. Site kullanıcısı bazı seçimlerin sırasını değiştirebilir ya da gizleyebilir ("declarative personalization" olarak isimlendirilmektedir). Bu değişiklikler yapılmazsa, önbellek varsayılan şekliyle DAP ARÇ önyüzünü oluşturur. DAP ARÇ önyüzü, kendisine yaratılmış önbellek kaynak koduyla istekleri özel veritabanında işler ve site kullanıcıısına sunar.



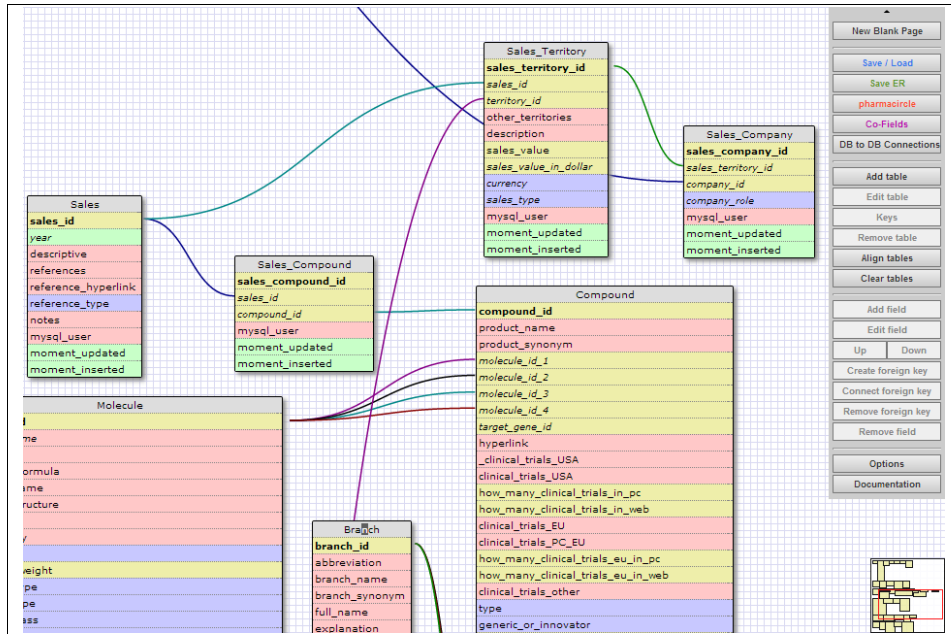
Şekil 3. DAP varlık-bağlantı diyagramı.

Ortaklık/Değişkenlik çalışmasında da ana unsur olarak kullanılan "özellik" (feature), tasarımda her şeyi kapsayacak bir tanım olarak düşünülmüş ve sistemin Özellik Diyagramının üzerine kurulması tasarlanmıştır. Bu durum Şekil 3'te verilen varlık-bağlantı diyagramında da görülmektedir. Sözelimi; ARÇ sistemi, arama, özellik grubu, kriter, kriterin herhangi bir özelliği vb. her tür varlık bir özelliktir.

Kriter tek başına en az ve en çok verilerine sahip olacaktır. Kriterin bir alt özelliği olarak adı ise yaprak bir özellik olduğundan bu özelliğe en az en çok verisi her zaman boş olacaktır. Yaprak özelliklerin ise Varsayılan verisi dolu olabilecektir. Yaprak özelliklerle, yaprak olmayan özellikler ayırımının veri seviyesinde yapılmamasının sebebi bu ayırımın yapılması durumunda ortaya çıkacak kodlama karmaşıklığının karşılığında bir değer elde edilmeyecek olmasıdır.

Projede gerçekleştirme sürecinde programlama dili olarak PHP5 kullanılmıştır. Proje Zend Framework MVC (Model-View-Controller) altyapısı üzerine gerçekleştirilmiştir. Veritabanı bağlantısı için PDO (PHP Data Objects) kullanıldığından, sistem farklı veritabanı sistemleriyle uyumlandırılabilir.

DAP projesi başarı ile tamamlanmış olup, süren proje kapsamında yürütülen pilot çalışma ticari olarak değerlendirilmiş olması ile gerçekleştirilen gösterim ve sunumlarda edinilen oldukça olumlu geri bildirimler bunun en önemli göstergelerindedir.



Şekil 4. Varlık-bağlantı şeması.

4 Örnek: DAP ile bir ARÇ Önyüzünün Oluşturulması

Bu bölümde DAP çerçevesi kullanılarak bir site önyüzü oluşturma aşamalarından örnekler verilmektedir:

- Varlık-bağlantı şeması (Şekil 4):

Farklı veritabanlarının yazılım tarafından tanınabilmesi için çerçeveye MIT lisansıyla bir varlık-bağlantı çizme aracı eklenmiş, araçta gerekli hata düzeltmeleri ve değişik-

likler yapılarak aktardığı dosyanın DAP tarafından kullanılabilir olması sağlanmıştır. Çerçeve için önemli bir özellik de yazılım IDE'si içinde farklı veritabanlarına uyumluluğun sağlanabilmesidir. Varlık-bağlantı şeması oluşturucu “DAP Yazılım Çerçevesinin bağlamsal veri diyagramı” bölümündeki veritabanının yazılımın kök bölümünün dışında bırakılmasını sağlamıştır. Bu sayede DAP varlık-bağlantı diyagramı altkütmesi ile anlamlandırılacak herhangi bir veritabanından ARÇ sistemi yaratabilir yetkinliğe getirilmiştir. Bu aynı zamanda yazılım mühendisliğinin önde gelen modelleme araçlarından olan varlık-bağlantı diyagramının, tasarım çalışmasının ardından bir kenara bırakılmak yerine, yazılımın içinde yaşar durumda tutulması anlamına gelmektedir.

- DAP çerçevesinin ana kullanım ekranı (Şekil 5):

ARÇ düğümleri en sol bölümde; seçilen ARÇ düğümüne özel arama, rapor, çizelge düğümleri ve bunların kriter, sütun ve boyut alt düğümleri orta bölümde; düğümlerin özellikleri de (özellik diyagramında çocuğu olmayan yaprak düğümler, yani özellikler) sağ bölümde gösterilmiştir. Özellik diyagramının esnek yapısı yerine ARÇ sistemleri için hazırlanmış 3 basamaklı bir yapı ile kullanım kolaylığı sağlanmıştır. Bu basamaklardan

- İlki, soldaki ilk bölümden ARÇ (yani ana düğüm) seçimi ya da yaratılması;
- İkincisi, ortadaki bölümden ARÇ'lerin alt düğümü olan kriter, sütun ya da boyut seçimi ya da yaratılması;
- Sonuncusu, sağdaki bölümden alt yaprak düğümü olan özneliklerin gruplanarak sıralanması ve değiştirilebilmesi

olarak kurgulanmıştır. Bilinen hızlı programlama araçları (RAD) IDE'leriyle benzerlik, görsel programlama sürecini yazılımcılar için daha sezgisel kılmıştır.

- Arama kriterlerinde, raporlama alanlarında ya da çizelgeleme boyutlarında kodlama yapılması (Şekil 6):

Düğümlere özel kodlama yapılabilmesi yazılımın bir çerçeve olarak esneklik kazanabilmesi için gereklidir. DAP'ta Zend Framework sözdizimiyle ya da Zend'in üzerine kurulduğu PHP diliyle kodlama yapılabilir. Kodlama üst ARÇ düğümlerinde yapılabilir; birden çok ARÇ üzerine işlev yazılabilir. Yazılmış işlevler alt düğümlerde kullanılabilir.

Kodlamada değişecek gönderilecek parametreler ve dönecek değer yazılımcının değiştiremeyeceği bir şekilde sabitlendiğinden kod yapısının karmaşıklaştırılması riski azaltılmıştır. Arasözlerle kodlamanın yapılacağı yerde parametreler, dönen değerle ilgili yardım yazılımcıya yardımcı olacak şekilde ön plana çıkarılmıştır. Siteye has bu tip özel istekler mevcut değilse kullanılması gerekmez.

Digital Analysis Platform
Sign In to Instance Creator Interface

Argentina: Anmat
DD Patent
FDA Excipient
FDA Package
Product Sales
EU: EMA
EU: HMA
FDA Dissolution Method
FDA Drug Master Files
FDA Excipient
FDA Package

FDA Dissolution Method » Criterion »

Search [Attributes]	Report [Attributes]	Chart [Attributes]
Date Updated	Date Updated	Date Updated
Dosage Form	Dosage Form	Dosage Form
Drug Name	Drug Name	Drug Name
Medium	Medium	Medium
Recommended Sampling Times	Recommended Sampling Times	Recommended Sampling Times
Speed	Speed	Speed
Usp Apparatus	Usp Apparatus	Usp Apparatus
Volume	Volume	Volume
+ New Criterion	+ New Data Cell	+ New Dimension

(a)

Attributes ✕ Delete This SRC ✕ Delete This Field

General	
Property	Value
Alias *	Date Updated
Data Type	date
Help Text	
Enum	<input type="radio"/> true <input checked="" type="radio"/> false
Full Text	<input type="radio"/> true <input checked="" type="radio"/> false
Custom Validation	
Hidden In Advanced Search	<input type="radio"/> true <input checked="" type="radio"/> false
Autocomplete	<input checked="" type="radio"/> true <input type="radio"/> false
Ac Inherit Er	<input checked="" type="radio"/> true <input type="radio"/> false
Ac List	
Segment Name	
Sort Autocomplete Values	<input checked="" type="radio"/> true <input type="radio"/> false
Additional Criteria	
Preprocess	<input type="radio"/> true <input checked="" type="radio"/> false
ER Field (Arrival)	
ER Field (Departure)	

(b)

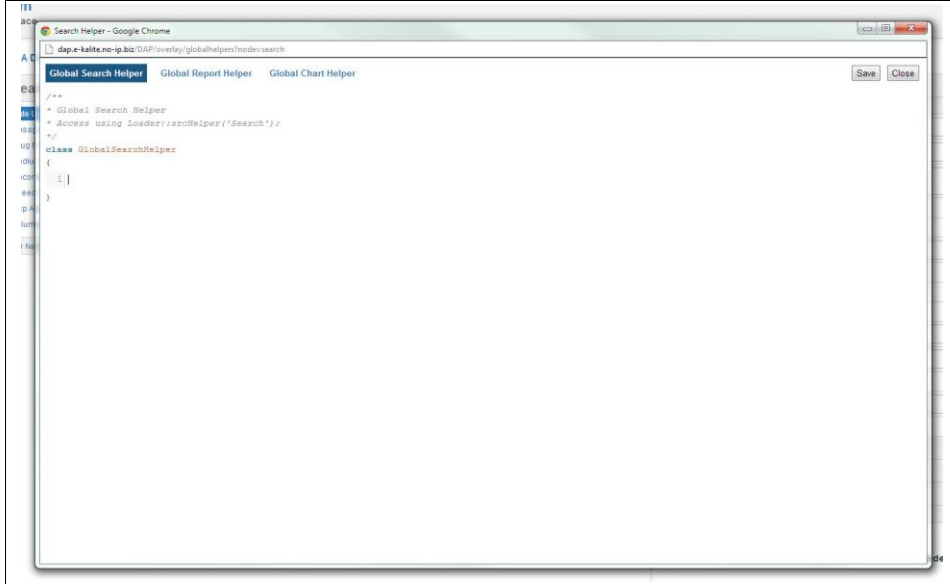
Şekil 5. (a) DAP ana kullanım ekranında Arama-Raporlama-Çizelgeleme ve alt düğümlerinin gösterildiği sol bölüm; (b) bir yaprak düğümün özniteliklerinin değiştirildiği sağ bölüm.

- Oluşan arama-raporlama-çizelgeleme sitesi, ayrıntılı (detailed) arama (Şekil 7):

Dinamik tablo yapısı E-Kalite Yazılım'ın yıllardır geliştirmekte olduğu kütüphaneden alınmıştır. Dinamik tablo içerisinde,

- Yeni sütunlar eklenebilir, sütun kümeleri tümünden açılıp kapatılabilir.
- Filtreleme yapılabilir ve düzenli ifade ile karmaşık filtreler oluşturulabilir.
- Birden çok sıralama üst üste yapılabilir (örneğin; A, B ve C sütunları sıralandığında DAP C içinde aynı değerde olan satırları B'ye göre, B'ye göre de aynı değerde olan satırları A'ya göre sıralar).
- Çeşitli dosya bilimlerine aktarım yapılabilir.

Arama kriterlerinin otomatik tamamlama özelliği vardır.



- Oluşan arama-raporlama-çizelgeleme sitesi, esnek (flexible) arama (Şekil 8):

Kriter içi operatörler, bağlaçlar ve parantezlerle birçok karmaşık sorgu uygulanabilmektedir. Parantezlerin gruplanma biçimi oldukça kolay tasarlanmıştır.

- Aramadan boyutlar seçilerek oluşturulabilen bir çizelge (Şekil 9):

Sütunlara basılarak o sütunun içeriği dinamik tabloda gösterilebilmektedir ve buradan da aramaya gidilerek yeni arama kriterleri eklenip, istenmeyen kriterler çıkarılabilmektedir. Sağdaki bölümde kategorilerin üzerine tıkladığında alan hiyerarşikse alt kategoriye girilebilmektedir (Kardiyoloji'nin altında Genel Kardiyoloji, Pediatrik Kardiyoloji vb). Tüm işleyiş varlık-bağlantı şemasını üzerine kurulmuş DAP görsel programlama aracı ile kurgulanmıştır.

Active Search: **Products & Pipeline**

Detailed Flexible Saved Searches

Basic

Keyword ✓ ✕ ⓘ

Product or Pipeline Name ✓ ✕ ⓘ

Therapeutic Category ✓ ✕ ⓘ ▶ therapeutic

NME/Generic/OTC + ✕ ⓘ ▶

Phase + ✕ ⓘ ▶

Most Advanced Phase + ✕ ▶

Company ✓ ✕ ⓘ

Company Role (for products) + ✕ ▶

Administration Route + ✕ ▶

DD Category ✓ ✕ ⓘ ▶ drug delivery

Territory ✓ ✕ ⓘ ▶ territories

Status + ✕ ▶

⌵ Molecule

⌵ Product Classes

⌵ Regulatory / Exclusivity

⌵ How Supplied / Administered

⌵ Company

Column Manager Filter Group Rows Excel Word View as HTML Simple Excel

Products & Pipeline Search Results - 24/24 records ⓘ Table is ready to use.

Name - Molecules	Therapeutic Categories	Phases	Territory	Owner Company
CNS5161 (CNS5161)	· Neuropathic Pain · Cancer Pain	· Phase 2 Discontinued · Phase 2 Discontinued	Europe Europe	PAION AG
V140 (alphadolone acetate)	· Cancer Pain	· Phase 2 Discontinued		Vernalis plc (Cerebrus, Vanguard Medica Ltd.)
AMG 403 · JNJ-42160443 (fulranumab)	· Cancer Pain · Chronic Pain * · Neuropathic Pain · Diabetic Peripheral Ne · Chronic Pain * · Chronic Pain *	· Phase 2 · Phase 2 Discontinued · Phase 2 Discontinued · Phase 2 Discontinued · Phase 2 Discontinued		Amgen Inc. (Applied Molecular Genetics Inc.)

Şekil 7. Oluşan ARÇ önyüzünde ayrıntılı (detailed) arama.

Active Search: **FDA Product**

Detailed **Flexible** Saved Searches

Application Category is exactly equal to New Molecule + Add - Remove

or

Application Category is exactly equal to New Salt/Ester

and

Route does not contain oral FDA Routes

Clear Search Chart Save Search

Column Manager Filter Separate Rows Excel Word View as HTML Simple Excel

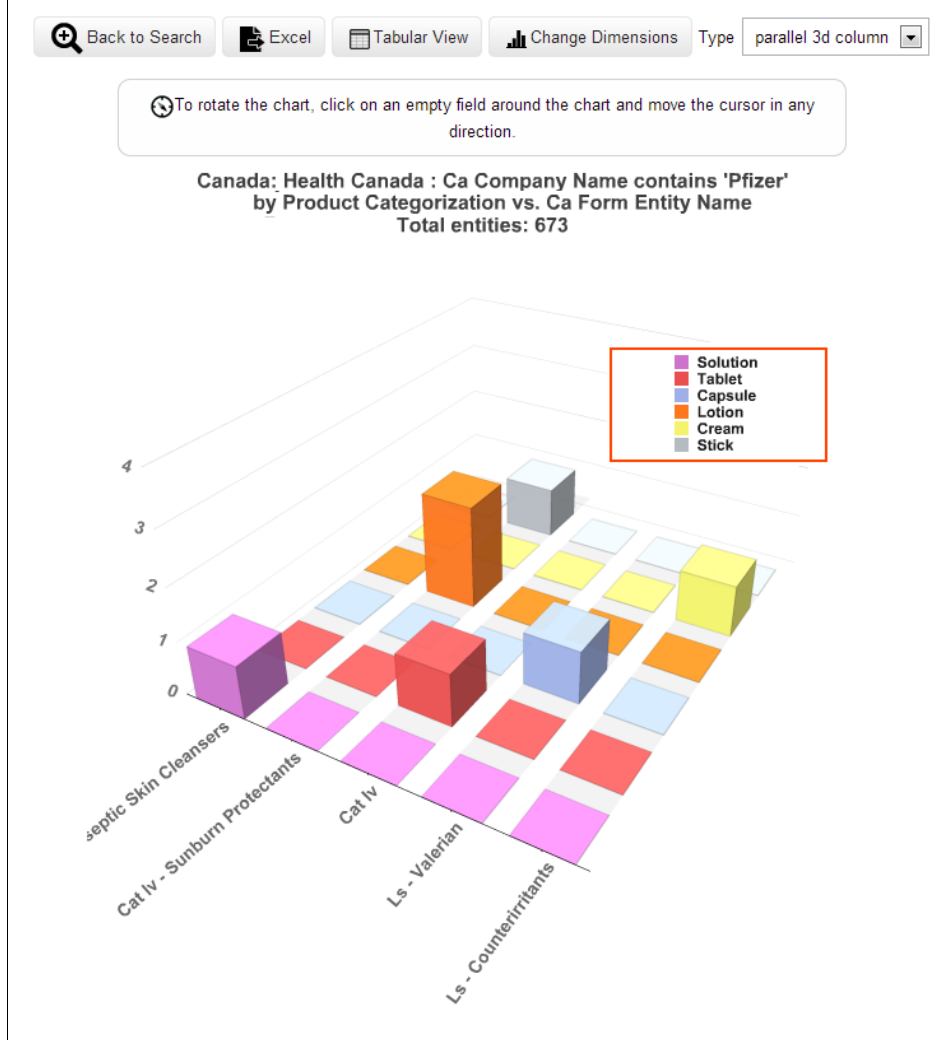
FDA Product Search Results - 350/1051 records Gathering data.

Application Number	Proprietary	Molecule Name	Route	Dosage Form	Strength	PharmaCirc Entity	Applicant	Approval Date	RX / OT DISCN
011602	KENALOG	TRIAMCINOL ACETONIDE	TOPICAL	LOTION	0.025%		BRISTOL MYERS SQUIBB		DISCN
011963	PHOSPHOL IODIDE - Approval H - Label - Package In	ECHOTHIOPIODIDE	OPHTHALMI	FOR SOLUTION	0.03%	Phospholine Iodide Ophthalmic Solution	WYETH PHARMS INC	1960-06-27	DISCN
012787	SYNALAR - Approval H - Label - Package In - Therapeutic	FLUOCINOL	TOPICAL	CREAM	0.01% TE 0.025% TE	Synalar 2	MEDIMETRIK	1963-02-15	RX

Şekil 8. Oluşan ARÇ önyüzünde esnek (flexible) arama.

5 Sonuçlar

DAP' çerçevesinin yazılım mühendisliği açısından en önemli getirisi, geliştirme için harcanan emeğin tekil bir yazılıma özel bırakılmaması ve üzerinden yeni yazılımların üretilebileceği bir çerçeveye gömülmesidir. Bu çalışmada E-Kalite Yazılım, 10 yıllık arama-raporlama-çizelgeleme sistemi deneyimini, daha önce geliştirmiş olduğu kütüphaneleri de aktararak bir yazılım çerçevesine çevirmiştir. DAP çerçevesinin bu ilk sürümü bir ticari projede başarıyla kullanılmış ve ilgili bilgi sitesinin gelişmiş ARÇ işlevlerine sahip önyüzü DAP çerçevesi ile oluşturulmuştur.



Şekil 9. Oluşan ARÇ önyüzünde, boyutlar seçilerek oluşturulabilen bir çizelge.

E-Kalite Yazılım bu konuda çalışmaya devam etmekte ve yazılımı daha da ilerletmektedir. DAP'ın yeni sürümünde, NoSQL ile bağlantılı veritabanı sistemlerinin ortaklaşa kullanımıyla raporlamada önemli önemli atılımlar (yatay ölçeklendirme ve fasetli aramanın performans kazanımlarıyla OLAP tarzı analitik raporlamalar yapılabilmesi gibi) ve veri yönetiminin de çerçeveye entegre edilmesi planlanmıştır.

Teşekkür: Projenin hayata geçmesinde sağladığı destekten ötürü TÜBİTAK TEYDEB 1507 programına teşekkür ederiz.

Kaynaklar

1. P Vassiliadis. A Survey of Extract-Transform-Load Technology. Editörler: D. Taniar, L. Chen. Integrations of Data Warehousing, Data Mining and Database Technologies: Innovative Approaches, Idea Group Inc, 2011
2. J.P. Shim, M. Warkentin, J. F. Courtney, D. J. Power, R. Sharda, C. Carlsson. Past, Present, and Future of Decision Support Technology, Decision Support Systems, Cilt: 33, Sayı: 2, Sayfa: 111-126, Haziran 2002.
3. J. Coplien, D. Hoffman ve D. Weiss. Commonality and Variability in Software Engineering. IEEE Software, Cilt: 15, Sayı: 6, Sayfa: 37-45, 1998.
4. J. van Gurp, J. Bosch, M. Svahnberg. On the Notion of Variability in Software Product Lines. Software Architecture, Cilt: 45, Sayı: 54, 2001.
5. M. Fayad ve D. C. Schmidt. Object-oriented application frameworks. Communications of the ACM, Cilt: 40, Sayı: 10, Sayfa: 32-38, 1997.
6. A. van Deursen ve P. Klint. Domain-Specific Language Design Requires Feature Descriptions. Journal of Computing and Information Technology, Sayı: 10, Sayfa: 1-17, 2002.