

## HASTANE BİLGİ YÖNETİM SİSTEMLERİ İÇİN OLAP YÖNTEMLERİ İLE KARAR DESTEK MODÜLÜ TASARIMI VE UYGULAMASI

Abdulkadir YALDIR\*

Murat TAŞER\*\*

### ÖZ

Hastaneler gibi sağlık hizmetleri sunan sektör yöneticilerinin ana hedefi maliyetleri azaltırken servis kalitesini iyileştirmektir. Bu nedenle, tanı ve tedavi gibi tıbbi çalışmalar yanında hasta memnuniyeti ve kurumun gelir ve giderleri gibi idari konularda da karar vermeye yönelik kullanışlı ve anlamlı bilgiye ihtiyaç duyulmaktadır. Bu ihtiyaca cevap vermek amacıyla, özellikle hastaneler gibi yoğun bilgi akışının olduğu kurumlardaki verinin, anlamlı ve kullanılabilir hale getirilmesi için farklı yöntemler ve yardımcı yazılımlar kullanılmaktadır. Bu çalışma ile sağlık sektörü yöneticilerine, ihtiyaç duyulan karar verme noktalarında, zaman dilimli ve çok boyutlu veri görünümü sağlayan OLAP (Online Analytical Processing – Çevrimiçi Analitik İşleme) yöntemleriyle yol gösterilmeye çalışılmıştır. Çalışma kapsamında geliştirilen ve OLAPPROG adı verilen uygulama ile kullanıcılarının OLAP yöntemlerinin temel analitik işlemlerinden yararlandırılması amaçlanmıştır. Pamukkale Üniversitesi Hastaneleri yöneticileriyle yapılan değerlendirmeler sonucu belirlenen 16 değişik karar destek noktasında gerçekleştirilen uygulama, HBYS (Hastane Bilgi Yönetim Sistemi) ile entegre edilmiş ve hastane yöneticilerine karar vermelerinde yol gösterici olmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Hastane Bilgi Yönetim Sistemleri, Çevrimiçi Analitik İşleme Yöntemleri, Karar Destek Sistemleri, Veri Dönüştürme Servisi, Analiz Servisi

---

\* Yrd. Doç. Dr., Pamukkale Üniversitesi, İİBF, Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü, E-posta: akyaldir@pau.edu.tr

\*\* Pamukkale Üniversitesi, Sağlık Araştırma ve Uygulama Merkezi, E-posta: mtaser@pau.edu.tr

## **DESIGNING AND IMPLEMENTING DECISION SUPPORT MODULE FOR HOSPITAL INFORMATION MANAGEMENT SYSTEMS WITH OLAP METHODS**

### **ABSTRACT**

In the healthcare industry such as hospitals, the main objective of the managers is lowering the costs while improving the service quality. Therefore, in addition to the medical studies such as diagnosis and treatment, some beneficial and meaningful information is needed for making decisions on some administrative issues like patient satisfaction, income and outcome of the institution. In order to meet this requirement, various methods and utility software are used to make the data meaningful and beneficial particularly in the institutions such as hospitals where there exists an intensive flow of information. With this study, it is aimed at guiding the managers in the healthcare industry at some points at the decision making stage by use of the OLAP (Online Analytical Processing) methods that provide time-segmented and multidimensional data view. The application, developed within this study and named as OLAPPROG, aims at making the users to get benefit from the basic analytical processes of the OLAP methods. Moreover, the application, implemented at 16 different decision support points that have been determined as a result of some discussions with Pamukkale University Health Research and Practice Centre administrators, has been integrated with Hospital Information Management System (HIMS) and guided the hospital managers in decision-making issues.

**Keywords:** Hospital Information Management Systems, Online Analytical Processing Methods, Decision Support Systems, Data Transformation Services, Analysis Services

## GİRİŞ

Günümüzde bilişim teknolojileri, işletmelere ait tüm süreçlerin yönetiminde daha fazla ön plana çıkmaktadır. Bunun en güzel örneklerinden biri, hastaneler için vazgeçilmez hale gelen Hastane Bilgi Yönetim Sistemleri (HBYS)'dir. HBYS, bir hastanenin idari, mali ve klinik yönlerini yönetmek için tasarlanmış entegre bilgi sistemidir (Ahmadi vd., 2015). Etkin bir HBYS kullanımı verimliliğin artırılması, maliyet etkinliği, zamanında karar verme ve sağlık hizmetlerinin kalitesinin iyileştirilmesini etkiler (Kim vd., 2002; Sulaiman ve Wickramasinghe, 2014). Medikal bilgi alanı olarak ise hasta bakımı desteği ve olası en iyi elektronik veri işleme yönetimi sağlamayı hedefler (Ismail vd., 2010).

Sürekli artan bir ivmeyle gelişen sağlık sektöründe, hastane yöneticilerinin verileri değerlendirme ve en uygun kararı verme noktasında, bilgiye farklı boyutlardan ve hızlı bir şekilde erişim ihtiyacı artmaktadır. Yöneticiler farklı faturalama prosedürleri, birbirinden farklı maliyet hesaplamaları, değişken geri ödeme ve performans değerleri karşısında doğru karara ulaşamamaktadır. Bu soruna çözüm olacağını düşündüğümüz Çevrimiçi Analitik İşleme – Online Analytical Processing (OLAP) yöntemleri ise bilgiye hızlı erişim için çok boyutlu görünüm sunar (Gordon ve Asplin, 2004).

OLAP yöntemlerinin sağlık sektöründe kullanımları ile ilgili ulusal literatür incelendiğinde; HBYS tabanlı Karar Destek Sistemi (KDS) modüllerinin kullanıcıların belirli parametre aralıkları girerek sorguladığı klasik raporlardan ve istatistiksel bilgilerden oluştuğu görülmüştür (Köksal ve Esatoğlu, 2005; Ceylan, 2014; WEB\_1; WEB\_2; WEB\_3). Uluslararası literatür incelendiğinde ise; OLAP yöntemleriyle geliştirilmiş hastaların yatma süreleri ve taburcu işlemleri gibi hasta akışını modelleyen (Vasilakis vd., 2008), acil servis işlemlerini OLAP yöntemleriyle raporlayan ve hasta bakımı gibi konularda iyileştirmeler getiren (Gordon ve Asplin, 2004; Asplin, 2006), iş zekası çözümlerini sağlık sektöründe uygulayan (Ali vd., 2013), OLAP yöntemleri ile klinik destek sistemleri için hastalık kayıt veri bankası oluşturan (Hamoud ve Obaid, 2014), OLAP ve veri madenciliği yöntemleri ile kliniksel karar destek sistemi (Palaniappan ve Ling, 2008) ve kullanım dışı kalmış eski HBYS verileri için karar destek sistemi (Yu vd., 2010; Zongdian, 2010) geliştiren çalışmalar gibi sadece bir alana odaklanmış çalışmaların olduğu görülmüştür. Fakat OLAP tabanlı bütünleşik ve yönetimsel KDS modülüne sahip HBYS örneklerine ise rastlanmamıştır. Çalışma kapsamında, bu alandaki eksiklik düşünülerek, Pamukkale Üniversitesi Hastaneleri HBYS'si üzerinde OLAP yöntemlerini kullanan bir KDS Modülü geliştirilmiştir. Modül, kullanıcıların OLAP teknolojisi ile bilgiye farklı boyutlardan hızlı, zaman yönelimli ve SQL bilgisine gerek duymaksızın erişebilmesini sağlamakta, kritik karar destek

noktaları olarak belirlenen geri ödemeler, doktor ve bölüm performansları, hakedişler, paket ve vaka başı uygulamaları, hasta kimlik ve tanı bilgileri ile faturalama gibi konularda OLAP tabanlı raporlar içermektedir.

Çalışmada, SQL Server Veritabanı Yönetim Sistemi, SQL Server Agent, SQL Server Veri Dönüştürme Servisi – Data Transformation Services (DTS) ve SQL Server Analysis Services – Analiz Servisi bileşenleri kullanılmıştır. Uygulama Borland Delphi yazılım geliştirme ortamında kodlanmış ve HBYS ile entegrasyonu sağlanmıştır. Çalışmanın sürekliliği ise veri transferinin zamanlanmış DTS paketleriyle yapılması ve eklenen her yeni veri küpünün Analiz Servise bağlanarak otomatik olarak tanınması ile sağlanmıştır.

Çalışma kapsamında ikinci bölümde HBYS, KDS ve OLAP kavramları ve çalışmayla ilgileri açıklanmıştır. Üçüncü bölümde sırasıyla uygulama geliştirme adımları olan; veri temizleme ve veri taşıma işlemleri ile rapor küpleri ve analiz veritabanının oluşturulması anlatılmıştır. Dördüncü bölümde, geliştirilen OLAPPROG uygulaması ve HBYS ile entegrasyonuna yer verilmiştir. Sonuç ve Öneriler bölümünde ise çalışmanın, hastane yöneticilerine karar verme aşamasında sağladığı yararlar ile modülün diğer HBYS'lere uygulanabilirliği ve sonraki araştırmalarda yapılabilecek geliştirmeler belirtilmiştir.

## 1. KULLANILAN YÖNTEMLER

KDS, karar vericilere problem çözme işlemi sırasında alternatif çözümleri test etme ve verileri yeniden gözden geçirme imkanı veren bilgi sistemleridir (Davis, 1974). Karar verme sürecinde yöneticilere etkileşimli bilgi desteği sağlayan bilgisayar destekli bilgi sistemleri olarak da tanımlanan (Arslan ve Yılmaz, 2010) KDS, özellikle belirsizlik seviyesi yüksek olan kararlar için analitik modeller kullanarak, karar vericiye destek sağlar (Çetinyokuş ve Gökçen, 2002). Bu sayede kullanıcının veriyi daha iyi analiz edebilmesi, etkinliğini artırması ve analizi yapılan verilerin daha iyi anlaşılması hedeflenir. KDS, yöneticilerin karar vermesini kolaylaştırır, fakat onun yerine çıkarımlarda bulunamaz. Kısaca, geliştirilen yazılım, karar verme noktasında yöneticinin etkinliğini artırıyorsa KDS olarak değerlendirilebilir. Çalışma kapsamında yapılan literatür araştırmaları, yöneticilerin karar verme sürecinde değişik boyutlardan hızlı ve özet bilgiye duydukları ihtiyacı ortaya çıkarmıştır. Bu ihtiyaçtan yola çıkarak geliştirilen uygulama, OLAP tabanlı, HBYS ile bütünleşik ve yönetimsel bir KDS modülüdür.

Hastaneler gibi sürekli veri akışı içerisinde bulunan kurumlarda yöneticiler, kurulan bilgi yönetim sistemleri sayesinde elde ettikleri ham verileri, veri ambarları ve KDS'ler yardımıyla etkin bir şekilde filtreleme işleminden geçirip kullanışlı ve yararlı bilgiler haline getirmeyi hedeflerler. Bu sayede stratejik

önem arz eden konularda doğru ve hızlı karar vererek verimliliği artırmayı, sağlık hizmetlerinin sürekliliğini sağlamayı ve dolayısıyla hasta memnuniyetini artırmayı sağlarlar. Fayda-maliyet dengesi, performans değerleri, hasta sayıları, paket ve vaka başı uygulamaların incelenmesi, satın alma, malzeme ve stok takibi gibi konular hastaneler için önemli karar noktalarıdır. Yöneticilerin bu noktalarda başarılı bir KDS ile desteklenmesi, etkin ve doğru karar vermeyi kolaylaştırarak, verimliliği artırır (Laudon ve Laudon, 2004).

Yöneticiler karar verme aşamasında, HBYS'den örneğin; kış dönemi içerisinde performansı en fazla artan bölüm, kullanımları geçen yıla göre belli bir orandan fazla artan malzemeler, paket uygulama çerçevesinde değerlendirilen vakalarda ilaçların toplam maliyete oranının bir önceki dönemle karşılaştırılması, ayaktan vaka başı hastaların bölümlere göre ortalama fayda-maliyet dengesi, bölümlere göre laboratuvar ve radyoloji işlemlerinin dağılımının dönemsel olarak değişimi ve yeni alınan tıbbi cihazlardan sağlanan kazanımlar gibi birçok sorunun cevabını bulmak isterler. Bu soruların cevabının HBYS uygulamalarının sunmuş olduğu klasik raporlar vasıtasıyla sürekli ve hızlı olarak elde edilmesi değişen ihtiyaçlar ve karar noktaları bakımından her zaman mümkün olmayabilmektedir. Kurum politikalarının belirleneceği geniş katılımlı etkileşimli toplantılar öncesinden her ne kadar hazırlık yapılsa da, ilgili raporlar, toplantı esnasında farklı boyutlardan zaman yönelimli olarak farklı bakış açılarıyla incelenmek istenebilir. Bu gibi durumlarda toplantı öncesinde belirli aşamalardan geçerek hazırlanan ve zaman alan raporların yeni parametreler ile tekrarlanması gerekir. Çalışan sistemler üzerinden anlık olarak sorgulanmak istenen detaylı analizler ise uzun zaman alır, sonuca odaklanma noktasında kafa karışıklığına yol açan gereksiz ve tutarsız veri içerir ve analiz edilmek istenen noktaya özel, özet görünüme sahip değildirler. Örneğin, malzeme kullanım tutar yüksekliğinin analiz edilmesi amacıyla bu tutarın en yüksek olduğu üç bölümün çağırıldığı bir toplantı düzenlendiğinde, toplantıya girerken malzeme kullanım tutarlarının yıllara göre değişiminin olduğu bir tablo ve bunların faturaya yansıma rakamları çıkarılır. Ancak toplantı esnasında bölüm temsilcilerinin yaptığı geri dönüşler göz önünde bulundurularak malzeme satın alma fiyatlarındaki yıllara göre değişime ihtiyaç duyulabilir. Bu noktada HBYS'lerin sunduğu klasik bir raporda malzemenin tek kalem bazında alım fiyatına anlık olarak ulaşılabilse de, ilgili bölümlerin kullandığı malzemelerin yüksek tutarlı olanlarına ve sık kullanılanlarına göre sıralamalı yıllık alım fiyatı değişimi raporu anlık olarak toplantı esnasında sorgulanamaz. Talep edilen rapor belirli bir zaman sonra elde edilir, ilgisiz veri içerebilir ve özet görünüm sergileyemez. Nihayetinde yöneticilerin kritik kararlar almak için düzenledikleri toplantı sonuçsuz kalabilir.

Başarılı bir KDS ise yöneticilerin bu ve benzeri sorularının cevabını bulmasına yardım eder. KDS'ler, ihtiyaç duyulan tüm karar destek noktalarında oluşturulabilir, özet veri içerirler ve bu sayede kullanıcılara ihtiyaç duydukları bilgiyi hızlı bir şekilde, istenen bakış açısına göre düzenleyerek sunarlar. Bu sayede kullanıcıların istedikleri sonuca ulaşmaları, basit konularda analiz yapmaları veya karmaşık modellere dair ileriye yönelik tahmin yürütebilmeleri sağlanır.

HBYS üzerinden elde edilen veriler, KDS modülünde kullanılmadan önce veri temizleme ve dönüştürme işleminden geçirilip, özetleme ve veri taşıma işlemiyle bir veri ambarında toplanmalıdır. Temizlenmiş, amaca yönelik sınıflandırılmış ve özetlenmiş veri ambarındaki HBYS verileri analiz sistemleri tarafından ele alınır. Çalışmada OLAP analiz yöntemi için SQL Server Analiz Servisi kullanılmıştır. Analiz Servisi, veri ambarından elde edilen verileri çok boyutlu, kullanıcının rahatlıkla yönetebileceği küpler haline getirir. OLAP küpleri halindeki verilerin kullanıcıyla buluşması ise geliştirilen yazılımla sağlanır. Kullanıcı, verilere istediği boyuttan bakarak normalde elde edilmesi zor, karmaşık hesaplamalara rahatlıkla ulaşabilir, analiz yaparak karar destek noktasında kendisine yardımcı olacak bilgiler elde edebilir.

Herhangi bir organizasyona KDS kurmak, organizasyona ait yeterli veri toplanmasına, veri yapısının iyi tasarlanmış olmasına ve bu yapıdan yola çıkarak veri ambarlarının ve veri marketlerinin oluşturulmasına bağlıdır. OLAP bu verileri hiyerarşik olarak düzenleyerek tablo yerine küplerde depolayan ve çözümlenecek verilere çok boyutlu ve hızlı erişim sağlayan karmaşık bir teknolojidir. Kısaca OLAP, verileri sorgulama ve raporlama için en iyi duruma getiren bir veritabanı teknolojisidir (Aslan, 2015). OLAP, aynı zamanda yöneticilerin ayrıntılı analiz yapabilmesi için gerekli olan stratejik bilgiye esnek ve sürekli bir şekilde ulaşmasını sağlar. OLAP sorgulama ve raporlama yazılımlarından, verilerin çok boyutlu gösterimi, karışık hesaplamalar ve zaman yönelimli süreç kabiliyeti gibi üç önemli özelliği ile ayrılmaktadır. Bu özellikler sırasıyla aşağıda açıklanmıştır.

Verilerin çok boyutlu gösterimi: İş modelleri, özellikleri gereği verilerin çok boyutlu gösterimine ihtiyaç duyarlar. Hastaneler için örnekleme gerekirse; zaman, malzeme, personel, hastalar ve servisler gibi birçok boyut tanımlanabilir. Birçok seviye içeren zaman boyutunda malzeme kullanımının aylık, 3 aylık ve yıllık süreçlerde nasıl değiştiği gözlenebilir. Anabilim dalı ve doktor gibi seviyelerde performans değerleri takip edilebilir. Hastaların sosyal güvenceleri, doğum yerleri, cinsiyetleri vb. gibi parametrelerine göre çıkarımlar elde edilebilir. OLAP uygulamaları, veritabanındaki verilere esnek ve kolay ulaşım sağlayarak, küp yapısında dilimler halinde görünüm

kazandırır. Uygulamalar yöneticilere herhangi bir boyutta veya seviyede, eşit kolaylık ve işlevsellikle çaprazlama analizler yapabilme imkânı sunmalıdır.

Karışık hesaplamalar: Birçok OLAP uygulaması, küpün bir hiyerarşisi boyunca veya bir boyut bazında basit veri hesaplamaları yapabilirken, bazıları daha kompleks özellik içeren toplamın yüzdesini alabilme, gerçekleşmemiş bir sonraki değeri tahmin edebilme gibi karar destek aşamasında büyük yararlar sağlayabilecek hesaplamalar yapabilir. Benzer şekilde matematiksel denklemleri ve kompleks algoritmaları kullanan, değişken ortalama ve yüzde olarak artış hızı hesaplamaları da elde edilebilir.

Zaman yönelimli süreç kabiliyeti: Neredeyse tüm OLAP uygulamaları için evrensel bir boyut olan zaman göz ardı edilerek herhangi bir iş modellemesinin yapılması zordur. Zaman boyutu, iş sürecinin performansını değerlendirmeye ve karşılaştırmaya yardımcı olabilir (Bain vd. 2002). Örneğin, Kulak Burun Boğaz bölümünün ay içinde gösterdiği performans önceki ay gösterdiği performans ile karşılaştırabilir veya hastanenin son 6 aylık süreçte elde ettiği döner sermaye geliri önceki yılın aynı dönemi ile değerlendirilebilir.

İlişkisel bir veritabanının karar destek faaliyetlerinde kullanılması, performans açısından tavsiye edilmez. Geleneksel veritabanları olarak adlandırılan Çevrimiçi Hareket İşleme – Online Transaction Processing (OLTP) sistemler, kayıt ekleme, güncelleme ve silme gibi klasik veri işleme yöntemlerinde iyi performans sergilerken, veri analizi konusunda performansları yetersiz kalmakta, bu amaçla OLAP tarzı sistemler tercih edilmektedir. OLTP sistemler verileri toplayıp yönetirken, OLAP sistemler veri ambarlarında toplanan verileri kullanarak yeni bilgilere ulaşılmasını sağlamaktadır.

Veri ambarı (data warehouse), yöneticiyi karar verme işlemi esnasında destekleyen, konu odaklı, entegre, zaman yönelimli ve değişken olmayan veri deposudur (Inmon 1990). KDS'lerde kullanılacak veri, farklı kaynaklardan veri temizleme ve denormalizasyon gibi işlemlerden geçirilerek veri ambarlarında toplanır. Verilerin değişik kaynaklardan çekilip veri ambarına aktarılması işlemine ise Ayrıştır Dönüştür Yükle – Extract Transform Load (ETL) denir. ETL; verinin farklı veri kaynaklarından alınıp ayrıştırılması (Extraction), iş analizleri için temizlenip, belirli formata dönüştürülmesi (Transformation) ve veri ambarlarına yüklenmesi (Loading) şeklinde tanımlanabilir (WEB\_4). Analizi yapılacak veriler, farklı veri kaynaklarında farklı formatlarda saklanıyor olabilir. Farklı kaynaklardaki verilerin ortak bir veri ambarında toplanabilmesi için aynı formatta düzenlenmesi, denormalize edilmesi, veri tiplerinin ve yapılarının güncellenmesi gereklidir. Bu işlemlerin tamamlanmasından sonra, farklı kaynaklardaki bu veriler analizin yapılacağı veri ambarına taşınarak yüklenir. Çalışmada bu işlemleri gerçekleştirmek için SQL Server DTS kullanılmıştır.

Veri ambarlama ve OLAP büyük boyutlu kaynaklardan ve farklı bakış açılarında anlık veri talep etme noktasında bir araya gelirler. Genel olarak OLAP, standart veritabanında yapılamayacak derecede karmaşık olan sorguları gerçekleştirmek amacıyla veri ambarlarındaki ham verileri yüklemekte, biçimlendirmekte, endekslemekte ve kullanıcının erişimine sunmaktadır.

HBYS, hastane hizmetlerinin bilgisayar aracılığı ile gerçekleştirilmesi, elektronik ortamda bilgi alışverişinin otomatik olarak yapılması gibi, tıbbi, finansal ve mali hizmetler açısından ortaya çıkan detaylı bilgilerin bilgisayara dayalı bir enformasyon sistemi ile kayıt altına alınıp, bilgiye dönüştürülmesi işlemidir (Köksal ve Esatoğlu, 2005). Hasta kayıtlarının tutulması, hizmetlerin faturalanması, gelir-gider takibinin yapılması, hizmet kayıplarının engellenmesi, hastane kaynaklarının en verimli şekilde kullanılması, stok takibinin yapılması ve hastanenin uluslararası ve resmi ortak veri bütünlüğüne ulaşmasını sağlayacak kodlama sistemlerini içermesi HBYS'nin özelliklerindedir (Ülgü, 2008).

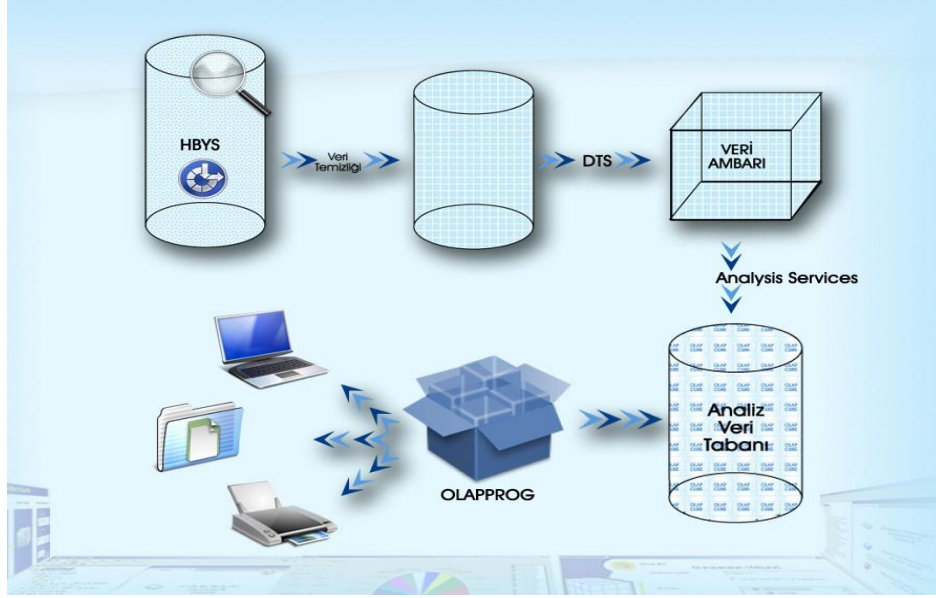
HBYS'nin uygulamaya geçirilmesi ve sonrasında işletiminin devamı için iş akışlarının belirlenmesindeki zorluklar, kullanıcıların bilgisayar kullanım bilgisinin ve alışkanlığının yetersizliği, veri giriş standardizasyonunun sağlanmasındaki zorluklar ve uluslararası ve resmi kodlama sistemlerinin kullanımının benimsetilmesindeki zorluklar sistem tasarımcıları ve uygulayıcıları gibi hastane içindeki birçok dinamiği etkilemektedir. Özetlenen bu zorluklar, veri girişlerinde farklılığa ve veri kirliliğine neden olmaktadır. Dolayısıyla karar destek modülünden verim elde edilebilmesi, sistem tasarımcıları ve uygulayıcılarının bu zorlukları aşmadaki başarısıyla doğrudan ilişkilidir. Bu sorunları çözmek için öncelikli olarak HBYS kullanıcılarına gerekli eğitimlerin verilmesi gerekmektedir. Ayrıca, veri kirliliğine neden olan tutarsız/yanlış veri girişini engellemek ve verilerin istenen formatta girilmesini zorlamak amacıyla HBYS ekranlarında gerekli güncellemeler de yapılmalıdır.

## **2. UYGULAMA GELİŞTİRME ADIMLARI**

Çalışma kapsamında geliştirilen uygulama Pamukkale Üniversitesi Hastaneleri için gerçekleştirilmiştir. Bilgi akışına ihtiyaç duyulan konuları belirlemek amacıyla hastane yöneticileri ile görüşmeler yapılarak kapsamlı bir analiz sonucunda KDS modülünün alt konu başlıkları belirlenmiştir. Verimli bir KDS kurulabilmesi için HBYS'ler de toplanan verilerin etkin bir temizliğe tabi tutulması, gerekli parametrelere göre seçim sürecinden geçirilmesi ve elde edilen özet verilerin veri ambarına aktarılması işlemleri başarılı bir şekilde tamamlanmıştır.

Bu işlemler sırasıyla özetlenmiş olup, Şekil 1'de çalışmanın gerçekleştirme adımları görsel olarak verilmiştir.





Şekil 1: Proje Geliştirme Adımları

Şekil 1’de görüldüğü gibi, HBYS veritabanındaki farklı modüller arasından veri temizliği yapılarak ve ayrıştırılarak elde edilen veriler geçici veritabanına kaydedilmekte, DTS yardımıyla bu veritabanından ayrı bir sunucu üzerinde oluşturulan veri ambarına taşınmaktadır. Veri ambarına taşınan veriler, Analiz Servisi yardımıyla analiz veritabanı üzerinde veri küplerine dönüştürülmektedir. Geliştirilen OLAPPROG uygulaması ise analiz veritabanına bağlanarak veri küpleri üzerinde çalışmayı sağlamaktadır. Bu adımlar ilerleyen bölümlerde detaylı bir şekilde anlatılmıştır.

## 2.1. Veri Temizleme İşlemi

HBYS’ler gibi çok fazla verinin yoğun bir şekilde işlendiği ortamlarda veri giriş elemanlarının dalgınlığı, daha önce kullanılan sistemlerle yeni sistem arasındaki veri giriş farklılıkları ve özellikle gelişigüzel arayüz tasarımlarının kullanıcıyı formatlı veri girişine zorlamaması gibi durumlar veri kirliliğine yol açmaktadır. KDS’lerde kullanılan parametrelerin aynı bilgiyi farklı formatlarda tekrarlamasını engellemek amacıyla veri temizleme ve dönüştürme işleminin gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Veri temizliği; veride eksik bilgilerin bulunması, standart formatın dışında saklanmış verilerin bulunması, çelişen bilgilerin bulunması, yanlış ya da geçerliliğini yitirmiş verilerin bulunması, aynı bilginin farklı şekillerde tekrarlanması ve bilgiler arasında bütünlüğü oluşturacak ilişkinin bulunmaması gibi durumlarda önem kazanmaktadır.

Veri kalitesinin artırılması amacıyla yukarıdaki sorunlardan yola çıkılarak, Pamukkale Üniversitesi Hastaneleri HBYS'si veritabanı tabloları üzerinde veri temizleme işlemleri yapılmıştır.

Şekil 2'de veri temizleme işlemi öncesi doğum tarihi verilerini gösteren örnek arayüz verilmiştir.

|                     |                           | MeasuresLevel     |                    |                |               |              |
|---------------------|---------------------------|-------------------|--------------------|----------------|---------------|--------------|
| - Cinsiyet          | Dog Tarih                 | Dosya No          | Ref No             | Ytlborc        | Ytkal         | Ytbakiye     |
| All TempCinsiyetYas | All TempCinsiyetYas Total | 54,794,773,127.00 | 368,661,824,908.00 | 100,727,363.59 | 70,336,373.07 | 22,317,918.4 |
| +                   | Total                     | 549,006,521.00    | 3,271,756,487.00   | 1,238,617.30   | 690,253.53    | 511,270.4    |
|                     | Bay Total                 | 21,895,663,430.00 | 138,117,799,810.00 | 46,163,598.49  | 30,191,420.94 | 11,288,143.1 |
|                     |                           | 25,346,716.00     | 170,730,532.00     | 55,113.69      | 51,087.32     | 3,829.8      |
|                     | ,1957                     | 41,106.00         | 430,679.00         | 6.50           | 6.50          | 0.0          |
|                     | ,1981                     | 5,045.00          | 201,465.00         | 3.30           | 3.30          | 0.0          |
|                     | *1952                     |                   |                    |                |               |              |
|                     | *1955                     | 2,205.00          | 3,143,364.00       | 197.74         | 183.24        | 14.5         |
|                     | *1976                     | 845,796.00        | 3,121,481.00       | 623.62         | 623.62        | 0.0          |
|                     | *1981                     | 825,825.00        | 4,160,516.00       | 3,686.08       | 12.46         | 1,001.2      |
|                     | *2002                     | 968,048.00        | 3,625,558.00       | 228.16         | 215.16        | 13.0         |
| - Bay               | ,,1964                    | 104,580.00        | 451,936.00         | 57.40          | 57.40         | 0.0          |
|                     | ,03,1950                  | 222,372.00        | 879,512.00         | 110.46         | 110.46        | 0.0          |
|                     | ,1,03,2004                | 213,640.00        | 845,220.00         | 14.50          | 0.00          | 14.5         |
|                     | ,1951                     |                   |                    |                |               |              |
|                     | ,1953                     |                   |                    |                |               |              |
|                     | ,1959                     | 702,147.00        | 4,398,618.00       | 941.43         | 941.43        | 0.0          |
|                     | ,1967                     | 417,600.00        | 1,787,253.00       | 401.55         | 401.55        | 0.0          |
|                     | ,1968                     | 518,350.00        | 7,126,194.00       | 558.99         | 0.00          | 558.9        |
|                     | ,1981                     | 140,913.00        | 635,144.00         | 129.77         | 129.77        | 0.0          |
|                     | ,1992                     | 208,004.00        | 1,649,462.00       | 144.50         | 130.00        | 14.5         |

Şekil 2: Veri temizleme işlemi öncesi veri görünümüne örnek

Çalışma kapsamında, HBYS öncesi manuel olarak tutulan dosyalardan sisteme aktarılan hasta demografik bilgilerine ulaşmak için doğum tarihi, cinsiyet, yakınlık derecesi, doğum yeri vb. birçok alanda veri temizliği yapılmıştır. Ayrıca, kontrolsüz ve kullanıcı dostu olmayan eski HBYS arayüzlerinin kullanımı sonucu oluşan veri setleri üzerinde de veri temizliği işlemi yapılmıştır.

Veri temizleme işlemi tamamlandıktan sonra verilerin istenilen raporlara göre özetlenmiş şekilde tutulacağı bir veri ambarı oluşturulmuştur. Çalışmadaki veri ambarı, HBYS veritabanının zarar görmemesi, mevcut çalışmaların aksamaması ve KDS modülü son kullanıcısının sorgulama hızının artması için farklı ve güçlü bir konfigürasyona sahip sunucuda konumlandırılmıştır. Bu sunucu üzerinde yeni bir veritabanı oluşturularak HBYS'deki veriler biçimlendirilip, özetlenerek yeni veritabanına DTS yardımıyla taşınmıştır.

## 2.2. Veri Taşıma ve Rapor Küplerinin Oluşturulması

Veri taşıma işlemi öncesinde ilk olarak, belirlenen karar destek noktalarındaki analiz işlemi için HBYS'deki ilgili veriler tespit edilmiştir. Bu verilerin ilişkisel tablolardan çıkarımı için SQL ifadeleri ve kullanıcı tanımlı fonksiyonlar oluşturularak, verilerin taşınacağı yeni veritabanında tutulması için gerekli tablo yapıları da tasarlanmıştır. Ardından bu tabloların analiz sisteminde kullanılacak OLAP küpleri için *boyut (dimension)* ve *ölçüm (measure)* bilgilerini içerecek alanları belirlenmiştir. Sonuç olarak, yöneticilerin karar verme noktasında yaşadığı karmaşıklığı gidermek amacıyla belirlenen 16 kritik noktada veri küpü oluşturulmuştur.

Çalışmada gerçekleştirilen veri taşıma ve rapor küplerinin oluşturulması işleminde örnek olması açısından “paket hastaların bölüme göre dağılımı” raporu incelenebilir. Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) tarafından yayınlanan ve devlet tarafından sağlık güvencesi sağlanan vatandaşlara verilecek sağlık hizmetlerine dair kuralları ve fiyat tarifesini içeren tebliğe Sağlık Uygulama Tebliği (SUT) denir. SGK aralıklarla SUT'ta değişiklikler yapmakta ve bu değişikliklere göre hastanelerin kullandıkları HBYS'lerde gerekli güncellemeleri yapmaları beklenmektedir. SUT'ta yer alan kuralların zaman içinde güncellenmeleri sonucu karar verme noktalarında değişiklikler oluşmaktadır. Bu değişikliklere hızlı bir şekilde uyum sağlayan raporlara sahip olmak için OLAP gibi yöntemler daha da çok önem kazanmaktadır.

SUT'a göre bazı hizmetler paket ücret üzerinden değerlendirilir. Hastalara verilen paket sağlık hizmetlerinde, ameliyat gibi büyük işlemlerin yanı sıra yapılan diğer tetkik ve tahlil işlemleri ile kullanılan malzeme ve ilaçlar ayrıca faturalandırılmaz. SUT'ta yer alan paket hizmetlerinin yıllar içinde artmasıyla hizmet başına faturalama ile paket faturalama karşılaştırmasının yapılması ve maliyet analizlerinin çıkarılması ülkemizdeki sağlık kurumu işletmeciliğinin önde gelen kontrol noktalarından biri olmuştur. Hastane hizmetlerinin etkin ve verimli devam edebilmesi için paket hizmet bedelleriyle gerçek maliyetlerin yönetimce belirlenmiş bir dengede tutulması gerekir. Karar noktasında paket işlemlerinin hangi hasta profillerinde ne kadara mal olduğu bilgisi değişkenlik gösterdiğinden dolayı hastaların tanısı, yaşı ve yatış süresi bilgileri de önem kazanmaktadır. Dolayısıyla; *başvuru tarihi, hasta türü, yatış süresi, yaş, cinsiyet ve bölüm* boyut bilgisini, *geliş sayısı, yatış süresi, hizmet başı tutar, paket tutar* ise ölçüm bilgisini oluşturmaktadır.

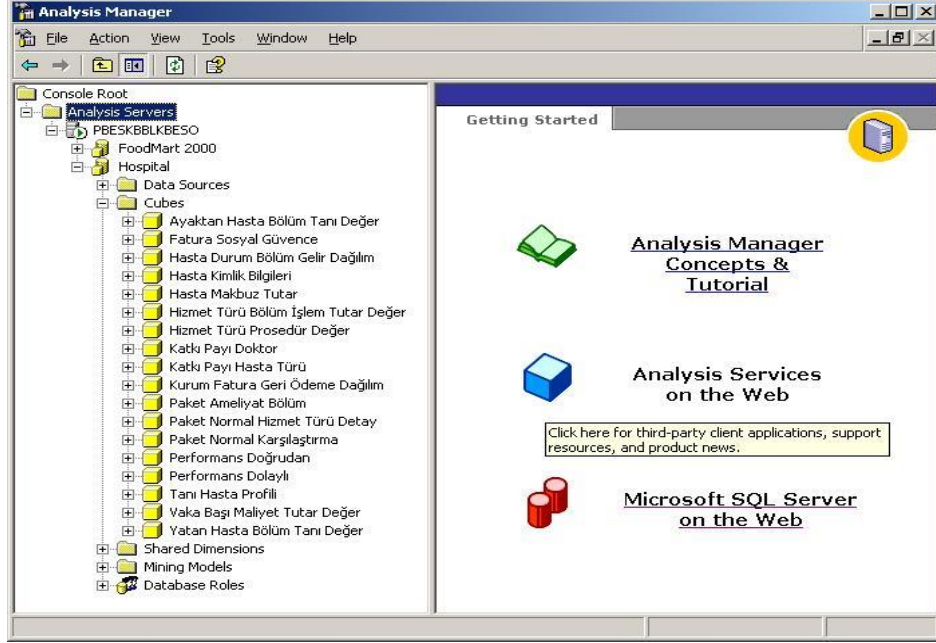
Oluşturulan veri küplerinin devamlılığının sağlanabilmesi için zamanlandırılmış veri taşıma görevleri yapılandırılarak, yöneticinin güncel verilere küpler üzerinden sürekli olarak ulaşması sağlanmıştır. Bu işlem için ise SQL Server Agent servisinden yararlanılmıştır.

### 2.3. Analiz Veritabanının Oluşturulması

Sunucuda analiz işlemi için gerekli veri ambarı ve içerisinde kp verisinin kaynağı tablolar oluşturulduktan sonra OLAP küplerini içerecek analiz veritabanının oluşturulması gerekmektedir. Çalışmada analiz sistemi olarak SQL Server Analiz Servisi kullanılmıştır. Analiz Servisi, OLAP ve veri madenciliği için bir ara katmandır ve kompleks analitik sorgulara hızlı cevap verebilmek için veri ambarındaki verileri, önceden hesaplanmış veriler olarak küpler içerisinde organize eder. İlişkisel HBYS veritabanından DTS yardımıyla oluşturulan ve yeni veritabanına aktarılan bilgiler, analiz veritabanında OLAP küplerine dönüştürülür.

Geleneksel doküman bazlı raporlardan farklı olarak OLAP küpleri veritabanında tutulan bilgiler içindeki pek çok etkileşimi dikkate alan, farklı yönlerden bakıldığında farklı konulara dikkat çeken, özel formatlı ve çok endeksli bilgi kaynaklarıdır. Küpler, OLAP veritabanlarındaki mantıksal depolama yapıları olup, boyut ve ölçümleri esnek ve sezgisel modellerin içinde birleştirir ve kullanıcıların sorgu oluşturmasını, verilere ulaşmasını ve yönetmesini sağlar. Küpler, boyut ve ölçümleri içeren çok boyutlu yapı olarak da tanımlanabilir. Boyutlar küpün yapısını oluştururken ölçümler son kullanıcıyı ilgilendiren nümerik verileri sağlar. Kplerdeki hücreler boyutlar arasındaki keşişim ile tanımlanır ve değeri ölçümdeki veri tarafından belirlenir.

Çalışma kapsamında SQL Server Analiz Yöneticisi içerisinde oluşturulan küpler Şekil 3'te gösterilmiştir.



**Şekil 3:** Çalışma kapsamında oluşturulan küpler

Veri ambarına taşınan güncel verilerin küp sorgularında görünebilmesi için SQL Server Analiz Servisi yardımıyla tasarlanan küpler process-işlem komutu ile kullanıma hazır hale getirilmiştir.

### 3. UYGULAMANIN KULLANIMI VE HBYS İLE ENTEGRASYONU

OLAPPROG adı verilen uygulama, Pamukkale Üniversitesi Hastaneleri HBYS'si için geliştirilmiş Analiz Servis OLAP küpleri kullanan bir yazılımdır. Uygulama HBYS ile entegre edilmiş olup, OLAP küplerinin oluşturulması, örnek veri görüntülerinin alınması, küplerin rahatça kullanılması, küp açıklamalarına ulaşılması, grafik ve rapor desteği alınması ve istendiğinde görünümde değişiklik yapılması sağlanmıştır.

Oluşturulan karar destek noktalarının görüntülediği OLAPPROG yapısı Şekil 4'de verilmiştir.

HASTANE BİLGİ YÖNETİM SİSTEMİ

KARAR DESTEK RAPORLARI

Hasta Kimlik Bilgileri

PAKET BİLGİLERİ

Paket Normal Karşılaştırma

Hizmet Türü Bazında Paket Normal Karşılaştırması

Paket Ameliyat Bilgileri

Hasta Durumuna göre Gelir Hesabı

Kesilen Fatura ve Geri Ödeme Bilgisi

TANI BİLGİLERİ

Yatan Hasta Tanı Bilgileri

Ayrılan Hasta Tanı Bilgileri

Tanı Hasta Profili

HİZMET BİLGİLERİ

Hizmet Türüne Göre İşlem Bilgileri

Hizmet Türüne Göre Step Değerleri

Hasta Türüne Göre Faturalama Bilgileri

MAKBUZ VE KATKI PAYI BİLGİLERİ

Hasta Türüne Göre Katkı Payı Bilgisi

Uzman Doktora Göre Katkı Payı Bilgisi

Hasta Makbuz Bilgileri

Vaka Baş Normal Karşılaştırma

PERFORMANS BİLGİLERİ

İsim Girişi Olan İşlemlerin Performans Bilgileri

Konsültan Onaylı İşlemlerin Performans Bilgileri

2. Paket Hastaların bölüme göre

a. Maliyet

b. İşlem Tutarı

c. Hastaların yatış süreleri

Bütçe uygulama talimatnamesine göre bazı işlemler paket olarak değerlendirilip bu fiyat üzerinden faturalandırma işlemi yapılır. Hastalara yapılan işlemlerin toplamı ve geri ödeme kurumları tarafından ödenecek olan paket bedelleri karşılaştırılarak paket hastaların maliyet-kazanım analizi yapılır. Hastane hazırlanan elden ve verimli devam edebilmesi için paket hasta bedelleriyle gerçek maliyetlerin yöneltme belirlenmiş bir dengede tutulması gerekir. Karar noktasında paket işlemlerin hangi hasta profillerinde ne kadarla mal olduğu bilgisi değişiklik göstermektedir

Measures

Geliş Sayısı

Maliyet

Tutar

Yatış Süresi

Anlık Yaş

Bölüm

Cinsiyet

Geliş Tarihi

Hasta Türü

Yatış Süresi

<Page area>

Bölüm

Cinsiyet

Measures

<Column area>

Geliş Sayısı

Maliyet

<Measure area>

Cinsiyet

Bay

Bayan

Total

Measures

Geliş Sayısı

Maliyet

Geliş Sayısı

Maliyet

Geliş Sayısı

Maliyet

Bölüm

| Bölüm    | Geliş Sayısı | Maliyet       | Geliş Sayısı | Maliyet      | Geliş Sayısı | Maliyet       |
|----------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| GAST     | 4            | 3.320,69      | 5            | 6.997,49     | 9            | 10.318,18     |
| GC       | 200          | 248.268,74    | 235          | 363.231,83   | 435          | 611.500,57    |
| GH       | 20           | 18.492,27     | 3            | 4.300,50     | 23           | 22.792,77     |
| GOGUSCER | 13           | 26.875,57     | 5            | 8.448,70     | 18           | 35.324,27     |
| GÖZ      | 1.372        | 1.333.924,71  | 1.528        | 1.410.800,94 | 2.900        | 2.744.725,65  |
| HEMO     | 4            | 10.157,33     | 6            | 5.755,14     | 10           | 15.912,47     |
| KACIL    | 23           | 70.127,17     | 8            | 21.021,98    | 31           | 91.149,15     |
| KALP     | 555          | 3.860.454,06  | 241          | 1.800.401,00 | 796          | 5.660.855,06  |
| KALPYB   | 1            | 13.238,44     |              |              | 1            | 13.238,44     |
| KARD     | 1.951        | 3.207.859,93  | 958          | 1.405.542,42 | 2.909        | 4.613.402,35  |
| KBB      | 386          | 253.451,31    | 240          | 176.050,88   | 626          | 429.502,19    |
| KDH      | 5            | 5.620,38      | 1.132        | 1.220.640,84 | 1.137        | 1.226.261,22  |
| MEME     | 3            | 5.956,22      | 3            | 5.956,22     | 3            | 5.956,22      |
| NEF      | 19           | 14.538,44     | 11           | 15.063,81    | 30           | 29.602,25     |
| DNKO     | 3            | 327,14        | 2            | 212,10       | 5            | 539,24        |
| ORT      | 218          | 294.668,33    | 105          | 141.817,82   | 323          | 436.486,15    |
| PC       | 127          | 116.108,08    | 114          | 58.011,44    | 241          | 174.119,52    |
| RAD      | 57           | 30.040,02     | 29           | 10.797,72    | 86           | 40.837,74     |
| RDM      |              |               | 1            | 2.008,60     | 1            | 2.008,60      |
| ÜRD      | 291          | 445.367,40    | 67           | 85.677,31    | 358          | 531.044,71    |
| YDYB     | 2            | 3.092,87      | 1            | 3.292,30     | 3            | 6.385,17      |
| YDĞUN    | 3            | 6.762,60      | 4            | 32.368,10    | 7            | 39.130,70     |
| Total    | 5.551        | 10.293.340,23 | 4.833        | 6.960.691,89 | 10.384       | 17.260.032,12 |

Şekil 4: Karar destek noktalarının görüntülediği OLAPPROG yapısı

Örnek olması açısından Şekil 4’de; karar destek noktalarından biri olan paket hastalara ait maliyet, işlem tutarı ve yatış süreleri gibi verilerin cinsiyet bazında bölümlere göre dağılımları verilmiştir.

Geliştirilen uygulama; küp görüntüsü seçimlerinin yapılması, küp görüntüsü üzerinde çalışma, grafik desteği ve dosya olarak kaydetme olmak üzere 4 alt bölümden oluşmaktadır. Bu bölümler sırasıyla aşağıda açıklanmıştır.

**Küp görüntüsü seçimlerinin yapılması:** Küp bilgisi ve küpe bağlanma için öncelikle küpler Analiz Serviste oluşturulmuş ve tanımlamaları HBYS veritabanına eklenen OLAP Küpleri tablosunda yapılmıştır. OLAP Küpleri tablosunun genel görünümü Şekil 5’de verilmiştir.

| Sirano | ParentKod | Kod  | CubeName                            | Açıklama   | Özet  | Cube |
|--------|-----------|------|-------------------------------------|--|---|------|
| 0      | -1        | 0    | YOK                                 | KARAR DESTEK RAPORLARI                           | <NULL>  | 0    |
| 1      | 0         | 100  | Hasta Kimlik Bilgileri              | Hasta Kimlik Bilgileri                           | 1.Hasta Kimlik Bilgileri  | 1    |
| 2      | 0         | 200  | YOK                                 | PAKET BİLGİLERİ                                  | <NULL>  | 0    |
| 3      | 2         | 210  | Paket Normal Karşılaştırma          | Paket Normal Karşılaştırma                       | 2.Paket Hastaların bölüme göre                                    | 1    |
| 4      | 2         | 220  | Paket Normal Hizmet Türü Detay      | Hizmet Türü Bazında Paket Normal Karşılaştırma   | 3.Pakete Dönüştürülen Referansların Bölüme Göre,                  | 1    |
| 5      | 2         | 230  | Paket Ameliyat Bölüm                | Paket Ameliyat Bilgileri                         | 4.Paket Ameliyatların bölüme göre (Paket Ameliyat Bölüm)          | 1    |
| 6      | 0         | 300  | Hasta Durum Bölüm Gelir Dağılım     | Hasta Durumuna göre Gelir Hesabı                 | 5.Hasta Durumuna ve Bölümüne göre                                 | 1    |
| 7      | 0         | 400  | Kurum Fatura Geri Ödeme Dağılım     | Kesilen Fatura ve Geri Ödeme Bilgisi             | 6.Kurumlarına göre  | 1    |
| 8      | 0         | 500  | YOK                                 | TANI BİLGİLERİ                                   | <NULL>  | 0    |
| 9      | 8         | 510  | Yatan Hasta Bölüm Tanı Değer        | Yatan Hasta Tanı Bilgileri                       | 7.Yatan hastaların Tanı ve ABD na göre,                           | 1    |
| 10     | 8         | 520  | Ayaktan Hasta Bölüm Tanı Değer      | Ayaktan Hasta Tanı Bilgileri                     | 8.Ayaktan hastaların Tanı ve ABD na göre                          | 1    |
| 11     | 8         | 530  | Tanı Hasta Profili                  | Tanı Hasta Profili                               | 9.Tanı Hasta Profili  | 1    |
| 12     | 0         | 600  | YOK                                 | HİZMET BİLGİLERİ                                 | <NULL>  | 0    |
| 13     | 12        | 610  | Hizmet Türü Bölüm İşlem Tutar Değer | Hizmet Türüne Göre İşlem Bilgileri               | 10.Hizmet türüne ve bölüme göre                                   | 1    |
| 14     | 12        | 620  | Hizmet Türü Prosedür Değer          | Hizmet Türüne Göre Step Değerleri                | 11.Tedavisi tamamlanmış hastaların uzman hekim onayı alınmamış Ra | 1    |
| 15     | 0         | 700  | Fatura Sosyal Güvence               | Hasta Türüne Göre Faturalama Bilgileri           | 12.Hastaların Sosyal Güvencelerine göre Faturalama Değerleri      | 1    |
| 16     | 0         | 800  | YOK                                 | MAKBUZ VE KATKI PAYI BİLGİLERİ                   | <NULL>  | 0    |
| 17     | 16        | 810  | Katkı Payı Hasta Türü               | Hasta Türüne Göre Katkı Payı Bilgisi             | 13.Hasta Türü Katkı Payı Analizi                                  | 1    |
| 18     | 16        | 820  | Katkı Payı Doktor                   | Uzman Doktora Göre Katkı Payı Bilgisi            | 14.Uzman Doktor Katkı Payı Analizi                                | 1    |
| 19     | 16        | 830  | Hasta Makbuz Tutar                  | Hasta Makbuz Bilgileri                           | 15.Hasta Makbuz Bilgileri   | 1    |
| 20     | 0         | 900  | Vaka Bağı Maliyet Tutar Değer       | Vaka Bağı Normal Karşılaştırma                   | 16.Vaka bağı Hastaların bölüme göre                               | 1    |
| 21     | 0         | 1000 | YOK                                 | PERFORMANS BİLGİLERİ                             | <NULL>  | 0    |
| 22     | 21        | 1010 | Performans Doğrudan                 | İsim Girişi Olan İşlemlerin Performans Bilgileri | 17.Bölüme Göre Öğretim Üyeleri Performans Uygulaması Analizi      | 1    |
| 23     | 21        | 1020 | Performans Dolaylı                  | Konsültan Onaylı İşlemlerin Performans Bilgileri | 18.Bölüme Göre Öğretim Üyeleri Performans Uygulaması Analizi      | 1    |

Şekil 5: OLAP küpleri tablosunun genel görünümü

Şekil 5’de verilen tablodaki alanlar, OLAPPROG uygulamasında kullanılan küplerin ağaç yapısı şeklinde görünmesini sağlar. Aynı zamanda, OLAPPROG ekranında küp isimlerinin ve açıklamalarının görülebilmesini sağlayan alanlar da bulunmaktadır. Uygulamada çok boyutlu küp görünümüne ulaşmak için Radar-Soft (WEB\_5) firması tarafından üretilen RadarCube VCL for Analysis Services nesnelere kullanılmıştır.

**Küp Görüntüsü Üzerinde Çalışma:** Uygulama ile küp görüntüsü üzerinde çalışma yaparken sağlanan özelliklerden biri de sıralama seçeneğidir. Sıralama, artan, azalan veya varsayılan değerde üye isimlerine göre veya ölçüm değerlerine göre yapılabilir. Filtreleme özelliği ise kullanıcının küp görüntüsüne önem verdiği noktalara göre bakmasını sağlar. Çok üyeli boyutlarda ölçüm değerleri az olan üyeler göz ardı edilebilir. Filtreleme özelliği, sıralama ile birlikte kullanılıncı istenen bilgiye daha kolay ulaşılabilir. Örneğin, paket fatura tutarına göre en üst değere sahip 10 bölüm karşılaştırılmak istendiğinde önce gerekli boyut ve ölçüm değerleri seçilir ve küp görüntüsü ekranda görüntülenir. Daha sonra ekran üzerinde ölçüm değerlerine göre sıralama yapılır.

Kullanıcılar çalıştıkları küp üzerindeki üyeleri belirli gruplar altında toplu olarak görmek isteyebilirler. Bu özellik “yeni grup oluştur” seçeneği seçilerek gerçekleştirilebilir. Örneğin, doğum yerlerine göre hasta sayıları bölgesel olarak karşılaştırılmak istenirse grup oluşturulabilir. Buna göre, bölgesel ve il bazında hasta sayıları, evli, bekâr gibi medeni durumlarına ve/veya



cinsiyetlerine göre gruplanabilir. Şekil 6'da bu örneğe göre üye gruplama gösterilmiştir.

| Bağlanılan Rapor : Hasta Kimlik Bilgileri |          |           |          |          |            |            |
|---|----------|-----------|----------|----------|------------|------------|
| Medeni Hali                               |          | Bekar     | Boşanmış | Dul      | Evli       | Total      |
| İl Adı                                    |          |           |          |          |            |            |
| EGE                                       | 2.005,00 | 69.998,00 | 38,00    | 3.030,00 | 122.969,00 | 198.040,00 |
| AFYONKARAHISAR                            | 88       | 2.634     | 5        | 156      | 7.895      | 10.778     |
| AYDIN                                     | 69       | 2.169     | 2        | 108      | 4.377      | 6.725      |
| BURDUR                                    | 77       | 1.508     | 3        | 142      | 5.743      | 7.473      |
| DENİZLİ                                   | 1.576    | 57.541    | 25       | 2.384    | 94.421     | 155.947    |
| ISPARTA                                   | 20       | 612       |          | 29       | 1.230      | 1.891      |
| İZMİR                                     | 68       | 2.171     |          | 40       | 1.658      | 3.937      |
| KÜTAHYA                                   | 5        | 301       |          | 16       | 578        | 900        |
| MANİSA                                    | 33       | 1.093     | 1        | 42       | 2.061      | 3.230      |
| MUĞLA                                     | 25       | 925       | 1        | 42       | 2.066      | 3.059      |
| UŞAK                                      | 44       | 1.044     | 1        | 71       | 2.940      | 4.100      |
| DİĞER                                     | 519,00   | 15.744,00 | 9,00     | 390,00   | 18.710,00  | 35.372,00  |
| Total                                     | 2.524    | 85.742    | 47       | 3.420    | 141.679    | 233.412    |

Şekil 6: Üye gruplama

**Grafik Desteği:** Geliştirilen uygulama kullanıcıyı grafiksel olarak da desteklemektedir. Grafik ekranı 6 farklı görünümü ve 10 ayrı etiket türünü destekleyerek grafikteki maksimum üye sayısı belirlenebilmekte ve sayfalar arasında geçiş yapılabilir. Grafik özellikleri üzerinde değişiklik yapılabileceği gibi dosya olarak kaydedilip yazıcıdan da çıktı alınabilmektedir.

**Dosya Olarak Kaydetme:** Geliştirilen uygulama, ekranda görülen bilgilerin yazıcıdan çıktısını alabilme ve dosya olarak kaydetme özelliğine de sahiptir. Alınan yıllara göre gelir raporu küpünün tamamı ya da belirli bir dilimi Excel belgesi olarak saklanarak, konuyla ilgili diğer çalışanlara iletilebilir. Uygulama Excel haricinde TXT, HTML, RTF, PDF, XML, BMP ve WMF uzantılı dosya çıktıları da üretebilmektedir. Ayrıca, ana ekrandaki Çıktı ve Aktar menülerinden ister seçili alan, istenirse alanın tümü yazdırılabilmektedir.

Çalışmada gerçekleştirilen verilerin DTS ile taşınması ve zamanlanması, Analiz Servisi kullanarak OLAP küplerinin oluşturulması ve hedef sunucu veritabanına küplerin kaydının yapılması gibi diğer işlemler SQL Server Veritabanı Yönetim Sistemi kullanan her HBYS için gerçekleştirilebilir. Bu işlemlerin ardından OLAPPROG benzeri bir uygulama geliştirilerek belirlenen karar destek noktalarındaki veri küplerine erişim ile istenen verilere, istenen formatta ulaşılabilir.



## SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışma kapsamında hastane yöneticilerine karar destek noktasında yeni bir açılım getirilerek Pamukkale Üniversitesi Hastaneleri HBYS'si ile entegre OLAP tabanlı Karar Destek Sistemi geliştirilmiştir. Uygulama, kurumların teknik elemana ihtiyaç duymadan yöneticilerin farklı bakış açılarına göre istediği bilgiye ulaşmasını sağlamaktadır.

Özellikle üst düzey sağlık yöneticileri, bu tür uygulamalar yardımıyla kendilerine verilen raporlardaki bilgilere mahkûm olmadan kolay bir şekilde istedikleri sonuçlara ulaşabilirler. Geliştirilen yazılımın kurumsal bir bilgilendirme ağı oluşturması değil, alternatif bilgi kaynağı olması hedeflenmiştir. Üst düzey yöneticilerin orta düzeydeki yöneticilerle karar alma aşamasında etkileşim kurması ayrı bir çalışma ile değerlendirilebilir. Yazılım farklı HBYS'lere kolaylıkla adapte edilebilir ve ihtiyaç duyulduğunda yazılıma yeni karar destek noktaları için yeni OLAP küpleri de eklenebilir.

Uygulamanın farklı HBYS'lere uyarlanması için izlenmesi gereken veri hazırlama adımları ise aşağıdaki gibi öngörülebilir:

- Yöneticilerin talep ettiği karar destek noktalarının belirlenmesi ve ilgili verilerin tutulduğu ilişkisel veritabanı tablolarında veri temizliği işleminin yapılması.
- Küp yapılarına karar verilmesi ve ihtiyaç duyulan karar destek raporu ile küp verisi kaynak tablolarını oluşturan sorguların belirlenmesi.

Hastane yönetimlerinin mevzuat değişikliklerine hızlı bir şekilde adapte olabilmesi için yeni nesil HBYS'lerin OLAP yönetim modülü içerecek şekilde tasarlanması kaçınılmaz hale gelmiştir. Bu çalışma ile HBYS geliştiricileri için örnek teşkil eden veriden bilgiye ulaşım konusunda farklı bir bakış açısı sunulmuştur. Aynı zamanda hastane yöneticilerinin ve çalışanlarının, kritik karar destek noktalarında ihtiyaç duydukları bilgiye kolaylıkla ulaşmalarının önü açılmıştır.

Çalışmanın bir sonraki aşaması ise mevcut verilerden yola çıkılarak ileriye yönelik çıkarımlarda bulunmak amacıyla veri madenciliği çalışması yapılmasıdır. Yapılacak çalışma sonucunda örneğin bir sonraki yılın bölümlere göre tahmini hasta sayıları veya performansları hesaplanabilir. Kesilecek fatura tutarları, döner sermaye gelirleri ve geri ödemeler öngörülerek yıllık bütçe hazırlanabilir.

**KAYNAKÇA**

- AHMADI, H., NILASHI, M. and IBRAHIM, O. (2015), "Organizational Decision to Adopt Hospital Information System: an Empirical Investigation in the Case of Malaysian Public Hospitals", *International Journal of Medical Informatics*, 84(3), pp. 166-188.
- ALI, O. T., NASSIF, A.B. and CAPRETZ, L. F. (2013). "Business Intelligence Solutions in Healthcare, a Case Study: Transforming OLTP System to BI Solution", *Communications and Information Technology (ICCIT), 2013 Third International Conference on IEEE*, pp. 209-214.
- ARSLAN, V. ve YILMAZ, G. (2010), "Karar Destek Sistemlerinin Kullanımı İçin Uygun Bir Model Geliştirilmesi", *Journal of Aeronautics & Space Technologies/Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi*, 4(4), ss. 75-82.
- ASLAN, Ö. (2015). OLAP Teknolojileri ve İş Zekası Arttırmada OLAP Teknolojilerinin Kullanımı, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul.
- ASPLIN, B. R. (2006), "Hospital-based Emergency Care: a Future without Boarding", *Annals of Emergency Medicine*, 48(2), pp. 121-125.
- BAIN, T., BENKOVICH, M., DEWSON, R., FERGUSON, S., GRAVES, C., JOUBERT, T.J., LEE, D., SCOTT, M., SKOGLUND, R., TURLEY, P. and YOUNESS, S. (2002), *Professional SQL Server 2000 Data Warehousing with Analysis Services*, Wrox Press.
- ÇETİNYOKUŞ, T. ve GÖKÇEN, H. (2002), "Borsada Göstergelerle Teknik Analiz için bir Karar Destek Sistemi", *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 17(1), ss. 43-58.
- CEYLAN, F. (2014), *Hastane Bilgi Yönetim Sistemleri*, T.C. Uludağ Üniversitesi Sağlık Hizmetleri MYO.
- GORDON, B.D. and ASPLIN, B.R. (2004), "Using Online Analytical Processing to Manage Emergency Department Operations", *Academic Emergency Medicine*, 11(11), pp. 1206-1212.
- HAMOUD, A.K. and OBAID, T.A. (2014), "Using OLAP with Diseases Registry Warehouse for Clinical Decision Support", *International Journal of Computer Science and Mobile Computing*, Vol.3 Issue.4, pp. 39-49.
- ISMAIL, A., JAMIL, A.T., RAHMAN, A.F.A., BAKAR, J.M.A., SAAD, N.M. and SAADI, H. (2010), "The implementation of Hospital Information System (HIS) in Tertiary Hospitals in Malaysia: a Qualitative Study", *Malaysian Journal of Public Health Medicine*, 10(2), pp. 16-24.
- KIM, C.Y., LEE, J.S. and KIM, Y.I. (2002), "Early Stage Evolution of a Hospital Information System in a Middle Income Country: a Case Study of Korea", *International Journal of Healthcare Technology and Management*, 4(6), pp. 514-524.
- KÖKSAL, A. ve ESATOĞLU, A.E. (2005), "Ankara İlindeki Üniversite ve Özel Hastanelerde Kullanılan Elektronik Hastane Bilgi Sisteminin Analizi", *Ankara Üniversitesi Dikimevi Sağlık Hizmetleri MYO Dergisi*, 7(1), ss. 53-65.
- LAUDON, C. K. and LAUDON, J. P. (2004), *Management Information Systems*, 8th Edition, Prentice Hall, New Jersey.
- PALANIAPPAN, S. & LING, C. (2008), "Clinical Decision Support Using OLAP with Data Mining", *International Journal of Computer Science and Network Security*, 8(9), pp. 290-296.

- SULAIMAN, H. and WICKRAMASINGHE, N. (2014), "Assimilating Healthcare Information Systems in a Malaysian Hospital", Communications of the Association for Information Systems, 34(1), pp. 1291-1318.
- ÜLGÜ, M.M. (2008), "Hastane Bilgi Sistemleri Alımı Çerçeve İlkeleri", T.C. Sağlık Bakanlığı Bilgi İşlem Daire Başkanlığı, <http://www.saglik.gov.tr/TR/dosya/1-53183/h/> (25.02.2016).
- VASILAKIS, C., EL-DARZI, E. and CHOUNTAS, P. (2008), "A Decision Support System for Measuring and Modelling the Multi-phase Nature of Patient Flow in Hospitals", Intelligent Techniques and Tools for Novel System Architectures, Springer Berlin Heidelberg, pp. 201-217.
- WEB\_1. (2016), "Hastane Bilgi Yönetim Sistemi (HBYS)", <http://www.probel.com.tr/hbys.php> (01.03.2016).
- WEB\_2. (2016), "Hastane Bilgi Yönetim Sistemi Nedir?", <http://www.birim.com.tr/tr/hbys.html> (01.03.2016).
- WEB\_3. (2016), "Sorunsuz bir Hastane İşleyişi için HBYS", <http://www.bizmed.com.tr/bizmed-hbys> (01.03.2016).
- WEB\_4. (2016), "Extract-Transform-Load", <http://www.dataintegration.info/etl> (26.02.2016).
- WEB\_5. (2016), "Radar Cube for VCL", [www.radar-soft.com/products/radarvcl](http://www.radar-soft.com/products/radarvcl) (25.02.2016).
- YU, L., YANG, S.T., JIN, L. and WANG, Z.D. (2010), "Design and Implementation of the Decision Supporting System of Hospital Based on DW", Journal of Hefei Normal University, 3(27).
- ZONGDIAN, Y.L.Y.S.W. (2010), "Research and Design of the Decision Supporting System of Hospital Based on Data Warehouse", Computer & Digital Engineering, 4(41).