

### **VERİ, ENFORMASYON, BİLGİ, BİLGELİK**

Veri (data); sayılar, rakamlar, sözcükler, metinler, resimler, olaylar vb. biçiminde temsil edilen ham gerçekliklerdir. Veriler; gözlem, araştırma, deney, ölçüm ve sayım gibi değişik yöntemlerle elde edilir. Ölçüm ya da sayım yolu ile toplanan ve sayısal bir değer ifade eden veriler nicel veriler, sayısal bir değerle gösterilemeyen veriler ise nitel veriler olarak adlandırılır. Enformasyon (Information); verinin özetleme, hesaplama, sınıflandırma, gruplandırma ve analizler aracılığıyla belli bir formülle düzenlenerek anlamlı hâle dönüştürülmesidir. Bilgi (Knowledge); olguları ve olayları tanıma, anlama ve özellikle açıklamaya yönelik, eğitim, gözlem, araştırma veya deneyim yoluyla elde edilen ve bütün bunların insanın zihinsel değerlendirmesi neticesinde ortaya çıkan olgular veya fikirlerdir. Bilgelik (wisdom) ise bir refleks hâlini almış bilgi, içgüdüsel olarak doğru-yanlış, iyi-kötü ayrımını yapabileme yetisi olarak açıklanabilir.

### **SİSTEMLER, SİSTEM SINIFLANDIRMALARI, ENTROPİ**

Sistem, bir ya da daha çok amaca veya sonuca ulaşmak üzere aralarında ilişkiler olan fiziksel ya da kavramsal birden çok bileşenin oluşturduğu bir bütündür. Bu tanımdan, amaç, birden çok bileşen, bileşenler arası ilişkiler ve bütün olmak üzere sistemin dört temel unsuru ortaya çıkmaktadır. Sistemler farklı şekillerde gibi sınıflandırılabilir. Açık Sistemler: Çevresiyle ilişkileri olan, haberleşen, birbirlerini etkileyen ve değiştirilebilen sistemlere denir. Açık sistemlerde sistemin çevresinden sürekli bir girdi akışı söz konusudur ve dinamik bir özellik gösterirler. Kapalı Sistemler: Çevresindeki sistemlerden etkilenmeyen sistemlerdir. Kapalı sistemlerde sistemin sadece iç işle-yişi ile ilgili faktörler dikkate alınıp dış faktörler yok sayılır. Soyut Sistemler: Tüm elemanları kavramlardan oluşan sistemlere soyut sistemler denir. Somut Sistemler: En az iki elemanı nesnelere oluşan sistemlere somut sistemler denir. Dinamik Sistemler: Zaman içerisinde değişim gösteren sistemlerdir. Statik Sistemler: Zamana bağlı olarak değişim göstermeyen sistemlerdir. Bir sistemde faaliyetlerin bozulması, dengenin kaybolması ve sonunda sistemin durması yönünde bir eğilim vardır. İşte bu eğilime entropi denir. Açık sistemler, çevrelerinden aldıkları bilgi, enerji ve malzeme ile entropiyi durdurarak onun etkilerini negatif duruma getirebilirler. Çünkü açık sistemlerde sürekli bir girdi, çıktı ve geri bildirim vardır. Açık sistemlerin dışarıdan aldığı yardımla bünyesindeki karmaşıklık ve bozukluk eğilimini yani entropinin neticelerini ortadan kaldırmasına "negatif entropi" (negentropi) denir.

### **BİLGİ SİSTEMLERİ**

Bilgi sistemi; bilgisayarlar, yazılımlardan oluşan ve bilgiyi toplayan, saklayan, işleyen ve yorumlayan bir sistem olarak tanımlanabilir. Bilgi sistemleri; girdi, işleme, çıktı ve geri besleme olmak üzere dört unsurdan oluşur. Girdi (input): Bir bilgi sisteminde girdi, belli bir amaca yönelik olarak örgüt içinden ya da çevreden ham veriyi toplama ve elde etme faaliyetidir. İşleme (processing): Ham verinin anlamlı çıktıya değiştirme ve dönüştürme sürecidir. İşleme, hesaplama, sıralama, özetleme, karşılaştırma ve daha sonra kullanmak üzere depolama gibi işlemlerden oluşur. Çıktı (output): Çıktı, kullanıcılar için yararlı bilginin belge ya da rapor olarak üretilmesidir. Bazen bir sistemin çıktısı, başka bir sisteme girdi olabilir. Örneğin bir siparişleri işleyen bir sistemde sipariş raporu, faturalama sistemi için girdi olarak kullanılır. Geri bildirim (feedback): Bir bilgi sisteminde geri besleme, girdi ve işleme faaliyetleri esnasında değişiklik yapma ihtiyacı olduğuna yönelik geri dönüş sağlanmasıdır. Bilgi sistemleri alanında problem ve çözüm konusunda katkıda bulunan temel alanlar, bilgisayar bilimi, yöneylem araştırması, sosyoloji, iktisat, psikoloji ve yönetim bilimidir. Bilgi sistemlerine teknik yönüne katkıda bulunan disiplinlerden bilgisayar bilimi, bilgisayar teorileri, hesaplama yöntemleri, etkin veri depolama yöntemleri ve erişimiyle, yönetim bilimi, karar verme ve yönetim pratikleri için model geliştirilmesiyle ve yöneylem araştırması da işletmedeki çeşitli faaliyetlerle ilgili matematiksel optimizasyon teknikleriyle ilgilenir. **BİLGİ SİSTEMLERİNİN TÜRLERİ** Bir örgütte farklı ilgi, özellik ve düzeyler bulunduğu için farklı türde sistemler de bulunmaktadır. Örgütler; stratejik, yönetim, bilgi ve operasyonel olmak üzere dört tabakaya bölünebilir. Bu tabakalarda bilgi ihtiyacı duyan işletme fonksiyonları ise satış ve pazarlama, imalat, finans, muhasebe ve insan kaynakları olmak üzere beş kısma ayrılabilir. Sistemler, bu işletme fonksiyonlarına hizmet etmek üzere kurulurlar. İşletme Fonksiyonlarına Göre Bilgi Sistemleri Satış ve Pazarlama Bilgi Sistemleri Satış ve pazarlama fonksiyonu, örgütün mal ve hizmetlerini pazarlamaktan sorumludur. Pazarlama, müşterilerin ihtiyaçlarını belirleyerek müşterilerin ihtiyaçlarını karşılayacak mal ve hizmetleri

planlayıp geliştirmek ve bu mal ve hizmetleri tanıtmakla ilgilenir. Satış ve Pazarlama Bilgi Sistemleri ise bahsi geçen bu fonksiyonları destekleyen bilgi sistemleridir. Finans ve Muhasebe Bilgi Sistemleri Finans fonksiyonu, finansal varlıkların getirisini maksimize etmek için nakit, hisse senedi, fon ve diğer yatırım araçlarını yönetmekten sorumludur. Finans ve Muhasebe Bilgi Sistemleri ise örgütün finansal varlıklarını izleyen ve raporlayan sistemlerdir. Üretim Bilgi Sistemleri retim sistemleri, mal ve hizmet üretiminden sorumludur. Planlama, geliştirme, bakım, üretim amaçlarının belirlenmesi, makine ve teçhizat planlaması gibi işlerle ilgilenir. Üretim Bilgi Sistemleri ise bu faaliyetleri destekler. İnsan Kaynakları Bilgi Sistemleri İnsan kaynakları fonksiyonu, firmaya iş gücü bulma, geliştirme ve muhafaza etmekten sorumludur. İnsan kaynakları bilgi sistemleri ise potansiyel iş gücünü bulma, mevcut iş gücüyle ilgili kayıtları tutma, işçilerin yetenek ve vasıflarını geliştirme programları yapma gibi aktiviteleri destekler. Kullanıcılarına Göre Bilgi Sistemleri Kullanıcılarına göre sistemler, Veri İşleme Sistemleri, Yönetim Bilgi Sistemleri, Karar Destek Sistemleri, Bilgi Tabanlı Sistemler-Ofis Otomasyon Sistemleri ve st Yönetim Destek Sistemleri olarak sınıflandırılabilir. Veri İşleme Sistemleri Veri İşleme Sistemleri (Transaction Processing Systems-TPS), en eski ve en yaygın bilgi sistemi tipidir. Veri İşleme Sistemleri, örgütün operasyonel düzeyinde hizmet eden sistemlerdir ve günlük operasyonlarla ilgilenir. Yapılan işlemler, genellikle tekrarlı işlemlerdir. Veri İşleme Sistemleri, temel veri işleme faaliyetlerini icra eder. Veriler; veri toplama, hazırlama, düzeltme, dönüştürme, depolama ve belge üretmeden oluşan bir işlem döngüsüne tabi tutulur. Veri İşleme Sistemleri'nde veriler, evrimii (On-line Processing) ve yığın olmak (Batch Processing) zere iki Şekilde işlenir. Çevrimiçi işlemlerde veriler, girildiği anda işlenir ve kaydedilir. Kullanıcı yanıt için çok kısa bir süre bekler. Bu tür işlemlerde operatör, sistemden güncel sorgular yapabilir. Yığın işlemlerde işlemler gruplanır ya da biriktirilir ve girişleri daha sonra yapılır. Kayıtlar, güncel olmadığından sorgulamada bilgiler eksik olabilir. Yığın işleme, evrimii işlemenin mümkün ya da zorunlu olmadığı durumlarda takip edilen bir yöntemdir Yönetim Bilgi Sistemleri Veri İşleme Sistemleri'nin yetersiz kaldığı noktalarda Yönetim Bilgi Sistemleri (Management Information Systems-MIS) devreye girmektedir. Veri İşleme Sistemleri ile Yönetim Bilgi Sistemleri arasındaki en temel fark, Veri İşleme Sistemleri'ndeki kullanıcının yerini Yönetim Bilgi Sistemleri'nde yöneticinin almış olmasıdır. Yönetim Bilgi Sistemleri'nin girdilerini, Veri İşleme Sistemleri'nden, müşterilerden, tedarikçilerden ve işletme fonksiyonlarından gelen veriler oluşturmaktadır. ıktılarını ise periyodik raporlar, özel istek raporları ve istisnai raporlar oluşturmaktadır. Periyodik Raporlar: Yapılan planlamaya bağlı olarak günlük, haftalık, aylık, altı aylık ya da yıllık, düzenli olarak üretilen raporlardır. Özel İstek Raporları: Bu raporlar, talep geldiğinde üretilen raporlardır. Bir sorgulama diliyle ihtiyaı karşılayacak Şekilde kolayca üretilebilirler. İstisnai Raporlar: Olağan dışı ya da yönetimin bir Őeyler yapması gereken bir durum meydana geldiğinde otomatik olarak üretilen raporlardır. rgtlerin iş çevresinde meydana gelen bu değişikliklere uyum sağlamasında Yönetim Bilgi Sistemleri aşağıdaki hususlarda katkıda bulunmaktadır. Operasyonel Etkinlik: Operasyonel etkinlik, günlük rutin işlerin daha iyi, hızlı ve daha ucuza yapılmasıdır. Kaliteli Müşteri Hizmeti: Yönetim Bilgi Sistemleri'nin kullanımı müşterilere daha kaliteli hizmet sunulmasını sağlayacaktır. rn Geliştirme ve İyileştirme: Bankacılık, sigortacılık, finansal hizmetler ve seyahat gibi birçok endüstride pazarlanan ürünün satılmasında bilgi en temel gctr. Bilgi sistemlerindeki gelişmeler mühendislik alanlarında da ilerlemeler ve yeni icatlar sağlanmasında öncülük etmiştir. Rekabet Prensiplerinin Değişmesi: Bilgi teknolojileri, çoğu işletmelerin kendi endüstrileri içerisindeki rekabet etme prensiplerini de değişime uğratmıştır. Bilgi sistemleri, pazar analizleri yapılmasında, müşteri hizmetlerinde kalite sağlanmasında, daha kaliteli mal veya hizmet üretilmesinde gerekli bilgiyi sağlayarak rekabete de katkıda bulunmaktadır. Yeni İş Fırsatları Yaratma ve Uygulama: Yeni pazar Şartlarında hızlı değişimler yaşanmaktadır. Değişikliklere uyum sağlamak, yeni pazarlar oluşturmak için bilgi sistemlerinden yararlanılabilir. Karar Destek Sistemleri Karar Destek Sistemleri (Decision Support Systems-DSS), yöneticilerin yönetsel problemlerin aşılması için kantitatif modeller kullanma çabalarıyla ortaya çıkmıştır. Karar Destek Sistemleri, en genel tanımıyla, yönetici konumundaki karar vericilerin karar vermelerinde yardımcı olan sistemlerdir. Kullanıcıya yarı-yapısal ve yapısal olmayan karar verme işlemlerinde destek sağlamak amacıyla, karar modellerine ve verilere kolay erişim sağlayan etkileşimli sistemlerdir. Yapısal olmayan kararlar, karar vericinin probleme ilişkin yargı, değerlendirme ve görüşlerini ortaya koymasını gerektirir. Bu kararların her biri durumsal, rutin olmayan kararlardır ve yerine getirmek için kabul görmüş bir prosedür yoktur. Yapısal kararlar ise tam aksine, tekrarlanan, rutin kararlardır ve her seferinde sanki yeniymişesine ele alınması için yerine getirilirken belli bir prosedüre tabidirler. Bazı kararlar ise yarı yapısal kararlardır. Bu durumlarda, problemin sadece bir parçasının belirlenmiş bir prosedüre cevabı bulunur. Bilgi Tabanlı Sistemler ve Ofis Otomasyon Sistemleri Bilgi Tabanlı Sistemler (Knowledge Base Systems-KBS) ve Ofis Otomasyon Sistemleri (Office Automation Systems-OAS) rgtn bilgi düzeyinde ihtiyaç duyduğu enformasyonu sağlama yönünde hizmet eder. Bilgi Tabanlı Sistemler, bilgi çalışanlarını destekleyen sistemlerdir ve bilgi çalışanları için gcl grafik yazılımları, analitik araçlar ve iletişim ve belge yönetim sistemleri gibi özel bileşenleri içinde barındırır. Ofis sistemleri, ofisteki enformasyon

alışanlarının verimliliğini artırmaya yönelik tüm enformasyon teknoloji uygulamalarıdır. Örgütteki elektronik yayıncılık, faks gönderimi ve alımı, telekonferans, video konferans, elektronik bilgi paylaşımı, elektronik belge yönetimi, elektronik takvim ve randevu yönetimi gibi işler, ofis işleri olarak adlandırılabilir. Üst Yönetim Destek Sistemleri st Yönetim Destek Sistemleri (Executive Support Systems-ESS), st düzey yöneticiler tarafından karar vermek amacıyla kullanılan sistemlerdir. Örgütün stratejik düzeyinde hizmet görür. Bu sistemler, daha ziyade yargı, değerlendirme ve derinlik gerektiren rutin olmayan kararlar almaya yöneliktir. Çünkü bu tür kararlarda önceden kabul görmüş bir prosedür yoktur. Üst Yönetim Destek Sistemleri, st düzey yöneticilere faydalı olacak bilgileri elde etmek için gereken çaba ve zamanın azaltılmasına yoğunlaşarak önemli verilerin takibi, filtrelenmesi ve özetlenmesine yönelik faaliyet görürler.

İşletme insan gereksinimlerini gidermek üzere mal ve hizmet üreten, bu çıktılara belirli bir kâr marjı koyarak satmak suretiyle kâr elde eden ve de bu kârı sürekli kılmaya çalışan en küçük ekonomik ve teknik birim ya da organizasyon olarak tanımlanabilir. Organizasyonları anlayabilmek için insan faktörünün tarihsel gelişiminin farkında olunması gerekmektedir. İnsan faktörü organizasyonları dinamik kılmakla birlikte yönetilmesini güçleştiren bir özelliğindedir. Bilişim teknolojileri günümüzde, hem bireysel hem de organizasyonel gelişim açısından son derece etkin bir role sahiptir. Sürdürülebilir gelişme ancak, hızlı ve etkin olarak rasyonel karar alabilmekle olanaklıdır. Bu ünitenin amacı, tüm bu konuları belli bir sistematik içinde irdeleyerek bilişim sistemleri ve organizasyon ilişkisini açıklamaktır. Organizasyon ise; durağan, bir çevrede yer alan ve çevre ile iletişim içinde bulunan, belirlenmiş kuralları olan formel yapılardır. İşletmeler ve organizasyonlar, çevre ile olan ilişkileri açısından çevreden aldıkları girdileri işleyerek yine içinde buldukları çevreye çıktı olarak sunan açık sistemlerdir. Bu tanımlardan sonra bu bölüm için her işletmenin bir organizasyon olduğunu, ancak her organizasyonun bir işletme olmayabileceğini söyleyebiliriz. İşletme bilimi açısından ele alındığında amaç, karmaşık bir bütün olan işletmenin alt sistem ve bileşenlerini incelemek ve bunların arasındaki ilişkileri belirleyerek elde edilen bilgilerle sisteme istenen yönü vermektir. Bu doğrultuda sistem yaklaşımı, her bir birimi bir sistem olarak ele alıp yönetim olaylarının ve birimlerinin birbirleriyle olan ilişkilerini ve bu ilişkilerin niteliğini, kısaca yönetim olaylarını başka olaylarla ve dış çevre şartlarıyla ilişkili olarak incelemektedir. Bilginin, insanların, işletmelerin, devletlerin sahip olabilecekleri en stratejik kaynak hâline geldiği rahatlıkla söylenebilir. Bilginin yaşamın temeline yerleşmesi yeni oluşmuş bir durum değildir; çünkü insan varlığını bilgiye borçludur. Değişen, elde edilebilen bilginin miktarındaki, hızındaki ve topluma yayılma derecesindeki artıştır. Bu farklılaşmayı sağlayan ise, bilgi işlem ve haberleşme teknolojilerinin, yani bilgiyi depolayan, işleyen ve dağıtan teknolojilerin eriştikleri yetkinlik ve güç olmaktadır. Belli bir amaca yönelik olarak değişik kaynaklardan elde edilen veri kümelerini işleyerek analiz edip yeni bilgiler türeten ve çoğunlukla bu işlevi bilgisayar desteği ile sağlayan sistemlere bilgi sistemleri adı verilmektedir. Bütün problemlerin çözümü gerçekte bir yönetim sorununa dayanmaktadır. “Şu an ne çalışmalıyım?”, “Yarın nereye gitmeliyim?”, “Hangi hisse senedini almalıyım?” gibi sorular yönetim biliminin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu gibi sorulara çözüm yöntemleri geliştirmek de yine bu bilim dalının faaliyetleri arasındadır. Birçok bilim adamının savunduğu, yönetimin bir bilim değil, bir pratik olduğu ve aynı şekilde yönetimin bilgi değil performans olduğudur. Bütün bu açıklamaların ışığında bilgi hiyerarşisi aşağıdaki biçimde özetlenebilir: • Enformasyon, fısıltı anlamında düşünülebilir ve bir konu hakkında düzensiz ifadeleri içermektedir. • Veri, olgular üzerinde yapılan gözlemlerin sonucu ve bu anlamda bilginin üretildiği hammaddedir. • Bilgi, karar vermede faydalı olacak şekilde verinin dönüştürülmesi ve analiz edilmesiyle anlamlı hâle gelmesidir. • Üst bilgi, talimatlar ile uzmanlık ve teknik bilgi (know-how) dan oluşur, nasıl sorusunu cevaplar. Veri ve bilginin insanların yetenekleriyle, eğitimiyle, deneyimleriyle, fikirleriyle, sezgileriyle, sorumluluklarıyla bütünleşmiş ve özelleşmiş biçimdir biçiminde tanımlanmaktadır. İşletmede her kademe yöneticisinin yetkileri, yetenekleri ve aldıkları karardan etkilenen gruplar açısından farklılıkları bulunmaktadır. İşletme karmaşıklığı yalınlaştırmak ve yönetim kolaylığı oluşturabilmek vb. açılardan sistem-alt sistem etkileşiminde yapılanmıştır. Buradan hareketle, yönetim karar seviyeleri operasyonel, taktik ve stratejik düzeyde üç farklı seviyeye bölünmüştür. İşletmelerin günümüz rekabet ve teknoloji yoğun ortamında bilgi sistemleri temelinde yeniden organize edilmesi yapısal bir dönüşümdür. Böyle bir yapılanmada bilgisayara dayalı bilgi sistemleri; veri işleme sistemleri, yönetim bilişim sistemleri, karar destek sistemleri ve üst yönetici destek Sistemleri olarak sıralanmaktadır. Organizasyonlarda temelde malzeme ve bilgi akmaktadır. Organizasyon, bütünlük bir veri tabanı temelinde yapılanmakta ve her bir disiplin modül olarak sisteme katkı vermektedir. Bilişim sistemleri ile organizasyonlar arasında ortam faktörlerinden etkilenen iki yönlü ilişki vardır. Organizasyon ve bilişim teknolojileri; ortam, kültür, yapı, standart işlemler ve süreçler, politikalar, yönetim kararları ve de değişim parametrelerince anlamlı olmaktadır. Bilişim sistemleri, kurumsal veri ve bilgi kullanımında verimliliği ve hızı arttırmakta ve planlama, kontrol fakat ağırlıklı olarak karar alma gibi yönetim fonksiyonlarında yöneticilere karar desteği sunmaktadır. Bilişim sistemi tasarımı ve kurulumu yapısal bir değişimdir ve kurumun amaçlarının yeniden gözden geçirilmesi ve belirlenmesini gerektirir. Ulusal ve uluslararası rekabette ayakta kalabilmek için bilişim sistemleri stratejik önemdedir ve kurumsal bir strateji temelinde ele alınıp

yönetilmesi gerekmektedir. Bilişim sistemlerinin fonksiyonlar üzerindeki etkisi özellikle yönetimde ve iş süreçlerinde ortaya çıkmaktadır. İyi bir destekle ve altyapı ile birlikte pazarlama, finans, üretim ve personel yönetimi daha verimli hâle getirilebilmektedir. Ayrıca fonksiyonel hedeflerin takibi ve izlenmesi kolaylaşır. Bilhassa yönetim bilişim sistemleri gibi bilgi sistemleri, yöneticilerin işin çeşitli yönlerinde olası eğilimlerdeki ilerlemeler, başarılar ve eksiklikler hakkında bilgilendirmektedirler ve böylelikle bilişim sistemleri tahmin ve uzun vadeli perspektif planlamasında oldukça yardımcı olmaktadır. Düzenli işleyen bir bilgi raporlama sistemi, organizasyondaki tüm bireyler için yapılandırılmış bir veri ve bir bilgi tabanı oluşturmaktadır. Bilgi, hemen kullanılacakları ya da analizler vasıtasıyla kullanılacakları şekilleri ile yöneticilerin değerli zamanından tasarruf sağlayacak bir formatta sunulmaktadır. Bilgi sistemleri bir veri varlığının tanımı ve özellikleri ile başlar ve özellikle organizasyondaki bilgi üretimi için tasarlanan, sırasıyla veri, varlık ve niteliklerin bir sözlüğünü kullanmaktadır. Bu kapsamda bilgi sistemleri, etkili bir sistem tasarımı için iş operasyonunun sistemleştirilmesini kolaylaştırmakta ve organizasyonda bilgi tabanlı bir çalışma kültürü oluşturmaktadır.

### **TEMEL KAVRAMLAR**

Veri tabanlarının (VT) yaygın bir kullanım alanı bulmasının önemli nedenlerinden birisi de ortak bir sorgulama diline sahip olmasıdır. Bu sorgulama dili sayesinde veri tabanındaki veriye erişmesi gereken ve yetkisi olan herkes herhangi bir özel programlama dili kullanmadan istediği veriye erişebilmektedir. Her tür işletme ve bilişim sisteminde verileri kayıt altına alma aracı olan veri tabanı araçlarının tüm özelliklerini bu bölümde anlatmak mümkün olmayacaktır. Bu nedenle bu bölümde sadece veri tabanları hakkında genel bilgiler verilecek ve işletme verilerinin kaydı için fikir oluşturulmaya çalışılacaktır. Veri tabanı kavramlarının daha iyi anlaşılabilmesi için bilişim alanındaki bazı temel kavramların anlaşılması gerekmektedir. Günümüzde bilgisayar sistemleri, verileri bit, bayt, alan, kayıt, dosya ve veri tabanı hiyerarşisinde saklamaktadır. Bir bayt; harf, sayı veya sembol gibi bir karakteri temsil edebilir ve bu da veri (data) olarak isimlendirilir. Karakterlerin veya sayıların oluşturduğu veri grubu alan (field) olarak adlandırılır. Aynı tür verilerin saklandığı, yani aynı türde alanların bir arada tutulduğu yapıya ise sütun (column) denir. Bir varlığa veya nesneye ait ilişkili verilerin oluşturduğu veri grubuna ise kayıt (record) denilmektedir. Aynı türden kayıtların bir araya gelmesi ile oluşan yapıya ise tablo (table) veya dosya (file) denilmektedir. Birbiri ile ilişkili tabloların bir araya gelmesi ile oluşan yapıya ise veri tabanı (database) denilmektedir. Birden çok veri tabanının mantıksal ve fiziksel yönetimini üstlenen yazılım ise Veri Tabanı Yönetim Sistemi (database management system) olarak adlandırılmaktadır.

### **VERİ TABANI İLE DOSYALARIN KARŞILAŞTIRILMASI**

Veri tabanları, bu kadar yaygın kullanılmadan önce klasik dosyalama sistemleri kullanılırdı. Saklanacak veya işlenecek her tür veri de bu dosyalar üzerinde saklanırdı. Klasik dosyalama sistemleri ile veri tabanları arasındaki dezavantaj ve avantajlar şöyle özetlenebilir: Veri Bağımsızlığı: Klasik dosyalama sistemlerinde, her bir uygulama için ayrı ayrı tasarlanması gerekirken veri tabanlarında uygulamadan bağımsızdır, tek tasarım ihtiyaca göre farklı uygulamalarda kullanılabilir. Veri Tekrarı: Klasik dosyalama sistemlerinde, verilerin her bir uygulamada yeniden saklanması gerekebilmekteydi bu ise veri tekrarına neden olmaktadır, veri tabanlarında ise farklı uygulamalarca kullanılabilirdi hâlde gereksiz veri tekrarlarına yol açmamaktadır. Veri Yapısı: Klasik dosyalama sistemlerinde, verinin yapısını bilmek için uygulamayı geliştiren programcı olmak gerekirken, veri tabanlarında sadece kullanılacak verileri barındıran veri tabanına erişim yetkisinin olması yeterli olmaktadır. Veri Güvenliği: Klasik dosyalama sistemlerinde, verilerin güvenliğini sağlamak programcı geliştiren programcının yeteneği ile sınırlıdır iken veri tabanlarında daha gelişkin ve standartlara uygun bir güvenlik sistemi kullanılmaktadır. Veriye Erişim: Klasik dosyalama sistemlerinde, verilere erişim için farklı diller kullanılması gerekebilirken veri tabanlarında standart bir sorgulama dili kullanılarak her programcının kullanabileceği bir yapı oluşturulmuştur. Erişim Hızı: Klasik dosyalama sistemlerinde, verilere erişim hızı yapıdan dolayı yavaşken veri tabanlarında çeşitli indeksler kullandığından veriye hızlı erişim sağlanmaktadır. Çok Kullanıcı Desteği: Klasik dosyalama sistemlerinde, kullanıcı sayısı çok sınırlı iken veri tabanlarında istendiği kadar çok kullanıcı desteği sağlanmaktadır. Veri Bütünlüğü: Klasik dosyalama sistemlerinde, aynı kayda ait verilerden bir kısmı farklı dosyalarda saklandığından silinmeye karşı koruması bulunmazken veri tabanlarında veri tabanı yönetim sistemleri bir kayda ait verilerin ilişkilerini de yönettiğinden bir kayıtla ilişkili verilerin silinmesi engellenmektedir.

### **VERİ TABANI TANIMI**

Veri tabanını tanımlamak için birbiri ile ilgili verilerin bir arada tutulduğu sistematik yapılar ifadesi kullanılmaktadır. Aynı zamanda belli bir konuya yönelik oluşturulmuş ve bu alandaki verilerin saklandığı, güncellendiği ve erişim için imkân sağlandığı organizasyonel yapılar şeklinde de tanımlanabilir. “Veri Tabanı” kavramı “Veri Tabanı Yönetim Sistemi” ile karıştırılmasına karşın aslında farklı kavramlardır. İki kavramı en iyi anlamak için şu tanım daha açıklayıcı olacaktır. Farklı türde uygulamalar ve amaçlar için oluşturulmuş birden çok veri tabanının kullanılmasına ilişkin hak ve yetkiler ile verilerin bütünlüğünü ve güvenliğini sağlamaya yönelik yazılımlara Veri Tabanı Yönetim Sistemleri denir. Veri Tabanı Yöneticisi Veri tabanına oluşturma, tüm tanımlama, yetkilendirme ve bunun gibi veri tabanını yönetme yetkisine sahip kullanıcıdır. Bu kullanıcı, veri tabanı oluşturulurken sistem tarafından oluşturulur ve şifresi ilk kurulumu yapan tarafından belirlenir. Yönetici kendisine ait hakları istediği kullanıcılara devredebilir. Bu devirle haklarından bir eksilme olmaz. Veri Tabanı

Kullanıcıları Uygulama Programcısı: Programlama dilleri ile veri tabanında depolanan verilere son kullanıcıların erişmesini, veri girmesini veya güncellemesini sağlayan yazılım geliştiricilerdir. Sorgu Dili Kullanıcısı: Doğrudan veri tabanından SQL sorgulama dili ile veriler veya raporlar alabilen kullanıcılardır. Bu kullanıcılar, SQL komutları ile veri güncellemesi veya veri girişi de yapabilirler. Kullanıcı (User): Veri tabanında en yaygın ve varsayılan olarak en az yetkiye sahip veri tabanı kullanıcısıdır. Bu kullanıcılar, genellikle kısıtlı haklarla veri tabanına erişebilirler. Yönetici, bu kullanıcılara istediği hakları ilave edebilir. Kullanıcılara isim verme konusunda genellikle çok fazla kısıtlama yoktur. Tablo Bir konunun belli bir kısmına ait verilerin satırlar ve sütunlar hâlinde saklandığı en temel yapılardır. Tablolar, bir uygulamayla ilgili belli verileri bir arada tutan nesnelere dir. Tablo Bir konunun belli bir kısmına ait verilerin satırlar ve sütunlar hâlinde saklandığı en temel yapılardır. Tablolar, bir uygulamayla ilgili belli verileri bir arada tutan nesnelere dir.

## **BİLGİSAYAR AĞLARININ GELİŞİMİ**

Bilgisayarlar arası iletişimle gerçekleştirilen hizmetler, günümüzde bilgisayar kullanıcılarının yanı sıra akıllı telefonlar sayesinde hemen herkesi etkilemiştir ve etkilemeye de devam etmektedir. Bilgisayar ağlarının kullanılmasının genel yararlarını şu şekilde sayabiliriz:

- Güvenlik
- Veri Paylaşımı
- Ağ Kaynaklarının Paylaşımı
- Haberleşme
- İnternet Erişimi
- Oyunlar Ağ kullanımının işletmeler açısından başlıca nedenleri şunlardır:
- İşletme içine dağılmış, büyük ve karmaşık operasyonların kontrolü,
- Pahalı bilgisayar donanımının paylaştırılarak kullanılmasına imkân sağlanması,
- Birçok kullanıcının merkezî veri tabanı ile iletişimine imkân sağlaması,
- Bağımlı operasyonlar arasında veri alış verişinin sağlanması,
- Büyük bir alana yayılmış operasyonlarda idari kolaylığın sağlanması,
- İşletme içi ve işletmeler arası haberleşme yeteneğinin artması, •İşletmeler için hayatı öneme sahip ürün tedariklerinin tedarik zincirleri ile çözülmesidir. Bilgisayar Ağı Nedir? İki veya daha fazla bilgisayar, yazıcı, akıllı telefonun belirli kurallar ve standartlar içerisinde birbirleriyle veri iletişimde bulunabilmeleri şeklinde tanımlanabilir. Basit bir ağda bir istemci ve bir sunucu, işletim sistemi, ağı paylaşacak bir switch ve ağ kartı yeterli iken daha büyük ağlarda hem bu donanımların sayısı artar hem de sunucular ve ağ kontrol donanımları kullanılmalıdır. Ağ Bileşenleri ve Fonksiyonları Bir iletişim sisteminin önemli bileşenlerini bilgisayardan başlayarak sırasıyla aşağıdaki gibi sayabiliriz. Ağ arayüz kartı (NIC) Bilgisayarlar arası haberleşmenin en temel bileşenlerinden birisidir. Ağ üzerinden haberleşmenin başlayabilmesi için bir ağ arayüz kartının (Network Interface Card-NIC) olması gereklidir. NIC donanımları IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) standartlarında belirlenen frekans aralığı ve kurallarla çalışmaktadır Veri iletim ortamı Verileri gönderme ya da almaya başka bir ifade ile cihazlar arasında iletişimi kurmaya yarayan iletişim kanallarıdır. Telefon hatları, çiftli sarmal bakır kablolar ve fiber optik kablolar olabileceği gibi kablosuz iletişim için de Radyo Frekans (RF) ile haberleşmeyi sağlayan iletim ortamları kullanılabilir. Ağ bağlantı cihazları Veri gönderimi için gerekli olan diğer bir bileşen ise iletim ortamından gelen verileri ilgili cihazlara iletmek için ara bağlantıları sağlayan cihazlardır. Bu cihazlardan ilki, ev ve birçok işletmede kullanılan modemlerdir. Daha büyük ağlarda ise anahtar (switch), yönlendirici (router) vb. bağlantı cihazları sayılabilir. Switchler, bilgisayarlara en yakın olan cihazlar olup veri trafiğini yönetecek işlemci ve işletim sistemlerine sahip akıllı cihazlardır. Ağ işletim sistemi Gerek duyulan bir diğer bileşen de ağ kaynaklarını yöneten ve ağı koordine eden, yönlendiren ağ işletim sistemi yazılımlarıdır. Ağ işletim sistemi, her bilgisayarda olabileceği gibi tüm ağı ve ağ uygulamalarını yöneten sunucu bilgisayarda da olabilir. Sunucular Ağ üzerinde bilgi paylaşımlarından ağ hizmetlerinin güvenliğine kadar birçok hizmeti yöneten büyük çaplı bilgisayarlar sunucu (server) olarak bilinmektedir. Sunucular, ağ üzerinden her türlü bilişim hizmeti için kullanıldığı gibi ağ bileşenlerinden biri olarak da görev yapabilmektedir.

## **AĞ YAPILARI**

Bilgisayar ağlarının yönetilmesi açısından ağ organizasyon yapısı da önem taşımaktadır. Ağ organizasyonları farklı ihtiyaçlara göre değişebilse de genel olarak coğrafi yerleşim durumuna göre yapılan sınıflandırma daha çok kabul edilmektedir. Bu ağ yapılarından PAN, LAN, MAN ve WAN'dan bahsedilecektir. Ağ Yönetim Yapıları Ağlar yönetimleri açısından farklı yapılar da isimlendirilmekte ve bu yapılarına göre de farklı bileşenler, farklı büyüklükler, hızlar ve yetkilendirmelere sahip olabilmektedir. Kişisel alan ağları (PAN) Kişisel alan ağı (PAN), son yıllarda kullanılmaya başlanan bir ağ yapısıdır. Adında da anlaşılacağı gibi kişisel bir ağıdır. Ortalama 10 metrelik bir alanı kapsamakla birlikte ideal koşullar altında 100 metreye kadar çıkabilir. Daha çok mobil cihazların oluşturduğu ağ türüdür. Yerel alan ağları (LAN) Bir yerel alan ağı (LAN), basitçe 500 metre yarıçaplı bir alanda bilgisayarların veya dijital aygıtların birbirleri ile kurdukları bağlantı şeklinde tanımlanabilir. Yerel alan ağları küçük bir ofisteki bilgisayarları veya yakın birkaç binadaki tüm bilgisayarları birbirlerine bağlamada kullanılan organizasyon ismi olarak verilir. Yerel alan ağları,

uzaklardaki geniş alan ağlarına ve dünya üzerindeki diğer ağlara da internet yoluyla bağlanabilir. Metropol alan ağı (MAN) Metropol Alan Ağı (MAN), coğrafi açıdan LAN'lardan daha büyük bir alanı kaplar. Kampüs ağları olarak da bilinirler. Üniversite kampüslerinde ve büyük iş yerlerinde kullanılırlar. Ülke geneline yayılan işletmelerin kendi aralarında oluşturdukları İtranet gibi ağlar bu sınıfa girerler. Bu ağlarda birim ağları LAN ile oluşturulurken bu LAN'lar fiber optik kablo gibi geniş bant iletim ortamları ile birbirine bağlanırlar ve oluşan bu büyük ağ MAN olarak isimlendirilir Geniş alan ağı (WAN) Geniş Alan Ağı (WAN) çok uzak mesafedeki yerel ağların oluşturduğu ağ türüdür. Coğrafi açıdan LAN ve MAN'dan daha büyük ağlardır. Bir ülke veya dünya geneline yayılmış ağlar bunlara örnek olarak verilebilir. Ağ Topolojileri Ağ topolojileri, zaman içerisinde gelişen teknolojilere göre değişim ve gelişim göstermiştir Ortak yol (BUS) topolojisi Bu topoloji, bilgisayar ağlarının ilk kullanıldığı dönemlerde geliştirilmiştir. Ortak yol topolojisinde ana iletim ortamı üzerine bağlantı kurmuş bilgisayarlardan ve aygıtlardan oluşan bir yapı vardır. Bir bilgisayar tarafından ağa veri bırakıldığında veri yol boyunca ilerler, ağ üzerindeki her makine bu veriyi alır. Bu verinin kendisine ait olup olmadığını kontrol eder, kendisine ait ise alır, değil ise almaz. Halka (ring) topolojisi BUS topolojisinde veri yolunda bir sorun çıkması durumunda bilgisayarlar ağa sadece bir noktadan bağlı olduğundan, bilgisayarlar arasındaki tüm haberleşme kesilmekteydi. Bu sorunun üstesinden gelmek için bilgisayarları ağa iki farklı bilgisayar üzerinden bağlamayı sağlayan halka topolojisi geliştirilmiştir. Bu topolojide bilgisayarlar, kapalı bir döngü içinde bulunur. Bilgi, hat üzerinden bir bilgisayardan diğerine geçerek iletilir. Yıldız (star) topolojisi BUS ve halka topolojisindeki kısıtlamalar ve eksiklikler göz önüne alınarak yıldız topolojisi geliştirilmiştir. Bu topolojide ağ üzerindeki tüm aygıtlar (bilgisayar, yazıcı vb.), bir switch'e bağlıdır ve her bir aygıtın aynı anda farklı bilgisayarlar ile haberleşmesi mümkündür. Bütün ağ trafiği, switch'ler tarafından sağlandığından bu cihaz arızalanmadığı sürece ağ haberleşmesi kesintiye uğramaz. Örgü (mesh) topolojisi Bu topolojide her bir bilgisayar, yani bağlanma noktasının diğer bilgisayar/bağlantı noktası ile farklı bir yol üzerinden bağlantısı bulunmaktadır. Bu topoloji ağların bağlantısını sağlayan ana omurgaları bağlamak için kullanılmaktadır.

#### **VERİ İLETİM ORTAMLARI**

İletişim kanalları, ağ içerisinde sunucu ile bilgisayarları birbirine bağlarlarken aynı zamanda ağları da birbirine bağlamak için kullanılmaktadır. Bu kanallar, kablolu ve kablosuz olmak üzere iki kısma ayrılırlar. Veri İletim Hızı Veri iletim hızı, birim zamanda iletilen veri miktarı olarak tanımlanmaktadır. Bilgisayar ağlarında bu tanım, bir saniyede iletilen bit miktarı şeklinde tanımlanmakta ve gösterim olarak "b/s: bit/saniye" veya "bps: bit per second" ifadeleri kullanılmaktadır. Veri iletim hızı, aynı zamanda bant genişliği olarak ifade edilmektedir. Birim saniyede iletilen veri miktarı binler, milyonlar hatta milyarlar düzeyinde olduğundan bu değerlerin belirli katlar şeklinde ifadesi bir zorunluluk hâlini almaktadır. Kablolu Ağlar Veri iletimi yapılacak bilgisayarlar arasında veri iletimi yapmak için kullanılan yöntemlerden en yaygın ve eski olanı kablolu ağlardır. Kablolu ağlarda veri iletimi, elektrik sinyalleri veya lazer ışığıyla yapılabilmektedir. Çiftli bükümlü kablo (UTP) Bu kabloların veri iletim hızları, 4 Mb/s (saniyede mega bit) ile başlamış daha sonra tasarımları geliştirilen kablolar ile iletim hızları 100 Mb/s'ye çıkmıştır. Günümüzde UTP/STP kablo hızları, 1000 Mb/s'ye kadar çıkmaktadır. Bu kabloların veri iletim hızlarını belirleyen standart ise Category (CAT) denilen sınıflamadır. 100 Mbps'lik kabloların çoğu CAT-5 veya CAT-6 standardındadır. 1000 Mbps veri iletim hızı sağlayan kablolar ise CAT-6a veya CAT-7 standardında olup fiber optik kabloların yaygınlaşması ile kullanım alanı yaygınlaşmamıştır. Günümüzde en yaygın kullanım alanı bulan kablo ise CAT-6'dır. Koaksiyel (eş eksenli) kablolar Bilgisayar ağlarının ilk kullanıldığı dönemlerde çokça kullanılan bu kablolar günümüzde sadece kablo TV'ler üzerinden verilen internet hizmetlerinde kullanılmaktadır. Bu kablolarla saniyede 1 Gbps den 100 Gbps'ye kadar veri iletimi yapılabilir. Kurulumu zor ve çok pahalı idi, ancak teknolojik gelişmeler hem maliyetleri düşürdü hem de montaj ekipmanlarının yaygınlaşmasını sağladı. Bu sayede sadece binalar arası bağlantı gibi belli yerlerde kullanılan F/O kablolar artık bina içlerinde de kullanılmaktadır. Fiber optik (F/O) kablolar Fiber optik kablolar, lazer ışığını iletme özelliğine sahip cam liflerden oluşmuş çoklu uca (core) sahip kablolardır. Bu cam liflerin içinden lazer ışığı gönderilerek bilginin iletimi mümkün olmaktadır. Kablosuz Ağlar Kablosuz iletimde, sinyaller hava ile hiçbir fiziksel bağlantı olmadan gönderilmektedir. Çoğunlukla Elektromanyetik Dalgalar (RF) ile iletim sağlanırken lazer gibi teknolojiler de iletim amacıyla kullanılmaktadır. Wi-Fi Antenli erişim noktaları üzerinden kablolu ağlara erişim imkânı sunan teknolojidir. Wi-Fi cihazları, kurumların iç ağlarında taşınır bilgisayar veya akıllı cep telefonlarına internet hizmeti vermek üzere kurulabilmektedir. Ayrıca internet hizmeti veren servis sağlayıcıları da muhtelif yerlere Wi-Fi erişim noktası kurarak bu hizmeti ücreti mukabili verebilmektedir. Genellikle 300 metre yayın alanı olan cihazlar kullanılmaktadır. Bluetooth Cep telefonlar arası kişisel ağlardan, yazıcı, klavye, fare gibi bilgisayar çevre birimlerine kadar geniş bir kullanım alanı bulmuştur. 2.4 GHz hızında RF sinyalleri ile haberleştiğinden veri iletim hızı da 24 Mbps civarlarında olabilmektedir. Bluetooth, kısa mesafeli haberleşmelerde kullanılmaktadır. Genel olarak 10 metre yarıçapında bir kapsama alanı olduğu kabul edilmektedir. GSM Hücreli telefonlar

(Cellular Phone) da RF kullanarak teknolojik yapısına göre (2G, 3G gibi) 800 MHz - 2,5 GHz frekansında haberleşen aygıtlardır.

## **İNTERNET**

Dünyanın en geniş küresel ağı olarak tanımlanabilir. Dünya üzerinde bir milyardan fazla kişinin kullandığı ve yüz binlerce ağı bağlanması ile oluşan en geniş istemci-sunucu uygulamasıdır. İnternet Adresleri ve Mimarisi İnternet TCP/IP ağ protokolüne dayanır. İnternet üzerindeki her bir bilgisayar, 32 bitten oluşan benzersiz bir IP adresine sahiptir. Dört kısımdan oluşan bu IP adresinin her 8 bitlik bölümü 0-255 arası bir onluk sayı alabilir. Bu adresleme yöntemi, IPv4 olarak isimlendirilmektedir. Bu adreslerin nerdeyse tümünün kullanılmış olması nedeniyle daha büyük bir adresleme sistemini gidilmiştir. Henüz tam olarak devreye alınmayan bu adresleme sistemine IPv6 adı verilmektedir. Alan Adı Alan adı sisteminde isimler arasında noktalar kullanılmaktadır. Atatürk Üniversitesinin www.atauni.edu.tr alan adını ele alacak olursak burada en solda ülke kodu görülmektedir. Türkiye için “.tr”, Almanya için “.de”, Japonya içinse “.jp” gibi kısaltmalar kullanılmıştır. İnternet İnternetler; işletmenin tümünde çok değişik türde bilgisayarlarda, kablosuz cihazlarda, taşınabilir bilgisayarlarda çalışabilen ve ağ uygulamalarının kullanılmasını sağlayan yapılardır. Bir işletmenin intranet’ine satıcı veya müşterilerinin yetkilendirilmiş olarak sınırlı erişimine izin verilmesi ise ekstranet olarak tanımlanmaktadır. İşletmeler, iç ve dış ağ erişimin sınırlı ve güvenli kalmasını sağlamak için de ateş duvarı kullanırlar.

## **GÜVENLİK AÇIKLARI**

Güvenlik açıkları; internet güvenlik açıkları ve kablosuz ağ güvenlik açıkları olmak üzere iki başlık altında incelenecektir. İnternet Güvenlik Açıkları İnternet gibi büyük ağlar herkese açık olmaları nedeniyle yerel ağlara oranla sızıntılara çok daha fazla açıktır. İnternet o kadar büyük bir sistemdir ki kötüye kullanım oluştuğunda geniş bir kitleye zarar verebilir. İnternet kurumsal çalışma ağının bir parçası olduğunda bilgi sistemleri dışardaki kullanıcıların hedefi hâline gelebilir. İnternet güvenlik açıklarından bir diğeri de internet tabanlı telefon servisleridir. Birçok internet tabanlı telefon, servis sağlayıcısı internet üzerinden verileri aktarırken şifreleme kullanmaz. Bu nedenle ağdaki herhangi biri konuşmaları takip edebilir veya servisler saldırı düzenleyerek telefon servislerinin çalışmamasını sağlayabilir. Elektronik posta, noktadan noktaya dosya paylaşımı ve anlık mesajlaşma servisleri de sızıntılara açık olan servislerdir. E-posta eklerinde, yerel kurumsal sistemlere sızabilmek için kullanılacak olan zararlı yazılımlar bulunabilir. Kablosuz Ağ Güvenlik Açıkları Saldırganlar çeşitli donanımlarla korunmasız ağları bulup trafiğini izleyebilir ve bazı durumlarda kurumsal ağlara veya internete ulaşmak için kullanabilirler.

## **ZARARLI YAZILIMLAR**

Virüs: Kullanıcıların bilgisi ve izni olmaksızın kendini, çalıştırılacak olan dosyalara veya yazılımlara ekleyen yazılımlardır Dosya virüsleri: Dosya virüsleri veya parazit virüsler rastgele dosyaları konak olarak kullanır. Bu tür virüsler kodlarını genellikle konak dosyanın başına ya da sonuna eklerler Ön yükleme sektörü virüsleri: Bu tür virüsler, sabit disk veya taşınabilir disk sürücülerinin ön yükleme sektörlerini hedef alarak, virüs kodunun bilgisayarın her açılışında çalıştırılmasını amaçlar. Makro virüsler: Makro virüsler, Microsoft Office uygulamaları tarafından üretilen word belgeleri, PowerPoint yansuları, Access veritabanları, Excel elektronik hesap tabloları gibi, makro içerebilen dosyalara yerleşir. Ağ virüsleri: Ağ üzerinde yayılabilen virüslere ağ virüsleri denir. Ağ virüsleri yayılmak için ağ protokollerini ve/veya ağ uygulamalarını kullanır. Ağ virüsleri ağ mekanizmalarını kullanarak, yerel veya uzaktaki sistemleri hedef alabilir, ağ trafiğini takip edebilir, kayıt altına alabilir. Yazılım bombaları: Yazılım bombaları, gerekli şartlar oluşunca zararlı bilgisayar komutlarını yerine getiren kod parçacıklarıdır. Yazılım bombaları, normal uygulamalara eklenebildiği gibi kendi başına çalışabilen uygulamalar da olabilir. Rootkitler: Saldırganlara konak işletim sistemlerini uzaktan kullanabilme imkânı sağlayan virüslerdir. Gelişmiş türde virüslere örnek olarak verilebilir. Dos Virüsleri: Bilgisayar donanımını hedef alan virüslerdir. MS-DOS işletim sisteminde toplu işlem dosyası biçiminde olan bu virüsler çalıştırıldıkları anda bilgisayar donanımına zarar verecek kod parçacıkları çalıştırırlar. Solucanlar: Ağ üzerinde kendilerini bir bilgisayardan bir başka bilgisayara kopyalayarak çoğalmayı amaçlayan bağımsız bilgisayar yazılımlarıdır. Truva Atı: Faydalı yazılım süsü verilmiş zararlı yazılımlardır. Truva atları virüs veya solucan değildirler ancak virüs veya solucanların sisteme girebilmesi için açık kapı görevi görürler. Casus Yazılımlar: Kullanıcıların bilgisayarlarına kurularak bilgisayarların web trafiğini takip etme ve kullanıcıya reklam gösterme gibi amaçları olan yazılımlardır. **BİLGİSAYAR KORSANLIĞI ve BİLGİSAYAR SUÇLARI**

Bilgisayar korsanı terimi bir bilgisayar sistemine girmek için güvenli açıklarını istismar eden kişiler için kullanılmaktadır. Bilgisayar korsanlarının aktiviteleri, kullanıcıların verilerini çalmaktan sisteme zarar vermeye ve siber Vandalizme, maksatlı olarak web sitelerinin bozulmasına, web sitelerinin içeriklerinin değiştirilmesine kadar birçok alanı kapsar. Aldatma ve Takip Bilgisayar korsanları kendi gerçek kimliklerini gizlemek için başkalarının gibi görünen sahte elektronik posta hesapları kullanarak kullanıcıları aldatır ve kendilerini yanlış tanıtır. Aldatma aynı zamanda kullanıcıların saptırıcı bağlantıları takip etmesini sağlayarak aslının aynısı gibi görünen sahte web sayfalarına yönlendirilmelerini sağlamak olarak da tanımlanabilir DoS-DDoS Saldırıları Denial of Service (DoS) saldırıları, bilgisayar korsanlarının ağ sunucusuna veya web sunucusuna kısa zamanda çok fazla istek göndermesi ile servislerin çalışamaz hâle gelmesini sağladıkları saldırı türleridir. Kimlik Avı Dolandırıcılığı İnternetin ve elektronik ticaretin yayılması ile birlikte kimlik avı dolandırıcılığı büyük bir problem hâline gelmiştir. Kimlik avı dolandırıcılığı bir bilgisayar korsanının başkalarına ait ehliyet bilgileri, T.C. kimlik numarası, kredi kartı bilgileri gibi kişisel bilgileri elde etmesi olarak tanımlanabilir. Sahte Tıklamalar Arama motorlarında veya web sayfalarındaki reklamlar tıklandığında genellikle reklam veren her bir tıklama için para öder. Bilgisayar korsanları bu noktada, özel yazılımlar geliştirerek reklamların, reklamlarla ilgilenmeyen kullanıcılar tarafından otomatik olarak

tıklanmasını sağlayarak kazanç sağlamayı amaçlamaktadır. Küresel Tehditler İnternet veya diğer ağlarda ortaya çıkan açıklar aynı zamanda ülkeleri dijital ortamda teröristlerin hedefi hâline getirir. Siber teröristler dijital ortamlarda elektrik santrallerini, hava trafik kontrol noktalarını veya büyük bankaların çalışma ağlarını hedef alarak ülkelere zarar vermeyi amaçlamaktadır. İç Tehditler Organizasyonlarda bilgi sistemleri güvenliğini tehdit eden unsurlardan bir diğeri de çalışanlardır. Çalışanların organizasyonun özel bilgilerine erişmelerinin mümkün olması ve iç güvenlik tedbirlerinin azlığından dolayı çalışanlar erişim yetkilerinin olduğu bu bilgileri şirket dışına arkalarında iz dahi bırakmadan sızdırabilirler. Yazılım Açıkları Yazılım hataları bilgi sistemlerinde belirlenemeyen kayıplara neden olan sabit tehditlerdir. Yazılım açıklarının korunmanın yolu yazılımları sürekli olarak güncel tutmaktan geçer. Bu nedenle işletim sisteminin sürekli güncelleştirilmesi gerekmektedir.

### **BİLGİ SİSTEMLERİNDE GÜVENLİK ve KONTROL**

Organizasyonların korunması gereken çok değerli verileri vardır. Sistemler müşteri faturaları, finansal varlıklar, medikal kayıtlar ve iş performans verileri gibi mahrem verilere ev sahipliği yapar. Bu veriler organizasyonun finansal varlıklarından ürün geliştirme planlarına, pazarlama stratejilerinden yeni ürün geliştirme planlarına kadar çok geniş bir alanda ticari sır kapsamında olabilir. Sır niteliğindeki bu veri ve bilgilerin çalınması ya da yanlış kullanılması organizasyon açısından telafisi imkânsız sonuçlar doğurabilir. Güvenlik ve Kontrolün Önemi Organizasyon tarafından nasıl kullanıldığı bilinmediği sürece en iyi güvenlik araçlarıyla dahi bilgi sistemlerinin güvenliği sağlanamaz. Organizasyondaki olası risklerin bilinmesi ve bilgi sistemlerinin korunması için hangi kontrollerin uygulanması gerektiğinin bilinmesi gerekir. Bunların dışında, bir güvenlik politikası ve bilgi sistemlerinin çalışmama durumuna karşı alternatif planlar oluşturulmalıdır. Risk Yönetimi Şirketiniz güvenlik ve kontrol için kaynak ayırmadan önce riskli varlıkların tespitinin yapılması gerekmektedir. Riskli varlıklar üzerinde maliyet/kazanç araştırması yapılması gerekir. Bilgi sistemleri yöneticileri varlıkları analiz ederek varlıkların zarar görmesi durumunda şirketin uğrayacağı zarar ile varlığın zarar görmemesi için yapılması gereken yatırımların tutarını karşılaştırmalı buna göre karar vermelidir. Güvenlik Politikası Güvenlik politikasını oluşturmak için aşağıdaki sorulara cevap aranmalıdır.

- Organizasyon için en önemli bilgi varlıkları nelerdir?
- Bilginin korunabilmesi için uygulanan mevcut güvenlik önemleri nelerdir?
- Organizasyonda bilgiyi kim üretir ve kim korur?
- Organizasyon varlıkları için kabul edilebilir risk seviyesi nedir?
- Bir müşterinin kredi bilgilerini 10 yılda bir kaybetmek organizasyona zarar verir mi?
- Bir müşterinin kredi bilgilerini 100 yılda bir kaybedebilme riskine sahip bir güvenlik sistemi kurulmalı mıdır?
- Hedeflenen güvenlik seviyesine ulaşmak için ne kadar harcama yapılmalıdır? Kabul edilebilir kullanım politikası sözleşmesi, masaüstü ve dizüstü bilgisayar, kablosuz ağ, telefon ve internet gibi kaynakların ve organizasyon bilgi kaynaklarının kabul edilebilir kullanım sınırlarını belirler. Bu sözleşme organizasyonun gizlilik, kullanıcı sorumluluğu ve donanımlarının kişisel kullanımı politikasını belirler. Kimlik Yönetim Sistemi, sistemin ve sistem kaynaklarının yetkili ve erişim hakkı olan kullanıcılar tarafından kullanılmasına imkân sağlayan yazılım araçları ve iş süreçleri olarak tanımlanabilir. Felaket Kurtarma Planları ve İş Sürekliliği Planları Organizasyon yöneticileri, elektrik kesintileri, sel baskınları, depremler veya terör saldırıları gibi olaylara karşı bilgi sistemlerini koruyacak ve işin devamını sağlayacak planlar oluşturmalıdırlar İş sürekliliği planı, organizasyon bir felakete maruz kaldıktan sonra nasıl tekrar eski hâline gelebileceğinin planlamasıdır.

### **Bilgi Sistemlerinde Denetimin Önemi**

Bir yönetim bilişim sistemleri denetimcisi şu denetimleri yapmalıdır:

- Tüm güvenlik bileşenlerinin test edilmesi,
- Veri akışlarının tespiti ve kontrol edilmesi,
- Teknolojilerin, prosedürlerin, belgelendirmenin ve eğitimlerin incelenmesi,
- Saldırı ve felaket eylemlerinin tatbikatının yapılması,
- Tüm zafiyetlerin ve bunların oluşma ihtimallerinin puanlandırılması

### **SİSTEM GÜVENLİĞİNDE KULLANILAN ARAÇLAR ve TEKNOLOJİLER**

Organizasyonların bilgilerini koruyabilmek için bir dizi güvenlik teknolojisi vardır. Bu teknolojiler arasında kullanıcı kimlikleri, sisteme ve veriye yetkisiz erişimlere engel olabilmeye, sistem kullanılabilirliğini ve yazılım kalitesini garantiye alabilme sayılabilir. Kimlik Yönetimi ve Doğrulaması Kullanıcı yönetim yazılımı tüm kullanıcıların ve sistemler üzerindeki yetkilerinin kontrolü ve kayıt altına alınmasına imkân sağlayan yazılımlardır. Bu yazılımlarda kullanıcı doğrulama, kullanıcı kimliği doğrulama ve sistem kaynaklarına erişim kontrolü gibi araçlar bulunur. Güvenlik Duvarları Güvenlik duvarları yetkisi olmayan kullanıcıların özel ağlara erişimini engelleyen, ağ üzerindeki gelen ve giden trafiği kontrol eden donanım ve yazılım birleşimidir. Saldırı Tespit Sistemleri Ticari güvenlik sağlayıcıları, güvenlik duvarlarına ek olarak saldırı tespit araçları ile ağ trafiği ve uygulama katmanındaki anormallikleri tespit ederek saldırılara karşı güvenlik sağlarlar.

Antivirüs ve Anticasus Yazılımları Bireysel ve tüm iş yeri savunma planları için tüm bilgisayarlarda antivirüs koruması olması gerekir. Antivirüs yazılımı bilgisayar sistemlerini, sabit diskleri bilgisayar virüslerine karşı kontrol etmek üzere tasarlanmıştır. Tespit edilen virüs yazılımları karantinaya alınmak veya silinmek suretiyle temizlenir. Birleştirilmiş Tehdit Yönetim Sistemleri Firmaların maliyetlerini düşürmek ve güvenlik yönetimini kolaylaştırmak için güvenlik sağlayıcıları tek bir donanım üzerinde güvenlik duvarı, sanal özel ağ, saldırı tespit sistemi ve web içerik filtreleme gibi güvenlik araçlarını birleştiren ürünler geliştirmişlerdir. Bu sistemlere birleştirilmiş tehdit yönetim sistemleri adı verilir. Şifreleme Firmalar hem sakladıkları hem de fiziksel veya internet aracılığı ile transfer ettikleri verileri korumak için şifreleme kullanırlar. Şifreleme, verilerin gönderen veya alıcı dışında herhangi birinin okuyunca anlamayacağı şekilde değiştirilmesini amaçlar. Veri şifreleme anahtarı denilen gizli bir sayısal kod ile şifrelenir ve sadece şifreyi çözmek için gerekli anahtara sahip alıcı tarafından çözülebilir.

## **SİSTEM ANALİZİ**

Sistem analizi aşaması, hedeflenen sistemin ne içereceğinin belirlendiği ve hangi problemlere çözüm sunacağına ortaya konulduğu aşamadır. Bu durum mevcut bir sistemin geliştirilmesi veya iyileştirilmesi için de geçerlidir. Geliştirmesi planlanan sistemin etkileşimleri de bu aşamada ortaya konulmaktadır. Aynı zamanda; sistem hangi girdileri alacak, ne tür çıktılar üretecek, hangi rollerde kullanıcı olacak gibi soruların cevapları aranır. Sistem analizi aşamasında aşılması gereken en büyük problem sistem kullanıcısının veya müşterisinin neye ihtiyacı olduğunun belirlenmesidir. İşletmelerin iş süreçlerinin bir sistem ile yürütülmesi için geleneksel olarak yürütülen iş süreçlerinin belirlenmesi ve bunların e- dönüşümünün yapılması gerekmektedir. Bu süreç gerçekleştirilirken organizasyon şemasının değişme riski ve kullanıcı ile geliştirme ekibi arasındaki iletişim problemleri gibi sorunlar ortaya çıkmaktadır. Sistem analizi bu sorunlara üç adımda cevap aramaktadır;

- Gereksinim belirleme
- Gereksinim analizi
- Sistem gereksinim belgelendirme veya dokümanı oluşturma

### **Gereksinim Belirleme**

Gereksinimlerin belirlenmesi aşaması en basit anlamda ihtiyacın ortaya konulması, ne yapıldığının açık bir şekilde anlaşılması ve neden yapıldığının belirlenmesi ile ilişkilidir. Burada yapılmaya çalışılan temel aktivite, gerçekte neyin ve nasıl yapıldığının anlaşılmasıdır. “Ne” sorusunun yanında aynı zamanda; nerede, ne zaman, kim tarafından soruları ve bunlara ait neden soruları da cevaplandırılmalıdır. Gereksinim belirleme aşamasında anket, görüşme, personel izleme, gözlem yapma gibi teknikler kullanılmaktadır. Anket yolu ile hızlı ve çok sayıda veri toplanarak sistemin ne yapacağı ile ilgili bilgiler toplanabilir. Ancak bu amaca ulaşabilmek için anket sorularının çok iyi hazırlanmış ve tarafsız olması gerekmektedir.

### **Gereksinim Analizi**

Gereksinim analizi, gereksinim belirleme sürecinde çeşitli yöntemlerle elde edilen verilerin analiz edilmesi, düzenlenmesi, organize edilmesi ve sunulması aşamalarını içerir. Bilişim sistemlerinin geliştirilmesinde, bu amacı gerçekleştirmek için kullanılan en yaygın yöntemlerden biri, yapılandırılmış analizdir. Yapılandırılmış analizin temelinde bilişim sisteminin hem kendi içinde hem de çevre ile etkileşiminin ortaya konması söz konusudur. Yapılandırılmış analiz yönteminde en çok kullanılan modelleme araçları olan diyagramlar/şemalardır. Jackson Bağlam Şeması Jackson Bağlam Şeması, istemin çevre ile olan sınırlarının belirlenmesi için gereksinim belirleme aşamasında da kullanılabilen bir araçtır. Buradaki bağlam kelimesi genel bakış olarak da değerlendirilebilir. Jackson Bağlam Şemasının notasyonu oldukça basittir ve etki alanlarının (sistemin etkileşimde olduğu ana bileşenler) belirlenmesini içerir. Sistemin kendisini de bir etki alanı olarak görür. Etki alanlarının her biri bir dikkörtgenle ifade edilir. Bunlar arasındaki ilişkiler düz çizgi ile gösterilir.

### **Veri Akış Diyagramları**

Veri akış diyagramları özellikle bilişim sistemleri için sistem içerisinde veri akışının nasıl olduğunun göstermek için kullanılan tekniklerdir. Bu diyagramlar mantıksal ilişkileri veri akışına göre göstermektedir. Veri akış diyagramlarında kullanılan dört temel sembol bulunmaktadır: Kullanıcı Senaryoları Sistemin kullanıcı bakış açısından işleyişini belgelendirmek için kullanılan bir yöntemdir. Kullanıcı senaryoları, gereksinimlerin analiz edilebilmesi için senaryo tabanlı yaklaşıma izin verir. Daha teknik bir tanımla kullanıcı senaryoları, sistem modellemek için kullanılan bileşik modelleme dili (UML) içerisinde aktör ile sistem arasındaki etkileşim diyalogunu ortaya koyan senaryo topluluğudur. Burada aktör kullanıcıyı, sistem de geliştirmek istediğimiz sistemi belirtmektedir. Kullanıcı senaryoları sistemin çevresi ile etkileşimini görselleştirmektedir. Bu nedenle bir diyagram olarak kullanılmamaktadır.

### **Durum Makineleri**

Durum makineleri genelde bir varlığın veya nesnenin bütün durumlarında nasıl davrandığının şematik gösterimidir. Sistem analizi aşamasında özellikle geliştirilen sistem açık, beklemede, kapalı, uykuda gibi durumlar içeriyorsa etkili bir araç olarak kullanılabilir. Bilişim sistemleri analizinde oldukça yaygın kullanılan bu diyagram, sonlu durum makineleri olarak da isimlendirilir. Bu teknikte, sistem sonlu durumlara (state) ayrılır ve bu durumlar arası geçişi sağlayan olaylar (events) bulunur. Durum geçişi (transition) sonrasında sistemin yaptığı eylemler (actions) görselleştirilir. Burada sistemin

başlangıç (initial) durumu ve son (final) durumu belirtilir.

### **Gereksinim Dokümanı Oluşturma**

Gereksinimler belirlenip analiz edildikten sonra sistem analizi aşamasının son adımı olan gereksinim belgelendirme veya dokümanı oluşturma adımına geçilir. Bu adımda sistem gereksinim dokümanı oluşturulur. Bilişim sistemleri için bu doküman yoğunlukla yazılım gereksinim dokümanı olarak karşımıza çıkmaktadır.

### **SİSTEM TASARIMI**

Tasarım aşamasında yapısal, davranışsal, işlevsel ve veri modelleme gibi farklı yaklaşımlar kullanılmaktadır. Yapısal (constructional) tasarım yaklaşımında sistemin değişken olmayan yönleri dikkate alınmaktadır. Bu durumun aksine, davranışsal (behavioral) yaklaşımda sistemin etkileştiği veya maruz kaldığı olaylar ve bu olaylara sistemin tepkisi ele alınır. İşlevsel (functional) bakış açısında ise sistemin görevleri tamamlamak için gerçekleştirdiği adımlar tasarlanır. Veri modellemede, sistemin kullandığı veriler ve ilişkileri ele alınmaktadır. Tüm bu yaklaşımları tasarım aşamasında uygulayabilmek için teknikler bulunmaktadır. Bu tekniklerin bir kısmı gereksinim analizi aşamasında da kullanılmaktadır. Sistem tasarımı aşamasının sonunda sistem tasarım dokümanı oluşturulur. Bu doküman içerisinde hem sisteme ait genel tasarım bileşenleri bulunur hem de her bir detay ayrı ayrı belirtilir. Bu bölüme “tasarım detayı” ismi verilmektedir. Sistem tasarımı aşamasında kullanılan birçok yöntem bulunmaktadır. Bu yöntemler daha çok teknik uzmanlar tarafından yazılır ve kullanılır.

### **Fiziksel Veri Akış Diyagramları**

Veri akış diyagramları, daha önce belirtildiği gibi sistemlerin modellenmesinde verinin sistem içerisindeki hareketini gösteren araçlar olarak kullanılmaktadır. Verilerin, sistem içerisinde işlevler/fonksiyonlar arasında nasıl hareket ettiğini görmenin yanında sistemin fiziksel bileşenleri arasında da hareketini VAD’lar sayesinde gösterebiliriz. Bunlara fiziksel veri akış diyagramları adı verilmektedir. Semboller aynı olup sadece yuvarlakların içine fonksiyon değil fiziksel bileşenin adı yazılır.

### **Varlık Bağntı Diyagramları**

Verilerin sistem içerisinde hareketini VAD’lar sayesinde görebilirken, verilerin birbirleri ile olan ilişkilerini de varlık bağntı diyagramları yardımı ile modelleyebiliriz. Varlık bağntı diyagramları, tasarım aşamasında sistemin veri tabanı tasarımında da kullanılmaktadır. Bunun yanında sistem analizi aşamasında da özellikle yazılım projelerinde problemin ortaya konulabilmesi ve veriler arasındaki ilişkiyi belirlemek için kullanılabilir. Modülerlik Sistem tasarımı aşamasında en önemli sorunlardan biri belirlenen problemin çözümü için küçük parçalara ayrıştırılmasıdır. Sistem tasarımında problem modüllere ayrıştırılarak çözülmektedir. Modüllere ayırma işlemi sistem tasarımcısına özgü olmakla beraber kullanılan birtakım ortak kurallar bulunmaktadır. Bunlardan en önemlileri: işlevsel bağımsızlık, bağlaşım, yapışkanlık kurallarıdır.

### **SİSTEM BİLEŞENLERİ**

Temel çalışma prensipleri, bir girdi alıp çıktı üretmek olan her sistem belirli bir amaca veya problemi çözmeye yönelik geliştirilmiştir. Ancak bu sürecin bir bağlamda veya bir çevrede, belirli sınırlarda ve belirli kısıtlar göz önünde bulundurularak gerçekleşmesi beklenir. Ayrıca sistemler dış dünya ile etkileşimlerinin sağlanabilmesi için bir ara yüz barındırır. Her ne kadar sistemler kendi iç prosedürlerinden oluşsa da bir başka sistemin alt sistemi olabilir veya kendi bünyelerinde alt sistemler barındırabilir. Yönetim bilişim sistemleri yaklaşımı ile sistemler ele alındığında, bilgisayar temelli sistemlerinin bileşenleri; yazılım, donanım, kişiler ve süreçler olarak sınıflandırılabilir.

### **SİSTEM MODELLEME**

Model bir sistemin bileşenlerinin ve bu bileşenlerinin hem birbirleri ile olan ilişkileri hem de kendi içlerindeki süreçleri soyutlamak için kullanılan gösterimler olarak tanımlanmaktadır. Modelleme ise bu model oluşturma sürecinin gerçekleştirilmesi olarak düşünülebilir. Modeller farklı şekillerde sınıflandırılmaktadır. Sınıflandırmadaki en basit yaklaşım, modelin gerçekliğe yakınlık derecesidir. Örneğin; modeller grafik, matematiksel, anlatımsal ve fiziksel olarak sınıflandırılabilir. Diğer bir sınıflandırma ise ikonik, analog, mental ve matematiksel olarak yapılabilir. Bu iki sınıflandırma temelde birbiri ile örtüşmektedir.

### **Model Çeşitleri**

İkonik model, geliştirilen sistemlerin fiziksel olarak farklı ölçekteki kopyalarıdır. Mühendislikten askeri komutaya birçok alanda kullanılsa da bilişim sistemlerin modellenmesi için çok ender kullanılır. İkonik veya ölçek modellerin başlıca özellikleri; gösterdiği nesne veya sistem ile uyumlu boyutlara sahip olması, kullanılan malzemeyi içermesi ve sistemin dış dünyaya ile etkileşimi de yansıtmasıdır. Analog modeller bir sistemin veya nesnenin grafikler veya semboller yardımı ile gösterilmesinde kullanılmaktadır. Örneğin; grafik, diyagram, organizasyon şeması gibi yaklaşımlarla bir sistemin analog olarak modellenmesi yapılabilir. Her ne kadar fiziksel olsa da bir kâğıt veya başka bir nesne üzerine soyutlanmasından öteye geçemez. Örneğin; plan dokümanı, animasyon, video, film gibi araçlar bir sistemin anlaşılması daha kolay bir gösterimi için kullanılabilir. Bilişim sistemlerinde analog modeller için veri akış diyagramları, etki çizelgeleri, ağaç şemaları, bağlam şeması, hikâye yaprakları gibi yöntemler analog model oluşturmak için kullanılır. Mental modeller insanların nasıl algıladıkları, nasıl karar verdikleri ve davrandıkları gibi bilişsel süreçlerin gösterimi için kullanılan bir terimdir. Bu modeller özellikle sistemle ilgili çokça nitel veriler kullanıldığı durumlarda daha çok işe yarar. Bilişim sistemlerinin geliştirilmesinde veya gereksinimlerinin belirlenmesinde kullanılan mental modeller bir işletmede iş süreçlerinin belirlenmesinde de kullanılabilir. Matematiksel modeller, sistemin niceliksel değişimlerini, gerçekleştirdiği niceliksel hesaplamaları veya bunlar arasındaki ilişkileri matematiksel semboller ve formüller kullanarak açıklayan modellerdir. Örneğin, sistemin yaptığı bir işleme ait denklem matematiksel modele örnek gösterilebilir.

### **SİSTEM YAŞAM DÖNGÜSÜ**

Sistem yaşam döngüsü süreçleri, bir sistemin ihtiyacının ortaya çıkışından imha edilme aşamasına kadar bütün adımları içerisinde barındıran süreçlerdir. Örneğin, sistem mühendisleri için geliştirilen ISO/IEC 15288 standardında sistem yaşam döngüsü süreçleri dört ana kategoride toplanmıştır:

#### **Sistem Geliştirme Yaşam Döngüsü**

En genel sistem geliştirme yaşam döngüsünün araştırma, sistem analizi, sistem tasarımı, sistem gerçekleştirimi (uygulama-kodlama vs.), sistem uygulama ve değerlendirme aşamalarından oluştuğu söylenebilir. Bir başka sistem geliştirme yaşam döngüsü, plan(ön araştırma), analiz, tasarım, uygulama (gerçekleştirim) ve destek olarak da belirlenebilir. Ön Araştırma Bu süreç müşterinin, yöneticinin veya ilgili birimin sisteme ilişkin sistem isteği ile başlamaktadır. Burada genel olarak ile problem durumu ele alınmaktadır. Bu sürecin en önemli çıktılarından biri fizibilite çalışmasıdır.

#### **Sistem Analizi**

Sistem analizi, proje hedeflerinin analiz edilebilmesi için problemi kolay yönetilebilir parçalara ayırmayı ve gereksinimleri belirlemeyi amaçlamaktadır. Bu aşamada sistem içerisinde bulunacak bütün bileşenlerin detaylı bir şekilde belirlenmesi, maliyetlerinin çıkarılması, alternatif çözümlerin üretilmesi gerekmektedir. Sistem Tasarımı Bu aşamada sistem analizi aşamasından elde edilen bilgiler ve gereksinimlere göre sistemin nasıl oluşturulacağı ele alınır. Sistemin etkileştiği girdiler, çıktılar, ara yüzler, yazılımlar gibi bütün bileşenler bu aşamada tasarlanmalıdır. Bu aşamada sistem

tasarım dokümanı (System Design Description) oluşturulur. Uygulama (Gerçekleştirim) Sistem geliştirme yaşam döngüsünün bu aşamasında tasarlanan sistem gerçekleştirilir ve inşa edilir. Bir nevi sistemin tasarıma uyarak yapılması olarak da düşünülebilir. Örneğin, bir bilişim sistemi geliştiriliyor ise yazılım kodları yazılır, test edilir, entegrasyonu yapılır.

### **YAZILIM YAŞAM DÖNGÜSÜ**

Yazılım Geliştirme Yaşam Döngüsü Geliştirme yaşam döngüleri ürünün geliştirme aşamasındaki bir yol haritası, ihtiyaç duyulan süreçler kümesi veya gerçekleştirilecek aktivitelerin düzeni olarak da tanımlanabilir.

### **SİSTEM GELİŞTİRME MODELLERİ**

Şelale Modeli Şelale modeli (bazen çağlayan modeli olarak da adlandırılır), 1970'lerde ortaya çıkmıştır. Bu modelin en ilkel sürümünde sistem gereksinimleri, yazılım gereksinimleri, analiz, program tasarımı, kodlama, test ve kullanma veya operasyonel hâle getirme aşamaları bulunmaktadır. Çok yoğun dokümantasyonun kullanıldığı bu model, geliştiriciye ürün tesliminde bir dayanak oluşturur. Ayrıca şelale modeli gereksinimleri açık olan projelerde oldukça kullanışlıdır. Eğer zaman veya maliyet kaliteden sonraya atılan bir proje ise şelale modeli tavsiye edilebilir. Şelale modelinde en büyük problem; ardışık adımlar arasında geçiş olmasına rağmen bu geçişgenlik diğer adımlar için söz konusu değildir. Bu durum olası bir hatanın sonraki aşamalarda düzeltilmesinin maliyetini artırmaktadır.

#### **Evrimsel Model**

Evrimsel geliştirme modeli, gereksinimlerin çok net olmadığı durumlarda, sistemin ana hatları ile ilk versiyonun üretilmesini ve sonradan belirlenen veya eklenen gereksinimlere göre sürekli iyileştirilerek ara versiyonların oluşturulmasına yönelik bir geliştirme modelidir. Ara versiyonlar sonrasında müşterinin sürece müdahil olması ile birlikte son versiyon oluşturulur. Her bir versiyonun geliştirilmesinde gereksinim belirleme, tasarım, uygulama ve test aşamaları gerçekleştirilir.

#### **Artımlı Geliştirme Modeli**

Öncelikle geliştirilecek sistemin veya yazılımın en önemli bileşeni veya gereksinimi karşılayacak bölümü geliştirilir ve teslim edilir. Sonraki bölümler yine önem sırasına göre geliştirilir. Her bir bölüm kendi içerisinde değerlendirilir ve kapatılan ve teslim edilen bölümler ile ilgili değişiklikler diğer bölümler tamamlanmadan dikkate alınmaz.

#### **Spiral Model**

Spiral model hedef belirleme, risk değerlendirmesi, uygulama ve planlama olmak üzere dört ana aşamadan oluşur. Risk yönelimli olan spiral model düz bir süreç yerine halkalar hâlinde gösterilmiştir. Her bir halka bir faz olarak değerlendirilebilir. Spiral modelin son aşamasında varsa sonraki fazın planlaması yapılır.

## **COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ**

Yeryüzüne ait bilgileri belirli bir amaca yönelik olarak toplayan, bilgisayar ortamında depolayan, güncelleştiren, kontrol eden, analiz eden ve görüntüleyen bilgisayar sistemlerine Coğrafi Bilgi Sistemleri (CB) denilmektedir. Diğer bilgi sistemlerinden en önemli farkı, yeryüzü referanslı koordinat sistemleri kullanarak verileri sakladığı için coğrafi tabanlı bir bilgi sistemli olarak adlandırılmaktadır.

### **CBS NE İŞE YARAR?**

Coğrafi yapıya sahip her türlü veriyi kullanarak kişi ve kurumların coğrafi olmayan verilerini de ele alarak harita tabanlı çözümler üreten bir bilgi sistemi olarak CBS'yi ele almak gerekir. Bu durumda konumlar arasındaki mesafe, büyüklük, derinlik, komşuluk, kesişim, alan üzerinde yaşayan insan, dikili farklı özellikteki ağaç sayısı, ekilen tohum miktarı, elde edilen hasılat, göl-nehire uzaklık, tren yolu arasındaki mesafe gibi yüzlerce farklı konum ile ilişkili sorulara cevap arayan farklı bir bilgi sistemidir. CBS'yi, karar vermeyi destekleyen bir bilgi sistemi olarak da tanımlamak mümkün olmakta ve o sık sık geniş çaplı olarak coğrafi kantitatiflerin modellenmesi ile ilişkilendirilmektedir.

Bilgisayar tabanlı haritalama, arazi özelliklerinin analizi (arazinin yapısı, eğimi) toprak türü, trafik işlerliği, askerî uygulamaları, jeoloji uygulamaları, su ve kar yağışlarının haritalanması CBS'nin diğer bazı uygulama alanlarıdır. Normal harita ile CBS'nin kullandığı sayısal haritanın birbirinden farklı şeylerdir. Harita bilgileri sayısal ortamda saklandığından CBS ile yapılması mümkün olan her türlü harita basımı, coğrafi analizi gibi işlemleri yapmak mümkün olmaktadır. Sayısal harita bilgileriyle değişik branşlarda farklı amaçlara hizmet edebilecek yüzlerce değişik harita çıktısı elde etmek mümkündür.

### **HARİTA İLE İLGİLİ TANIMLAMALAR**

Harita, yeryüzünün kuş bakışı görüntüsünün belli matematiksel ilişkiler kullanılarak küçültülmesi ve bir altlık üzerine çizilmesidir. Haritalar; gerçek dünya üzerinde bulunan varlıkları birbirleriyle komşuluk, şekil, konum, yön, uzaklık gibi kriterlerle karşılayarak modellerler. Harita üzerindeki matematiksel ilişkilerin ortaya konulması hem harita bilimi açısından hem de coğrafi bilgi sistemlerinin daha iyi anlaşılması bakımından son derece önemlidir. Bu konuda özellikle dört kavramın üzerinde durulması gerekmektedir. Bunlar: Ölçek, referans yüzeyi, projeksiyon ve koordinat sistemi kavramlarıdır.

#### **Ölçek**

Ölçek, plan üzerinde belirtilmiş iki nokta arasındaki uzunluğun, bu noktaların arazi üzerindeki karşılıkları arasındaki gerçek uzunluğa oranıdır. En basit ifade ile ölçek, şu formül ile ifade edilebilir.  $Ölçek = \frac{\text{Harita Üzerindeki Uzunluk}}{\text{Gerçek Uzunluk}}$  Planlar Bunlar bazı hizmetleri karşılamak için üretilen özel haritalardır. Genellikle ölçeklerinin 1/100 ile 1/2000 arası olduğu kabul edilmektedir. Vaziyet planları, mühendislik hizmetlerine ait planlar, kadastro planları, imar planları gibi haritalar bu kapsamda değerlendirilebilir.

#### **Büyük Ölçekli Haritalar**

Ölçekleri 1/1.000 ile 1/100.000 olan çizimlerdir. Genel olarak yeryüzünün topoğrafik yapısını gösteren haritalardır. Orta Ölçekli Haritalar: Ölçekleri 1/100.000 ile 1/500.000 arasında olan haritalarıdır. Bu haritalar, çoğunlukla yeryüzü hakkında detaysız genel bilgiler verirler. Küçük Ölçekli Haritalar: Ölçekleri 1/500.000'den küçüktür. Daha çok atlas ve duvar haritaları bu tip haritalardır. Bu ölçekteki haritalar dünyanın bütünü veya büyük bir kısmını temsil ederler. Referans Yüzeyi Yerküre üzerinde bulunan denizler, kıtalar ve yerin altında bulunan tabakalar düzenli bir dağılım göstermediği için dünyanın şeklini tam olarak belirleyebilmek için "jeoid" kavramı geliştirilmiştir. Jeoid, karaların altından da devam ettiği varsayılan durgun deniz yüzeyleridir. Günümüzde dünyanın gerçek şekli tarif edilirken jeoid kavramı kullanılmaktadır.

#### **Harita Projeksiyonları**

Ülkenin tamamında ya da büyük bölümünde yapılacak haritalar için referans yüzeyi olarak elipsoit kullanılmaktadır. Günümüzde yerel ölçekte de olsa birçok harita, memleket sistemine göre üretilmektedir. Yerkürenin referans yüzeyi olarak elipsoitin seçilmesi sonucunda bu şeklin haritalanması ancak düzleme aktarılması ile gerçekleşir.

#### **Koordinat Sistemleri**

Bir noktanın konumunun belirlenmesi koordinat kavramının tanımlanması ile mümkündür. Bir noktanın diğerinin doğusunda ya da batısında olması veya aralarında yükseklik farkı olması gibi ilişkiler aslında

onların koordinatları arasındaki farklılıklardan oluşmaktadır. Arazi veya harita üzerindeki bir noktanın kabul edilen bir başlangıç sistemine göre yerini bulmak için haritalara çizilen çizgilere koordinat sistemi denir.

### **Kartezyen Koordinat Sistemi**

Dik koordinat sistemi olarak da ifade edilen kartezyen koordinat sistemi, daha ziyade küçük alanları kapsayan uygulamalar için kullanılır. Bu tip koordinat sistemleri, plan ya da düzlem üzerindeki işlemlerde sıklıkla kullanılır. Bu koordinat sisteminin matematiksel olarak ifade edilmesi çok kolaydır. Bu sistemde bir noktanın koordinatları; kabul edilen bir orijinden itibaren birbirine dik olarak uzanan x, y, z eksenlerine ilgili noktanın uzaklığı ile belirlenir.

### **Coğrafi Koordinat Sistemi**

Yer belirlemede kullanılan en eski yöntemlerden biri coğrafi koordinat sistemidir. Bu sistemde koordinatlar enlem ve boylamlarla ifade edilir. Bu sistem, paralel (enlem dairesi) ve meridyen (boylam dairesi) dairelerinden oluşur. Bunun için dünyayı saran bir koordinat sisteminin olduğu kabul edilir. Paralel daireleri, kuzey ve güneyde 1° aralıklı 90'ar tane olmak üzere toplam 180 adet olup yarısı Ekvator'un kuzeyinde yarısı güneyindedir. Ekvator'un kuzeyinde kalanlara kuzey paraleli, güneyinde kalanlara ise güney paraleli adı verilir. Meridyenler ise Ekvator'u dik keserler ve 1° aralıklı 180 doğu ve 180 batı meridyeni olmak üzere 360 tanedir. Bu koordinat sisteminin başlangıcı, Greenwich Meridyeni ile Ekvator'un kesim noktasıdır. Koordinat eksenleri de Greenwich Meridyeni ve Ekvator'dur.

### **Projeksiyon Koordinat Sistemi**

Bu koordinat sistemi, çoğunlukla büyük alanları kapsayan çalışmalarda kullanılır. İzlenen yöntem, projeksiyon bölümünde anlatılan referans yüzeyinin projeksiyon teknikleri kullanılarak haritalara aktarılmasından ibarettir. Günümüzde değişik projeksiyon koordinat sistemleri vardır. Bunlar içerisinde en önemlisi uluslararası seviyede geçerli hâlde gelen ve ülkemizde de kullanılan Gauss-Krüger Projeksiyonu'na dayalı olarak oluşturulan UTM (Universal Transvers Mercator) Projeksiyonu'dur.

### **CBS'NİN TEMEL BİLEŞENLERİ VE GÖREVLERİ**

CBS, genel anlamda bir sistem olarak dört ana unsuru içermekte, bu unsurlar CBS'nin bileşenleri olarak da ifade edilmektedir:

1. Donanım ve yazılım araçları
2. Coğrafi veriler
3. Personel

4. Belirlenmiş bir problem için amaç (hedef) Bu dört unsur birbirleriyle sıkı ilişki hâlinindedir ve her biri CBS'nin başarısı için eşit oranda önemlidir. Özellikle ülkemizde yapılan en önemli hata, kurumların CBS'yi problemleri çözmek amacıyla yönelik bir araç olarak düşünüp kullanmak yerine, yeni teknolojilerle donatılmış harita görselliğine sahip bir amaç olarak ele almalarıdır. Bu nedenle kurulan CBS sisteminde arzulanan verimin alınması mümkün olmadığı gibi, hedefleri belli olmayan bir sistemin de ayakta kalması mümkün değildir.

### **COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ VERİ TABANI**

Coğrafi veriler, belirli bir konum ile ilişkilendirilen veriler olarak tanımlanabilir. Belirli bir ormanda bulunan ağaç sayısı, bir şehrin nüfusu, belli bir adreste oturanlar buna örnek olarak verilebilir. CBS'de önemli olan, nokta verilerin devamlı olarak bir konum ile mutlaka ilişkilendirilmek zorunda olmasıdır. Bu süreç coğrafi kodlama (geocoding) olarak adlandırılmaktadır.

### **Vektör Veri Tabanı**

Vektör veri tabanı; nokta, çizgi ve poligon özelliklerindeki nesnelere belli bir koordinat sistemine göre bilgisayar ortamında tutan ve her bir nesneye ait öz nitelik bilgilerinin de tutulabildiği veri tabanıdır. Bu verilerin mantığı, noktalar prensibine dayanmaktadır. Üç tip vektör verisi vardır. Nokta veriler; elektrik direklerinin buldukları yerler, şehirdeki bankalar, okullar gibi tek bir olguyu belirten veriler, coğrafya üzerinde bir nokta ile ifade edilebilmektedirler. Çizgi veriler; elektrik hatları, telefon hatları, yollar, su ve kanalizasyon şebekeleri, nehirler gibi birçok noktanın birleşmesi ile oluşan verilerdir. Poligon veya alan veriler; her bir elektrik santralının kapsadığı veya dağıtımını yaptığı bölgeler, göller, ormanlar gibi noktaların tekrar birleşmesi ile ifade edilen belirli ve bir noktadan başlayıp tekrar aynı noktada son bulan poligon şeklindeki verilerdir.

### **Topolojik Veri Yapısı**

Topolojik veri yapısı mantığı, coğrafi objeler arasındaki ilişkinin veri tabanında saklanması ve bir grafik objenin birden fazla coğrafi obje özelliği taşıması olarak özetlenebilir. Poligon topolojisi, birbiri ile kesişen çizgilerden poligonlar (kapalı alanlar) üretilmekte ve her kapalı alan için veri tabanında bir kayıt oluşturulmaktadır. Poligonlar kapalı alan içinde bir nokta ile de ifade edilebilir. Fiziksel olarak da böyle bir nokta mevcuttur. Node (düğüm) topolojisinde ise çizgilerin başlangıç ve bitiş noktalarının da veri tabanında bir tablosu vardır ve çizgiler ile arasında veri tabanında bir ilişki mevcuttur. Yani poligon topolojisinde, çizginin veri tabanına bakarak sağ ve sol tarafında yer alan poligon numaralarına, node topolojisinde ise bir çizginin veri tabanında başlangıç ve bitiş noktalarının numaralarına erişmek mümkün olmaktadır.

### **Spagetti Veri Yapısı**

Bu veri yapısında her obje doğrudan veri tabanında bir kayda karşılık gelmektedir. Yani bir poligon kapalı bir alandır ve kenar çizgileri ayrı bir obje olarak kullanılamaz. Aynı şekilde, bir çizgi için sadece bir kayıt mevcuttur ve node (başlangıç ve bitiş noktaları) bilgisi mevcut değildir. Her ne kadar bu veri tipinde veri tabanındaki bilgilerden komşuluk analizleri yapılamasa da topolojik veriler üzerinde yapılan bütün analizler bu veri tipi ile de yapılabilir hâle gelmiştir. Ayrıca veri üretimi ve büyük verilerde performans sağlaması sebebiyle tercih edilen bir veri tipi olmuştur.

### **Raster Veri Tabanı**

Görüntülerin ufak olarak algılanmasını ve küçük parçalara ayrılıp Grid denen ızgaralar şeklinde hücreler oluşturularak saklanması öngören raster veri tabanı, CBS'nin ikinci veri yapısını oluşturmaktadır. Bu veri yapısında her bir hücre, bölgenin öz nitelik bilgilerinin o hücreye düşen değerini göstermekte olup sadece bir değer alabilmektedir. Örneğin yolları belirten bir veri dizininde hücrenin aldığı 4 değeri o yolun şehirlerarası bir otoyol olduğunu belirtebilir. Bu yolu belirten hücre sayısı yolun uzunluğu ile orantılıdır. Daha doğrusu her bir hücrenin büyüklüğü bir kaç metre olabileceği gibi bir kaç kilometreyi de ifade edebilmektedir. Bu işleme, "hücrelerin çözünürlüğü" adı verilmektedir. Açıklayıcı - Öz nitelik Veriler Herhangi bir nesnenin özelliklerini ortaya koyan bilgilerdir. Genelde haritalar üzerinde görülemeyen bu bilgiler; bina, otoyol gibi görülebilen fiziksel nesnelere harita üzerinde yer alması yalnız başına bir anlam ifade edemeyeceğinden, nesnelere belirli kriterlere göre analizini mümkün kılmak ve anlamlı hâle getirmek için gereklidir. Ülkemizde sadece il sınırlarını gösteren bir harita yapmak mümkündür. Bununla birlikte herhangi bir ilin sınırları içinde yer alan nüfus yoğunluğu veya ilin ekonomik göstergelerini belirten bilgiler, açıklayıcı bilgilere örnek olarak verilebilir.

### **CBS'NİN TEMEL FONKSİYONLARI**

Yazılıma bağlı olarak CBS'nin gösterdiği yetenekler farklı olmakla beraber bazı fonksiyonlar bütün CBS sistemleri için ortaktır. Bu fonksiyonlar tamamen CBS yapısına özgü olmaktadır. Basit geleneksel matematik operasyonlar harita analizlerinde kullanılmaktadır.

### **COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ ANALİZLERİ ve UYGULAMA ALANLARI**

CBS, mekânsal verilerin belirli bir amaca yönelik olarak toplaması, güncelleştirilmesi, analiz edilmesi gibi işlemleri yapabilen bir bilgi sistemidir. Coğrafi verilerin elde edilmesi ve saklanması belki daha da önemli olan, bu verilerle ilginç coğrafi analizler yapılabilmesidir. Özellikle farklı pozisyondaki yöneticiler, çalıştıkları kurumun kullanmakta olduğu coğrafi verileri baz alarak işletmeleri ile ilgili değişik mekânsal analizler yapıp daha doğru kararlar almaya çalışmaktadırlar.

#### **COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ İLE ANALİZLER**

CBS'nin en güçlü özelliği, coğrafi veriler ile (vektör ve raster) kendine özgü mekânsal analizler yapılabilmesidir. Piyasada bulunan tüm CBS yazılımları, minimum standartta bazı mekânsal analizleri yapabilme özelliğine sahip olmalıdırlar. Bunlar konuma bağlı analizler olarak adlandırılırlar; coğrafi sorgulama, coğrafi analiz, ağ analizi, sayısal arazi analizi, ölçme ve geometrik hesaplamalar, istatistik analiz, grid analizi.

#### **Coğrafi Sorgulama**

Grafiksel olan veya olmayan, konuma dayalı her türlü bilgi, CBS uygulamalarında sorgulanabilmektedir. Grafik bilgilerden grafik olmayan bilgilere, grafik olmayan bilgilerden grafik bilgilere ve grafik olmayan bilgilerden ilişkili diğer grafik olmayan bilgilere erişim işlemleri "coğrafi sorgulama" olarak adlandırılmaktadır.

#### **Grafik Bilgilerden Grafik Olmayan Bilgileri Sorgulama**

Herhangi bir konuma ait olan grafik bilgilerden grafik olmayan (konuma bağlı olmayan-sözel) bilgileri elde etmektir. Bilgisayarın faresini kullanarak bir nesne veya grafik obje seçildiğinde, bu grafiğe ait açıklayıcı bilgilerin görüntülenmesi sağlanır. Grafik Olmayan Bilgilerden Grafik Bilgileri Sorgulama Grafik olmayan bilgilerden konuma ait grafik bilgileri sorgulayabilmektedir. Bir bölgede otoyola en fazla 150 metre uzakta olan, özel şahsa ait imarlı, minimum 500 m2 olan boş arsalar yeni bir süpermarket açmak için aranabilir Grafik Olmayan Bilgilerden Grafik Olmayan Bilgileri Sorgulama Grafik olmayan yani sözel bilgilerin kullanılması ile elde edilen sonuçlar yine grafik olmayan-sözel bilgiler olarak elde edilmektedir.

#### **Coğrafi Analiz**

Burada amaç, konuma ait varlıkların diğer konumsal varlıklar ile olan ilişkilerini ortaya koyup çeşitli analizler yapmaktır. Üç çeşit coğrafi analiz işlemi vardır. Bunlar: Coğrafi birleştirme, yakınlık analizi ve sınır işlemleridir.

#### **Coğrafi Birleştirme**

Birleştirme işlemleri CBS içerisinde en çok kullanılan coğrafi analiz türlerinin başında gelmektedir. Çünkü bölgede açılması düşünülen yeni yerleşim alanlarının belirlenmesinde, otoyollar veya doğal gaz hattı için güzergâh tespitinde veya yapılacak okul için uygun noktaların belirlenmesinde farklı kriterlere göre birleştirme işlemleri kullanmak gerekir. Nokta bilgilerinin alan bilgileriyle birleştirilmesi, çizgi bilgilerinin alan bilgileriyle birleştirilmesi ve alan bilgilerinin alan bilgileriyle birleştirilmesi olarak üç tip vektör verinin birleştirilmesi mümkündür. Yakınlık Analizi Belirlenen uzaklıkta tampon bölgeler (buffer) oluşturularak elde edilen alanın içerisine düşen bütün coğrafi varlıkları belirlemek ve onlar üzerinde analizler yapmak mümkün olmaktadır. Yakınlık analizi de nokta, çizgi ve alan olmak üzere üç değişik şekilde yapılabilmektedir. Sınır İşlemleri Coğrafi bölgeye ilişkin birçok sınır işlemleri yapılabilir; coğrafi ayırma, coğrafi silme, coğrafi güncelleştirme, coğrafi birleştirme ve coğrafi sınır kaldırma işlemleridir. Ağ Analizi Özellikle şehir ve bölge planlamacılığında oldukça sık kullanılan ağ analizinde yol, su ve kanalizasyon, elektrik ve telefon hatları gibi çizgisel detayları içeren coğrafi varlıklardan birer ağ meydana getirilir.

#### **Sayısal Arazi Analizi**

Sayısal arazi modelleri kullanılarak yapılan analizler, topoğrafya ve benzer yüzeyleri analiz etmeye ve görüntülemeye yardımcı olmaktadır. Sayısal arazi analiz metotları özellikle 2, 2.5 ve 3 boyutlu (3 -D-dimensional) görüntülerin oluşturulmasında etkin olarak kullanılmaktadır.

#### **İstatistik Analizi**

Toplam belirleme, ortalama bulma, maksimum ve minimum değer bulma ve yüzde değerini belirleme gibi istatistik analiz işlemleri CBS içerisinde yapılarak bunların sonucunu metin veya grafik olarak görüntüleme imkânı mümkündür. Grid Analizi Grid analizi şu ana kadar açıklanan CBS analizlerinde

kullanan vektör veriden farklı olarak diğer veri tipi olan raster veriler kullanılarak yapılan analiz işlemleridir. Genelde üç tür grid analizi yapmak mümkündür.

### **CBS'İN UYGULAMA ALANLARI**

CBS arazi bilgi sistemleri, çevresel izleme ve planlama bilgi sistemleri, doğal kaynaklar yönetimi bilgi sistemleri, toprak bilgi sistemleri, tapu kadastro hizmetlerinin yönetim sistemleri, eğitim ve sağlık hizmetlerinin planlama ve yönetim sistemleri, pazarlama bilgi sistemleri, mekânsal bilgi sistemleri, kent bilgi sistemleri, genel planlama bilgi sistemleri CBS'nin bazı uygulama alanlarıdır.

#### **Şehir ve Bölge Planlama**

Belirlenen bir bölgenin coğrafi yapısının sosyo-ekonomik ve çevresel verilerle analiz edilmesi gelecek için yapılması düşünülen yatırımların planlanmasına yardımcı olabilmektedir. İçme suyu tesislerinin dağıtım şebekeleri (saniyede akan su miktarı gösterilerek) ile kanalizasyon ve telefon ağlarının birlikte ortaya konulması, olası nüfus artışlarını karşılamak için açılacak yeni yerleşim alanlarının belirlenmesinde oldukça önemli rol oynamaktadır.

#### **Kent Bilgi Sistemleri**

CBS, belediyelerin faaliyetlerini daha etkin, hızlı ve verimli olarak yürütebilmesi için eldeki bilgileri hızlı, doğru, kolay bir şekilde kullanmasını sağlayacak bir teknolojiye sahiptir. Belediyelerin yapmakta oldukları hemen hemen tüm faaliyetler konumsal bir tabana dayanmaktadır.

#### **Ürün Satışları ve Dağıtım**

Satış alanlarının belirlenmesi, satış noktaları ile ilgili olarak depoların konumlarının kararlaştırılması, depo ile satış noktası arasındaki dağıtımın organize edilmesi, etkin seyahat rotalarının bulunması, hangi atölyelerin veya araçların en yakın yerde olduğunun belirlenmesi ve bir noktadan belirli uzaklıkta olan bütün yerleşim alanlarının, kuruluşların veya müşterilerin tespiti gibi işlemleri kapsamaktadır.

#### **Sigortacılık**

Sigortacılıkta risk, mallar için konuma bağlı olurken, kişisel kazalar için sigortalının yaşam tarzına, davranışlarına ve karakterine bağlıdır. Çeşitli sigortacılık modelleri konuma bağlı analizleri içerebileceğinden firma için değişik bilgiler verebilmektedir. Sigortacı, poliçe sattığı müşterilerin konumlarını farklı açılardan (ekonomik, bölgenin gelişmişlik durumu, yapıların kalite ve türü vb.) inceleyerek konumsal karakteristikleri risk modellerine dâhil edebilmektedir.

#### **Emlakçılık**

Yatırımcı, yatırım yapmak istediği alan içerisinde veri tabanında bulunan bilgiler doğrultusunda satılık olan gayrimenkulleri veya yapılmakta olan bütün binaları görüntüleyebilecektir. Alıcının kriterlerine bağlı olarak yapılacak sorgulama sonucunda sadece uygun, alınabilir potansiyel arsa veya binaları belirlemek de mümkün olabilecektir. Doğal Kaynakların İşletilmesi CBS'in özellikle petrol, doğal gaz, orman ve maden işletmeleri, analizlerinden en çok faydalanan kuruluşlar olmaktadır. Türkiye'deki petrol arama kuyularını gösteren bir harita, her bir kuyu için tahmini kapasite gibi var olan detay bilgilerle yoğunluk haritası ve başka anlamlı haritalar yapılabilmektedir. Ulaştırma Hizmetleri Otoyollar ve tren yolları gibi ulaşım olanak sağlayan alanların altyapı durumlarının izlenip periyotlar hâlinde kontrol edilmesi, CBS'nin bu sektördeki kullanım alanlarının başında gelmektedir. Çevresel Uygulamalar CBS ile değişik çevresel modeller kullanılarak toprak erozyonunun veya büyük yağışlar sonucunda göllerin taşmasıyla etki altında kalacak alanların belirlenmesi söz konusudur. Bu tür çevresel uygulamalarda uydu görüntülerinden elde edilen raster verilerin kullanılması ağırlık kazanmaktadır. Özellikle bölgenin eğiminin farklı boyutlarda (2 ve 3 boyutlu) dağlar arasında görüntülenmesi raster verilerinin gücünü ortaya koymaktadır.

#### **Sağlık Hizmetleri**

Hastaya acil olarak ulaşabilmek için en hızlı ve güvenli yolun belirlenmesinde CBS'den yararlanmak mümkündür. Bu tür bir işlemi yapabilmek için daha önce açıklandığı üzere GPS denilen global yön belirleme sistemlerinden yararlanılarak hastaya veya tehlike bölgesine en hızlı ve güvenli bir şekilde ulaşmak mümkün olmaktadır. Düzenli olarak yapılan analizler ile CBS'nin sağladığı harita desteği kullanılarak artan hastalıkların bölgesel dağılımını harita üzerinde belirlemek ve bunların nedenleri ile önlemleri üzerine yapılan çalışmalara katkı sağlamak mümkün olmaktadır. Finansal Kuruluşlar Bankalar ve kredi (bankerler) kuruluşları yeni şubelerini hangi bölgeye ve hangi konuma açmalı sorununu CBS kanalıyla çok etkin bir şekilde çözebilmektedirler. Önceden bahsedildiği üzere sigorta amacıyla yapılacak risk analizleriyle hangi bölgenin daha az riskli olduğu ortaya konulabilmektedir. Servis Hizmeti Veren Kuruluşlar CBS'yi belki de en fazla kullananlar su ve kanalizasyon, telefon, elektrik, kablolu TV ve doğal gaz gibi servis hizmeti veren kuruluşlar olmaktadır. Bu tür kuruluşlar, CBS'yi kendi bilgi sistemleri teknolojilerinin merkezinde bulunan bir sistem olarak görmekte ve farklı amaçlar için kullanılmaktadırlar. Asayiş ve Güvenlik Uygulamaları Güvenlikten sorumlu karakolun sorumlu olduğu bölge içerisinde ortaya çıkan her türlü suçu ve suçluyu bilgisayar ortamında CBS'ye dayalı veri tabanında tutması ile çeşitli analizler yapmak mümkün olmaktadır. Sosyo-Ekonomik Uygulamalar Nüfus sayımı, periyodik istatistikler, araştırmalar ve anketlerden elde edilen veriler, konuma bağlı veriler ile ilişkilendirildikten sonra güncelliğini kaybetmeden CBS ile değişik sosyo-ekonomik analizler yapıp karar vericilere destek sağlamaktadır.

## **CBS'İN GELECEĞİ**

### **Web Tabanlı Coğrafi Bilgi Sistemleri**

Web tabanlı CBS, internetin hızla gelişmesiyle bağlantılı olarak CBS yazılımları ile üretilen mekânsal verilerin internet üzerinden paylaşılarak daha yaygın ve etkin bir şekilde kullanılmasını sağlamaktadır. Google Maps, Mapquest, Bing Maps, Yandex Map gibi harita sunucuları mekânsal verinin hızlı bir şekilde yaygınlaşmasını sağlamaktadır. Web Tabanlı CBS Mimarisi Web tabanlı CBS uygulamaları, genellikle client (istemci), web sunucusu, harita sunucusu ve veri tabanı katmanlarından oluşmaktadır. İstemci, sunucuya sorgu veya analiz yapan katman; web sunucusu, web sitesini sunan; harita sunucusu ise adı üstünde haritayı sunan katman; veri tabanı ise mekânsal ve mekânsal olmayan tüm bilgilerin tutulduğu katmandır. Bulut Coğrafi Bilgi Sistemleri Bulut; bilişim ölçeklenebilir, gerçek zamanlı servis, altyapı ve uygulamaların dünyanın farklı yerlerinde bulunan sunucular üzerinden çalıştırılabilmesi anlamına gelmektedir. Günümüzde çok popüler olan bulut bilişim, henüz tam olarak olgunlaşmamış olsa da gittikçe hayatın her aşamasında çok sık kullanılan bir araç hâline gelmektedir. Örneğin Google Docs, Amazon EC2 gibi uygulamalar tam bir bulut bilişim uygulaması olarak ortaya çıkmaktadır. GIS Cloud CBS yazılımlarının kullanıcılarına sunduğu birçok özelliği içerisinde barındıran bu uygulama, başarılı bulut CBS uygulamalarından biridir. Mesela, GIS Cloud vektör ve raster verilerini internet ortamına aktarıp istenildiğinde sorgulama veya analiz etme özelliğine sahiptir. Kullanıcı GIS Cloud üzerinde satın aldığı depolama alanı kadar verilerini saklama ve yayınlama imkânına sahiptir. Mango Map Bu uygulama ise mekânsal verilerin internet ortamına kolayca aktarılması ve bu verilerin haritalar üzerinde görselleştirip yayınlanmasına imkân tanımaktadır. Yayınladığınız haritaları, linkleri paylaşmak suretiyle herhangi bir cihazdan herhangi bir zamanda kolayca izleyebilirsiniz. Mango Map mekânsal verilerin görselleştirilmesi üzerine uzmanlaşmış bir uygulamadır. Carto DB Mekânsal verilerin internet ortamına aktarılmasını ve yayınlanmasını sağlamaktadır. Carto DB mekânsal verilerin sorgulanmasına, görselleştirilmesine, entegre edilmesi ve coğrafi analizlerin yapılmasına imkân sunan bir bulut CBS uygulamasıdır.

Küreselleşme ile birlikte, ticari sınırlar ortadan kalkmış ve ekonomik faaliyetler üst seviyelere çıkmıştır. Pazarlardaki rekabet ortamı da tüm bu gelişmeler doğrultusunda yoğunlaşmaya başlamıştır. Artık her işletme ister küçük ölçekli olsun ister büyük ölçekli olsun sadece ürün ya da hizmetlerini satmaya çalışmamakta, aynı zamanda müşteri tatminini, müşteri sadakatini sağlamaya ve de en önemlisi müşterilerine değer yaratmaya çalışmaktadır. Bu kapsamda işletmeler, geçmiş dönemlerden günümüze kadar bu amaçla çeşitli işletme stratejilerinden yararlanmaktadırlar. Tüm bu işletme stratejilerinin ortak özelliği ise süreç iyileştirme odaklı olmasıdır. Süreç anlayışı, 1980'lerde, organizasyonların yapılanmalarında kendisini göstermeye başlamıştır. Temel noktası, sistemin süreçlerin bir bütünü olarak kabul edilmesidir. İşletmelerin süreç iyileştirmeleri geçmişte üretim odaklı olmasına rağmen, tüketim toplumunun hâkim olduğu günümüzde ise öncelikli olarak müşteri odaklı olmaktadır. İşletmelerin etkin ve verimli bir şekilde varlıklarının devamını sağlayabilmeleri için, süreç yönetimi odağında sürekli olarak iyileştirme yapması gerekmektedir. Bundan dolayı; bir süreci oluşturan temel unsurlar olan girdileri, çıktıları, tedarikçileri, müşterileri ve süreç faaliyetleri üzerinde etkili bir sistem oluşturmaları gerekmektedir. Geçmişten günümüze bu iyileştirmeler kapsamında; “toplam kalite yönetimi; müşterilerin ihtiyaçlarını en ekonomik düzeyde karşılamak amacı ile işletmenin her departmanında; kalitenin yaratılması, sürdürülmesi ve geliştirilmesi yolundaki çabalarını birleştirip koordine etme”; “kıyaslama; işletmenin performansını iyileştirmek amacıyla dünyanın herhangi bir yerinde en iyi uygulamalara sahip olan rakip ya da diğer işletmelerin ürünlerini, hizmetlerini ve iş süreçlerini öğrenme ve kendi işletmesine adapte etme” ve “değişim mühendisliği; maliyet, hız, kalite ve hizmet gibi tüm performans ölçütlerinde önemli iyileştirmeler elde etmek için iş süreçlerinin köklü bir şekilde yeniden düşünme ve radikal olarak yeniden tasarlanma” olmak üzere çeşitli stratejilerinden yararlanmışlar ve hâlen de yararlanmaktadırlar. Teknolojideki yenilikler de bu süreç iyileştirmelerine dâhil edildiğinde işletmelerde; ürün ve hizmetlerde gelişme, performans ölçütlerinde artış sağlama, maliyet tasarrufu sağlama, piyasadaki rakipleri karşısından rekabet avantajı yakalama gibi birçok konuda verimlilik artışı yaşanır. Çünkü bilgi paylaşımı işletme içi departmanlar arası eş zamanlı olmaktadır. Bu durum raporlama olsun, karar verme olsun ya da hata önleme olsun birçok stratejik faaliyetin daha hızlı yapılmasına olanak sağlamaktadır. Organizasyonların bir bütün olarak yönetilmesi için kurumsal bir yazılım mimarisine gereksinim duyulmaktadır. Bu anlamda başvurulacak en etkin iş yapma aracı, kurumsal yazılımlardır. Kurumsal yazılımlar, bundan önceki yıllarda da olduğu gibi günümüzde, işletmelerin rekabet avantajlarını devam ettirebilmesi için ve uzun vadede varlıklarını sürdürebilmeleri için hayati önem taşımaktadırlar. Bu bağlamda KKP, gittikçe artan oranda firmalar tarafından benimsenmeye başlanmış ve dünya çapında yaygınlaşmıştır. Bir KKP sistemi, yalnızca içine bazı fonksiyonlar katılmış merkezî bir veri tabanı olmayıp aynı zamanda bilgiye anında erişim, süreç modelleme ve dokümantasyonu ve yazılım geliştirmeyi destekleyen araçlar da içermektedir. KKP, kurumları birimlerinden süreçlerine bir bütünleştirme sağlayan ve rekabet üstünlüğü elde edebilmek için en iyi iş uygulamalarını, yöntemlerini ve araçlarını içerisinde barındırmaktadır. Genel anlamda KKP sistemleri, muhasebe, finans, satış- dağıtım, üretim planlama, stok yönetimi, satın alma, üretim, pazarlama, kalite yönetimi, proje yönetimi, yazılım bakım-onarım, insan kaynaklarını gibi işletme fonksiyonlarını destekleyen modüler bir yapıdadır. Günümüzde bilgi ve iletişim teknolojilerinde yaşanan gelişmeler ışığında, KKP sistemlerinin de başka bir yöne evrildiğini söylemek mümkündür. Artık KKP, geleneksel işletme içi süreçlerini desteklemekten fazlasını yapmaktadır. Örneğin tedarik zinciri yönetimi ve müşteri ilişkileri yönetimi süreçlerinin de KKP sistemlerine entegre edilmesiyle ERP II ve ERP III kavramları öne çıkmaya başlamıştır. Bunlara ek olarak iş zekâsı kavramı da yeni nesil KKP sistemlerinin içerisinde yerini almaya başlamıştır. KKP sistemlerine geçiş, maliyetli ve riskli yatırımlardır. Genellikle uygulama süreci birkaç yılı bulmaktadır ve başarısız KKP projelerinin oranları da oldukça yüksektir. Bu bağlamda KKP sistemlerine geçmeden önce kritik başarı faktörlerini göz önünde bulundurmak gerekmektedir. Bu kritik başarı faktörleri, üst yönetim desteği, uygun yazılımın seçilmesi, sistem mimarisinin doğru belirlenmesi, verilerin güvenilirliği, proje yönetimi, doğru ekibin seçilmesi, tedarikçinin seçimi gibi birçok kriteri ele almaktadır. Müşteri, çağımızda firmaların en gerekli varlığı ve varlıklarını devam ettirebilmek için ihtiyaç duydukları önemli kaynaklardan biridir. Müşteri genelde mal ya da hizmetlerin son kullanıcıları olarak tanımlanmaktadır. Bu tanıma ayrıca, “ürünün üretilmesinden, paketlenip pazarlanmasına kadar geçen süreç içerisinde bütün faaliyetleri

gerçekleştiren kişiler de eklenmelidir. Bu çıktıların her alıcısı da müşteri olarak tanımlanmaktadır". MİY, müşterilerin ihtiyaçlarını tatmin edecek şekilde anlamak için insanları, iş dünyasını ve teknolojiyi entegre eden stratejik bir sistemdir. Müşteri ilişkileri, kuruluş ile müşteri arasında kurulan satış ve teslim öncesi ve sonrası bütün faaliyetleri içeren, karşılıklı yararı ve ihtiyaç tatminini içeren bir süreçtir. Müşteri ilişkileri yönetimi, bir işletmenin doğru ürünü ya da hizmeti doğru müşteriye, doğru zamanda, doğru kanaldan, doğru fiyattan ulaştırmak suretiyle giderek artan düzeyde sadık ve kârlı müşterileri belirleme, nitelendirme, kazanma, geliştirme ve elde tutma yolunda gerçekleştirdiği tüm faaliyetlerdir. Bu kapsam çerçevesinde düşünüldüğünde özellikle günümüz şartlarında, kitlesel verinin anlamlı bilgiye en hızlı ve sağlıklı biçimde dönüştürülmesini sağlayan bilgi sistemleri ve teknolojileri kilit rol oynamaktadır. Firmalar veya organizasyonlar müşteri ilişkilerini yönetirken müşterilerine ait verilerin sağlıklı biçimde elde edilmesi, depolanması, manipüle edilmesi ve işletme fonksiyonları açısından anlamlı bilgiye dönüştürülmesi için yoğun çaba harcamaktadırlar. Elde edilen müşteri veriler vasıtasıyla ortaya çıkarılan bilgiler ve üst bilgiler ile müşteri beklentileri sağlamaya çalışmaktadır ve bunun bir sonucu olarak müşteri sadakati ve bağlılığı sağlanmaktadır. MİY sistemleri temelde analitik ve operasyonel olmak üzere iki ana yapıya bölünmektedir. Müşteri ile ilgili iletişim kanallarının yer aldığı ve böylelikle müşteriler hakkında verinin toplanabildiği operasyonel bölüm MİY sisteminin tam anlamıyla veri kaynağını oluşturmaktadır. Operasyonel kısımdan elde edilen enformasyonların ve verilerin, madenciliğinin ve analizinin yapılması ile birlikte ortaya bilgi çıkararak kısım ise analitik MİY kısmıdır. Başarılı MİY sistemi, müşterileri daha fazla ürün satın almaları, daha uzun süre sadık kalmalarını ve bir şirketle etkin bir şekilde iletişim kurmasını sağlar. Bunun yanı sıra MİY sistemlerinin, daha iyi müşteri ilişkileri, çapraz satış yeteneğini artırır, artan takım iş birliği, müşterilere hizmet vermede gelişmiş verimlilik, daha fazla çalışan memnuniyeti, artan gelir ve kârlılık, maliyet tasarrufu, daha az müşteri yıpranması gibi faydalarını saymak mümkündür.

## **YAPAY ZEKÂ VE UZMAN SİSTEMLER**

Giriş Yapay zekâ, bilgisayar biliminin bir dalıdır ve zekâ gerektiren davranışların otomasyonu ile ilgilidir. Bu tür zekâ gerektiren davranışlara örnek olarak sonuç çıkarma, öğrenme yoluyla bilgi kazanma, kendini geliştirme, görme ve hissetme yoluyla cisimleri tanıma gibi özellikleri sayabiliriz. Bütün bu genel amaçlı çalışmalar bilgisayar dünyasında Yapay zekâ (Artificial Intelligence) olarak adlandırılır. Yapay Zekâ Araştırmalarının Hedefleri Yapay zekâ araştırmalarının iki temel hedefi:

- İnsanlar tarafından yapılan karmaşık ve emek yoğun bazı işlerin bilgisayar sistemleri tarafından gerçekleştirilmesini sağlayarak insanların hayat standardını yükseltmek
- İnsanların makine iletişimini kolaylaştırmak Tecrübe ile öğrenen ve algılama ile tepki gösteren akıllı robot düşüncesi yapay zekâ teori ve araştırmalarının ana temasıdır. İnsanların makinelerle bilhassa bilgisayar ya da bilgisayar özelliğine sahip cihazlarla iletişimi oldukça önemli bir konudur. Son zamanlara kadar yapay zekâ bilişim dünyası için herkesin uğraşmayı göze alamayacağı elit bir konuydu. Oysa günümüzde dar çerçevesinden çıkarak bilgisayar biliminin en popüler alanı hâline gelmiştir. Bu hızlı değişimin temel sebepleri (kronolojik olarak) şöyle sıralanabilir:

1. Yapay zekâ yazılımlarının ilk gerçek ticari uygulaması olan uzman sistemlerin ortaya çıkması,
2. Japonların yeni kuşak bilgisayar teknolojisi enstitüsü bünyesinde yapay zekâ konusunda yaptıkları önemli gelişmeler,
3. Yapay zekâ uygulamalarının gerektirdiği yüksek hız ve çok miktarda bilgi saklama özelliklerini sağlayan gelişmiş bilgisayarların yaygınlaşması,
4. Yapay sinir ağları, bulanık mantık ve genetik algoritma gibi yapay zekâ tekniklerinin mevcut uygulamalara entegrasyonu,
5. Bilişim teknolojilerinin tüm alanlarındaki çalışmaların artık yapay zekâyı gerektirecek düzeye gelmesi.

### **Yapay Zekânın Tarihi Gelişimi**

Yapay zekânın doğuşu Alan Mathison Turing'in (1912-1954) program saklayan bilgisayarı keşfine dayandırılabilir. Turing'in yapay zekâ araştırmalarına diğer bir katkısı da Turing Testi olarak bilinen deneydir. 1956'da Massachusetts Teknoloji Enstitüsünden genç bir matematik profesörü olan John McCarthy ve yine aynı kuruluştan Marvin Minsky'nin düzenlediği "Dartmouth Konferansı" yapay zekâ üzerine düzenlenmiş ilk konferanstı. Bu konferans sonraki 20 yıl boyunca ABD'de yapay zekâ çalışmalarına öncülük edecek olan dört insanı bir araya getirmişti. İlk ikisini yukarıda zikretmiştik. Diğerleri ise Allen Newell ve Herbert Simon'dur. John MCCARTY'nin 1960 yılında ilk yapay zekâ dili olan LISP'i geliştirdi. Yapay zekâ terimi ise Marvin MINSKY'nin 1961 yılında yayınladığı bir bildiriye dayanır. 1960'lı yıllar "düşünen bilgisayar" üretme fikrinin yaygınlık kazandığı yıllardı. Yine bu yıllarda ilk satranç oynayan bilgisayar üretildi. İlk olarak matematiksel kanunlar bilgisayara aktarıldı. 1964'te Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nde Prof. Joseph Weizenbaum tarafından ünlü ELIZA programı geliştirildi. G.B. Shaw'ın Pygmalion adlı oyunun kahramanı kaba-saba konuşan kız çocuğu ELIZA bu programa ismini vermişti. ELIZA psikiyatrik konsültasyon amacıyla üretilmişti ve bir psikanalist gibi çalışıyordu. 1970'li yılların ortalarında gerek bilgisayar hafıza miktarında gerekse işlem hızında önemli artışlar olmuştur. 1972 yılında Mersailles'de (Fransa) Alain COLMERAURER tarafından PROLOG'un geliştirildi. 1981'de Japonların büyük bir atılım gerçekleştiren beşinci kuşak bilgisayar projesinin PROLOG ile gerçekleştirilmesi PROLOG'un popüleritesini artırdı. Günümüzde basit otomasyon sistemleri eğitim gerektirmeyen, sürekli tekrar eden işlerde çalışan vasıfsız işgücünün yerini çoktan almıştır. Eğitim, bilgi birikimi, tecrübe ve karar verme yeteneği gerektiren, belli seviyede vasıflı işgücü isteyen işlerde ise belirli alanlarda ticari uygulamalar mevcut ise de henüz tam olarak laboratuvardan gerçek uygulamalara yaygın olarak geçildiğini söyleyemeyiz. Stratejik karar verme durumunda olan üst kademe yönetim seviyesinin otomasyonu ise yakın gelecek için imkânsız gibi görülmektedir. Klasik ve Zeki Bilgi-İşlem Yaklaşımları Klasik yazılımların problem çözümü ve bilgi işleme adımları şu şekilde sıralanabilir:

- Verilerin dosyalarda metin, şekil, nesne vb. hâlinde saklanması,
- Saklanan verilere erişilmesi,
- Veriler üzerinde matematiksel işlemler, kıyaslamalar, formüle dayanan çözümler yapılması,
- Verilerin bir şekilden başka bir şekle transferi, sıralanması ve yeniden düzenlenmesi,
- Ekleme, silme ve değişiklik yaparak verilerin işlenmesi,

- Değişik alternatifler arasından uygun sonucun seçilmesi,
- Beklenilmeyen durumlarla karşılaşılırsa gerekli tepkinin gösterilmesi (Örneğin, bir disk arızası durumunda hata mesajı verilmesi),
- Yazıcı, modem vs. gibi çevre aygıtlarının kontrol edilmesi.

### **Yapay Zekâya Dayanan Bilgi İşlem Yaklaşımı**

Yapay zekâ veya sembolik yaklaşımda başlangıç noktası alansal bilgidir (Knowledge of domain). Bu bilgi (veri değil) bilgisayarda saklanabilecek bir formda olmalıdır. Yani sembolik olarak sunulmalıdır. Burada sembol nesnelere, nesnelere davranışlarını ve nesnelere arası ilişkileri ifade eden harf, rakam veya benzeri karakter kümesidir. Nesne ile insan, yer, olay, fikir vs. herhangi bir şey ifade edilebilir. Semboller bilgisayara ASCII karakter veya karakter katarı olarak bildirilirler. Sembollerin kullanımı ile de birbirleri ile ilişkili objeler, hareketler, işlemler hakkındaki bilgileri içeren bir bilgi tabanı (knowledge base) oluşturulur. Bilgi tabanı oluşturulduktan sonra onu kullanacak bir metod geliştirilmelidir. Yani bilgi tabanındaki bilgileri kullanarak problemlere çözüm arayan, sorulara cevap veren bir programa ihtiyaç vardır. Bu programa çıkarım motoru (inference engine) adı verilir. Çıkarım, verilen bilgileri kullanarak yeni bilgiler elde etme sürecidir. Bilgi tabanı açısından, verilen bir veya daha fazla kuraldan yeni kural veya kurallar elde etmektir. Çıkarım programı bilgi tabanındaki sembolik bilgilere dayanarak karar vermek veya muhakeme yapmak üzere tasarılır. Çıkarım motoru (veya programı), problem hakkında dışsal verileri de kabul eder ve bu verileri bilgi tabanında problemle ilgili bilgileri de kullanarak değerlendirir ve sonuca ulaşmaya çalışır.

### **Yapay Zekânın Uygulama Alanları**

#### **Uzman Sistemler**

Uzman sistemler, belirli konularda gerek tecrübe ile gerekse formal yollardan kazanılmış yoğun bilgiye sahip insanların bu bilgi ve tecrübelerini uzmanı oldukları konulardaki problemleri çözmek amacıyla kullanma yeteneklerini taklit eder. Bu yüzden uzman sistemler, bilgi tabanlı sistemler olarak da nitelendirilirler. Uzman sistemler, 1960'lı yıllardan beri insanlığın problemlerine çözüm sunmak amacıyla kullanılmaktadırlar. Uzman sistemlerin bir özelliği de, diğer pek çok yapay zekâ alanının aksine, geliştirilmeleri için yüksek maliyetli özel donanımlara ihtiyaç duyulmamasıdır. Bilgi Tabanı Bilgi tabanı ise uzman sistemin ihtisas alanı ile ilgili formal, informal ve tecrübe ile kazanılmış bilgilerden oluşur. Bu bilgiler kuralları ifade eden IF-THEN blokları hâlinde karakterize edilir. Bu yüzden de kural tabanı (rule base) olarak da adlandırılır.

#### **Çıkarım Motoru**

Çıkarım motoru; çıkarım programı (inference engine), kural yorumlayıcı (rule interpreter), kontrol programı (control program) olarak da adlandırılır. Çıkarım motoru sonuç çıkarma ya da karar verme işlemini gerçekleştiren algoritmadır.

#### **Kullanıcı Arayüzü**

Kullanıcı arayüzü, bilgi tabanı ve çıkarım programı ile kullanıcı arasında iki yönlü bir iletişim sağlar. Kullanıcıya çeşitli sorular yönelterek veya kullanıcının bir menüden seçim yapmasını sağlayarak elde ettiği verileri çıkarım programına iletir. Veri tabanı Uzman sistemlerde veri tabanı kavramı, klasik anlamından farklı olarak, uzman sisteme yapılan kullanıcı girişlerini, varılan kararları ve çıktı bilgilerini saklamak kullanılır. Açıklama Alt Sistemi Uzman sistemin sonuca nasıl ulaştığını açıklayan alt sistemdir.

#### **Bilgi Giriş Alt Sistemi**

Bilgi tabanındaki kuralların kullanıcı tarafından, çıkarım programından bağımsız olarak eklenmesini veya değiştirilmesini sağlayan alt sistemdir.

Robotik ve uzman sistemlerle başlayan yapay zekâ bilimi, daha sonra diğer sezgisel yöntemlerin gelişmesiyle günümüzde gittikçe artan bir hızda yaygınlaşmaktadır.

#### **Yapay Zekânın Diğer Uygulama Alanları**

Yapay zekânın uzman sistemler haricinde, doğal dil işleme, konuşma tanıma, görüntü işleme, robotik, makine öğrenmesi, yapay sinir ağları, bilgisayar oyunları ve bulanık mantık gibi değişik uygulama alan ve yöntemleri de bulunmaktadır.

#### **Doğal Dil İşleme**

Doğal dil işleme, insan dilinin konuşma ve yazma özelliklerini taklit eder. Doğal dil ile verilen bilgileri alır, yorumlar, anlar ve sonucu yine doğal dil ile sunar. Konuşma Tanıma Doğal Dil İşleme ile yakından ilgili bir alandır. Doğal Dil İşleme, herhangi bir yolla (dosyadan veya klavye ile) bilgisayara girilen verileri anlamaya çalışır. Konuşma tanıma teknikleri ise doğrudan insan sesini algılamayı amaçlar. Bilgisayar, mikrofondan gelen insan sesini bir yapay zekâ programının yorumlayabileceği ikili (binary) sayı sistemine çevirir.

#### **Görüntü İşleme**

Görüntü işleme sistemleri, yapay zekâ tekniklerini insanın görüntü algılama melesini simüle etmek için kullanırlar. Genellikle görsel bilgi, bir televizyon kamerası ile taranır ve ikili sisteme çevrilir. Bilgisayarda ikili olarak saklanan görsel bilgi yapay zekâ programları tarafından işlenir. Yapay zekâ programları, tarama ve model uyumu tekniği ile nesnelere tanımaya ve nesnelere hakkında bilgi edinmeye çalışır. Görüntü işleme sistemlerinin pek çok uygulama alanı vardır. En yaygın olarak üretim sektöründe kalite kontrol ve denetleme amacıyla insan işçiler yerine kullanılır. Askerî ve gizli servislerde alansal fotoğraflar ve uydu fotoğraflarının analizi amacıyla da kullanılmaktadır. Ayrıca yüz tanıma, plaka tanıma vs. gibi fotoğraftan örüntü tanıma alanlarında, yapay sinir ağları, bulanık mantık, genetik algoritmalar gibi tekniklerden de faydalanılarak başarıyla kullanılmaktadır. Robotik Robotları temel olarak ikiye ayırmak mümkündür. Birincisi genelde sabit bir platformda durarak düzenli bir şekilde veya elektronik olarak kontrol edilerek parçaları birleştirme, metal kesme, kaldırma, taşıma vs. işleri yapan robotlardır. Genelde kol ve el özelliklerini taşırlar. İkinci grup ise yapay zekânın konusu olan zeki robotlar, yani karşılaştığı yeni durumlara uyum gösteren (yani öğrenen), önüne çıkan engelleri aşan, tehlikeyi sezip tedbir alan robotlardır. Robotik biliminin konusu işte bu akıllı robotlardır. Makine Öğrenmesi Yapay zekânın henüz tam netleşmemiş fakat önemli bir kullanıma alanı makina öğrenmesi ya da mekanik öğrenme olarak adlandırılan alandır. Araştırmacılar, bilgisayarlara daha önce çözdüğü problemlerden edindiği tecrübeleri saklama özelliği kazandırmaya çalışmaktadırlar.

#### **Yapay Sinir Ağları**

Yapay sinir ağları, uzman sistemler gibi karar verme problemlerinde sıkça kullanılan bir yapay zekâ tekniğidir. Fakat bu iki yapay zekâ teknolojisi, birbirinin rakibi değil tamamlayıcısı durumundadır. Uzman sistemler, kesin kurallara dayalı çözüm gerektiren problemlerde kullanılırken yapay sinir ağları zayıf verilerle ilgili çözüm gerektiren konularda kullanılabilir. Diğer taraftan yapay sinir ağları ulaştığı sonuçları açıklamada zayıf kalırken uzman sistemler kullanıcı ara birimi sayesinde bunu kolayca başarabilir.

#### **Bilgisayar Oyunları**

Bilgisayar oyunları, “Tanımlı Alan Taraması (State Space Search)” tekniğiyle çözümlenen dama satranç, sekizli bulmaca gibi tahta (board) üzerinde oynanan oyunlarla yapay zekânın ilk uygulama alanlarından biri olmuştur. Bu tür oyunlara toplumda duyulan yaygın ilginin yanı sıra sahip oldukları belirgin ve kesin kurallar, yapay zekâ alanına uygulanmalarını kolaylaştırmıştır. Bulanık Mantık Bilindiği üzere klasik mantık teorisinde her önermenin sonucu, doğru ya da yanlış olmak üzere iki kesin sonuçtan birisidir. Doğru 0, yanlış 1 ile ifade edilir ve bu ikisi dışında bir değer söz konusu değildir. Klasik mantıkta “Bugün hava sıcak mı?” önermesine ya “doğru” ya da “yanlış” diye cevap verebilirsiniz. Oysa gerçek hayatta durum böyle değildir. “Bugün hava sıcaklığı nasıl?” diye sorarsınız ve bunun çok çeşitli cevapları vardır: Çok sıcak, sıcak, serin, ılık, soğuk, çok soğuk gibi... Üstelik bu cevaplar mevsime göre de değişir. Örneğin kış mevsiminde hava +10 C ise hava sıcak sayılır, ama haziran ayında bu sıcaklık oldukça soğuk olarak değerlendirilir. Verilen örnekte olduğu gibi herhangi bir önermenin 0 ve 1 değil bu iki sayı arasında sonsuz değer alabildiği mantığa bulanık mantık diyoruz. Daha formal bir tanımla bulanık mantık, muğlak ve niteliksel (kalitatif) bilgiyi modelleyebilen ve bulanık kümelerdeki ayırt edici karakteristiklerdeki belirsizliği analiz edebilen bir teoridir. Genetik

Algoritmalar Genetik algoritmalar, biyolojik evrim teorisi kavramlarına dayanan rastlantısal optimizasyon algoritmalarıdır. Genetik algoritma (GA) teorisi, genellikle son derece karmaşık bir fonksiyonun optimizasyonu gibi, bir problemin muhtemel çözümlerini gösteren kromozom popülasyonlarını manipüle eder. Genetik algoritmaların en uygun olduğu problemler, geleneksel yöntemlerle çözümü mümkün olmayan ya da çözüm süresi problemin büyüklüğü ile üstel orantılı artan problemlerdir. Karınca Koloni Optimizasyonu Karınca Koloni Optimizasyonu (KKO) da genetik algoritmalar gibi doğal süreçleri taklit etmeye çalışan bir yapıdır. Karıncaların bir yiyecek kaynağına en kısa yoldan ulaşma konusundaki yeteneklerini taklit ederek optimizasyon problemleri için çözüm üretir.

1960'lı yılların başlarında gelişmeye başlayan basit dosyalama ortamları yerlerini her türlü verinin saklanabildiği veri tabanlarına bıraktı. Hiyerarşik, ağ, ilişkisel veri tabanı sistemleri, B+tree, hashing yöntemleri, sorgulama dilleri (query languages) gelişen saklama modellerinin temellerini oluşturdu. Geliştirilen modeller, her türlü verinin daha yoğun olarak toplanmasını sağlarken bu veri dağlarının saklanması ve sorgulanması ihtiyacı yeni modellerin geliştirilmesine olanak sağladı. Diğer taraftan internet ortamının da sağladığı olanaklarla büyüyen devasa boyutlardaki veri yığınları, daha da yeni modellerin geliştirilmesi ihtiyacını doğurdu. Böylece yeni ortamlar ve teknikler daha fazla verinin toplanmasını sağlarken, daha fazla toplanan veri yeni modellerin ve araçların geliştirilmesine neden oldu.

### **VERİ ANALİZİ**

Veri analizi; en basit tanımı ile verinin toplanması, düzenlenmesi, modellenmesi ve bilgiye erişimin denemesidir. Veri analizinin hedefi etkin kararların verilmesinin sağlanması, diğer bir ifade ile optimum noktanın bulunmasıdır. Ancak her problem bir çözüm içermeyeceği gibi, günümüz hesaplanabilirlik olanakları çerçevesinde, bir problemin bir çözümü olsa bile, bu çözümü her zaman veya kesin doğrularla hesaplayabilmek mümkün olmayabilir. Birçok problem için mümkün bir çözüm olup olmadığını belirlemek ve hesaplanan çözümün o problemin en uygun çözümü olup olmadığını bilebilmek her zaman olası değildir. Bununla birlikte tamamen karanlıkta yaşamaktansa alacakaranlıkta bulunmak veya tamamen kör olmaktansa, körler ülkesinde tek gözlü kral olmak, ancak veri analizi yaklaşımlarının kullanılması ile mümkün olmaktadır.

### **VERİ MADENCİLİĞİ**

Veri tabanı sistemlerinin artan kullanımı ve hacimlerindeki olağanüstü artış, organizasyonları elde toplanan bu verilerden nasıl faydalanılabileceği problemi ile karşı karşıya bırakmıştır. Geleneksel sorgu (query) veya raporlama araçlarının veri yığınları karşısında yetersiz kalması, Veri Tabanlarında Bilgi Keşfi-VTBK (Knowledge Discovery'in Databases) adı altında, sürekli ve yeni arayışlara neden olmaktadır. Veri madenciliği veya veri tabanlarında bilgi keşfi, veri dizilerinden geçerli, yeni, mümkünse faydalı ve anlaşılır örüntülerin ortaya çıkartılabilmesi için gerçekleştirilen apaçık olmayan bir süreçtir. Veri madenciliği yöntemleri genel olarak istatistik, yapay zekâ ve yapay zekânın uzantısı olan makine öğrenimi olmak üzere iki ana kökten beslenmektedir. Bu iki disiplinin yanında veri tabanı yönetim sistemleri, dilbilim, görselleştirme ve coğrafi enformasyon sistemleri de veri madenciliği yöntemlerinde önemli rol oynamaktadır. Veri Madenciliği Süreci Veri madenciliği veya veri tabanlarında bilgi keşfi konusunda, veriden bilgiye giden yolda geliştirilen çeşitli süreçler bulunmaktadır. Fayyad, Piatetsky-Shapiro ve Smith tarafından 1996 yılında yayımlanan From Data Mining to Knowledge Discovery in Databases isimli makalede okuyucuya sunulan veri madenciliği süreci beş adımdan meydana gelmektedir. (Fayyad, Piatetsky-Shapiro, & Smyth, 1996)

- Seçim (Selection)
- Ön işleme (Preprocessing)
- Dönüştürme (Transformation)
- Veri madenciliği
- Yorumlama (Interpretation) Veri Madenciliği Modelleri Özellikle çok değişkenli istatistik analiz ve makine öğreniminde geliştirilen çeşitli yöntemler, geleneksel olarak;
- Sınıflandırma (classification),
- Kümeleme (clustering),
- Örüntü madenciliği başlığı altında sık gerçekleşen örüntülerin (frequent pattern mining) , ardışık zamanlı örüntülerin (sequential patterns) ve birliktelik kurallarının (association rules) analizi olmak üzere üç ana grupta toplanmaktadır. Bu üç veri madenciliği yaklaşımında günümüze kadar yüzlerce algoritma geliştirilmiştir. Sınıflandırma Veri madenciliği içerisinde üç ana gruptan biri olan sınıflandırma, veri dizisinin istatistik ve/veya makine öğrenimi yöntemleri kullanılarak önceden belirlenen sınıflara atanması işlemidir. Sınıflandırma yöntemleri makine öğrenimi terminolojisinde denetimli öğrenme (supervised learning) başlığı altında toplanmıştır. Gerek istatistik gerekse makine öğrenimi temelli çeşitli sınıflandırma yöntemleri geliştirilmiştir. İstatistik yöntemler içerisinde lineer ve lineer olmayan başlıca yöntemler lineer regresyon analizi, lojistik regresyon analizi, diskriminanz analizi, Bayes sınıflandırma yöntemleridir. Makine öğrenimi yöntemleri içerisinde ise karar ağaçları, en yakın komşu yöntemi, yapay sinir ağları, destek vektör makineleri başlıca yöntemlerdir. Son

dönemlerde fuzzy temelli sınıflandırma yöntemleri önemli bir araştırma alanıdır. Aşağıda bu yöntemler bazıları kısaca açıklanmaktadır. Kümeleme Küme analizi (cluster analysis) veya kümeleme (clustering), en basit tanımı ile veri dizisinde yer alan benzer nesnelerin aynı gruplarda yer alacak şekilde ayrıştırılmasıdır. Küme analizinde, aynı küme içerisinde yer alan nesnelerin olabildiğince birbirleri ile bağdaşık (homojen – homogeneous / benzer), farklı kümelerde yer alan nesnelerle ise olabildiğince ayrışık (heterojen – heterogeneous / benzemez) olması hedeflenir. Küme analizi, nesnelerin belirlenen öz niteliklerine ve dolayısı ile öz nitelik değerlerine göre alt gruplara, kümelere ayrılabilmesi için istatistik ve makine öğrenimi alanlarında geliştirilen çeşitli yöntemler ve süreçlerdir. Algılama ve öğrenmenin temel ögesi, nesnelerin benzerliklerine göre sınıflandırılmasıdır. Makine öğreniminde denetimsiz öğrenmenin (unsupervised learning) temel araçlarından biri olan küme analizi, nesnelere benzerlik ilişkilerine göre gruplandırması ile insan beyninin tipik bir akıl yürütme işlevini taklit etmektedir. Bu bakış açısına göre küme analizi gizli örüntülerin (hidden pattern) denetimsiz öğrenme yaklaşımı ile aranmasıdır. Örneğin bitkilerin hayvanlardan, köpeklerin kedilerden ayırt edilebilmesi çocukluğun erken dönemlerinde geliştirilen bilinçaltı öğrenme mekanizmaları ile gerçekleştirilen kümeleme sürecidir. Küme analizi makine öğrenimi, istatistik ve veri tabanı yönetim sistemleri gibi alanlarda farklı yöntemler ve kavramlar kullanılarak geliştirildiği için, özellikle kavram birliğinin sağlanması büyük önem taşımaktadır. Örüntü madenciliği Pazar sepeti analizi (market basket analysis) örüntü madenciliğinin (pattern mining) en eski uygulamasıdır. Alışveriş yapan her müşterinin hangi mal veya hizmetleri satın almaya eğilimli olduğu, bu müşteriye ilişkin bir satın alma örüntüsünün oluşmasını sağlamaktadır. Elektronik satış noktası araçlarındaki gelişmeler, pazar sepeti analizinin giderek daha büyük önem kazanmasına ve etkinleşmesine neden olmuştur. Özellikle müşterilerin sadakat kartı (loyalty card) kullanması durumunda, müşterinin kişisel özelliklerine uygun olarak satış taktiklerinin geliştirilebilmesi söz konusu olabilmektedir. Pazar sepeti analizi ile satışların artırılabilmesi için ürünlerin raf konumlarının belirlenebilmesi, müşteriye özel uygulamaların geliştirilmesi, stok kontrol uygulamalarının etkinliğinin artırılabilmesi sağlanmaktadır.

### **PROJE NEDİR?**

Proje, en yalın hâli ile özgün bir sonuca, ürüne veya hizmete ulaşmak için belirli bir zaman diliminde gösterilen veya üstlenilen çaba olarak tanımlanabilir. Diğer bir ifade ile sonuç, çıktı veya fayda olarak tanımlanan planlı hedeflerin gerçekleştirilmesi için gösterilen ve belirli bir süresi olan özgün çabaya “proje” denir. Kısacası bu bölümde proje kavramı belirli işletme hedeflerine ulaşmak için belirli bir zaman içerisinde yürütülmesi planlanmış etkinlikler dizisi olarak kullanılacaktır. Bu tanımlardan yola çıkarak projenin bir başlangıç ve bitiş zamanının olması gerektiği ve bittiği zaman hedeflenen ürün/hizmetin sonlandırıldığı veya bir sonuca varıldığı söylenebilir. Bu yaklaşımla projelerin birbirinden farklılık gösterdikleri, kısaca her bir projenin kendine özgünlüğü olduğu söylenebilir. Bir proje sayesinde bir ürünün veya hizmetin bir parçası veya tek başına bir ürün oluşturulabilirken, bir hizmet veya süreç de elde edilebilir. Her bir proje kendine özgün olmakla birlikte, projelerin ortak özellikleri veya nitelikleri de bulunmaktadır. Bu niteliklerden bazıları kapsam, zaman, maliyet, kalite ve risk olarak ele alınabilir. Projenin temel bileşenleri en üst noktada zaman, kapsam ve bütçedir. Belirli bir faaliyet alanında bir projenin planlanan zamanda, bütçede, kapsamda ve bunların birleşimi olarak kabul edilen kalitede tamamlanması o projenin başarı göstergesi olarak düşünülebilir. Bunların yanında projenin gerekçesi, gereksinimleri, kalite göstergeleri, kaynaklar, proje planı, proje çalışanları, projeyi etkileyebilecek durumlar, kontrol, izleme, proje paydaşları, iletişim ve koordinasyon, proje kabulü, performans ölçümleri vs. gibi birçok bileşenden bahsedilebilir.

### **PROJE YÖNETİMİ NEDİR?**

Proje yönetimi en genel yaklaşımla, bir projenin tamamlanması veya gereksinimlerinin yerine getirilmesi için süreçlerin, metotların, bilginin, becerilerin, araçların, tekniklerin ve deneyimlerin kullanılması ve uygulanması olarak tanımlanabilir. Bir işletme belirli bir projeyi hayata geçirmek için iş gücüne, zamana, bütçeye, gerekli olan aktivitelere, diğer kaynaklara ve bunları bir araya getirebilmek için proje yönetimine ihtiyaç duyar. Proje yönetiminin ana odak noktası farklı işlerin ve bu işlere ait iş paketlerinin yönetimidir. Proje yönetimi; projenin ölçeği, önemi, karmaşıklığı gibi faktörlere bağlı olarak gerçekleştirilir. Proje yönetimine ihtiyaç duyulmasının sebeplerinden biri hem proje sponsorları ve müşterilerinin hem de çalışanlarının kısacası tüm paydaşların maliyetini azaltmak ve elde edilen faydayı yükseltmektir. Böylece kaynakların etkin ve verimli kullanılması, böylece beklenen faydanın elde edilmesi amaçlanmaktadır. Bunlara ek olarak projeler hem zaman hem de bütçe kısıtları ile karşı karşıya oldukları için de proje yönetimi gereklidir. Her ne kadar iyi yönetilmiş bir proje başarıyı garanti etmese de kötü yönetilmiş bir proje başarısızlığı garanti etmektedir.

### **BİLİŞİM SİSTEMLERİ PROJE YÖNETİMİ İLE İLGİLİ KURULUŞLAR ve STANDARTLAR**

Bilişim sistemleri proje yönetimi için çalışan IEEE, ISO, IEC ve CMMI Institute gibi önemli kuruluşlar çeşitli konularda standartlar ve kılavuzlar yayınlamışlardır. Kuruluşlar IEEE (The Institute of Electrical and Electronics Engineers- Elektrik ve Elektronik Mühendisleri Enstitüsü) 1800’lü yılların sonuna doğru temelleri atılan ve kâr amacı gütmeyen teknik bir organizasyondur. Birçok teknik konuda standart ve rehberleri olduğu gibi sistem ve yazılım projeleri yönetimi ile ilgili standartlar da geliştirmişlerdir. ISO (International Organization for Standardization - Uluslararası Standartlar Örgütü) ; kalite, etkinlik ve güvenliğin sağlanması için dünya çapında 165 ülke ile iş birliği içerisinde tüm konularda standartlar geliştiren uluslararası bağımsız bir kuruluştur. 20.000’e yakın standart geliştiren bu kurum, ayrıca sistem ve yazılım konularında da standartlar ve rehberler geliştirmektedir. IEC (International Electrotechnical Commission- Uluslararası Elektroteknik Komisyonu) 1900’lü yılların başında kurulmuş elektrik, elektronik ve ilişkili teknolojilere yönelik standartlar geliştiren uluslararası bir kurumdur. PMI (Project Management Institute – Proje Yönetim Enstitüsü) ISO ve IEEE gibi kâr amacı gütmeyen; küresel iş birliği, eğitim ve araştırmalara odaklanmış bir kuruluştur. CMMI enstitüsü organizasyonlara süreç ve insan kaynaklarına yönelik destek sağlayan bir kuruluştur. Özellikle yazılım geliştiren kuruluşlar için hangi aktivitelerin yerine getirilmesi ile ilgili modeller sunmaktadır. Standartlar ve Rehberler PMBOK hedef kitlesi geniş olan bir proje yönetim rehberidir. CMMI Institute tarafından geliştirilen CMMI’nin amacı (Capability Maturity Model Integration- Bütünleşik Yetenek Olgunluk Modeli) özellikle yazılım, sistem veya bilişim sistemi geliştiren işletmelere birçok süreç için olduğu gibi proje yönetiminde de hangi aktivitelerin gerçekleştirilmesi beklendiği ile ilgili tanımlamalar sunmaktadır. Systems and Software Engineering - Life Cycle Processes - Project management” IEEE, ISO ve IEC komitelerinin bir araya gelmesi ile sistem ve yazılım projeleri için

bir yaşam döngüsü ve proje yönetimi rehberi sunmaktadır. Aşağıda bahsedilen IEEE Std 1058-1998 standardını da kendi içinde barındırmaktadır. Standartların isimlerindeki sayıların ilk grubu standart numarasını, ikincisi ise oluşturulduğu yılı vermektedir. SPMP (Software Project Management Plan - Yazılım Proje Yönetim Planı); yazılım projelerine yönelik yönetim planı olarak kullanılan bu standart, örnek bir plandan ziyade bir proje yönetim planı hazırlamak için kılavuz niteliğindedir. PMBOK Bilgi Alanları Entegrasyon yönetimi, gereksinimlerin ve beklentilerin tam olarak karşılanması amacı ile proje yönetiminde tutarlılığının sağlanması, projeye ilişkin süreçlerin açık bir şekilde ifade edilmesi ve çıktılarının birleştirilmesine yönelik süreçleri içerir. Kapsam yönetimi, proje ile ilişkisi olmayan işlerin proje dâhil edilmemesi ve projenin başarı ile tamamlanabilmesi için gerekli olan işlerin eksiksiz olarak dikkate alındığından emin olunması için gerekli olan proje süreçleri, bu bilgi alanında gruplandırılmıştır. Zaman yönetimi, proje ile ilgili zamanlamanın tanımlandığı bilgi alanı olarak düşünülebilir. Proje zaman çizelgesi, bunun için gerekli olan aktiviteler ve aktivite sıraları ve ilişkileri bu bilgi alanındaki proje süreçleri ile belirlenir. Maliyet yönetimi, projeye ilişkin maliyetlerin tahmin edildiği, bütçenin oluşturulduğu ve bütçe kontrolünün yapıldığı proje süreçlerini içerir. Kalite yönetimi, projenin kalite kontrolü ile ilgili planlama, gerçekleştirme ve kontrolünün yapıldığı proje süreçlerini barındırır. Proje Süreç Grupları Başlangıç süreçleri, yeni bir projenin başlaması için projeden beklenen çıktılar, projeden nasıl faydalanılacağı, mevcut durum, var olan kaynaklar ve araçlar, projeye ait katılımcılar, fırsatlar ve problemlerin belirtildiği bir içerik diyagramı, projede hedeflenen işlevler, nerede, kim tarafından nasıl kullanılacağı, ne kadar sürede geliştirileceği, pilot uygulamaya ne zaman başlanmasının beklendiği ile ilgili özet bilgilerin yer alması beklenmektedir. Bu aşamada özellikle projede doğrudan veya dolaylı olarak etkilenecek paydaşlar, proje yöneticisi ve proje sözleşmesi belirlenir. Planlama süreçleri, PMBOK'da yer alan 47 proje sürecinin 24 tanesi bu aşamada gerçekleştirilmektedir. Plan aşaması, projenin omurgasını oluşturması bakımından en önemli aşamasıdır. Bu aşamada proje ile ilgili yönetim planı ile birlikte, gerekli olan iş gücü, hedeflerin tanımlanması veya iyileştirilmesi ve projenin yürütülmesi için gerekli dokümanların geliştirilmesi beklenmektedir. Yürütme süreçleri, en genel itibarıyla planlama aşamasında oluşturulan planların hayata geçirilmesi ile ilgili proje süreçlerini kapsar. Burada, belirlenen işlerin yönetilmesi, kalite güvencesi planının uygulanması, proje ekiplerinin oluşturulması ve yönetilmesi, ihtiyaç duyulan hizmet veya ürünlerin plana göre alınması gibi süreçler işletilir. En önemli nokta, bu gerçekleştirme veya yürütme süreçlerinin planlama aşamasında elde edilen çıktılara göre yapılması gerekliliğidir. İzleme ve kontrol süreçleri, projenin planlama aşamasında belirlenen adımların ve yürütme süreçlerinin izlenmesi, gözden geçirilmesi ve düzenlenmesi ile ilgilidir. Kapanış süreçleri, proje ile ilgili tüm aktivitelerin tamamlandığı ve proje ile ilgili teslim edilmesi gereken ürünlerin ilgili paydaşlara iletildiği ve projenin nihai sonucu ile kapatıldığı aşamadır. Bu süreç aynı zamanda proje ile ilgili tedarik sürecinin kapandığını göstermektedir. Bu süreç, müşterinin ürün/ürünleri kabul etmesi, proje sonrası adımların belirlenmesi, proje ile ilgili süreçlerin mümkünse proje yönetim sistemi ile arşivlenmesi gibi süreçleri içerir.