

# Dijital hastanede ikinci adım: Akıllı hastane

## Yasin Keleş



İstanbul'da doğdu. Şişli Teknik Lisesi Bilgisayar Bölümü'nü ve İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi'ni bitirdi. Beykent Üniversitesinde Sağlık Kurumları İşletmeciliği yüksek lisansının ardından İstanbul Esnaf Hastanesinde bilgi sistemleri yöneticisi olarak görev yaptı. Devamında Memorial Sağlık Grubunda 11 yıl boyunca bilgi sistemleri alanında çeşitli yöneticilik kademelerinde bulundu. Halen Memorial Sağlık Grubuna bağlı 10 Hastane ve 5 tıp merkezinin Grup IT Müdürü olarak görev yapmaktadır. Aynı zamanda Sağlık Bilişim Derneği Yönetim Kurulu Başkanı olan Keleş, evlidir ve 2 çocuk babasıdır.

**S**D Dergisi'nin 29. sayısında yayımlanan bir önceki yazımızda, Sağlıkta Dönüşüm Programının sektörümüzdeki yansımalarından bahsetmiştim. Ancak, "Program ilk günkü gibi aynı doğrultuda ve aynı ivme ile hedefine doğru ilerliyor mu?" sorusu kafalarda yer etmektedir. Bunu ayrı bir makale konusu yapmakta fayda var. Bu noktada soru işaretleri olmasına rağmen sağlık bilişimi tüm hızıyla yoluna devam ediyor. Buna en büyük katkı, Sağlık Bakanlığı dışındaki diğer bakanlıklarımız ve çeşitli sektörlerimizden gelmekte.

Bu yazıda değineceğim ikinci konu, yine dijital hastaneyi oluşturan adımlardan ikincisi olan akıllı hastane (smart hospital) adımı olacak. Yukarıda bahsettiğim sektörlerden bizim için bu yazıda en önemlileri; inşaat sektörü ve ilişkili olarak elektrik, elektronik ve telekom sektörleri olacaktır. Bu alandaki ciddi değişimler ve artık standart haline gelmeye başlayan teknolojiler; bizim için dijital hastane hedefimize bizi daha hızlı götürecek olan akıllı hastane adımımızın altyapılarını oluşturacak.

Bir sağlık kuruluşunu yönetirken en çok söylediğimiz sözlerden birisi ihtiyacın çeşitliliğidir. Bunun sebepleri arasında baktığınızda bir hastanenin inşaatından işletmesine kadarki süreçte birçok farklı disiplinden meslek bir arada çalışır. İşletmeye aldıktan sonra da bunların her birinden bir işletmeci ve ek olarak

hiçbir kurumda göremeyeceğiniz hekim, hemşire, mühendis, tekniker, teknisyen, eleman birçok farklı disiplin daha eklenir. Öncelikle üretilen işin ihtiyaçlarını ve içerisinde bu işleri üreten bunca multidisipliner çalışma ortamının ihtiyaçlarını karşılamak ve yönetmek zorundasınız. İşte bu nedenle sağlık sektörü diğer sektörlerdeki benzer mesleklere göre çok daha zor ve incelik ister. Bunu yaparken hizmet verdiğimiz misafirlerimizin (hastalarımızın) hayatlarını kolaylaştıracak her şeyi düşünmeliyiz. Tabii bunun yanı sıra işletmemizin işletme maliyetlerini düşürme ve karlılığını artırmak içinde gerekli altyapıları ve teknolojileri kurgulamalıyız. Tüm bunları ortak hedefler koyarak yapabiliyoruz. İşte bu hedeflerden biri de bugün üzerinde durduğumuz akıllı hastanedir (smart hospital).

Dijital hastane yazı serisinin ikincisi olan akıllı hastanede biraz önce bahsettiğim farklı disiplinlerin birlikte çalışarak normal planlanan bir hastaneyi nasıl akıllı hastaneye dönüştürebileceği üzerinde duracağım.

### Akıllı hastanenin adımları

Akıllı Hastane adımlarını oluşturan olmazsa olmaz 4 ana bileşen şunlardır:

- Akıllı bina
- Akıllı medikal teknolojiler
- Akıllı yazılım mimarileri
- Akıllı yönetim modelleri

Bunları birer başlık şeklinde sunmaktan ziyade akış içerisinde sizlere bir dijital hastane hayal ettirerek her adım hakkında bilgiler vermeyi istiyorum. Hepimizin aklında mükemmel bir dijital hastane mutlaka vardır. Eminim benim size şu anda hayal ettirmeye çalışacağım hastaneden daha mükemmelini düşünenler de aramızda çıkacaktır. Fakat belli bir düzen içerisinde ve bir sonraki yazımıza da yeterli seviyede hayal kalacak şekilde size bir hastane hayal ettirmeye çalışacağım.

Bir hastane düşünün. Hastaneden içeri girdiğiniz de sizi akıllı telefonunuzdan, cebinizdeki hastanenin size vermiş olduğu akıllı karttan (smart card) veya daha önce üzerinize yerleştirilen zararsız bir çipten veya uzaktan yüz tanıma sistemleri ile sizi tanısin ve resepsiyondaki kişi ile iletişiminizdeki harcadığınız zaman %70 oranında aşağı çöksin. Daha sağlıklı bir iletişim kurarak en az zaman ile hedefinize yönlendirilmiş olun ve resepsiyonda yaşayabileceğiniz bir iletişim kargaşası sizi huzursuz etmesin.

Hemen arkasından akıllı telefonunuza düşen bir uyarı mesajı ile hastaneyi uçtan uca telefonunuzda görebileceğiniz 3D-Mapping teknolojisinin kullanıldığı bir uygulama indiriyorsunuz. Bu sayede hastanede ulaşmak istediğiniz noktayı size tarif eden bir asistan ile yolculuğa çıkıyorsunuz. Bir noktaya kadar geldiniz ve emin olamadınız. İşte o anda size karşıdan gülümseyen ve her sorunuza



cevap verecek olan bir Holografik Hastane Hostesi ile karşılaşıyorsunuz. Hastane hakkında akıllı telefonunuzdan emin olmadığınız konuyu danışıp ek olarak gitmek istediğiniz hekimin anlık olarak uygun olup olmadığını sordunuz. Uygun cevabını alıp ilerliyorsunuz. Ya da bir şekilde sarkan bir randevudan dolayı 20 dakikalık bir gecikmeden haberdar olup kafeteryaya gidip akıllı kartınızı okutup para ödemediğiniz bir kahve alıyorsunuz. Arkasından araya önemli bir iş görüşmenizi yine kurum içerisinde yüksek hızdaki Wi-Fi teknolojisi üzerinden ücretsiz yazılım kullanarak hallediyorsunuz. Vaktiniz geldiğinde hizmetinizi almak için hekimin odasına geçip muayenenizi olduğunuzda, kısa sürede bir operasyon geçirmeniz gerektiği söyleniyor. Bu konuda size tüm bilgilerinizi, kişisel sağlık kayıtlarınızın olduğu hastane ile sizin aranızda anlaşması olan özel bulut bilişim uygulaması ile akıllı telefonunuzdan ulaşacağınız bir yere gönderiliyor. Buna alternatif olarak cebinizde bulunan akıllı kartınıza aktarılıyor. Buna rağmen hekiminizle birlikte görüş almak istediğiniz diğer hekimin bilgilerinizi paylaşarak hekiminizin odasında bulunan bilişim altyapısı ile dünyanın herhangi bir yerindeki konsültasyon hekimine ulaşarak karşılıklı konferans ve bilgi paylaşımı yapıyorsunuz. Bu sayede kişisel sağlık kaydınızın ister aynı hastane ortamında ister daha sonra kendi ortamınızda güncel şekilde farklı hastane veya hekimler ile paylaşarak onlardan aldığınız görüşlerle çok kısa sürede operasyon kararınızı verebiliyorsunuz.

Bu karardan sonra internet üzerinden ameliyat randevu tarihinizi alarak kişisel sağlık kaydınız olduğu bulut bilişim sistemine işliyorsunuz. Operasyon günü geldiğinde aracınızla otoparka girerken akıllı kartınızı okutup kaç gün kalacağınızı otopark yönetim sistemine bildiriyorsunuz ve sizin aracınızı o süre zarfında sürekli tanıdığı için tekrar kapıda tanıma yapmasına gerek olmadan refakatçiniz giriş çıkış yapıyor. Sizin için hazırlanan odanıza çıktığınızda yine akıllı kartınızla odaya giriyorsunuz. Sizi karşılayan bir Smart TV ve IP TV sistemi ile karşılaşıyorsunuz. Size özel alınan bilgiler ışığında hazırlanma sırasında ortamın ışıklandırması, akıllı ışıklandırma sistemleri sayesinde sizi sakinleştirici ve ameliyata hazırlama noktasında değişim gösteriyor. Aynı zamanda odanızda bulunan IP TV içerisinde hastaneye ait medikal ve medikal olmayan eğitici içeriklerle olacağınız ameliyat ve sonrası hakkında bilmeniz gerekenler size anlatılıyor ve elektronik ortamda onayınız alınıyor.

Ameliyathaneye girdiğinizde ailenizin ameliyatı izlemesine izin verdiyseniz mobil cihazlarından sizi online olarak izleyebilirler. İçeride tüm akıllı medikal teknolojilerin entegre olduğu bu sisteme akıllı yazılım mimarileri bileşenlerinden olan HBYS, LIS, PACS, Critical Care... vb. sistemlerden ameliyat öncesinde yapılan tahlil ve tetkikler ile çektiğiniz tüm filmler yine sistemi vasıtasıyla gösteriliyor. Bu sayede hekim dikkatini bir noktada toplayarak konsantrasyonunu

Bir hastane düşünün. Hekiminizin odasında bulunan bilişim altyapısı ile dünyanın herhangi bir yerindeki konsültasyon hekimine ulaşarak karşılıklı konferans ve bilgi paylaşımı yapıyorsunuz. Odanızda bulunan IP TV ile olacağınız ameliyat ve sonrası hakkında bilmeniz gerekenler size anlatılıyor ve elektronik ortamda onayınız alınıyor. Ameliyathaneye girdiğinizde ailenizin ameliyatı izlemesine izin verdiyseniz mobil cihazlarından sizi online olarak izleyebilirler.

Yatırım ve maliyet açısından bakıldığında da akıllı bina yatırımları diğerlerine göre en fazla %10 civarında fazla maliyete neden olabilir. Fakat Avrupa'da yapılan araştırmalar, yapı maliyetlerinin, kullanılan enerji toplamının sadece %40'ını oluşturduğunu göstermekte. Bununla ilgili bilgileri zaman, para, insan kaynağı ve enerji tasarrufu olarak alt aşamalarıyla detaylandırdığımızda farklı oranlar ortaya çıkacaktır. Fakat buradaki en büyük fayda akıllı hastanelerde insan ve bina güvenliği için tüm önlemlerin alınmış olması olacaktır.

sağlayabiliyor. Hekimin üzerindeki akıllı medikal teknolojilerle donatılmış elbise sayesinde ameliyat esnasındaki diğer cihazlara verdiği tüm komutlar, cihazlarla direk iletişime geçmesini sağlıyor. Ellerini kullanmadan yazılımlara hükmedebiliyor ve yazması gereken ameliyat raporunu normal konuşarak anlık olarak hastane bilgi sistemi içerisindeki alana yazı olarak aktarılmasını sağlayabiliyor. Bu sayede hastasının ameliyatına yani olması gereken ana işe odaklanabiliyor. Aynı zamanda ameliyathanede bulunan yine akıllı bina özelliklerinden olan yönetilebilir iklimlendirme sistemleri sayesinde ortamdaki herhangi bir enfeksiyon alma veya sterilliğin bozulması gibi riskler ile karşılaşmadan ameliyatınızı oluyorsunuz. Yine IP kamera sistemleri ile saatlerce kapı önünde beklemek zorunda kalmayıp yakınlarınızın sizinle aynı zamanda dışarı çıkıp sizi karşılamasına olanak sağlanıyor.

Klinik süreçlerinizin takip edildiği alandaki yatağınıza döndüğünüzde hareket kısıtlarınız göz önünde bulundurularak size akıllı yazılımlar içeren akıllı bir cihaz veriliyor. Bu cihaz sayesinde akıllı bina özelliklerinden birisi olan akıllı oda

(smart room) içerisindeki fiziksel olarak her şeyi kontrol etmeye başlıyorsunuz. Yatağınız, camlarınız, perdeleriniz, tüm ışıklandırma sistemi ile havalandırma sisteminiz ve ameliyat sonrası eğlence ve bilgilendirme amaçlı kullandığınız smart TV ve IP TV'yi bu sistem sayesinde yerinizden kalkmadan yönetebiliyorsunuz. Ameliyat sonrası ilerleyen zamanlarda kendi diyetinize uygun şekilde seçmek istediğiniz yemekleri yine bu ekran üzerinde belirleyip sipariş edebiliyorsunuz. Siz bunları yaparken medikal bakımınızı sürdürmekte olan hemkimi ve hemşireler odanıza girdiğinde kolunuzda RF-ID sistemleri ile tasarlanmış akıllı medikal teknolojilerle sizinle tedavi planınızı eşleştirerek sizin için belirlenen tedavi ve bakımı size doğru şekilde uygulayabiliyorlar. Her ilaç uygulamasında kolunuzdaki teknoloji sizin sistemdeki tedavi planınız ile hemşirenin size uygulayacağı ilaçları eşleştirerek doğrulama yapıyor. Aynı zamanda yine akıllı yazılım mimarileri sayesinde size uygulanan ilaçların arasındaki etkileşimi veya size özel bir etkileşim veya alerji konusunda hekimi uyarıp alternatif ilaçlar sunabiliyor. Bu sayede sizde elinizdeki tüm akıllı bina bileşenlerinin çıktılarından sonuna kadar faydalanmış oluyorsunuz. Tüm bunları yaparken elinde herhangi bir cihaz olmadan yine akıllı medikal teknolojiler içerisinde saydığımız giyilebilir teknolojik elbise ile yapıyor. Ellerini kullanmadan sesli komutlar ve gözlerindeki gözlük sayesinde sizin için tutması gereken tıbbi kayıtları gerçekleştiriyor.

Evet, tüm bu aktardıklarım aslında bir kurgunun ötesinde bir kısmı geliştirilmiş sistemlerdir. Burada kurmuş olduğumuz dijital hastane konsepti için sağlık ve bilişim teknolojilerinden RF-ID, smart card, ve mobile, intelligent software, digital signage, giyilebilir teknolojilerin getirdiği çözümleri aslında sadece sağlık bilişiminin değil, inşaat, elektrik, elektronik ve telekom alanındaki ciddi gelişmelerin bir eseridir.

#### **Akıllı hastanenin faydaları**

Akıllı hastanelerin faydalarını saymakla bitiremeyiz ama en çok ön plana çıkan ölüm oranlarında azalma, risk bazlı ölüm oranında %7 azalma, ortalama teşhis oranında %40 iyileşme, hastanelerdeki yatış süresinde %22 azalma, kaynakların daha efektif kullanımı ve verimliliğin %60'lara varan oranda artışı gibi faydalarının yanı sıra klinisyenlerin ve klinik hemşireliğe ayrılan vaktin ciddi oranda artması ile hemşirelik ve klinik hekimlik eğitimlerine sağlanan bilgilerin çok ciddi oranda artması sağlanmıştır. Bunun yanı sıra hastaların ameliyat sonrası akıllı hastanede hizmet almanın vermiş olduğu emniyet duygusu sebebiyle iyileşme oranlarında %30 civarında bir

artış olduğu gözlemlenmiştir.

Yatırım ve maliyet açısından bakıldığında da akıllı bina yatırımları diğerlerine göre en fazla %10 civarında fazla maliyete neden olabilir. Fakat Avrupa'da yapılan araştırmalar, yapı maliyetlerinin, kullanılan enerji toplamının sadece %40'ını oluşturduğunu göstermekte. Burada hastane binalarına baktığımızda kendi enerji maliyetlerini akıllı bina tasarımları ile %20 oranlarına çekebilir. Bunun yanı sıra verimlilik konusunda ciddi bir artış da söz konusudur. Bununla ilgili bilgileri zaman, para, insan kaynağı ve enerji tasarrufu olarak alt aşamalarıyla detaylandırdığımızda farklı oranlar ortaya çıkacaktır. Fakat buradaki en büyük fayda akıllı hastanelerde insan ve bina güvenliği için tüm önlemlerin alınmış olması olacaktır. Bu sayede zaten insan hayatını kurtarma misyonu olan sağlık kuruluşlarının en güvenilir yer olması durumuna gerçekten hizmet etmiş olacak teknolojiler bütünü akıllı hastaneler sayesinde kullanılmış olacaktır.

#### **Ülkemizde mevcut durum ve gelecek öngörüler**

Ülkemizde akıllı hastane hedefleyen birçok kurum ve kuruluş var. Genelde sıfırdan yaptıkları binalar içerisinde bahsettiğimiz teknolojileri uygulamak istiyorlar. Fakat ülkemizde bu teknolojileri yurtdışından transfer eden şirketlerin henüz çok olmaması ve olanların da yeteri derecede bilgi ve deneyime sahip olmaması, kurumlara bu konuda ya geri adım attırıyor ya da projeleri dondurulmasına sebep oluyor. Bu tarz projelerde inşaat aşamasındaki dizayn çok önemlidir. O nedenle baştan faydalarını tartışılıp inşaat projesi ile birlikte başlatılmalıdır.

Yıllardır sağlık kuruluşlarımızın dijital hastanelere dönüşmesini misyon edinim ve bunu sektörün vizyonu haline getirmeye çalışıyorum. Bu meselenin gerçekleşmesi için öncelikle birlikte çalıştığımız tüm paydaşların bu hayali tüm detayları ile ortak bir amaç olarak benimsemesi gerektiğini düşünüyorum. Geleceği çok beklemeyeceğimizi düşünüyorum. Biz, teşhisi koyduktan sonra çok pratik yollarla tedaviyi hızlı şekilde gerçekleştirebilme kabiliyeti olan bir milletiz. Bu noktada da teşhis konduğuna göre çok hızlı ilerlemeler sağlayabiliriz. Buna mikro planda bakarsak, kurumların da ihtiyaçları ile gidişatı olumlu yönde etkilediğini görüyoruz.

Geçtiğimiz yazıdan bugüne kadar olan sürede sağlık bilişimi alanındaki gelişmeler, şahsımı ve sağlık bilişimine gönül vermiş birçok meslektaşımı heyecanlandırmış ve sevindirmiştir. Yıllardır üzerinde heyecanla çalışarak



markalaştırmış olduğumuz dijital hastane hedefinin Sağlık Bakanlığımız tarafından benimsenip ülkemizdeki kamu kuruluşlarının bir hedefi haline getirilmesi, çıktığımız yolun doğruluğunu göstermiştir.

Buna karşılık uluslararası STK'ların bilgi ve deneyimlerinin ithal edilmeye çalışılması ve standartlarının hedef olarak konulması her ne kadar AB entegrasyonu açısından pozitif bir adım olarak görünse de kendi özgüvenimiz noktasında daha çok motivasyona ihtiyacımızın olduğunu da göstermiş oldu. Burada yapılan işbirliklerin bize katacağı faydaları göz ardı etmeden alabildiğimiz tüm bilgi birikimini almalı fakat kendi ülkemizin çalışma şekillerini de dikkate alarak kendi bilim adamlarımızın ve sağlık bilişim profesyonellerimizin desteği ile standartları yeniden yazmalıyız.

Bu duruma benzer bir süreci kalite alanında yaşayıp oradan kendi öz kalite sistemimizi kurarak bir denetim sistemi haline getirmeyi başardık. Artık ülkemizde kalite alanında ciddi bir bilgi ve birikim oluşmuş durumda. Bu bilgi birikiminin hem ülke içerisinde hem de bu alanda bizden geride olan ülkelere aktarılmasını konuşmaktayız. Bunun gibi şimdi ve günü geldiğinde sağlık bilişimi alanında da edindiğimiz bilgi birikimini, kendi bilim adamlarımızın ve sağlık bilişimi profesyonellerinin ortaya koyacağı ürünleri yine bu alanda gelişmekte ve gelişmeyi istemekte olan ülkelere aktarılmasını konuşmaya başlıyoruz ve

konuşacağız.

#### **Akıllı hastane olmak için yapmamız gerekenleri özetlersek;**

- Öncelikle kurum içerisinde bu vizyonu en üst düzeyde tüm çalışanlara aktarmalısınız.
- Bu vizyonu, misyon olarak kabul edecek kurum içerisinde ve kurum dışından takviye ile (danışmanlık olabilir) bir takım oluşturmalsınız
- Kurum içerisindeki oluşturulan bu takım ile planlamaların yapılıp eğitimlerin alınmasını sağlamalısınız.
- Fiziksel mekânlarınız akıllı bina olarak tasarlamalı veya mevcut olan kurumunuzun akıllı binaya dönüştürmek için yapılacakların listesini çıkarmalısınız.
- Akıllı hastane olmak için hastanenin gelecekteki 30 yılını düşünerek bir altyapı kurmalısınız. Dolayısıyla yapacağınız altyapı şu anda çok yüksek maliyetlere çıkıyor gibi görünse de kısa zaman içerisinde üzerine kurduğunuz akıllı teknolojiler ile kendi yatırımını çıkaracaktır.
- Sağlık kuruluşu olarak oluşturduğunuz bu yapının bozulmaması için çeşitli indikatörler ile her alanı takip ederek ölçme ve değerlendirme yapmalısınız.
- Akıllı teknolojilerin izlenmesi ve raporlanması çok önemlidir. Bu nedenle bunu sürekli yapmalı ve gerekli bakım onarım işlerini de periyodik olarak yapmalısınız.
- Kurum genelinde işletme ve toplam

sahip olma maliyetlerine sağladığı ciddi oranlardaki tasarrufu sürekli izlemeli ve motivasyon aracı olarak kullanmalısınız.

- Sürekliliği sağladıktan sonra bu alanda kurum içerisinde gelecek önerileri değerlendirmek için kurulacak bir sistemle çalışanların da katkısını almalı ve onların sürekli bu işin parçası olmasını sağlamalısınız.

Dijital hastane yolculuğumuzdaki bir sonraki istasyon olan "kâğıtsız hastane" hedefinde buluşmak üzere...

#### **Kaynaklar**

<http://today.uconn.edu/blog/2012/04/building-a-smart-hospital-that-stays-smart-well-into-the-future/> (Erişim tarihi: 15.04.2014)

<http://www.healthcaredesignmagazine.com/article/how-design-smart-hospital> (Erişim tarihi: 22.04.2014)

[https://www.buildingexperts.info/uploads/tx\\_clbuildingexperts/paper/Newsletter01\\_2011\\_TR.pdf](https://www.buildingexperts.info/uploads/tx_clbuildingexperts/paper/Newsletter01_2011_TR.pdf) (Erişim tarihi: 05.05.2014)

<http://www.healthcaredesignmagazine.com/article/designing-healthcare-spaces-it-systems-integration> (Erişim tarihi: 05.05.2014)

<https://www.buildingexperts.info/tr/tuerk/paper/title/enerji-yonetimi-enerji-tuketiminin-izlenmesi-goersellestirilmesi-degerlendirilmesi-ve-optimi.html> (Erişim tarihi: 05.05.2014)

[http://www.arirang.co.kr/News/News\\_View.asp?nseq=147451](http://www.arirang.co.kr/News/News_View.asp?nseq=147451) (Erişim tarihi: 23.04.2014)

<http://www.informationweek.com/healthcare/clinical-information-systems/hospital-rooms-get-smart/d/d-id/1100822> (Erişim tarihi: 23.04.2014)