
II. KISIM - PART II

SİSTEM GELİŞTİRME VE YÖNETİMİ

SYSTEM DEVELOPMENT AND MANAGEMENT

12. BÖLÜM / CHAPTER 12

SİSTEM

SYSTEM

Serra ÇELİK*, Çiğdem SELÇUKCAN EROL**,***

*Dr., İstanbul Üniversitesi, Enformatik Bölümü, İstanbul, Türkiye

E-mail: serra.celik@istanbul.edu.tr

Doç.Dr., İstanbul Üniversitesi Enformatik Bölümü, *Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Botanik ABD,
İstanbul, Türkiye

E-mail: cigdems@istanbul.edu.tr

DOI: 10.26650/B/ET07.2021.003.12

ÖZ

Güneş sistemi içerisinde yer alan Dünyada yaşayan biz insanlar da, dolaşım, sindirim, sinir gibi birçok alt sistemden oluşan bir sistemi temsil etmekteyiz. Bir sistem olarak, bir sistemde yaşıyor ve birçok sistemi üretiyor ve/veya kullanıyoruz. Sistem belirli bir amaç için, etkileşim halinde olan birden fazla soyut ya da somut bileşenin bir araya gelerek oluşturdukları bütün olarak tanımlanmaktadır. Sisteme girdi verilir, bu girdi sistem tarafından işlenerek çıktıya dönüştürülür. Bu girdi bir hammadde ise, sistem tarafından sonunda bir işletme için ürüne dönüştürülecektir. Eğer girdi veri ise sistem tarafından bilgiye dönüştürülmektedir. Veriyi işleyen bu sistemlere bilgi sistemleri denilmektedir. Günümüz büyük veri çağında, değerli olan bilgiye erişme yolculuğunda bilgi sistemleri kullanımı gittikçe artmaktadır. Bir bilgi sistemine ihtiyaç duyulduğunda mevcut bilgi sistemlerinden biri alınabileceği gibi, ihtiyaca uygun yeni bir sistem de geliştirilebilmektedir. Yeni bir sistem için piyasada ihtiyacınıza uygun bir ürün olmadığına eminseniz, sistem analizi ve tasarımı için “terziye” gitmelisiniz. Terziye gittiğinizde ilk gün ölçünüz alınır, model, kumaş, ücret ve süre gibi konular görüşülür ve farklı zamanlar da birkaç kez gidersiniz, son provada tamamlandıktan sonra elbisenize kavuşursunuz. Sistem analizi ve tasarımında da benzer şekilde mevcut durumun analiz edilmesi, gereksinimlerin ortaya çıkarılması vb., kısacası elbisenizin (ihtiyacınızın) üzerinize tam oturabilmesi için birkaç görüşme yapılır ve son provada sistem testi yapıldıktan sonra sistem canlıya alınmaktadır. Bu kitap bölümünde Enformatik ve Tıp alanlarının kesişiminde yer alan sistem kavramı ele alınarak, özellikleri ve türlerinden bahsedilmektedir. Bir bilgi sisteminin analiz ve tasarım süreçleri örneklerle verilmektedir. Gestalt “Bütün, kendisini oluşturan parçaların toplamından daha fazla olan bir şeydir” öğretilerinden esinlenerek, sistemin de kendisini oluşturan alt sistemlerden / bileşenlerden daha fazla bir şey olduğunu, bir bölümde hatta bir kitapta bile anlatmanın yeterli olmadığı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sistem, sistem analizi ve tasarımı, bilgi sistemleri

ABSTRACT

We humans, residents of Earth located in the solar system, represent a system comprising many subsystems such as the circulatory system, digestive system, and nervous system. As a system, we live in one and generate and/or use many of them. The system is defined as the whole formed by combining more than one abstract or concrete components interacting for a specific purpose. Input is given to the system; then, this input is processed by the system and converted into output. If this input is a raw material, then it is eventually transformed into a business product by the system. If the input is data, then they are converted into information by the system. These systems that process data are called information systems. In today's age of big data, information systems are increasing in the journey to access valuable information. When an information system is needed, one of the existing information systems can be purchased, or a new system can be developed according to the need. If you are sure that there is no suitable product for your needs in the market for a new system, then you should go to the "tailor (systems analyst)" for system analysis and design. When you go to the tailor, your measurements are taken on the first day, subjects such as model, fabric, price, and time are discussed, and you go several times at different times. After the final rehearsal is completed, you receive your dress. Similarly, in system analysis and design, several interviews are conducted to analyze the current situation, reveal the requirements, and ensure that your dress (your need) suits you. The system test is performed at the last rehearsal to ensure that the system is ready for use. This book chapter discusses the system concept at the intersection of informatics and medicine and mentions its features and types. Additionally, the analysis and design processes of an information system are provided with examples. Inspired by Gestalt's phrase, "The whole is other than the sum of the parts," it is believed that the system is more than the subsystems/components that make it up, and it is not enough to explain it in a chapter or even in a book.

Keywords: System, system analysis and design, information system

1. Sistem

Sistem düşüncesinin ortaya çıkmasından günümüze kadar olan süreçte sistem, birbirine oldukça yakın olan farklı birçok tanımla ifade edilmektedir; örneğin Tecim (2004), "*aralarında belirli bir amaç için ilişki bulunan fiziksel olan veya olmayan elemanlar topluluğu*" olarak ifade ederken, Valacich ve ark. (2015) sistemi, bir iş biriminde kullanılan ve bir amaçla birlikte çalışan birbiriyle ilişkili iş prosedürleri (veya bileşenleri) kümesi olarak tanımlamakta, Özen (2016); "*Sistem, bir ya da daha çok amaca veya sonuca ulaşmak üzere aralarında ilişkiler olan fiziksel ya da kavramsal birden çok bileşenin oluşturduğu bir bütündür*" şeklinde açıklamakta, Kalıpsız ve ark. (2018) ise "*Bir hedef veya amacı gerçekleştirmek üzere bir arada çalışan birbiriyle ilişkili parçalardan oluşan ve girdi-çıktıları olan sınırları belirlenmiş bir bütün*" olarak ifade etmektedir.

Bu tanımlarda ortak olan noktalar aşağıdaki gibi özetlenebilir.

1. Amaç: Sistem bir faaliyet, fonksiyon ya da operasyon icra etmek için, bir veya daha çok amaç içermelidir.

2. Birden çok bileşen: Sistem tek bir bütün yapıdan değil, birden fazla parçadan oluşan bir bütünlük içermelidir.

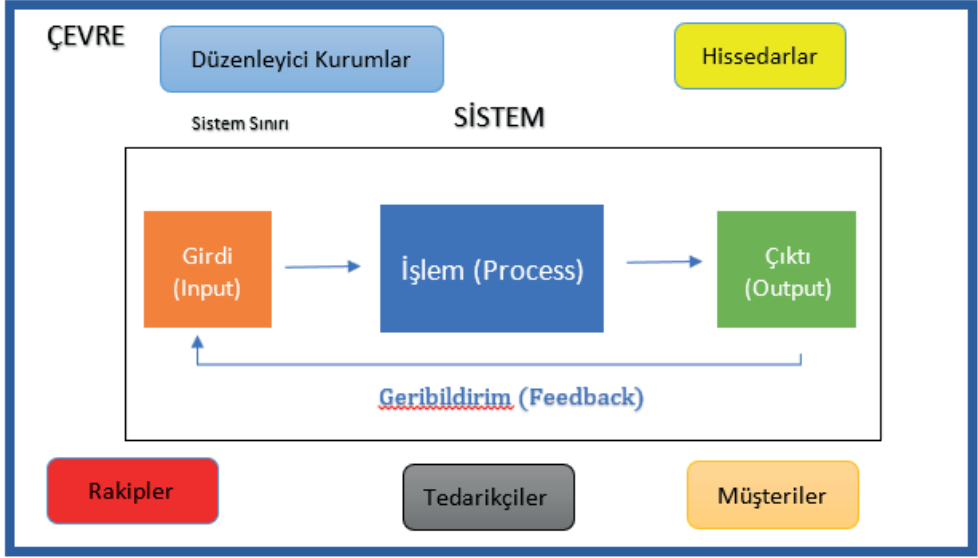
3. Etkileşim: Sistemin parçalarıyla ilişkisi olmalıdır.

4. Soyut ya da somut: Sistemin fiziksel olma koşulu yoktur.

Bölüm özetinde bahsedildiği üzere sadece bir sistem bulunmamakta, insan gibi karmaşık sistemler ya da farklı farklı bilgi sistemleri yer almaktadır. Birden fazla sistemden bahsedildiğinde, bu sistemlerin konum itibari ile bir sınırı olması gerekmektedir. Sınırlar, bütünlüğü korumanın yanı sıra bir çevre ve çevre ile ilişkiyi de ifade etmektedir. **Bu açıdan ele alındığında bir amaç için, etkileşim halinde olan birden fazla soyut ya da somut bileşenin bir araya gelerek oluşturdukları bütün** olarak ifade edebileceğimiz sistem; varlığını sürdürebilmek için çevresiyle negatif, pozitif ya da nötr bir ilişki içerisinde olmalıdır.

Sistem, temel olarak belirli bir amaç doğrultusunda girdileri işleyerek cevap olarak çıktı üretmektedir. Bunu yaparken sistemi oluşturan parçalar (alt sistemler) iş birliği içerisinde çalışmaktadır. Bu iş birliğinde geri bildirimler, sistem bütünlüğü açısından oldukça önemlidir. Bir sistemin birden çok sayıda girdisi ve/veya çıktısı olabilir. Dolayısıyla bir sistemin birden çok amacı olabilir ya da birden çok sonuç üretebilir. Sistemin bir sınırı ve çevresi bulunmaktadır. Örneğin bir hastane bilgi sisteminde; hasta, eczane, tedarikçiler, sosyal güvenlik kurumu, sağlık bakanlığı, yönetmelikler, vb. onun çevresi olarak düşünülebilir.

Şekil 1’de yönetim bilişim sistemleri bakış açısıyla bir sistem örneği yer almaktadır (Laudon & Laudon, 2006). Çevresinden bir sınır ile ayrılan bu sistem, dışarıdan veri, hammadde gibi bir girdi olarak bu girdiyi amacı doğrultusunda işleyerek bir çıktı üretmektedir. Geri bildirimler ile bu işleyiş dengeli bir şekilde yürütülmeye çalışılmaktadır. Sistemin çevresinde ise müşteriler, tedarikçiler, rakipler, hissedarlar ve düzenleyici kurumlar yer almaktadır. Açık bir sistemde, sistem çevresi ile alışveriş içerisinde olduğundan çevresindeki bu aktörlerden doğrudan veya dolaylı olarak etkilenebilmektedir.



Şekil 1. Sistem (Laudon & Laudon, 2006)

Valacich ve ark. (2015), bir sistemin dokuz özelliği bulunduğunu söylemektedir. Şekil 2’de bu özelliklerden yedi tanesi yer almaktadır.

1. Bileşen: Alt sistem olarak da adlandırılan indirgenemez bir parça veya bir yığın kümesidir. Bir bileşenin basit konsepti çok güçlü olmasıdır. Örneğin, uygun bir tasarıma sahip bir otomobil. Tüm sistemde değişiklik yapmak zorunda kalmadan tek tek bileşenleri değiştirerek sistemi onarabilir veya yükseltebiliriz.

2. İlişkili bileşen: Bileşenler birbiriyle ilişkilidir; yani birinin işlevi diğerlerinin işlevlerine bir şekilde bağlıdır.

3. Sınır: Sistemin içini ve dışını işaretleyen ve sistemi ortamından ayıran bir çizgidir. Bir sistemin, içinde tüm bileşenlerinin bulunduğu ve diğer sistemlerden ayıran bir sistemin sınırlarını belirleyen bir sınırı vardır. Sınır içerisindeki bileşenler değiştirilebilirken, sınır dışındaki sistemler değiştirilemez.

4. Amaç: Bir sistemin genel hedefi veya işlevidir. Tüm bileşenler, daha büyük sistem için genel bir amaca ulaşmak için birlikte çalışır; bu sistemin var olma nedenidir.

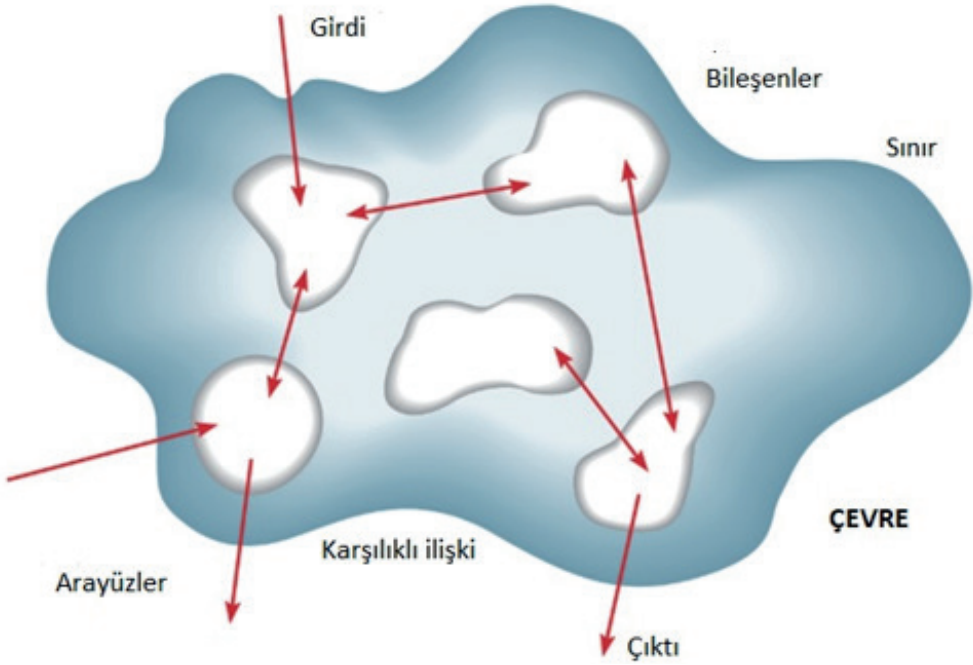
5. Çevre: Sistemle etkileşime giren bir sistemin dışındaki her şey olarak ifade edilebilir. Örneğin, bir devlet üniversitesinin çevresi, öğrencileri, vakıfları, fon kurumlarını ve haber medyasını içerir. Genellikle sistem çevresi ile etkileşime girer. Bir bilgi sistemi, veri (ham gerçekler) ve bilgi (yararlı bir biçimde işlenen veriler) olarak çevre ile etkileşime girer.

6. Arayüz: Sistemin çevresiyle bulunduğu noktalara arayüz denir; alt sistemler arasında da bir arayüz oluşur.

7. Kısıtlama: Sistemin başarabileceği sınır olarak ifade edilebilir. Bir sistemin işleyişinde sınırlamalar (kapasite, hız veya yetenekler açısından), yapabilecekleri ve çevresine nasıl ulaşabileceği ile ilgili sınırlarla yüzleşmesi gerekir. Bu kısıtlamaların bazıları sistem içinde uygulanır (ör. Sınırlı sayıda personel mevcuttur) ve diğerleri çevre tarafından uygulanır (örneğin, son tarihler veya düzenlemeler).

8. Girdi: Bir sistem çalışmak için ortamından girdi alır. Örneğin insanlar gıda, oksijen ve suyu çevreden girdi olarak alırlar.

9. Çıktı: Bir sistem işleyişinin bir sonucu olarak çıktıyı çevresine döndürür ve böylece amacına ulaşır.



Şekil 2. Sistem özelliklerinden yedisi (Valacich et al., 2015)

Sistem tanımında da yer aldığı üzere sistemler bir amaç için geliştirilmektedir. Bilgi sistemlerinde bu amaç bir problemin çözümü olduğundan, sistemin geliştirilmesi için öncelikle problemin araştırılması ve anlaşılması sağlanmalıdır. Problem çözümüne yönelik alternatifler geliştirilmeli ve en iyi çözüme erişebilmek için bu çözümlerin sağlayacağı yararların ve çözümün gereksinimlerinin belirlenmesi gerekmektedir. Bu çözümlerin geliştirilebilmesi için

sistemle ilgili olarak Valacich ve ark. (2015) tarafından belirtilen dört kavramın bilinmesi yararlı olacaktır;

1. *Ayrışma (Decomposition)*: Bir sistemi daha küçük bileşenlerine ayırma işlemidir. Bu bileşenlerin kendileri sistem (alt sistem) olabilir ve bileşenlerine de ayrılabilir.

2. *Modülerlik (Modularity)*: Bir sistemi nispeten eşit boyutta parçalara veya modüllere bölme işlemidir.

3. *Bağlantı (Coupling)*: Alt sistemlerin birbirine ne ölçüde bağlı olduğudur.

4. *Uyum (Cohesion)*: Bir sistemin veya alt sistemin tek bir işlevi gerçekleştirme derecesidir.

2. Sistem Sınıflandırması

Sistemler farklı özelliklerine göre farklı şekillerde sınıflandırılmaktadır. Çevresi ile ilişki halinde olan sistemler açık, çevresiyle alışveriş halinde olmayan sistemler ise kapalı sistemler olarak adlandırılmaktadır. Yapılarına, göre doğal ve insan yapısı sistemler olarak ikiye ayrılmaktadır. Basit- Karmaşık, Statik-Dinamik gibi çok farklı sistem sınıflandırmaları bulunmaktadır. Sistemler büyüklükleri açısından belli bir sıralamaya sahiptirler. Büyükten küçüğe doğru: Süper Sistem- Supra Sistem- Sistem- Altsistem sınıflandırması yapılabilir.

Jordan (1960)'a göre sistemler, yapısal (statik) ya da fonksiyonel (dinamik), amaçlı-amaçsız ve mekanistik-organizmik olmak üzere üç grupta toplanmaktadır. Bu üç ikili gruptan olası sekiz farklı sistem olabileceğini belirtmektedir (Tablo 1).

Sistem	Zamana (Değişime) Göre	Amaca Göre	Bağlantıların Durumuna Göre
1	Yapısal (Statik)	Amaçlı	Mekanik
2	Yapısal (Statik)	Amaçlı	Organizmik
3	Yapısal (Statik)	Amaçsız	Mekanik
4	Yapısal (Statik)	Amaçsız	Organizmik
5	Fonksiyonel (Dinamik)	Amaçlı	Mekanik
6	Fonksiyonel (Dinamik)	Amaçlı	Organizmik
7	Fonksiyonel (Dinamik)	Amaçsız	Mekanik
8	Fonksiyonel (Dinamik)	Amaçsız	Organizmik

Jordan (1960), birinci grupta, zamanla her şeyin değiştiğinden bahsetmektedir. Sonsuz bir anı düşündüğümüzde ise değişimin kaybolduğunu vurgular. Değişimin olduğu sistemler fonksiyonel yani dinamik sistemlerdir. Değişimin olmadığı sistemler ise yapısal yani statik

sistemlerdir. İkinci grupta sistemleri, amacı olup olmamasına göre ikiye ayırmaktadır. Bu sınıflandırma sistem tanımıyla çelişmektedir. Birinci bölümde yer aldığı gibi sistemin tanımında bir amacı olması gerektiği yer alıyor. Jordan (1960), insana özgü sistemlerin üretim sistemleri olduğu ve bu nedenle amaca yönelik olduğunu belirtmektedir. Bu sistemler, 1) sisteme bir girdi, 2) sistem tarafından bir girdinin işlenmesi ve 3) sistem tarafından değiştirilen girdiden oluşan bir çıktıdan karakterize edilebilir. Sistemin çıktısı, insanın ulaşmak istediği hedefdir. Son olarak üçüncü grupta ise sistemi mekanik ve organizmik olarak kategorize etmektedir. Sistemler bir dizi eleman/varlık ve elemanlar/varlıklar arasında bağlantı içerdiğinden, elemanları ve/veya elemanlar arasındaki bağlantıları değiştirmek, kaldırmak veya çıkarmak mümkündür. Bu tür sistemleri Jordan (1960) mekanik sistemler olarak tanımlamaktadır. Geri kalan elemanların ve bağlantılarının, bu kaldırma veya çıkarma işleminde değişikliğe uğramadığı sistemleri de organizmik olarak adlandırmaktadır (Tablo 1).

Özetle sistem kavramı farklı bakış açıları ile incelenmekte ve farklı özelliklerine göre sınıflandırılmaktadır. Bu kitap bölümünde kendisi de doğal bir sistem olan insan tarafından bir amaç için geliştirilen girdi, girdinin işlenmesi ve çıktıdan oluşan bilgi sistemlerinin geliştirilmesine odaklanılmaktadır.

3. Bilgi Sistemi

İngilizcede *Information System* olarak ifade edilen kavram, enformasyon sistemi olarak değil bilgi sistemi olarak dilimize çevrilmiştir. Bu nedenle, kitap bölümünde bilgi sistemi ifadesi ile information system kastedilmektedir. Bir bilgi sistemi, teknik olarak, bir kuruluştaki karar vermeyi ve kontrolü desteklemek için bilgi toplayan (veya geri çağırın), işleyen, depolayan ve dağıtan bir dizi ilişkili bileşen olarak tanımlanabilir (Laudon&Laudon, 2006). Kalıpsız ve ark. (2018) ise bilgi sistemini şu şekilde tanımlamaktadır: “*Bilgi sistemi, organizasyonda kontrolü ve koordinasyonu sağlayarak karar almada kullanılmak üzere bilgiyi toplamak, işlemek, saklamak ve dağıtmak için oluşturulan ilişkisel elemanlar kümesidir.*”



Şekil 3. Bilgi Sisteminin Bileşenleri

Bir bilgi sistemi, kısaca insan, makine ve bunlar arasında adeta bir köprü görevi gören arayüzden oluşmaktadır. Bu sistemin omurgası veridir. Bilgi sisteminin makine tarafı, yazılım ve donanımdan oluşmaktadır (Şekil 3). İnsandaki açık ve örtük bilgiyi, prosedürleri makine tarafına aktarma sürecine otomatikleştirme diyebiliriz. Küreselleşen dünyamızda bilgi sistemleri tek bir bilgisayar üzerinden değil, ağ (internet) aracılığıyla birçok bilgisayardan kullanılmaktadır.

İyi tasarlanmış etkin bir bilgi sistemi, daha az hata, daha etkin yönetim, daha iyi hizmet ve güvenlik, etkinliğin ve verimliliğin artması, maliyetlerin azaltılması, vb. birçok fayda sağlayabilir (Yegül, 2020).

Karar verme, koordinasyon ve kontrolü desteklemenin yanı sıra, bilgi sistemleri yöneticilerin ve çalışanların sorunları analiz etmesine, karmaşık konuları görselleştirmesine ve yeni ürünler yaratmasına yardımcı olabilir (Laudon&Laudon, 2006).

Bilgi sistemleri kurumların ve kullanıcıların ihtiyaçlarına göre farklı türlerde olabilmekte ve işlevlerine göre; kayıt işleme sistemleri, ofis otomasyon sistemleri, yönetim bilgi sistemleri, karar destek sistemleri, üst yönetim destek sistemler ve uzman sistemler olmak üzere gruplandırılabilir.

4. Bilgi Sistemleri Geliştirme Süreci

Sistem söz konusu olduğunda tüm kurumlar/problemler için tek bir çözüm yoktur. Doğayla mevcut sistemlerden birinin sizin kurumunuza/probleminize birebir çözüm olması

beklenmemelidir. Sistem, ilgili kurumun stratejik hedefleri ile belirlenmelidir. Bu süreci elbise analojisi üzerinden aktaralım. Sizin için önemli bir gün ve bir elbiseye ihtiyacınız var. Piyasada satılan ürünler arasından bedeninize uyanlardan birini seçip alabilirsiniz. Ya da bedeninize uygun bir elbise dikmesi için terziye gidirsiniz. Yeni bir sistem için piyasada üzerinize tam tamına uygun bir ürün olmadığına eminseniz, sistem analizi ve tasarımı için “terziye” gitmelisiniz. Terziye gittiğinizde ilk gün ölçünüz alınır, model, kumaş, ücret ve süre gibi konular görüşülür ve farklı zamanlarda birkaç kez gidirsiniz, son provada tamamlandıktan sonra elbisenize kavuşursunuz. Sistem analizi ve tasarımında da benzer şekilde mevcut durumun analiz edilmesi, gereksinimlerin ortaya çıkarılması vb., kısacası elbisenizin üzerinize tam oturabilmesi için birkaç görüşme yapılır ve son provada sistem testi yapıldıktan sonra sistem canlıya alınır. Şimdi, bu aşamaları daha detaylı bir şekilde inceleyelim.

Bilgi sistemi geliştirme süreci öncelikle ihtiyaç ile başlamaktadır. Var olan problemi gidermek, işleri daha kolay ve daha doğru çözüme ulaştırmak gibi ihtiyaçlar olabileceği gibi mevcut sistemin yetersiz kalabileceği durumlarda da bilgi sistemi geliştirilmek istenebilmektedir. Çoğu süreç gibi **bilgi sistemi geliştirme** de sıklıkla bir yaşam döngüsü (*life cycle*) izler. Organizasyonlar sistem geliştirme yöntemi denilen adımları takip ederek bilgi sistemlerini geliştirmektedirler (Valacich ve ark. 2015).

Sistem geliştirme yöntemleri incelendiğinde fazla sayıda yöntem olduğu görülmektedir. En popüler yöntem yapısal analiz (*structured analysis*) yöntemidir. Geleneksel bir yöntem olup sıklıkla kullanılmaktadır (Tilley ve Rosenblatt, 2017). Yapısal analiz, sistem geliştirme yaşam döngüsü (*systems development life cycle*) denilen bir aşamalar serisi kullanır. Sistem geliştirme yaşam döngüsü, çoğu organizasyon için ortak bir metodolojidir. Bilgi sistemi geliştirme sürecinde; adımları ve aşamaları belirler ve de destekler (Valacich ve ark. 2015). Sistem geliştirme yaşam döngüsü, sistemlerin en iyi şekilde belirli bir analist ve kullanıcı aktiviteleri döngüsü kullanılarak geliştirildiğini savunan aşamalı bir yaklaşımdır (Kendall ve Kendall, 2014).

Bir diğer sistem geliştirme yöntemi ise nesne tabanlı analizdir (*object-oriented (O-O) analysis*). Yapısal analiz süreçleri ve veriyi ayrı bileşenler olarak ele alırken, nesne tabanlı analiz veri ve süreçleri birleştirerek bunları nesnelere tanımlar. Sistem analistleri *O-O* kullanarak gerçek dünya süreçlerini modeller. Sonuç; gerçek insan, işlem ve olayları temsil eden yazılım nesnelere setidir (Tilley ve Rosenblatt, 2017).

Son yıllarda sıklıkla kullanılmaya başlayan bir diğer yöntem ise çevik yöntemlerdir (*agile methodologies*). Yapısal analiz, bilgi sistemi için genel bir plan oluşturur. Çevik yöntemler ise bir dizi prototip oluşturarak ve sürekli olarak kullanıcı gereksinimlerine göre ayarlayarak bir

sistemi aşamalı olarak geliştirmeye çalışır. Çevik süreç devam ettikçe, geliştiriciler eski sürümleri gözden geçirir, genişletir ve son ürünle birleştirir. Çevik bir yaklaşım sürekli geri bildirimci vurgular ve her adım, önceki adımlarda öğrenilenlerden etkilenir (Tilley ve Rosenblatt, 2017).

Sistem geliştirme için farklı yaklaşımlar da mevcuttur. Prototipleme (*prototyping*), bilgisayar destekli yazılım mühendisliği gereçleri (*computer-aided software engineering (CASE) tools*), *JAD (joint application design)*, *RAD (rapid application development)* ve *PD (participatory design)* farklı yaklaşımlara örnek olarak verilebilir.

Tablo 2’de Yapısal analiz, nesne tabanlı analiz ve çevik yöntemler karşılaştırılmıştır.

5. Sistem Analizi Aşamaları

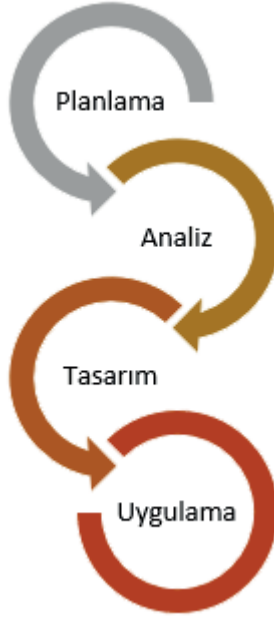
Sistem analizi ve tasarımının ana amacı kullanıcılarına daha kolay ve daha etkin kullanılan yazılımlar üretmek ve organizasyonların daha rahat çalışmalarına yardımcı olmaktır. Bu bağlamda bilgi sistemlerinin analiz ve tasarımı; organizasyonların amacı, yapısı ve süreçlerini anlayarak ve bilgi teknolojilerinin avantajından nasıl faydalanacağı üzerine çalışılarak kurulmalıdır (Valacich ve ark. 2015). Kendall ve Kendall (2014)’a göre sistem analizi ve tasarımı, sistem analistleri tarafından gerçekleştirildiği gibi, belirli bir organizasyonda ya da girişimde insanın veri girişini ya da sistematik veri akışını analiz etme ihtiyacını, süreci ya da veriyi dönüştürme, veriyi saklama ve bilgi çıktısını anlamaya çalışır. Tilley ve Rosenblatt (2017) ise sistem analizi ve tasarımını, yüksek kalitede bilgi sistemi geliştirmek için adım adım bir süreç olarak tanımlar. Bilgi sistemi ise teknolojiyi, insanı ve veriyi birleştirerek sipariş takibi, stok kontrolü, insan kaynakları gibi işletme fonksiyonları için destek sağlar.

Sistem analizi aşamaları özetle planlama (*planning*), analiz (*analysis*), tasarım (*design*) ve uygulama (*implementation*) olarak dört ana başlıkta toplanabilmektedir (Şekil 4).

Sistem geliştirme yaşam döngüsünün ilk aşaması planlama olup, neden sistemi yenilemeye ya da geliştirmeye ihtiyaç olduğu tanımlanır. Organizasyonun bilgi sistemi ihtiyacı Valacich ve ark. (2015)’na göre, mevcut süreçlerdeki problemlerle baş edilme, ilave görevlerin ortaya çıkması ve bilgi teknolojilerinin mevcut bir fırsattan yararlanmak için kullanılabilmesinin farkına varmak olarak sıralanmaktadır. Planlama aşamasında soracağımız ana soru ise neden bu sistemi kurduğumuzdur. Proje yapısı da bu aşamada kurulur. Aşama sonunda ise sistem gereksinimleri için fizibilite çalışması ve proje planının ortaya çıkması hedeflenir. Bunun için, proje planlama, teknik fizibilite, ekonomik fizibilite, organizasyonel fizibilite, zaman tahmini, görev tahmini, PERT, Gantt ve Risk Yönetiminden yararlanılır. Özetle bu aşamada sistem ihtiyaçları belirlenir, fizibilite çalışmaları yapılır ve proje planlanır (iş planı, çalışma planı, risk değerlendirme) (Dennis, Wixom ve Roth, 2012).

Tablo 2. Yapısal analiz, nesne tabanlı analiz ve çevik yöntemlerin karşılaştırılması (Tilley ve Rosenblatt (2017), Kendall ve Kendall (2014))

	Yapısal Analiz	Nesne Tabanlı Analiz	Çevik Yöntemler
Tanımlı	Sistem, veri ve süreçler olarak temsil edilir. Sistem geliştirme aşamaları halinde gerçekleştirilir.	Veri ve süreçleri birleştirerek nesnelere dönüştürür. Nesnelere gerçek kişi, işlem ve olayları temsil eder.	Takım çalışmasına odaklanır. Döngüler ve tekrarlar içerisinde geliştirilir. Her döngü süreç devam ederken tasarlanır, gerçekleştirilir ve test edilir.
Modelleme araçları	Veri akışı diyagramları ve süreç tanımları. İş süreci modelleme.	Sistem aktörlerini, yöntemleri belirleyen çeşitli nesne tabanlı diyagramlar. İş süreci modelleme.	İşbirlikçi yazılım beyin fırtınası ve beyaz tahta gibi iletişimle bağlantılı araçlar. İş süreci modelleme.
Artılar	Geleneksel yöntem her zaman sıklıkla kullanılmakta. Yazılı dokümantasyona dayalı. Aşamaların sık yinelenmesi esneklik sağlayabilmekte. Geleneksel proje yönetimi yöntemleriyle uyumlu.	Nesne tabanlı programlama dilleriyle kolay entegrasyon. Kod modüller ve tekrar kullanılabilir ki bu da maliyetin düşmesi ve zaman kazancı sağlamakta. Yeni nesnelere önceki özellikleri kullanarak yeni nesnelere oluşturulabilmesinden dolayı bakım ve geliştirilmenin kolay olması.	Değişimle baş etmede oldukça esnek ve etkili olması. Ekip etkileşimini öne çıkarır. Sık teslimler projeyi doğrular ve riski azaltır.
Eksiler	Değişiklikler, özellikle son aşamalarda maliyetli olabilir. Gereklilikler önceden tanımlanmalıdır, geliştirme sırasında değişebilir. Kullanıcılar özellik ve fonksiyon örnekleri görünceye kadar ihtiyaçlarını doğru tanımlayamayabilir.	Daha yeni bir yöntem geliştirme ekip üyelerine uygun gelmeyebilir. Nesnelere ve sınıflar arası etkileşim büyük sistemlerde karışık olabilir.	Ekip üyeleri yüksek seviyede teknik ve iletişim becerilerine sahip olmalıdır. Yapı ve dokümantasyon eksikliği risk faktörlerini çoğaltır. Kullanıcı gereksinimleri değiştiğinde genel proje kapsam değişikliğine uğrayabilir.
Ne zaman kullanılır	Sistemler sistem geliştirme yaşam döngüsü (SGYD) kullanılarak geliştirilmiş ve dokümanlı edilmiştir. Sürecin her adımını belgelemek önemlidir. Üst düzey yönetim SGYD kullanarak daha rahat veya güvenli hisseder. SGYD'nün tamamını tamamlamak için yeterli kaynak ve zaman vardır. Yeni sistemlerin nasıl çalıştığının iletişimi önemlidir.	Sistemler kademeli olarak eklenebilir, her seferinde bir alt sistem. Önceden yazılmış yazılımların yeniden kullanılması bir olasılıktır. Öncelikle zor problemlerin üstesinden gelmek kabul edilebilir.	Organizasyonda çevik yöntemlerin proje şampiyonu var. Dinamik bir ortama yanıt olarak uygulamaların hızlı bir şekilde geliştirilmesi gerekir. Bir kurtarma gerçekleşir (sistem başarısız oldu ve neyin yanlış gittiğini anlamak için zaman yok). Müşteri artan iyileştirmelerden memnun. Yöneticiler ve analistler çevik metodolojilerin ilkelerine katılıyor



Şekil 4. Sistem analizi ve tasarımı aşamaları

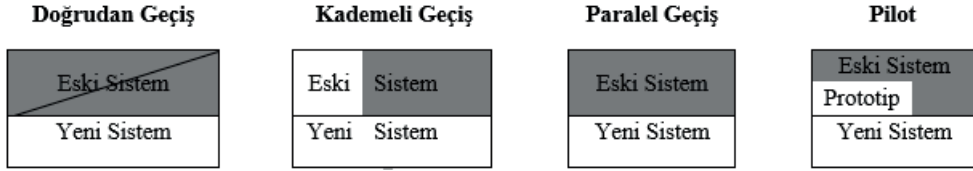
İkinci aşama ise analiz aşamasıdır. Bu aşamada organizasyonun mevcut süreçleri, işlemleri ayrıntılı olarak incelenir. Analiz aşamasının soruları ise kim, ne, nerede ve ne zamandır. Analiz aşaması sonucunda sistem önerisinin çıkması hedeflenir. Analiz stratejisi geliştirme, iş gerekliliklerini sağlama, use case oluşturma, süreci modelleme ve veriyi modelleme bu aşamada yapılmalıdır. Mülakat, JAD oturumları, anket, gözlem, veri akış diyagramları, varlık-ilişki modelleme yöntemleri bu aşamada yardımcı olmaktadır (Dennis, Wixom ve Roth, 2012).

Tasarım aşaması üçüncü aşama olup sistemin nasıl çalışacağı sorusuna cevap verir. Aşama sonucunda sistem özellikleri, fiziksel sistem tasarımı, mimari tasarım, arayüz tasarımı, programların tasarımı, veri tabanı ve dosyaların tasarımı gerçekleştirilmiş olur.

Son aşama olan uygulama aşamasında ise tamamlanmış sistemin dağıtımı gerçekleştirilir. Sistemin inşası, yüklenmesi, bakımı da bu aşamadır. Yazılım testi, performans testi, eğitim ve proje değerlendirmeyle aşama sonlandırılır (Dennis, Wixom ve Roth, 2012).

Yeni sisteme geçiş aşamaları

Kurumlarda mevcut bir sistem kullanılıyorken yeni bir bilgi sistemi ihtiyacı doğabilir. Bu durumlarda yeni bilgi sistemine geçiş dört farklı şekilde olabilir (Şekil 5):



Şekil 5. Bilgi sistemine geçiş aşamaları

1. **Doğrudan geçiş:** Eski sistem kullanımı belirlenen tarihte bırakılarak, o tarihte yeni sistem kullanıma alınır.

2. **Kademeli geçiş:** Eski sistem kullanımı birden bırakılmaz. Modül modül bırakılarak, bırakılan modüller yeni sistemden yürütülecek şekilde kademeli bir geçiş sağlanır.

3. **Paralel geçiş:** Eski sistem ve yeni sistem bir süre beraber kullanılır. Yeni sistemin ihtiyaçları karşıladığından emin olduğunda eski sistem kullanımı bırakılır. Bu geçiş türü iş yükünü arttırmaktadır. Çünkü aynı veri iki sisteme de kayıt edilmektedir.

4. **Pilot geçiş:** Yeni sistemin kullanımı kurumun tüm birimlerinde değil sadece pilot uygulama yapılan biriminde yukarıda bahsedilen geçiş türlerinden birine uygun olarak gerçekleşir. Örneğin farklı ilçelerde ve illerde bulunan bir hastahane sadece bir ilçedeki biriminde yeni sistemi pilot olarak devreye alır. Pilot uygulamanın sonucuna göre geçiş gerçekleştirilebilir.

6. Sistem Örneği

Gelecekteki politikalara rehberlik etmek ve düzenlemenin beklenmedik sonuçlarından kaçınmak için, politika yapıcıların ve hekimlerin sağlık hizmetlerini karmaşık bir sistem olarak anlamaları ve hedeflerine ulaşmak için karmaşıklık bilimi ilkelerini uygulaması gerekir (Lipsitz, 2012).

Bir hastane bilgi sistemi birçok alt sistemden oluşmaktadır. Hastaların randevu almak için kullandıkları randevu sistemi, ilaç takip ve stok yönetiminin yapılabileceği Eczane sistemi, laboratuvar sistemleri, radyoloji sistemleri, malzeme yönetim sistemleri, finans sistemleri, vb. alt sistemler birbirleriyle etkileşim halinde hastanenin bilgisini etkin ve verimli şekilde muhafaza etmek, işlemek ve amaca yönelik olarak raporlamak ve sunmak için kullanılmaktadır (Şekil 5).



Şekil 6. Hastane Bilgi Sistemi Örneği (Parlaktuna, 2016)

7. Sonuç

Sistem, birçok etmenin birlikte işleyebilme becerisidir. Zamanla ihtiyaçların değişmesi vb. nedenlerle aksaklıklar olur, sistem mevcut istekleri karşılayamaz duruma gelirse iyi bir şekilde işleme kabiliyeti başarısız kalır. Böyle durumlarda da sistem analizi kurtarıcıdır. Sistem analizi ve tasarımı ile ya mevcuttaki sistemin eksilikleri ortaya çıkarılıp giderilebilir ya da yeni bir sistemin ihtiyacı için ilgili sistem gereklilikleri tespit edilebilir. Örneğin bir hastane bilgi sistemi, hastanenin verisini muhafaza etmek, işlemek, gerektiğinde yetkili kişilere raporlamak kısaca yönetmek amacıyla kullanılır. Ancak sağlık sistemleri karmaşıktır ve malzeme yönetimi, finans, muhasebe, personel, hasta, sigorta ve mevzuatlar gibi birçok bileşeni barındırmaktadır. Bu bileşenlerin iyi tahlil edilerek hastane bilgi sistemine entegre edilmesi gerekir. Bu noktada da üst yönetimin ve son kullanıcıların ihtiyaçlarını doğru algılama ihtiyacı doğmaktadır. Yönetimin, laboratuvarın, teknisyenin, hastanın ya da doktorun sistemden beklentileri farklı olacaktır. Yönetim için mali kalemlerin hızlı ve güncel olması önemliken, doktor için hasta kayıtlarına hızlı bir şekilde ulaşabilmek önemli olacaktır. Aynı şekilde poliklinik için hastaların fazla beklemeyeceği optimum randevu saatlerini oluşturan bir sistem istenebilir. Farklı bileşenlerin farklı isteklerine doğru çözümler ise etkin bir sistem analizi ile gerçekleştirilebilecektir. Çoğu projede analiz aşaması projenin büyük bölümünü kaplayabilmektedir. Sonuçta ise hizmet kalitesi yükseltilerek, etkin bir yönetim ve karar vermeye yardımcı bir yapı kurulmuş olacaktır. Ayrıca son yıllarda gündemde olan “dijital/

kağıtsız hastane” seviyesine erişmek için de bilgi sistemlerinin kullanılması gerekmektedir. Sağlık alanında hizmet veren kurumların yapısı birbirine benzemekle beraber her kurumun kendine özgü kültürü ve ihtiyaçları olabilmektedir. Nesnelerin internetinin sağlık alanında yaygınlaşmasıyla birlikte özellikle bilgi güvenliği daha da önem kazanacaktır. Çok boyutlu ve dolayısıyla karmaşık bir yapıya sahip hastane bilgi sistemleri seçiminde sistem analizi ve tasarımının uzman bir ekiple birlikte özenle yapılması kritik öneme sahiptir.

Kaynakça / References

- Dennis, A., Wixom, B. H., & Roth, R. M. (2012). *Systems analysis and design*. 5th Edition, John Wiley & Sons.
- Jordan, N. (1960), Some Thinking About ‘Sistem’, The Rand Corporation, P-2166, 1-31 <https://apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/656679.pdf> [08.05.2020]
- Kalpırsız, O., Buharalı Olcaysoy, A., & Biricik, G. (2018). Sistem analizi ve tasarımı. Papatya Yayıncılık Eğitim, İstanbul. ISBN:978-975-6797-68-6.
- Kendall, K.E., & Kendall, J.E. (2014). *Systems Analysis and Design*. Ninth Edition, Pearson. ISBN-13: 978-0133023442, ISBN-10: 0133023443
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2006). *Management information systems*. Upper Saddle River: Pearson. ISBN-10: 0-13-214285-6
- Lipsitz L. A. (2012). Understanding health care as a complex system: the foundation for unintended consequences. *JAMA*, 308(3), 243–244. <https://doi.org/10.1001/jama.2012.7551>
- Özen, Ü., (2016). Bilgi Sistemlerine Giriş: Temel Kavramlar. Yönetim Bilişim Sistemleri (pp.1-29), Erzurum: Atatürk Üniversitesi Yayınevi. Aa
- Parlaktuna, O. (2016). Sistem Analizi ve Tasarımına Giriş. Durucasu H. ve Lezki, Ş. (Ed). *Sistem Analizi ve Tasarımı*, Anadolu Üniversitesi Yayınları, ISBN 978-975-06-1870-3, Eskişehir.
- Tecim, V. (2004). Sistem Yaklaşımı ve Soft Sistem Düşüncesi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 19 (2): 75-100. <https://acikerisim.deu.edu.tr/xmlui/handle/20.500.12397/1546> [04.05.2020]
- Tilley, S., & Rosenblatt, H. J. (2017). *Systems analysis and design*, Eleventh Edition, Nelson Education. ISBN10: 1-305-49460-1, ISBN13: 978-1-305-49460-2.
- Valacich, J. S., George, J. F., & Hoffer, J. A. (2015). *Essentials of systems analysis and design*. Prentice Hall. (Six Edition)
- Yegül, F. (2020), Sistem Analizi Ders Notları, http://www.salihiyildiz.net/wp-content/uploads/2013/03/1_Sistem-Analizi-Ders-Notlar%C4%B1.pdf [02.06.2020]

