

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

-13984/-

139847

DİNAMİK DEĞİŞEN İŞ SÜREÇLERİ İÇİN NESNE
YÖNELİMLİ BİR İŞ AKIŞ YÖNETİM SİSTEMİ

Bilgisayar Müh. Hülya SELÇUK

FBE Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalında
Hazırlanan

YÜKSEK LİSANS TEZİ


Prof. Dr. Öner ESEN

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Oya KALIPSIZ


Prof. Dr. Nadia Erdoğan

İSTANBUL, 2003

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

İÇİNDEKİLER

Sayfa

SİMGE LİSTESİ	iv
KISALTMA LİSTESİ	v
ŞEKİL LİSTESİ	vi
ÇİZELGE LİSTESİ	viii
ÖNSÖZ	ix
ÖZET	x
ABSTRACT	xi
1. GİRİŞ	1
2. İŞ AKIŞ KAVRAMLARI	3
2.1 İş Akışı Nedir ?	3
2.2 İş Akış Tipleri	4
2.3 İş Akışına Farklı Açılardan Bakış	6
2.4 İş Akışının Grafikselle Tanımı	7
2.4.1 İş Akış Çizelgesi Elemanları	7
2.4.2 Akış Kontrol Yapıları	8
2.4.2.1 Seri Akış	8
2.4.2.2 Paralel Akış	8
2.4.2.3 Döngü	9
3. İŞ AKIŞ YÖNETİM SİSTEMLERİ	11
3.1 İş Akış Yönetim Sistemi Nedir?	11
3.2 İş Akış Yönetiminin Amacı Nedir ?	12
3.3 İş Akış Yönetim Sistemi Mimarisi	13
3.4 İş Akış Yönetim Sistemlerinin Altyapısı Nasıldır ?	16
3.4.1 İş Akışının Tanımlanması	19
3.4.2 İş Akışının Başlatılması ve Yürütülmesi	20
3.4.3 İş Akışında Kullanıcı ve Uygulamalar Arası Etkileşim	21
3.5 İş Akış Alanındaki Çalışmalar	22
3.5.1 Organizasyonlar, Standartlar	22
3.5.2 Akademik İş Akışı Çalışmaları	23
3.5.3 Ticari İş Akış Yönetim Sistemleri	24
4. DİNAMİK İŞ AKIŞ SİSTEMİ GEREKSİNİMLERİ	25
4.1 İş Akışında Dinamizm Nedir?	25
4.2 İş Akış Sisteminin Dinamik Olması İçin Gerekli Özellikler	27

4.2.1	İşlevsel Gereksinimler	27
4.2.2	Web Tabanlı Mimari.....	29
4.2.3	Yazılım Gereksinimleri	30
4.2.3.1	Nesne Yönelimli Tasarım	30
4.2.3.2	Nesne Yönelimli İş Akış Mimarisini	31
4.2.4	Veri Yapısı Gereksinimleri	32
4.2.4.1	XML Nedir?.....	32
4.2.4.2	İş Akış Şablon Tanımı İçin XML Kullanımı	32
5.	DİNAMİK İŞ AKIŞI YÖNETİM SİSTEMİ TASARIM VE GELİŞTİRİLMESİ	34
5.1	Dinamik İş Akış Değişimini Sağlayan Sistem Mimarisini	34
5.2	Sistem Gereksinimleri Belirtimi	36
5.3	Veritabanı Tasarımı	45
5.4	İş Akışının XML Tanımı	48
5.5	İş Akış Grafiği Tasarımı	49
5.5.1	İş Akış Grafiği Nesneleri	49
5.5.2	İş Akış Grafiğinin Çözümlemesi	53
5.5.3	İş Akış Grafiğinin Doğrulanması.....	56
5.6	Değişim Metodolojisi	57
5.7	Görev Parametreleri.....	59
5.8	İş Akışı ve Görev Statüleri	61
5.9	Gerçekleştirme ve Uygulama	62
5.9.1	Kullanılan Teknoloji ve Araçlar	62
5.9.2	Gerçekleştirilen Sistemin Yapısı	63
5.9.2.1	Yönetici İşlemleri	63
5.9.2.2	Elektronik Form Tasarımı.....	65
6.	SONUÇ.....	69
KAYNAKLAR		71
EKLER		73
Ek 1 İş akış yönetim sisteminin teknik özellikleri.....		74
Ek 2 İş akış yönetim sisteminin kurulumu		76
Ek 3 İş akış yönetim sisteminin kullanım kılavuzu.....		77
ÖZGEÇMİŞ.....		101

SİMGE LİSTESİ

E	Akış çizgisi
G	Grafik
i	Düğüm indisi
N	Düğüm
T	Görev
W	İş akışı



KISALTMA LİSTESİ

BT	Bilgi Teknolojileri
CVS	Concurrent Versions System
DTD	Document Type Definition
DYS	Doküman Yönetim Sistemi
FTP	File Transfer Protocol
GUI	Graphical User Interface
HTML	Hypertext Markup Language
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
İAYS	İş Akış Yönetim Sistemi
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IDE	Integrated Development Environment
JAR	Java Archive
JVM	Java Virtual Machine
OO	Object Oriented
RDBMS	Relational Database Management System
SDK	Software Development Kit
SQL	Structured Query Language
TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet
UML	Unified Modeling Language
URL	Universal Resource Locator
VTYS	Veri Tabanı Yönetim Sistemi
WfMC	Workflow Managment Coalition
WWW	World Wide Web
XML	eXtensible Markup Language

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1 İş akışlarının sınıflandırılması.(a) iş değeri ve teklik özelliklerine göre (b) iş karmaşıklığı ve görev yapısına göre (Alonso ve diğerleri, 2000).....	5
Şekil 2.2 İş akışına farklı açılardan bakış.(Zhao,1998)	6
Şekil 2.3 İş akışı elemanları notasyonu	8
Şekil 2.4 Seri akış diyagramı.	8
Şekil 2.5 Veya ayrımlı paralel akış.....	9
Şekil 2.6 Ve ayrımlı paralel akış.	9
Şekil 2.7 Döngü.	9
Şekil 2.8 İş akış şeması örneği.....	10
Şekil 3.1 İş akış sistemi karakteristikleri.(WfMC,1995)	12
Şekil 3.2 Doküman işleme sürecince gereken aktivitelerin zaman dağılımı.[2]	13
Şekil 3.3 İş akış yönetim sistemi mimarisi.(WfMC,1995)	14
Şekil 3.4 İş Akış Yönetim Sisteminin kullandığı servisler.....	17
Şekil 3.5 Ders alma formu.	18
Şekil 3.6 İş akış sisteminin yardımcı servisleri.	19
Şekil 3.7 İş akış yönetim sistemi.	21
Şekil 3.8 İş akışının yürütülmesi.(WfMC,1995)	22
Şekil 4.1 Web tabanlı mimari.	29
Şekil 5.1 İş akış değişim mimarisi.....	35
Şekil 5.2 Sistemin aktörleri	36
Şekil 5.3 Kullanıcı işlemleri kullanım senaryoları	37
Şekil 5.4 Kasa işlemleri kullanım senaryoları	37
Şekil 5.5 İş akışı izleme kullanım senaryosu.....	38
Şekil 5.6 Klasör işlemleri kullanım senaryoları	39
Şekil 5.7 Doküman kayıt/yayın kullanım senaryosu.....	40
Şekil 5.8 İş akış şablonu işlemleri kullanım senaryosu	41
Şekil 5.9 a. İş akışı başlatma kullanım senaryosu b. İş akışı yürütme kullanım senaryosu	41
Şekil 5.10 Sistemin temel paketleri	42
Şekil 5.11 Veritabanı tablolarının Java sınıflarına dönüştürülmesi.....	43
Şekil 5.12 İş akış grafiği elemanlarının sınıf diyagramı.....	44
Şekil 5.13 Kullanıcı tanımlarıyla ilgili veritabanı nesnelerinin ER diyagramı	45
Şekil 5.14 Doküman ve E-form tanımlarıyla ilgili veritabanı nesnelerinin ER diyagramı.	46
Şekil 5.15 İş Akış tanımlarıyla ilgili veritabanı nesnelerinin ER diyagramı.....	47
Şekil 5.16 İş akış çizelgesi elemanları.....	50
Şekil 5.17 Doğru ve yanlış kontrol düğüm birleşimleri	53
Şekil 5.18 Örnek iş akışı.....	54
Şekil 5.19 İlk tur sonrası işaretlenen yol	55
Şekil 5.20 Algoritmanın tüm grafiğe uygulanması sonucu oluşan yollar	55
Şekil 5.21 Akışın koşullara göre yol izlemesi örneği	59
Şekil 5.24 İş akış görevi / iş akışı durum geçiş diyagramı.	61
Şekil 5.22 Rol örnekleri. (Ott, 1994).....	64
Şekil 5.23 Rollere izin ve kullanıcı atanması.(Kandala ve Sandhu, 2001).....	64
Şekil 5.25 Elektronik form.	66
Şekil 5.26 Kullanıcı bilgileri elektronik formu	68
Şekil Ek 3.1 Giriş penceresi	77
Şekil Ek 3.2 Dokümanlar menüsü	77
Şekil Ek 3.3 Dokümanlar penceresi	78
Şekil Ek 3.4 Doküman yayımla penceresi.....	79
Şekil Ek 3.5 Form yayımla penceresi	79

Şekil Ek 3.6 İşler menüsü	80
Şekil Ek 3.7 Gelen işler penceresi	83
Şekil Ek 3.8 Devam eden iş akışının grafiksel gösterimi	84
Şekil Ek 3.9 İş akışı başlatma penceresi	85
Şekil Ek 3.10 Şablonlar menüsü	86
Şekil Ek 3.11 İş akış tasarım aracı	86
Şekil Ek 3.12 Görev özellikleri menüsü	88
Şekil Ek 3.13 Görev özellikleri penceresi	88
Şekil Ek 3.14 Koşul ekleme penceresi	93
Şekil Ek 3.15 İlişik form tanımlama penceresi	93
Şekil Ek 3.16 İş akış tasarım örneği	94
Şekil Ek 3.17 Elektronik form tasarım aracı	95
Şekil Ek 3.18 Form elemanlarının özelliklerinin belirtildiği özellikler penceresi (a) Alan özellikleri (b) Etiket özellikleri	96
Şekil Ek 3.19 Elektronik form tasarım örneği	97
Şekil Ek 3.20 Yönetimsel İşlemler menüsü	97
Şekil Ek 3.21 Kullanıcı tanımlama penceresi	98
Şekil Ek 3.22 Kasa tanımlama penceresi	99
Şekil Ek 3.23 Yardım menüsü	99
Şekil Ek 3.24 Çıkış menüsü	100
Şekil Ek 3.25 Kısa yollar	100

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge 4.1 Değişim Politikaları (Sadiq ve Orlowska, 2000).....	27
Çizelge 5.1 Şekil 5.6'daki grafiğin bağlantı verisi	54
Çizelge 5.2 İlk iterasyon sonucu işaretlenen düğümler	54
Çizelge 5.3 İlk tur sonucu düğümlerden geçiş sırası	55
Çizelge 5.4 Grafiğin taranması gereken sıra	56



ÖNSÖZ

Günümüzde, birçok sektörde, özellikle bürokratik işlemlerin hep aynı sıra ve formda yapıldığı devlet kuruluşlarında ve özel kuruluşlarda, iş akış yönetim sistemlerinin kullanımı hızla artmaktadır. Yaygın olarak kullanıldıkça, ihtiyaçlar da artmakta ve mevcut olan ürünler, tüm durumları karşılayamaz hale gelmektedir. Bu durumlardan en sık rastlanana, iş süreci boyunca ortaya çıkan istisnaların süreci yarı yolda bırakmasıdır. Bu tezde yapılan çalışma, günümüz iş akış yönetimi teknolojilerinin incelenmesi ve en büyük eksik olan dinamizm özelliğinin bu sistemde kullanılmasıdır.

Tüm tez çalışmalarım boyunca bana bilgi ve tecrübeleriyle yol gösteren, çalışmalarımı titizlikle inceleyip eleştiren ve iyi bir noktaya gelmesi için, yaptığımız birçok toplantıda kıymetli vakitlerini harcayan çok değerli tez yöneticim Prof. Dr. Oya Kalıpsız'a şükranlarımı sunuyorum.



ÖZET

İş akışı, dokümanların, bilgi ve işlerin, tanımlanmış kurallar çerçevesinde belirli bir hedefe ulaşmak için katılımcılar arasında dolaşımını sağlayan süreç otomasyonudur. İş akış yönetim sistemleri, iş akışlarının modellenmesi ve grafiksel olarak tasarlanması için grafiksel bir tasarım aracı ile, tasarlanan akışların yürütülmesi ve yönetilmesini sağlayan bir iş akış motorundan oluşur.

İş süreçlerinin önceden tahmin edilemeyişi, iş akış yönetim sistemlerinin değişen ortama dinamik olarak adaptasyon sağlamasını gerektirmektedir. Geleneksel yaklaşımlar değişimi destekleme konusunda, özellikle süreç başladıktan sonra değişimi gerçekleştirmede yetersiz kalmıştır. Bu tezin amacı, dinamik olarak değişen iş süreçlerini yürütebilen bir iş akış yönetim sistemi geliştirmektir. Dinamizm, görevlere kurallar konularak ve kuralların ortaya çıkması sonucu akış içinde gidilen yolun değişmesi, görev alıcılarının değişmesi gibi davranışlar göstermesi sağlanarak kazandırılmıştır. Sistem, yeni ihtiyaçlara ve değişimlere açık olması istendiği için nesne yönelimli mimaride tasarlanmıştır.

Çalışmalarımız sonucunda, dinamik değişen iş süreçlerini tanımlayan, yürüten ve izlenmesi için gerekli bilgileri yöneten bir iş akış yönetim sistemi hazırlanmıştır.

Anahtar kelimeler: İş akış yönetim sistemi, nesne yönelimli tasarım, dinamik iş akışı



ABSTRACT

Workflow is concerned with the automation of procedures where documents, information or tasks are passed between participants according to a defined set of rules to achieve, or contribute to, an overall business goal. Workflow management systems are composed of a graphical workflow definition tool for workflow design and a workflow engine to manage and enact these workflow.

The unpredictability of business processes requires that workflow systems support dynamic adaptation to the changing environment. Traditional approaches to handling this problem have fallen short, providing little support for change, particularly once the process has begun execution. The goal of this thesis is to develop a workflow management system that can enact dynamically changing business processes. Dynamism is supplied by defining conditions to steps and triggers that will be executed if the conditions are met, such as jumping to another step or changing the recipient of the task. We built the system on an object oriented architecture to support changes on the workflow model.

The result of this work is a workflow management system application which can design, enact and manage information to audit the work done for dynamically changing workflow.

Keywords: Workflow management systems, object oriented design, dynamic workflow.



1. GİRİŞ

İş akışı, dokümanların, bilgi ve işlerin, tanımlanmış kurallar çerçevesinde belirli bir hedefe ulaşmak için katılımcılar arasında dolaşımını sağlayan süreç otomasyonudur. Bu kapsamda iş akışı, bir iş sürecinin tam veya parçalı olarak otomasyonu olarak tanımlanmaktadır.

İş akışları, işlemlerin mantığını teknolojik altyapısından bağımsız hale getirebildiği ve dinamik yapısı sebebiyle değişikliklere açık olduğundan süreçlerin yeniden yapılandırma çalışmalarında önemli bir araç olarak kullanılmaktadır.

İş akış yönetim sistemi (İAYS), iş akışlarını yazılım aracılığıyla tanımlayan, yöneten ve çalıştıran sistemdir. İAYS, kurumsal organizasyonlarda, işlemsel veya yönetimsel süreçlerin, elle onay ve kontrol işlemlerini ortadan kaldırarak şekilde elektronik ortamda izlenmesine ve yönetilmesine imkan veren araçlar olarak tanımlanmaktadır. İAYS, bir iş sürecinin bileşenleri olan katılımcılar, prosedürler, bilgi, işler/görevler ve yönetim arasındaki ilişkileri düzenlemeye yarayan araçları kapsamaktadır ve iş ataması, gönderimi, onayı, üzerinde işlem yapılması ve sistem tarafından kontrol edilen kurallar aracılığıyla işlerin elektronik olarak yönetilmesini sağlamaktadır.

İAYS uygulayan organizasyonlar birçok ölçülebilen ve ölçülemeyen yararlar sağlamaktadır. Bunlar rekabet avantajı, gelişen üretim hacmi/üretkenlik, azalan çevrim süreleri, işlemlerin etkinliği, süreç kontrolünün gelişimi ve maliyet kazançlarını içermektedir. Önceleri yüksek maliyetle edinilebilen İAYS, gelişen web teknolojileri sayesinde yatırım geri dönüşünün hızla alınabileceği maliyetlere düşmüştür.

Bu tezin amacı, özellikle, bürokratik işlerin yani, tanımı sıkı sıkıya yapılmış iş tanımlarının, mevcut sistemlerdeki katılıktan çıkarılıp, esnek bir hale dönüştürülmesi, her bir görev için bir takım koşullar tanımlanmasına imkan vererek, bu koşulların yerine gelmesi halinde, akışın dinamik olarak değişebilmesini sağlamaktır. Bu sistemi gerçekleştirirken kullanılan yazılım tasarımı nesne yönelimli olarak yapılmıştır. İşlerin tanımı nesnelerin sınıflarını, yürüten akışlar ise örneklerini temsil etmektedir. Böylece akışın tanımı ve yapısı bozulmadan, sadece yürüten bir akış örneği için değişim gerçekleştirilmekte, böylece her bir akışın kendi içinde dinamik olarak tanımının değişimi sağlanmaktadır.

Tezin ikinci bölümde, iş akışı kavramları anlatılmıştır. İş akışının geniş tanımı yapılarak, iş akışlarının hangi sınıflara ayrıldığı ve bu sınıfların farkları ile, iş akış kavramına farklı yönlerden bakarak, tüm iş akış kavramları hakkında genel bilgi verilmektedir. Ayrıca, iş

akışının grafiksel gösterimi ile ilgili genel kavramlar ve iş akışında kullanılan standart kontrol yapıları anlatılmaktadır.

Üçüncü bölümde, iş akış yönetim sistemlerinin tanımı yapılmakta, bu sistemlerin ne amaçla kullanıldığı, kurumların bir iş akış yönetim sistemi kullanarak sağlayabilecekleri getiriler ve iş akış yönetim sistemlerinin temelde sağladığı servisler ayrıntılı olarak anlatılmıştır. Bu bölümün sonunda, iş akış yönetim sistemleriyle ilgili yapmış olduğumuz literatür araştırmamız özetlenmiştir.

Dördüncü bölümde, dinamik iş akışı sistemi gereksinimleri anlatılmıştır. İş akışında dinamizmin ne anlama geldiği, ve iş akış sisteminin dinamik olması için sahip olması gereken özellikler anlatılmıştır. Bu özellikler, sistemin web tabanlı olması yani, süreçlerin dinamik değişiminin yanı sıra, sistemin erişilebilirliğinin de benzeri bir dinamizme sahip olması gerektiği açıklanmıştır. İş akış yönetim sisteminde neden nesne yönelimli bir mimari düşünüldüğü, ve nesne yönelimli tasarımın iş akış yönetim sistemi içindeki zayıf ve iyi yanları tartışılmıştır. Ayrıca, dinamizmin ve diğer sistemlerle bütünleşmesinin kolayca sağlanabilmesi için iş akış tanımlarında XML kullanılması gerektiği ifade edilmiştir.

Beşinci bölümde, dinamik iş akış sistemi tasarım ve gerçekleştirilmesi ayrıntılarıyla anlatılmıştır. Bu bölümde önce, sistemin tasarımı anlatılmaktadır. Veritabanı tasarımı, donanım mimarisi ve sistemin işlevsel mimarisi tanıtılmış, bu mimarilerin çalışırılığı gösterilmiştir. İkinci bölümde, tasarım ayrıntıları sırayla, grafiğin çözümlenmesi, doğrulanması, iş akışını başlatılması ve yürütülmesi, dinamizmin sağlanması için kuralların işletilmesi, sistem ayarlarının tanımı ve kullanımı, kullanıcı, grup ve rol tanımları, elektronik form tanım ve tasarımının sistemde nasıl gerçekleştirildiği açıklanmıştır.

Altıncı ve son bölümde, dinamik iş süreçlerini destekleyen iş akış yönetim sistemi çalışmamızın mevcut özellikleriyle, bu çalışmanın nasıl ilerletileceği tartışılmıştır. Bu bölümde ayrıca, iş akış sistemimizin hangi sektörlere uygulanabileceği ve kullanım için hangi ayar ve tasarımların yapılması gerektiği anlatılmıştır.

2. İŞ AKIŞ KAVRAMLARI

Bu bölümde iş akış kavramı ve iş akış yönetim sistemleri anlatılarak, önerilen çalışmalara temel oluşturacak analiz çalışmaları aktarılacaktır.

2.1 İş Akışı Nedir ?

İş akışı, dokümanların, bilgi ve işlerin, tanımlanmış kurallar çerçevesinde belirli bir hedefe ulaşmak için katılımcılar arasında dolaşımını sağlayan süreç otomasyonudur (WfMC, 1995). Bu kapsamda iş akışı, bir iş sürecinin tam veya parçalı olarak otomasyonu olarak tanımlanmaktadır.

İş akışı yeni bir kavram değildir, bir endüstriye özel de değildir. İş akışı, işlerin ve işlerle ilgili olan ya da işin yapılması için gerekli olan her türlü bilgi ve kaynağın yönetilmesi, organize edilmesi ve dağıtılması için bağlantı araçları sağlar. Bu görev ve bilgi akışı, elektronik doküman, video veya herhangi bir tipte çoklu ortam dokümanı içerebilir.

İş akışını bir örnekle anlatalım: Herhangi bir sektörde hizmet veren, özellikle bürokratik işlerin yürütüldüğü kurumlarda, dışarıdan bir dokümanın sisteme giriş yapması gerekiyorsa, önce evrak bürosuna gelir. Burada görevli memur, evrakın konusuna veya tipine bakarak, hangi yetkiliye iletilmesi gerektiğine karar verir. Bu doküman, iletilmesi gereken kişinin masasına gönderilir. Bu kişi evrakı inceleyerek, üzerinde yapması gereken bir iş varsa gerçekleştirir. Örneğin dokümana bir not yazabilir, üzerine tarih atabilir, görüş bildirebilir, onay verebilir veya reddedebilir. Daha sonra üzerinde gerçekleştirdiği işleme göre bir başka kullanıcıya iletilmesi gerekiyorsa, evrak ve varsa ekleri, diğer kişinin masasına koyulur. Bu işlem böylece, tüm formaliteler ve gerekli adımlar tamamlanana kadar devam eder ve en son olarak gerekiyorsa bir kopyası kurumun evrak kasasına konur, orijinal evrak ta ya ilgili kişiye verilir, ya da imha edilir. İşte bütün bu işlerin gerçekleştirilmesine iş akışı denir. İş akış yönetim sistemi ise, iş akışlarının bilgisayar ortamında yürütülmesini sağlayan, bunun için her türlü evrak, kullanıcı ve diğer bilgilerin iletişimini ve koordinasyonu sağlayan sistemdir. Evrakların masadan masaya dolaşması yerine, bilgisayarda, görevinin sırası gelen kişiye otomatik ve elektronik düzende iletilmesi işlemine iş akışı denmektedir.

İş akışının bilgisayar ortamında yürütülmesi ve evrakların kişiden kişiye otomatik olarak aktarılabilmesi için, dokümanların elektronik düzende olması gerekir. Genelde, iş akış yönetim sistemleri, bu dokümanların sistemde var olduğunu ve ayrıca yönetildiğini varsayar. Çünkü dokümanların elektronik ortamda yönetilmesi çok farklı ve zahmetli bir iştir. Bu işi

doküman yönetim sistemleri (DYS) gerçekleştirir. Fakat, iş akışları sadece bilgi veya formlarla yürüyen tipte ise, iş akış yönetim sisteminin içine gömülü olan elektronik form modülleri, elektronik doküman yönetimini sağlar.

2.2 İş Akış Tipleri

İş akışları, yapıları ve işbirlikçi özelliklerine bağlı olarak dört sınıfa ayrılmaktadır:

- İdari (administrative) iş akışları
- Anlık (ad-hoc) iş akışları
- İş birlikçi (collaborative) iş akışları
- Yapısal (production) iş akışları

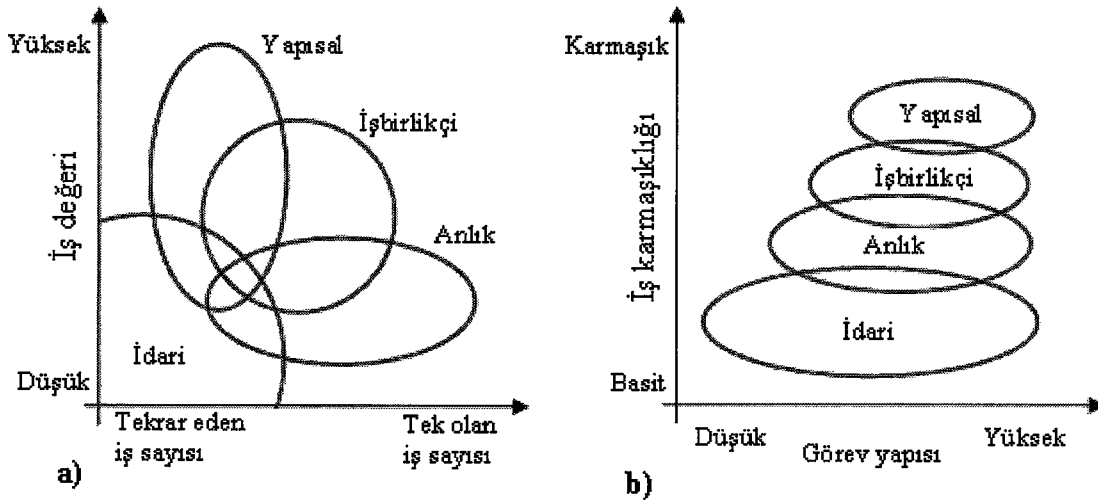
İdari iş akışları, adımları çok iyi tanımlanmış olan ve belli kurallar üzerine dayanan bürokratik işleri ifade eder. Bu tip akışa örnek olarak, üniversitede ders alma, bir dereceye başvurma, bir motorlu araç için ruhsat alma ve benzeri olan, ve hemen hemen hepsinde bir formun doldurularak tanımlı kişiler arasında dolaştırılıp bir sonuca ulaşılan iş akışlarını verebiliriz. Bu tip iş akışı, doğası gereği, form işleme kavramının ortaya çıkmasına neden olmuştur. Elektronik form, işlem sayısının çok fazla olduğu geniş ölçekli sistemlerde kullanılır. Örneğin bir devlet hastanesinde muayene olmak için gerekli işlemler, yılda milyonlarca iş akışı demektir. Satın alma sipariş takibi, izin ve seyahat takibi gibi organizasyonların form tabanlı idari işlemleri için kullanılmaktadır.

Anlık iş akışları, adı üstünde, daha önceden tanımlı olmayan, kullanıcıların bilgileri birbirine aktardığı ve genelde bir kerelik gerçekleştirilmesi gereken ve tek olan akışlardır. Karşılaşılan durum istisna olmasa da akış sadece bir kerelik devam eder. Anlık iş akışları, yapısal olmayan veya çok kısıtlı yapısı olan projelere en iyi uyan iş akış tipidir. Çoğu durumda, akışlar projeden projeye geçecek, hem iş akışında görev alan kullanıcılar, hem akışta dolaşacak veri tipi hem de akışın sırası değişeceğinden, proje tabanlı çalışan kurumların, anlık iş akışını destekleyen bir iş akış yönetim sistemi kullanması efektif olacaktır.

İş birlikçi iş akışları, grup çalışması organize etmek ve yürütmek için kullanılır. Bu tip akışta öne çıkan, katılımcıların sayısı ve etkileşimidir. Diğer iş akış tiplerinde, işler yapılarak bir sonraki adıma iletilir, sürekli devam eden bir paslaşma söz konusudur, oysa işbirlikçi iş akışında katılımcıların belli bir noktada görüş birliğine varıncaya kadar bir işi tekrar tekrar yapmaları söz konusudur. Hatta, işin önceki adımlara dönmesi gereken durumlar söz konusudur. Buna örnek olarak, birkaç kişinin bir yazı hazırlaması verilebilir. Böyle bir

modeli, işbirlikçi çalışmak için tasarlanmamış bir araç ile oluşturmak çok zordur, çünkü takip edilecek adımların önceden tanımlanması hemen hemen imkansızdır. (Tanımı yapılamayan şey iş akış adımlarıdır, kilometre taşları değildir) Ayrıca, işbirlikçi akışları, dinamik yapıdadır, iş ilerledikçe sonraki adımlar belli olur. Dolayısıyla böyle bir iş, iş akış yönetim sistemi ile çözülmez, ve genelde çoğu kişiler, aralarındaki koordinasyonu, iletişimlerini iyi kaydeden bir ara yüz sağlayan sistemlerle yaparlar. Eğer üretilen bir yazılım projesi ise, birçok geliştirme ortamı (IDE Integrated Development Environment), programcıların kodlarını paylaşması ve sürekli güncel tutması için, belli bir koordinasyon sağlayan modüllere sahiptir. Buna örnek olarak CVS (Concurrent Versioning System) sistemleri verilebilir.

Yapısal iş akışları, önceden tanımlı süreçleri ifade eder, iş akış yönetim sistemlerinin en üst noktasıdır. Direkt olarak kurumun fonksiyonlarıyla ilgili iş süreçlerini ifade ederler. Kredi uygulamaları, sigorta talebi tipik yapısal iş akış örnekleridir. İdari ve yapısal iş akışının farkı, bazen bakıldığı yöndedir. Genelde, yapısal iş akışlarından bahsederken öne çıkan özellikler, sistemin büyüklüğü, çalışma ortamının heterojen oluşu, sistemde yer alan kullanıcıların ve kurumların çeşitliliği ve görevlerin yapısıdır. Özellikle, üretim iş akışları heterojen sistemlerde çalıştırılır. Çoğu ticari araçlar, bu tip akış üzerinde yoğunlaşmıştır çünkü en büyük pazar potansiyeli bu akış için mevcuttur. Eğer süreçler yapısal ve tekrar eden tipteyse, adımları iyi tanımlanmış ise, yapısal iş akış metodolojisi kullanılır. Projeden bağımsız olarak, bilginin kişiden kişiye değişmeyen bir yapıda aktarıldığı kurumların gözdesi yapısal iş akışlarını destekleyen sistemlerdir (Alonso ve diğerleri, 2000).



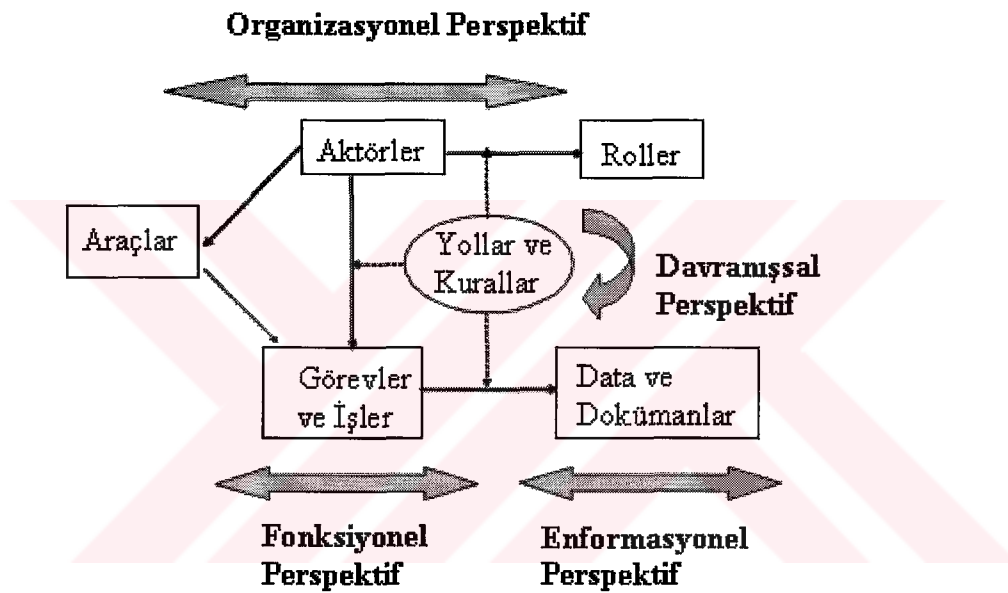
Şekil 2.1 İş akışlarının sınıflandırılması.(a) iş değeri ve teklik özelliklerine göre (b) iş karmaşıklığı ve görev yapısına göre (Alonso ve diğerleri, 2000)

2.3 İş Akışına Farklı Açılardan Bakış

İş akışı, çok yönlü bir kavramdır ve her yönü, iş akışı konusuna bir başka özellik veya bir başka sınıflandırma katar. En çok bilinen ve iş akış yönetim sistemlerinin geliştirilmesinde etkin rol oynayan yönler

- İşlevsel
- Davranışsal
- Organizasyonel
- Enformasyonel

olmak üzere sıralanabilir (Şekil 2.2).



Şekil 2.2 İş akışına farklı açılardan bakış.(Zhao,1998)

Fonksiyonel perspektif, iş akış yönetim sisteminin, üst seviye fonksiyonları insan veya yazılım ajanları tarafından paylaşılabilir (yapılabilir) görevlere parçalayarak iş akışının mantığını ve görevleri tanımlaması gerektiğini gösterir.

Davranışsal perspektif görevlerin ne zaman ve nasıl yapılacağını gösterir. Davranışlar, petri net veya başka bir iş modeliyle ifade edilebilir.

Organizasyonel perspektif, bir görevin kimin tarafından ve hangi araç kullanarak yapılacağını gösterir. İş akış yönetim sistemlerinde, organizasyonel perspektif; aktör, rol, kaynak ve organizasyon şeması ve nesne hiyerarşisiyle modellenen yönetim kurallarından oluşur.

Enformasyonel (bilgi) perspektif, iş akışıyla ilgili olan ve iş akışında dolaşan veriyi ifade eder.

Bu veri, veritabanından çıkarılmış bir rapor, herhangi bir elektronik doküman veya elektronik form olabilir (Zhao,1998).

2.4 İş Akışının Grafikselle Tanımı

İş süreçleri, bir iş akış grafiği ile ifade edilirler. Bu grafik, hem sürecin kolay tasarlanabilmesi ve anlaşılabilirliği için, hem de akışı doğrulama ve yürütme gibi işlemlerin hatasız yapılabilmesi için kullanılır. İş akış grafiği

$$G = (N, F)$$

ile ifade edilebilen bir yönlü grafiktir (acyclic graph (DAG)) ve iş akışının yapısını tanımlar. İş akış grafiği, düğümlerden ve bu düğümleri birleştiren akış çizgilerinden oluşur. Düğümler görevleri, akış çizgileri ise bu düğümlerin birbirine bağlantılarını ifade eder. İş akış yönetim sistemi anlatılırken, akışın grafikselle gösteriminden söz ediliyorsa düğüm, bir süreç olarak tanımlanıyorsa görev veya iş terimleri kullanılmıştır.

2.4.1 İş Akış Çizelgesi Elemanları

İş akışını formal bir diyagrama dönüştürebilmek için bazı notasyonlar kullanılacaktır. İş akış grafiğinde temelde iki tip düğüm yer alır. Bunlar iş akış aktivitelerini anlatan görev düğümleri ve akışın farklı kontrol yapılarını destekleyebilmesi için gerekli kontrol düğümleridir. İki düğümü birleştirmek için birleştirme çizgisi (köşe, edge) adı verilen eleman kullanılmaktadır.

Görev Düğümleri: İş akışının grafikselle gösterimini sadeleştirmek ve kolay anlaşılır hale getirmek için bir İAYS’de bulunabilecek tüm görev tiplerinin yerine bir tek görev sembolü kullanılacaktır. Bu aktiviteler, hemen hemen tüm iş akış yönetim sistemlerinde standart olup, bazen iş akışının kullanıldığı sektöre göre daha detay bir görev, kendi başına akışta ifade edilebilir. Standart olan görev tipleri, gözden geçirme, düzenleme ve onaylamadır. Bu görevlerin genelini ifade etmek için Şekil 2.3 ‘deki görev notasyonu kullanılacaktır.

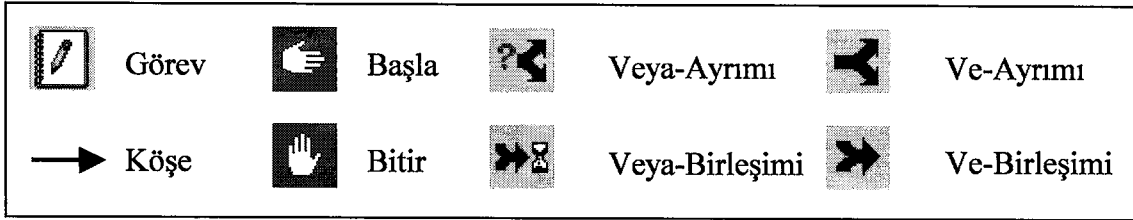
Kontrol Düğümleri: İş akışını başlatan, bitiren, görevlerin birbirine nasıl bağlanacağını belirten ve sistemin otomatik olarak yürüttüğü kontrol görevleridir: [12]

- Başla (Start): İş akışını başlatan düğümdür.
- Bitir (Finish): İş akışının bittiğini gösterir.
- Ve-Ayrımı (AND Split): Bir görev sonrası paralel yürütülecek görevler geliyorsa, bu görevlerin paralel yürütüleceğini gösteren düğümdür.
- Ve-Birleşimi (AND Join): Paralel yürütülen görevleri birleştiren düğümdür.

- Veya-Ayrımı (OR Split): Paralel görevlerden bir veya birkaçının seçime bağlı olarak yürütülmesi isteniyorsa bu düğüm kullanılır.
- Veya-Birleşimi (OR Join): Seçimli paralel görevleri birleştiren düğümdür.

Kontrol düğümleri, iş akışı sürecinde herhangi bir kullanıcıya gönderilmez, sadece akışın yönünü ve yapısını kontrol eder.

Birleştirme Çizgisi: Herhangi iki düğümü birleştiren köşedir.



Şekil 2.3 İş akışı elemanları notasyonu

2.4.2 Akış Kontrol Yapıları

İş akışlarında görevlerin sıralanma ve yerine getirilme şekilleri, kontrol yapıları şeklinde gruplanır. Bu kontrol yapısı en temel seviyede üç grupta incelenir: Seri akış, paralel akış ve döngü. Bu kontrol yapıları alt bölümlerde ayrıntılarıyla anlatılmaktadır.

2.4.2.1 Seri Akış

Bu tip akışta görevler birbiri ardına sıralanır, bir görevin başlaması için bir önceki görevin tamamlanması gerekir. Yani en önce gelen görev tamamlanır, bir sonraki göreve iletilir, sonraki görev tamamlanır bir sonraki göreve iletilir, ve son göreve kadar böyle devam edilir. Şekil 2.4 bu tip akışın durum diyagramını göstermektedir.



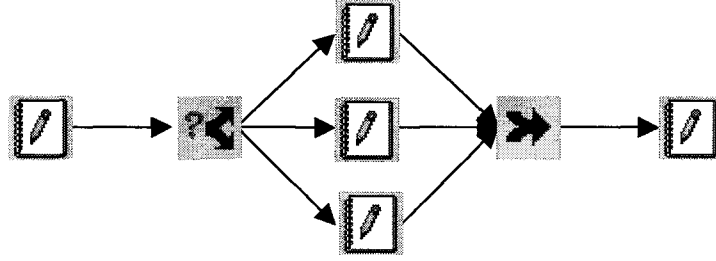
Şekil 2.4 Seri akış diyagramı.

2.4.2.2 Paralel Akış

Aynı anda yapılabilen, paralel görevleri içeren akış tipidir. İki şekilde incelenebilir.

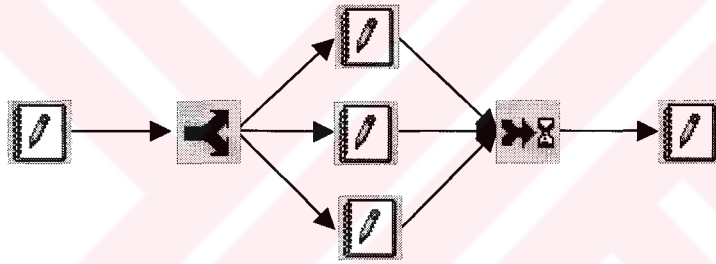
Veya ayrımı (OR Split) : Veya ayrımını içeren akış tipinde, bir sonraki görev veya görevlerin seçilmesine izin verilir. Şekil 2.5'te görüldüğü gibi, karar düğümü veya ayrımını belirtir. Bu

düğümünden önceki alıcı, iş akışında bir sonraki görevi seçer. Seçimi sadece bir düğüm olabileceği gibi, tüm paralel olan düğümler de olabilir. Seçilen görevlerden en az biri gerçekleştiğinde akış bir sonraki adımdan devam eder.



Şekil 2.5 Veya ayrımlı paralel akış.

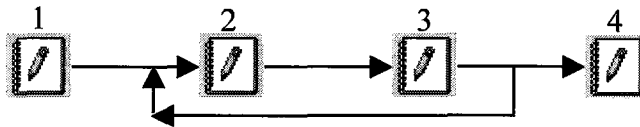
Ve Ayrımı (AND Split) Ve ayrımını içeren akış tipinde, paralel olarak tasarlanmış tüm görevler alıcılara postalanır ve akışın devam edebilmesi için tüm paralel görevlerin tamamlanması beklenir.



Şekil 2.6 Ve ayrımlı paralel akış.

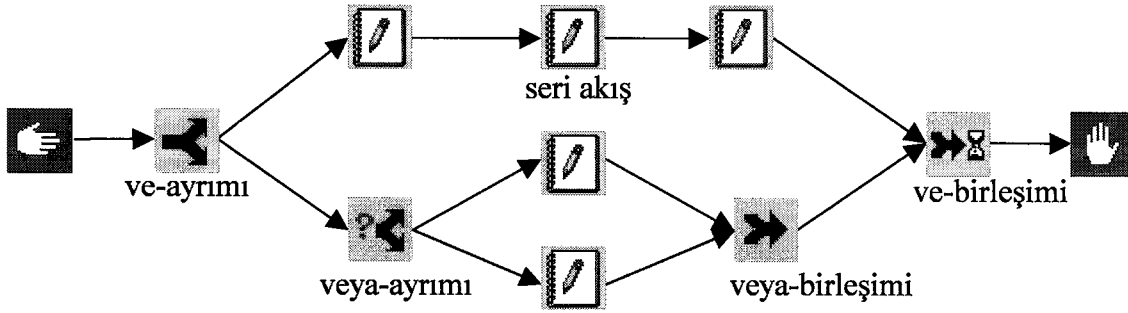
2.4.2.3 Döngü

Döngü işleminde, bir görev üzerinde veya iş akışının genelinde bir koşul sağlanana kadar akışın aynı düğümler arasında devam eder. Şekil 2.7'deki diyagrama göre 3 numaralı görev tamamlandığında, eğer tanımlı bir kural yerine gelmiş ise 4 numaralı görev ile devam edilir. Koşul hala karşılanmamış ise 2 numaralı göreve gidilerek 2 ve 3 numaralı görevlerden tekrar geçilir, bu işlem koşul sağlanana kadar bir döngü içinde devam eder.



Şekil 2.7 Döngü.

Bu kontrol yapıları, kurallara uygun bir şekilde tasarlanarak, iş akış şeması oluşturulmuş olur. Şekil 2.8’de tüm görev ve kontrol tiplerinin kullanıldığı bir akış tasarımı görülmektedir. Bir iş akışı başla kontrol düğümü ile başlar, bitir kontrol düğümü ile sona erer. Ve ayrımlı dağılan görevler, ve birleşim düğümü ile, veya ayrımlı ile dağılan görevler ise, veya birleşim düğümü ile birleştirilirler. Bu kuralların bozulması halinde, “*deadlock*” denilen ölü noktalar oluşur ve iş akışı kilitlenerek hiç ilerleyemez duruma düşer.



Şekil 2.8 İş akış şeması örneği.

3. İŞ AKIŞ YÖNETİM SİSTEMLERİ

Bu bölümde, iş akış sistemleri hakkında genel bilgiler verilecek, çalışmamıza temel olan kavramlar anlatılacaktır.

3.1 İş Akış Yönetim Sistemi Nedir?

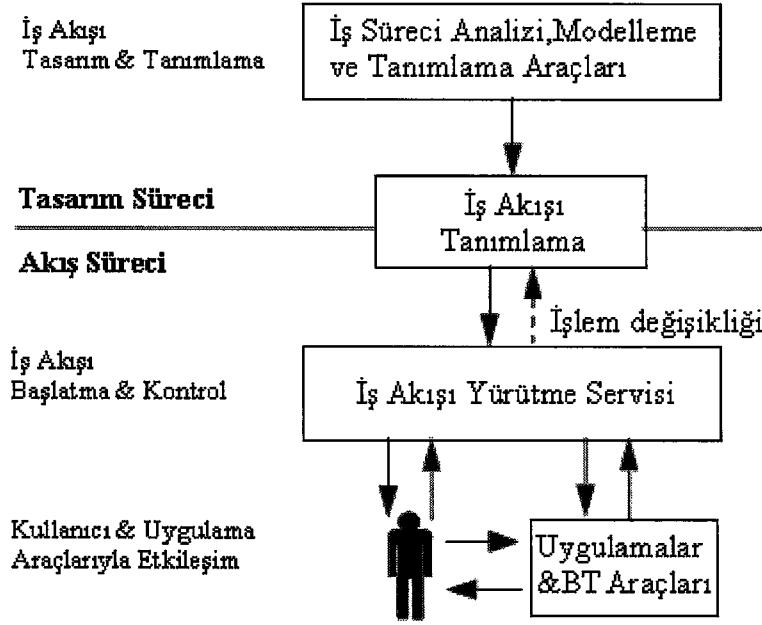
İş akış yönetim sistemi (İAYS): iş akışlarını yazılım aracılığıyla tanımlayan, yöneten ve çalıştıran sistemdir.

İAYS, kurumsal organizasyonlarda, işlemsel veya yönetsel süreçlerin, elle onay ve kontrol işlemlerini ortadan kaldıracak şekilde elektronik ortamda izlenmesine ve yönetilmesine imkan veren araçlar olarak tanımlanmaktadır. İAYS, bir iş sürecinin bileşenleri olan katılımcılar, prosedürler, bilgi, işler/görevler ve yönetim arasındaki ilişkileri düzenlemeye yarayan araçları kapsamaktadır ve iş ataması, gönderimi, onayı, üzerinde işlem yapılması ve sistem tarafından kontrol edilen kurallar aracılığıyla işlerin elektronik olarak yönetilmesini sağlamaktadır.

İş Akışı Yönetimi, aynı veya farklı disiplinlerdeki kullanıcıların bilgi göndermesini, iş isteğinde bulunmasını, istek sonuçlarını takip etmelerini ve yönetmelerini sağlamaktadır. İş süreçleri karmaşıklıklarına ve bağlantılı işlerin sürelerine bağlı olarak dakikalar seviyesinden günler seviyesine dek değişik yaşam döngüsüne sahip olabilmektedir. Bu tür sistemler, çeşitli bilgi teknolojisi ve iletişim altyapıları kullanılarak, yerel iş gruplarından büyük ölçekli kurumsal sistemlere dek uzanan ölçeklerde uygulanabilmektedir.

Üst seviyede tüm İAYS' leri 3 temel fonksiyonel alana destek sağlamaktadırlar (Şekil 3.1):

- İş akışı ve bağlantılı işlerin tanımlanması ve/veya modellenmesi
- İş akış süreçlerinin işlemsel çerçevede yönetimi, ve bu süreçler tarafından ele alınan çeşitli işlerin sıraya dizilmesi
- Bilgi teknolojileri (BT) uygulama araçları ve kullanıcı ile olan ara yüzler



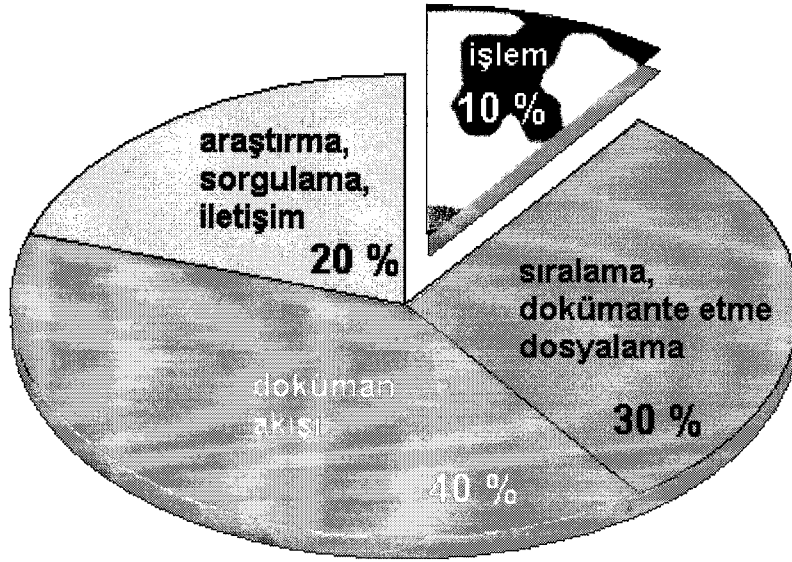
Şekil 3.1 İş akış sistemi karakteristikleri.(WfMC,1995)

3.2 İş Akış Yönetiminin Amacı Nedir ?

İAYS uygulayan organizasyonlar birçok ölçülebilen ve ölçülemeyen yararlar sağlamaktadır. Bunlar rekabet avantajı, gelişen üretim hacmi/üretkenlik, azalan çevrim süreleri, işlemlerin etkinliği, süreç kontrolünün gelişimi ve maliyet kazançlarını içermektedir. Önceleri yüksek maliyetle edinilebilen İAYS, gelişen web teknolojileri sayesinde yatırım geri dönüşünün hızla alınabileceği maliyetlere düşmüştür.

İş akış yönetiminin ölçülebilir getirileri aşağıdaki gibi sıralanabilir.

- İş süreç verimliliği artar: Daha az iş gücü gereksinimi olduğundan daha düşük maliyetlere, akıştan elde edilen sonuçlar arttığından daha az zamana gereksinim olmaktadır.
- Süreçler standart yapıya kavuşur: Süreçlerin otomasyonu doğası gereği her katılımcısına standart hizmet sunduğundan ve söz konusu hizmeti daha hızlı olarak sunabildiğinden hizmetin kalitesini arttırmaktadır. Örneğin, bankacılık sistemlerinde kullanıcıların kredi istemlerine yönelik hizmetlerde bu kolaylıkla fark edilecektir. Katılımcılara herhangi bir aracıya gerek kalmadan ilgili oldukları iş hakkında bilginin doğrudan ulaşabilmesi, işlerin tanımlı kurallara bağlı olarak katılımcılara otomatik atanması, işlerin iş akış sırasına uygun olarak atanması sağlanır.



Şekil 3.2 Doküman işleme sürecince gereken aktivitelerin zaman dağılımı.[2]

Bir iş sürecinin tamamlanabilmesi için, çok uzun bir ön hazırlık süreci gereklidir. Bu düzensiz dağılmış olan aktiviteler, Şekil 3.2’de de görüldüğü gibi

- Araştırma, sorgulama ve iletişim,
- Sıralama, dokümante etme, dosyalama ve
- Doküman akışıdır

İşlemin kendisi ise, bu pastada sadece 10 %’lik bir dilimde gerçekleşmektedir.

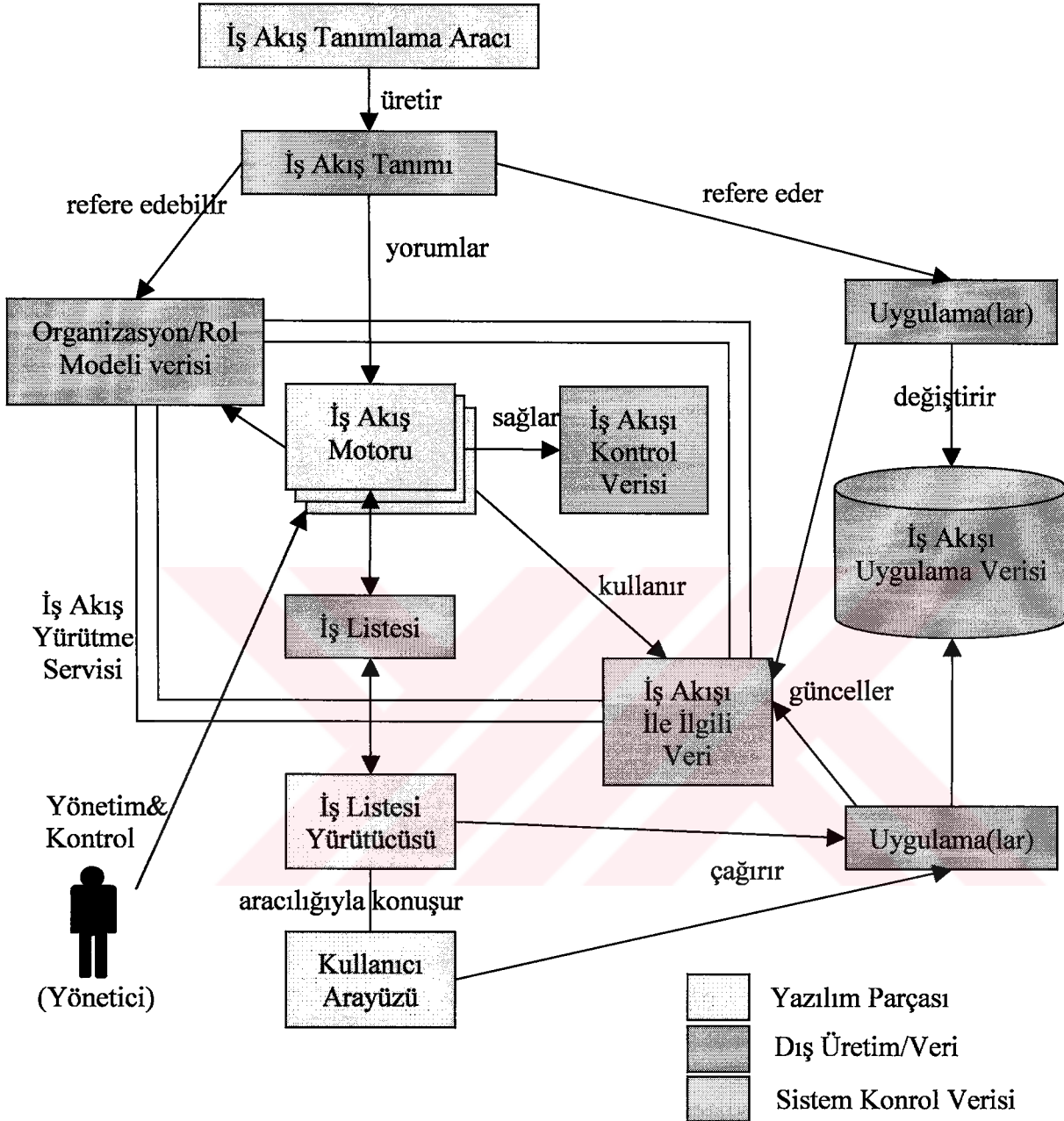
Yeterli bilginin anında edinilemeyişi de bu süreci uzatır, örneğin elle yürüyen bir iş akışında bir müşteriye verilecek teklif için, geçen ay içinde aynı ürün için verilmiş teklifler incelenmek istenirse, bunun için dokümanların bulunması hayli zaman alıcı bir iştir. Dosyalama, arşivleme ve sorgulamanın etkin bir şekilde yapılabilmesi için doküman yönetim sistemlerinin kullanılması ve iş akış yönetim sistemiyle entegre edilmesi iyi bir çözüm olacaktır.

Bir başka zaman harcayan etken ise, doküman sayısının çokluğudur. Yapılan araştırmalar sonucu, her çalışanın günde ortalama 45 adet dokümanı incelemek ve üzerinde iş yapması gerektiğini ortaya çıkarmıştır. Bunların 95 %’i kağıt üzerinde, geri kalan kısmı ise elektronik dokümanlardır. Bu dokümanlar, teknik çizimler, teknik özellik belirtim dokümanları ve bir takım standartlara uymak için üretilen diğer dokümanlardır.

3.3 İş Akış Yönetim Sistemi Mimarisi

WfMC’nin, birçok iş akış yönetim sistemi üreticisinin gerçekleştirdiği sistemlerin ortak olan

en iyi yönlerinin bir araya getirilmesiyle oluşturduğu standartlar arasında, iş akış yönetim sisteminin mimarisi de vardır. Bu mimari Şekil 3.3'te gösterilmiştir.



Şekil 3.3 İş akış yönetim sistemi mimarisi.(WfMC,1995)

Bu sistem içindeki temel işlevsel parçalar, iş akış tanımlama aracı, iş akış tanımı, iş akış yürütme servisi, iş akışı ile ilgili veri ve uygulama verisi, iş listesi, iş listesi yöneticisi ve kullanıcı ara yüzüdür. Bu parçalar ve işlevleri aşağıda anlatılmıştır:

İş Akış Tanımlama Aracı

İş akış tanımlama aracı, iş akış tanımlarının iş akış yönetim sistemi tarafından yorumlanabilir ve işletilebilir bir düzene dönüştürülmesini sağlar. Bu; formal bir iş akış tanımlama dili, bir nesne ilişki modeli veya daha basit sistemlerde, bir “*script*” veya akışta yer alan kullanıcılar arasında bilgi aktarımı için bir komutlar kümesi olabilir (WfMC, 1995).

İş Akış Tanımı

İş akış tanımı, iş akış yönetim sistemi tarafından çalıştırabilmesi için gerekli tüm bilgileri içerir. Tanım, akışın başlangıç ve bitiş koşullarını, akışta yer alan görevleri, görevlerin alıcılarını, kurallarını ve birbirine bağlantı noktalarını, varsa görevle ilgili paylaşılabilir olup olmadığı, cevap eşik değeri gibi diğer isteğe bağlı görev parametrelerini içerir.

İş Akış Yürütme Servisi

İş akış yürütme servisi, iş akış tanımını okuyarak, iş akışlarını başlatan, alıcılar arasında dolaştıran, görevlerdeki koşulların yerine gelip gelmediğini gözleyen, koşullar sonucu gerçekleşmesi istenen işlevleri yerine getiren, her bir akış adımında gerekli araçları çalıştıran yazılım parçasıdır. İş akış yürütme servisi, merkezi veya dağıtılmış olan iş akış motoru veya motorlarına kontrol verisi sağlar; bu iş akış kontrol verisi, devam eden akışlarla ilgili durum bilgisi içerir.

Uygulama Verisi

İş akışında, üzerinde işlem gerçekleştirilen, onaylanan veya görüş bildirilen doküman veya rapor gibi her türlü veri, uygulama verisidir. Bu veri, eğer elektronik düzende ise, genelde bir dosya sunucusundan istenir ve yapılan güncelleme sonrası, dosya sunucusuna yeni versiyonlarıyla birlikte gönderilir. İş akış yönetim sistemleri genelde bir doküman yönetim sistemiyle bütünleşik çalıştığından, dokümanların saklanması ve versiyon takibi işlemleri doküman yönetim sistemi tarafından yapılır.

İş Listesi

Bir işin yürütülmesi için kullanıcıyla etkileşim gerekiyorsa, iş akış motoru, görevleri, iş akış görevlileri arası etkileşimi sağlayan iş listesi yürütücüsünün kullanımı için bir iş listesine koyar.

İş Listesi Yöneticisi & Kullanıcı Ara yüzü

İş listesi yürütücüsü, iş akışındaki görevliler ile, iş akış yürütme servisi arasında etkileşimi sağlar. İş listesi yürütücüsünün görevi, alıcılara hangi işleri yapması gerektiğini söylemektir.

Bu yazılım parçası, istemci makinede çalışan bir uygulama olabilir veya web üzerinden erişilebilen e-posta benzeri bir servis olabilir.

Kullanıcı ara yüzü ise, tüm iş akış yönetiminin kullanıcıya yansıyan kısmını, grafiksel olarak temsil eden, ve kullanıcıyla etkileşen yazılım parçasıdır. İş listesi yöneticisi ve kullanıcı ara yüzü genelde aynı yazılımın gerçekleştirdiği modüllerdir.

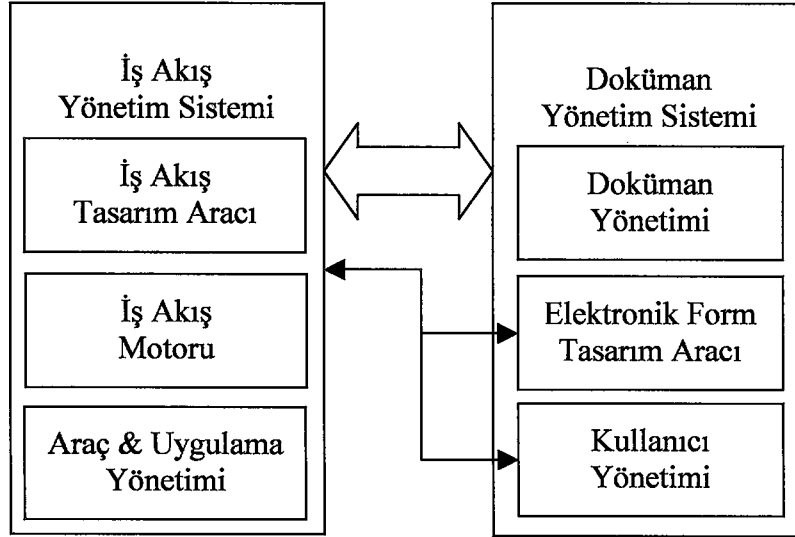
Bazı işlerin yürütülmesi için, yerel uygulamaların da çalıştırılması gerekir. Örneğin, bir düzenleme görevini alan kullanıcı, kendisine gelen elektronik düzendeki dosyayı, işin gerektirdiği şekilde düzenleyecek ve yeni bir versiyon olarak akışa dahil edecektir. Bu iş için, her bir düzendeki dokümanın içeriğini değiştirebilen bir uygulamanın, üzerinde çalışılan bilgisayarda çalıştırılması gerekir. Bu görevi de üstlenen iş listesi yürütücüsü modülüdür.

Yönetici İşlemleri

İş akış yönetim sistemleri içinde, bir dizi yönetim fonksiyonu bulunur ve sistemin çalışması için gerekli tüm tanım ve ayarları içerir. Bu fonksiyonlara, genelde yönetici diye adlandırılan bir yetkiye sahip olan kullanıcılar erişebilir. Bunlar, akış kuralların değiştirilmesi, kullanıcı ve rol tanımlamalarının yapılması, organizasyon hiyerarşisinin oluşturulması, devam eden akışların izlenmesi, zaman aşımına uğrayan görevlerin iptal edilmesi, sistemle ilgili istatistik bilgi alınması gibi fonksiyonlardır (WfMC, 1995).

3.4 İş Akış Yönetim Sistemlerinin Altyapısı Nasıldır ?

İş akış yönetim sistemleri, en temel seviyede üç parçadan oluşur. Bu servisler; iş akışlarının tanımlanmasını ve saklanması sağlayan iş akış tasarım aracı, iş akış motoru denilen ve iş akışlarının akış tanımına göre kişiden kişiye akışını sağlayan bir iş akış yürütme servisi ve işlerin yürütülmesi için gerekli adımlarda gerekli uygulamaları çalıştıran ve kullanıcıya ara yüz sağlayan kullanıcı-uygulama etkileşim ara yüzüdür. Bu üç servis, yani iş akış yönetim sistemi, çalışırken gerçekte iş akış yönetiminin asıl parçası olmayan diğer servislere ihtiyaç duyar. Bu servisler ve birbiriyle etkileşimleri Şekil 3.4'te gösterilmiştir.



Şekil 3.4 İş Akış Yönetim Sisteminin kullandığı servisler.

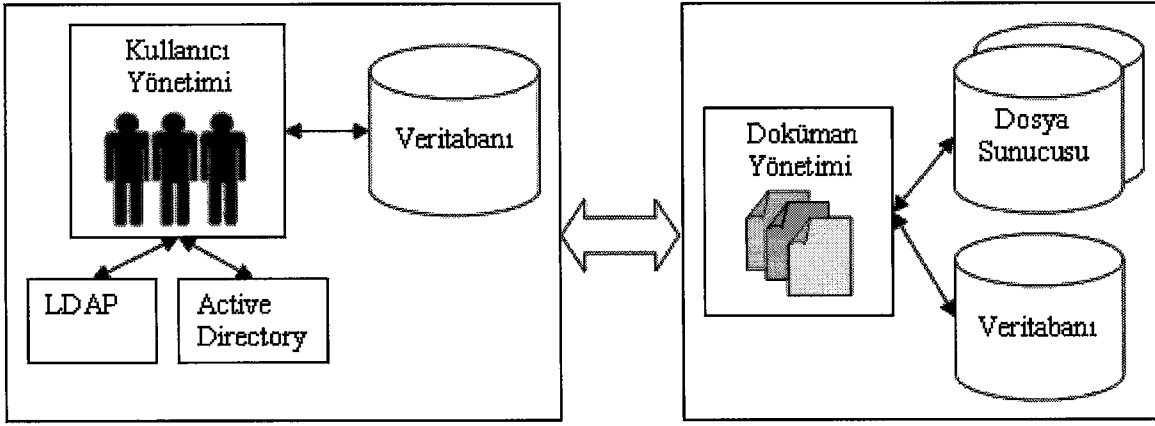
İş akış yönetim sistemi genelde bir doküman yönetim sistemiyle birlikte çalışır, çoğu ticari ürünler bu iki sistemi ya birlikte satar, ya da bütünleşik hale getiren çözümler sunar. Çünkü iş akışı, bir bilginin, dokümanın veya her ikisinin kişiler arasında dolaşarak, bir iş sürecinin tamamlanması için sürdürülür. Dolayısıyla, iş akışının dışarıdan kullandığı en önemli bileşen dokümanlardır. Dokümanların yönetimi konusu oldukça karmaşık bir iş olduğu gibi dokümanların güvenliliğinin, birbiriyle ilişkisinin, revizyon takibinin, fiziksel olarak saklanacağı yerin, organizasyonunun yönetilmesi için kendi başına karmaşık bir alt yapıdan oluşan sistemdir. Bilgiyi düzenleme, saklama ve erişme için kapsamlı bir çözüm sunar. Eğer iş akış yönetim sistemi, bir doküman yönetim sistemiyle birlikte çalışıyorsa, ayrıca, iş akışında dolaşacak doküman hakkında bir işlem yapması gerekmez, kullanıcılar arasında bu dokümanın referansını dolaştırır. Dokümanın güvenliği, akış içinde oluşan revizyonlarının takibi ve benzeri uygulamalar doküman yönetimi tarafından sağlanır.

İş akış yönetim sistemi kendi başına kullanılan bir sistem olduğunda, “*elektronik form*” denilen dokümanlarla iş görür. Elektronik form, günlük hayatta kullandığımız formun elektronik halidir. Örneğin bir kurumda çalışanlar, izin almak istediğinde, izin istek formu doldurur, veya bir öğrenci dönem başında ders almak için ders alma formu doldurur (Şekil 3.5). Bu formlar, üzerinde bilgi girişi yapılması gereken sabit alanların bulunduğu, çoğaltılmış olan ve aynı düzende olması beklenen kağıtlardır. Elektronik form, formun bilgi giriş alanları sabit ve tanımlı olduğu için, bu bilgileri veritabanında saklayan ve form görüntüsü veren ekranlarla, istenildiğinde görüntülenmesine izin veren ekran görüntüsü ve veriden oluşan bir bileşendir.

Öğrenci Bilgileri	
Öğrencinin Adı Soyadı	
Numarası	
Bölümü / Sınıfı / Dönemi	
Danışmanı	
Seçilen Dersler	
No	Ders Kodu
1	
2	
3	
4	
5	
6	

Şekil 3.5 Ders alma formu.

Bir iş akışı, kişilerin ve uygulamaların görev aldığı süreçtir. Yani, akıştaki her bir adımda görevi yerine getirecek nesne ya bir kişidir, ya da bir işlem gerçekleştiren yazılım ya da donanımdır. İş akışında görev alacak kişiler, bir kullanıcı yönetiminden gelirler. Kullanıcı yönetimi, iş akış yönetiminin asıl bir parçası olmamakla birlikte, kullanıcı yönetimi olmaksızın iş akış yönetimi olmaz. İş akış tasarımı sırasında, görevlerin kimler tarafından yapılacağı, görevin alıcısının bir gruba ait üyeler mi yoksa bir role sahip kullanıcılar mı olduğu belirtilir. İş akış yönetimine başlamadan önce kullanıcı yönetimi hazırlanmalı ve tüm kullanıcılar önceden hazırlanmalıdır. Eğer iş akış yönetimi bir doküman yönetim sistemiyle bütünleşik çalışıyorsa, bu sistemin kullanıcılarını kullanır. Şekil 3.6'da görüldüğü gibi, doküman yönetim sisteminin bir parçası olan kullanıcı yönetimiyle doğrudan ilişkidir. Kendi başına kullanılan bir sistem olduğunda sistemin içine gömülmüş bir kullanıcı yönetimi gereklidir. Kullanıcı yönetimi, sistemin içinde yönetsel fonksiyonlardan biri olan kullanıcı tanımlama ve yönetme şeklinde yapılabileceği gibi, eğer bütünleşik olarak kullanılabilirse, var olan bir sistemden de kullanıcı alabilir.



Şekil 3.6 İş akış sisteminin yardımcı servisleri.

İAYS geliştirme araçları :

- **İş akış tasarım aracı** : kullanıcıların birtakım soruları yanıtlayarak ve/veya ekranda akış diyagramları oluşturabilen grafik araçları kullanarak iş akışını tasarlamasını sağlamaktadır.
- **Elektronik form tasarım aracı** : Bilgiyi alabilmek amaçlı ekranların/formların tasarımını sağlamaktadır.
- **Raporlama araçları** : Kişisel veya grup bazlı performansın değerlendirilmesi ve süreç hakkında toplanan bilgilerin etkin kullanımına yönelik raporların kullanıcılar tarafından hazırlanmasını sağlamaktadır.

İş akış yönetim sistem mimarisi geleneksel istemci/sunucu gerçekleştirilmelerinden, “*n-tier*” web tabanlı çözümlere doğru ilerlemektedir. Böylelikle bir web tarayıcısı ile İAYS’ nin tüm fonksiyonlarına ulaşılabilir. Daha teknik anlamda İAYS aşağıdaki bileşenlerden oluşur:

- **Motor** – İşin önceliği ve katılımcının varlığına bağlı olarak işlerin atamasını yapar.
- **İstemci** – Katılımcılara işlerini tamamlayabilmeleri için gerekli olan araç ve bilgileri sağlar.
- **Entegrasyon uçları** – Her parçaya ait yazılım ara yüzünü belirler.
- **Modelleme araçları** – Kuralların tanımlanmasını sağlar.
- **İzleme araçları** – Bazı ölçütler üreterek sistem ve katılımcıların performansını ölçer.

3.4.1 İş Akışının Tanımlanması

Bir kurum, işlerini yazılım aracılığıyla yönetmeye karar verdiğinde, öncelikle, tekrar eden iş

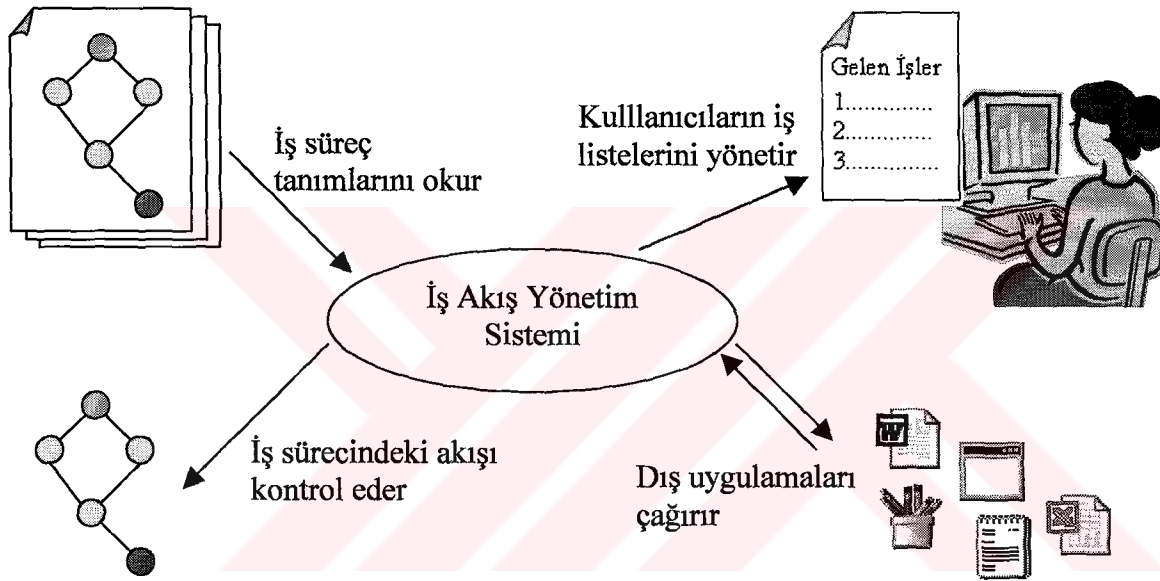
süreçlerinin listesini çıkarmalı, ve her birini analiz ederek, işlerin hangi sırayla, hangi kullanıcılar tarafından ve hangi kurallarla yürüdüğünü net olarak ortaya koyup, kağıt üzerinde iş sürecinin algoritmasını çizmelidir. Bu süreçler önceden tanımlı olabileceği gibi, normalde devam eden fakat kimsenin farkına varmadığı, bir iş akış yönetimi uygulaması kullanılmaya karar verildiği anda kullanıldıkça ortaya çıkabilen süreçler olabilir, hatta tasarlandıktan sonra aslında sürecin daha alt süreçlerden oluştuğu ve alt süreçlerin bağımsız olarak tanımlanması gerektiği görülebilir.

Süreç tanımına örnek olarak bir kurumdaki çalışanların izin alma sürecini ele alalım. Bu süreç kurumların büyüklüğü ve organizasyonel yapısına göre büyük farklılıklar gösterebilir, ancak örneğimizde, İnsan Kaynakları Departmanı bulunan orta ölçekli bir kurumun sürecini ele alalım. Bu süreçte görev alacak kullanıcılar, izin almak isteyen çalışanın kendisi, çalışanın şefi veya müdürü ve İnsan kaynakları Müdürü olacaktır. Öncelikle, çalışan bir izin formu doldurulacak, ve formu varsa iletmek istediği notla birlikte şefine gönderecektir. Şefi onay verirse İnsan Kaynakları Müdürüne, onay vermez veya tarihlerde değişiklik isterse, yeniden çalışana gönderecektir. Onay durumunda İnsan Kaynakları Müdürü izin şartları ve tarihleri dikkate alarak değerlendirme yapacak ve eğer reddederse akışı sonlandıracak, değişiklik isterse çalışanın şefine tekrar işi gönderecek, izin isteğini onaylarsa işi olumlu olarak sonlandıracaktır, ilgili kişilere işin sonucu mail yolu ile veya bir uyarı mesajıyla iletilecektir. Bu süreç, içinde koşullar bulunan ve işlerin sonucunda belli olayların gerçekleştiği karmaşık bir iştir. Belli koşullarda belli işler yapıldığı için bir dinamizm söz konusudur.

3.4.2 İş Akışının Başlatılması ve Yürütülmesi

İş sürecinin analizi yapıp, iş akış yönetim sisteminin iş akış tanımlama aracı ile, sistemin yorumlayabileceği düzene dönüştürdükten sonra, iş akışı başlatılabilir. İş akışı eğer bir bilgi veya doküman üzerine yürüyecek bir yapıda tasarlanmışsa, iş akışı başlatılırken, akışa girecek dokümanların, sistemin izin verdiği şekilde bir araya toplanması gerekir. İş akışına giren dokümanlar genelde, iş akış klasörü denilen yapıda toplanır ve bu klasör içinde akışta gezinirler. Gerçek yaşamdan örnek verecek olursak, bir satın alma departmanındaki satın alma iş akışına, satın alma talep formu ve varsa, talep edilen ürünlerle ilgili broşür ve benzeri belgeler de satın almadan sorumlu kişiye iletilebilir. Bu akışı ilgilendiren tüm bilgiler iş akış klasörü içinde bir araya toplanır ve akışta dolaşan bu klasördür. Gerekli evrakların hazırlanması sonrası, akışın tanımı (şablonu), akış tanımları listesinden seçilir, varsa iş akışıyla ilgili başlatma notu yazılır, ve de sistem iş akışlarında öncelik özelliğini destekliyorsa, akışın önceliği belirtilir. Bütün bu bilgilerle iş akışı başlatılır. İAYS, akış tanım

dosyasını okur, bu tanım dosyasının kopyasını oluşturarak, başlamış olan akışa sistemde tek olan bir numara verir. İş akışında, görevinin sırası gelmiş kullanıcılar, kendilerine görev geldiğini, iş listelerine bakarak görürler, ve ilgili işi seçerek, görevin tipine göre yapmaları gereken işleri gerçekleştirirler. Görevi gerçekleştirirken, kendi makinelerinde kurulu olan harici uygulamaları çalıştırabilirler, örneğin, görev gereği evrakın düzenlenmesi gerekiyorsa, evrakı düzenleyebilecek bir uygulamayı kendi makinelerinde açar ve işlerini tamamlarlar. İAYS, görevleri postalarken, iş akışının yürüten tanımı için bir değişiklik olup olmadığına bakar, ve postalama işini, varsa yeni değişimleri göz önüne alarak yapar. Örneğin, akış devam ederken, koşullardan biri değişmiş ise, üzerinde bulunulan görev postalanırken, yeni koşul tanımına göre hareket edilir.(Şekil 3.7)



Şekil 3.7 İş akış yönetim sistemi.

3.4.3 İş Akışında Kullanıcı ve Uygulamalar Arası Etkileşim

İş akışı, bir hedefe ulaşmak için bilgi ve dokümanların kişiler arasında dolaştırılması işlemidir tanımını daha önce yapmıştık Yani, bir iş akışında farklı yerlerde bulunan kişiler, farklı yerlerde bulunan dokümanlar veya bilgi üzerinde ortak çalışacak, görüş alışverişi yapacak ve işi sonlandıracaktır. Ayrıca iş akışının her bir adımında farklı yazılım uygulamaları veya farklı donanımlar, gereçler kullanılması gerekeceğinden, iş akışı neredeyse bir entegrasyon uygulamasına dönüşmektedir.

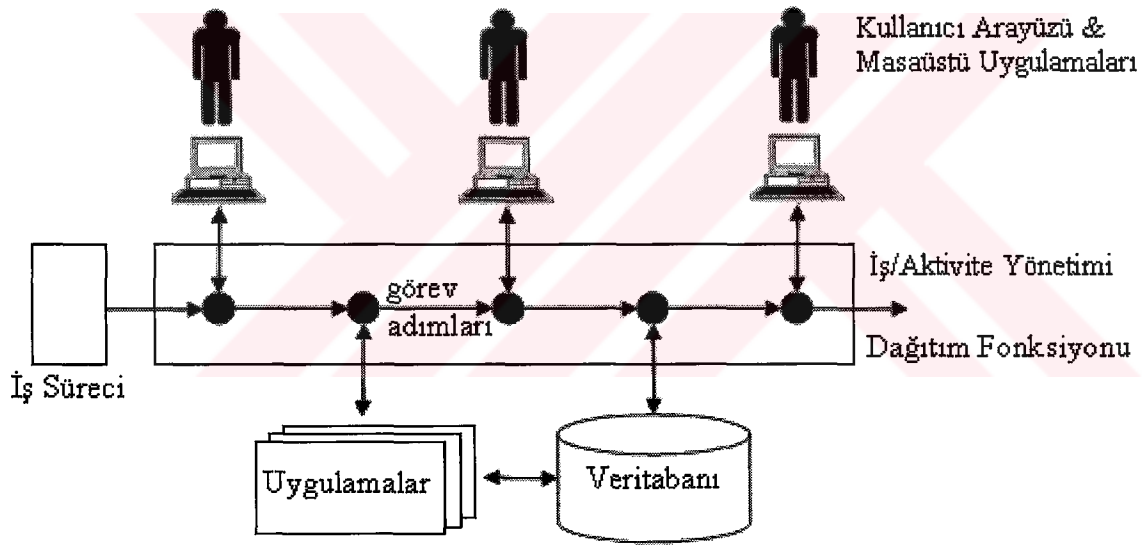
İş akışı,

- Farklı kişiler

- Farklı görevler
- Farklı gereçler
- Farklı yerler
- Aynı iş

arasında çalışan bütünleşik bir teknolojidir.

Şekil 3.8, iş akış yönetim sisteminin, bir iş sürecini işletirken, her görev adımında farklı kullanıcılar veya uygulamalarla etkileşimine geçişini göstermektedir. Şekilde de görüldüğü gibi her bir adımdaki kullanıcı dünyanın farklı kıtalarındaki ofislerde veya evde işini yapıyor olabilir. Aynı şekilde, çağrılan uygulamalar veya uygulamalar ile değiştirilen veri de fiziksel olarak farklı bölgelerde bulunup, aynı işi ortaklaşa yapıyor olabilir. İş akış yönetim sistemlerinin sağladığı en kullanışlı servis, bu etkileşimi sağlayabilmesidir.



Şekil 3.8 İş akışının yürütülmesi.(WfMC,1995)

3.5 İş Akış Alanındaki Çalışmalar

İş akış alanındaki literatür araştırmamızın özeti olan bu bölümde, bu alanda günümüze kadar yapılmış olan çalışmalar, kazanılan başarılar ve eksik kalan konular anlatmaktadır.

3.5.1 Organizasyonlar, Standartlar

İş akışının kullanımını geliştirmek ve ilerletmek, ticari ürünler arasında entegrasyon sağlanabilecek yapıya dönüştürmek ve standardize etmek için çalışmaları olan ve sadece

bunun için kurulmuş olan OMG, WfMC, WARIA ve BPMI gibi organizasyonlar mevcuttur.

WfMC, 1993 yılında kurulmuş, ticari olmayan bir organizasyondur. Kurulum amacı, iş akışı ürünleri arasında ortak bir yazılım terminolojisi geliştirmek, ürünlerin birbirine bağlanabilir ve birlikte çalışabilir olması için standartlar geliştirmek ve iş akış kullanımını ilerletmektir. 25 ülkeden birçok iş akış yazılım satıcısı, müşterisi ve akademisyenlerden oluşan 200 üyesi olan bu uluslararası organizasyon, hızla genişleyen iş akış yazılım pazarında temel standart olarak kabul edilmiştir.

WfMC, tüm iş akış yönetim ürünlerinin ortak karakteristiklerini çıkararak, bu fonksiyonların iş akış ürünlerinde gerçekleştirilmesi için teknik özellik belirtimi geliştirmiştir. Bu teknik özelliklere uyarak gerçekleştirilmiş ürünler, birlikte çalışabilir ve elektronik mail, doküman yönetimi gibi diğer BT servisleriyle kolay entegre edilebilir olacaktır. Böylece BT pazarında iş akış teknolojisi daha efektif bir şekilde kullanılmasına imkan olacak, hem üreticiler hem de bu teknolojiyi kullanan firmalar fayda sağlayacaktır.

OMG, The Object Management Group, WfMC gibi herkese açık ve kar amacı olmayan, birlikte çalışabilir uygulamalar için bilgisayar endüstrisinde teknik özellik belirtimi geliştiren bir konsorsiyumdur. (Workflow MFS, 2000)

WARIA (Workflow And Reengineering International Association) 1992 yılında kurulmuş ve misyonu; iş süreç yönetimi (BPM, Business Process Management), iş akışı, bilgi yönetimi ve elektronik ticaret konularının kesişiminde bilgi paylaşımı, ürün değerlendirmesi, eğitim ile üretici, satıcı ve kullanıcılar arası iletişimi sağlamak olan bir ortaklıktır. WARIA, WfMC ile birlikte çalışır.[1]

Business Process Management Initiative (BPML.org) , WARIA ile birlikte çalışan ve misyonu Business Process Management (BPM) 'nin kullanımını ilerletmek ve geliştirmek olan bir girişimdir. Süreç tasarımı, yayımlanması, çalıştırılması, bakımı ve optimizasyonu için standartlar tanımlar. BPML.org, açık teknik özellik belirtimi geliştirerek BT satıcılarına uygulamalarını pazarlamaları için yardım eder. İş süreçleri yönetimini standardize etme misyonunu sürdürmek için ileri görüşlü kurumlar grubunu organize etmektedir. [3]

3.5.2 Akademik İş Akışı Çalışmaları

İş akışı alanında birçok araştırma yapılmış, projeler geliştirilmiştir. Bunlar aşağıdaki gibi listelenebilir.

- **ADEPT** - Next Generation Workflow Management System (Ulm Üniversitesi, DBIS

Bölümü) [4]

- **ConTracts/APRICOTS** [5]
- **Exotica** (IBM Almaden Araştırma Merkezi) [6]
- **MENTOR** (Middleware for Enterprise-wide Workflow Management) [7]
- **METEOR** (Multiparadigm Transactional Workflow Management System) [8]
- **METUFlow** (Yazılım Araştırma ve Geliştirme Merkezi, ODTÜ) [9]
- **MICRO-WORKFLOW** (Manolescu, 2001)
- **Mobile** [10]
- **TriGSflow** [11]

Bu projelerden *Exotica*, IBM firmasının FlowMark ürünü üzerine gerçekleştirilmiştir. Geniş ölçekli İAYS için ölçeklenebilirlik (scalability) ve kullanılabilirlik (availability) üzerine yoğunlaşmıştır, mobil istemci desteği verir, hata durumlarıyla başa çıkabilir, yapısal (FlowMark) ve anlık (Notes) iş akışlarının entegre çalışmasını sağlar, ajan tabanlı ve nesne yönelimli yazılım mimarisine sahiptir, OLE2, VisualBasic, LotusScript gibi masaüstü entegrasyonlarını destekler.

Mentor (University of Saarland & Union Bank of Switzerland), hataya dayanıksız (failure prone) ortamlarda geniş ölçekli İAYS projesidir. Durum ve aktivite çizelgeleri, tasarımın çalışma anı (run-time) parçalarına dönüştürülmesi, dağıtılmış çalışma anı ortamı, güvenli mesajlaşma için TP-monitor (Tuxedo), iş akış logları: durum bilgisi, kurtarma ve grafiksel kullanıcı arabirimi tabanlı iş akış izleme aracı sunar.

Meteor, çok yönlü ve geniş tasarım/geliştirme ortamı ile çalışma anı sistemi için otomatik kod üretimine fonksiyonuna sahip, CORBA/WWW tabanlı iletişim altyapısı olan bir projedir.

Micro Workflow, şimdiki iş akış yönetim sistemlerinin sağladığı fonksiyonlarla, nesne yönelimli uygulamalarda gerekli fonksiyonlar arasındaki boşluğu dolduran yeni bir iş akış mimarisidir. Micro-workflow, iş akış özelliklerinin özelleştirilmesi ve diğer sistemlerle entegre edilebilmesi konuları için var olandan daha iyi çözümler sağlayan bir projedir.

3.5.3 Ticari İş Akış Yönetim Sistemleri

İş akış sistemi marketinde onlarca firmanın iş akış yönetim sistemi yer almaktadır. Bunlardan bazıları Oracle Workflow (Oracle), MQ/Series Workflow (IBM), TeamWARE Flow (Fujitsu), Visual and Panagon Workflo (FileNet), NovaManage (CimageNovasoft), Eastman Software Enterprise Workflow, Bizflow 2000 (Handysoft) olarak sıralanabilir.

4. DİNAMİK İŞ AKIŞ SİSTEMİ GEREKSİNİMLERİ

Bu bölümde, bir iş akış yönetim sisteminin, dinamik iş akışlarını destekleyebilmesi için sahip olması gereken özellikler ve işlevler anlatılacaktır.

4.1 İş Akışında Dinamizm Nedir?

Teknolojik olarak sürekli artan gelişim, değişen gereksinim ve düzenlemeler ve yeni metotların ortaya çıkması nedeniyle iş süreçleri sürekli gözden geçirilmekte, iyileştirilmekte veya yeni değişime uydurulmaktadır. Değişimin üç temel nedeni vardır:

- İyileştirme (Aynı iş sürecinin daha efektif bir şekilde yürütülmesi)
- Süreç yeniliği (İş sürecinin tamamen farklı bir şekilde yürütülmesi)
- Süreç adaptasyonu (Sürecin öngörülmeleyen bir değişime uğraması)

İş akışı, iş akış tanımının bir örneğidir. Örneğin, üniversitede ders seçme iş akışında, iş akış tanımı tüm durumları içerir, bu durumlar, öğrenciden veya öğrencinin bölümünün uyguladığı özel bir işlemde kaynaklanabilir. Öğrenci alt sınıftan ders alıyorsa bu özel bir durumdur ve tamamen yeni dersler seçen öğrencinin izleyeceği yoldan farklı bir yol izlemesi gerekebilir. Aynı akış tanımının iki örneği farklı yolları takip ederek gerçekleşebilir.

İş akış değişimlerini anlayabilmek için önce iş süreç değişiminin iş akışı üzerindeki çeşitli etkilerinin belirlenmesi gerekir. Kurumun içinden veya dışından gelen bir etki nedeniyle ortaya çıkan süreç değişiminde, değişimler planlanır, gözden geçirilir, onaylanır ve üst düzey yönetici ya da danışmanlar tarafından tanımlanır, daha sonra da aşama aşama işlemsel düzeye yayılır. İş akış yöneticisi, bir veritabanı yöneticisinden farksızdır ve yönetimin öneri ve stratejileriyle bu önerilerin işlemsel düzeye uygulanması arasında aracı görevi yapar. İş akış yöneticisi, değişen süreç belirtimini, iş akış modeline çevirerek, aktif olan iş akışlarıyla ilgili hangi işlemleri yapacağına karar verebilecek bilgiye sahip olmalıdır. İş akışlarındaki iş süreç değişimi etkileri değişim politikası olarak görülebilir ve bu değişim politikaları beş grupta incelenebilir.

- Tüm devam eden akışların eski süreç modeline göre tamamlanması (Flush)
- Aktif olan iş akışları iptal edilmesi (İptal)
- İş akışlarının iptal ya da flush olmaksızın tümünün yeni tanıma geçmesi (Göç)
- Hata ve istisna durumları (Adaptasyon)
- Yeni bir sürecin oluşturulması (Build)

Tüm devam eden akışların eski süreç modeline göre tamamlanması politikası

benimsendiğinde, sistemde devam eden tüm akışların eski süreç modeline göre tamamlanması sağlanır fakat yeni başlayacak iş akışlarının yeni modeli takip etmesi planlanır. Yeni iş akışları devam eden tüm akışlar sonlanana kadar bekletilebileceği gibi, her iki modeldeki iş akışının aynı anda devam etmesine de izin verilebilir. Örneğin yasalardaki bir düzenleme nedeniyle, bir kurumun herhangi bir sürecinde, bir onay adımının kalkması gerekebilir. Bu durumda, devam eden süreçlerin bu onay adımını içeren akış yolunu izleyerek devam etmesi ve tamamlanması sağlanır. Yeni kurala uygun akışın ise, belli bir tarihte başlamış akışlar için geçerli olacağı ilan edilir. Devam eden süreçler bu değişiklikten etkilenmez ve eski kurala göre işlem görür. Eski kurala göre devam eden akışlar bitene kadar bir geçiş süreci yaşanmış olur.

Aktif olan iş akışları iptal edilmesi politikasında, süreç modeli değiştiğinde, aktif olan iş akışları iptal edilir. İptal işlemi genelde, yeni sürece adapte etmek için yapılır, ama bazen süreç tamamen değişmiş olabilir ve devam eden her akışın yeni modele göre yeniden başlaması istenebilir. Örneğin bir satın alma departmanındaki iş süreçleri, kötü planlama nedeniyle bir krize neden olmuş olabilir. Bunu aşmak için eski süreçlerden elde edilen tecrübeyle sürecin iyileştirilmesi yoluna gidilebilir. Tüm devam eden satın alma siparişleri iptal edilerek, bütçe yeniden düzenlenir ve yeni satın alma prosedürü devreye girer.

Satın alma siparişlerinin tamamının iptal edilmesi için, devam eden tüm satın alma iş akışları iptal edilir ve yeni prosedüre göre yeniden başlatılır. Bu yaklaşım, kurum içinde bir iş kaybına ve gecikmeye neden olacaktır. Ayrıca iptal işlemi sonrası yapılan birçok işin geri alınması da gerekebilir.

İş akışlarının iptal ya da flush olmaksızın tümünün yeni tanıma geçmesi politikasında değişim, devam eden iş akışlarının iptal ya da flush olmasına gerek kalmaksızın tümünü etkiler. Devam eden akışlar normal olarak, akışın farklı noktalarında bulunmaktadır. Asıl problem, değişimin olduğu noktayı geçmiş olan akışlardadır. Çünkü aynı şekilde devam ederken yeni modele uygunluk göstermemiş olur. Göç politikasında, değişimin akışa uygulanabilmesi için değişimin olduğu noktaya kadar yapılan işlerin geri alınması gerekir. En kötüsü, akışın başında olması gereken bir değişimdir. Geri alma işlemi oldukça zahmetli olacaktır. Bu durum iş akışını iptal etmekle eş anlama gelir. Genelde iptal etmek daha kolay olacaktır.

Hata ve istisna durumlarında, iş akış modeli değişmez, ama modelde yer almayan durumlar söz konusudur ve bu akışlarda farklı davranmak gerekecektir. Bu tip, “ad-hoc” denilen edilen

akışlar tekrar etmeyen ve sadece bir veya birkaç kez ortaya çıkan durumlarda oluşur.

Yeni bir sürecin oluşturulması başlangıç noktasının ayrıntılı bir tanımı olmayan bir süreç değişimidir. Görevlerin tanımı, alıcıları, kuralları önceden belirtilmeden, sadece akışta yer alan elemanlar boş bir şekilde akış diyagramına yerleştirilir. Akışının nasıl olacağı öngörülemeyen süreçlerde kullanılan bu değişimin avantajı, öngörülemeyen aktivitelerin, yeri geldikçe akışa eklenmesi ve akışın dinamik bir şekilde tanımlanabilmesidir. (Sadiq ve Orlowska, 2000)

Değişim politikaları arasındaki farklar Çizelge 4.1’de özetlenmiştir :

Çizelge 4.1 Değişim politikaları (Sadiq ve Orlowska, 2000)

Değişim Politikası	Model Değişti mi? (Evet/Hayır)	Etkilenen Akışlar	Etkilenmeyen akışlar
Flush	E	Hiçbiri	-
İptal	E/H	Bazıları	Hiçbiri
Göç	E	Hepsi	Bazıları
Adaptasyon	N	Bazıları	Bazıları
Build	E	Hepsi	Hepsi

“*Flush*” haricindeki tüm değişim politikalarında, değişen, akışın tanımı değil, akış tanımının örneği olan ve devam eden akıştır. Buradan, iş akış değişiminin kapsamı ortaya çıkmaktadır. Dinamik değişim devam eden akışın değişmesidir, statik değişim ise, akış tanımının değişmesidir. Bizim uygulamamızda, değişen, devam eden iş akışları olacaktır.

4.2 İş Akış Sisteminin Dinamik Olması İçin Gerekli Özellikler

Dinamik bir iş akış yönetim sisteminin sahip olması gereken özellikler, işlevsel gereksinimler, teknik gereksinimler, yazılım gereksinimleri ve veri yapısı gereksinimleri başlıkları altında incelenmiştir.

4.2.1 İşlevsel Gereksinimler

Dinamik iş akış yönetim sistemi, en temel seviyede, aşağıda sıralanan işlevsel özelliklere sahip olmalıdır.

Karmaşık iş akış tanım: Sistem, birçok yapıdaki iş akışını desteklemelidir. Görevlerin belli bir noktadan paralel dağılması, paralel görevlerin birleşmesi, seçimlik görevlerin olması, alt iş akışının akış içinde yürütülebilmesi gibi karmaşık işlemlerin tamamı, dinamik iş akışlarının desteklenebilmesi için şarttır. Sadece seri olarak yürüyen bir akış, dinamik değişmesi gereken durumları destekleyemez. Ayrıca, bir işin, belli bir koşul yerine gelene kadar tekrar tekrar yapılmasını da sağlamalıdır.

Dinamik tanım değişimi: Sistem, devam eden akışlarında parametrelerinin değişimine izin vermelidir. Örneğin bir iş akışı devam ederken, o akışa özgün olarak bir değişim yapılması gerekiyorsa, bu değişim gerçekleştirilebilmelidir. Ancak, değişim sadece koşullar, koşulların sonucunda olması beklenen işlevler ve de görevlerle ilgili diğer kriterlerdir. Akışın yapısının tamamen bozularak, içine yeni görev veya kontrol yapıları eklemek, sistemin tutarlılığı bozacağından, böyle bir değişim yerine, tanımın çok iyi yapılarak, değişimi kuralların gerçekleştirmesi sağlanmalıdır.

Dinamik görevlendirme: Akış devam ederken, alıcılar dinamik olarak değişebilmelidir. Bu değişim hem görevlendirilmiş olan kullanıcıyı başka bir kullanıcıyla isteğe bağlı olarak değiştirmek, hem bir koşula bağlı olarak değiştirmek hem de tanımsız bir kullanıcı koyup, alıcının akış sırasında atanmasını sağlamak yollarıyla yapılabilir. Eğer görevin alıcısı bir rol ise, o role sahip kişiler içinden belli kullanıcıların akış anında seçilmesine de izin vermelidir.

Alıcıların dağıtılmış olması: Dinamik iş akış yönetim sistemi, farklı fiziksel noktalarda bulunan kişilerin aynı görevi paylaşımlı olarak yapmasına izin vermelidir. Görevler için eşik değerleri belirlenip, belli sayıda kişinin görevi gerçekleştirmesinin görevi tamamlanmış sayılmasını sağlamalıdır. Sistemin yazılım tarafı bu işlevselliği sağlarken, kullanılan teknoloji olarak ta dağıtılmış kullanıcı desteği verilmelidir. Yani, evinde çalışan bir kullanıcı, sisteme İnternet aracılığıyla erişip, kendi üzerinde bulunan görevleri gerçekleştirebilmelidir.

Oylama desteği: Bir onay görevi ile, bir işin onaylanmasına izin vermelidir. Onay ve red eşikleri konarak, görevin bir grup alıcı tarafından bu eşığe bakarak onaylanıp onaylanmadığı bulunmalı, akışın devam noktasının oylama sonucuna göre yapılmasını sağlanmalıdır.

Bunların dışında, dinamik dağıtılmış bir iş akış yönetim sistemi, genel olarak iş akış yönetim sistemlerini sağlaması gereken iki ayrı gereksinimi de karşılamalıdır (Zimmerman, 1998) :

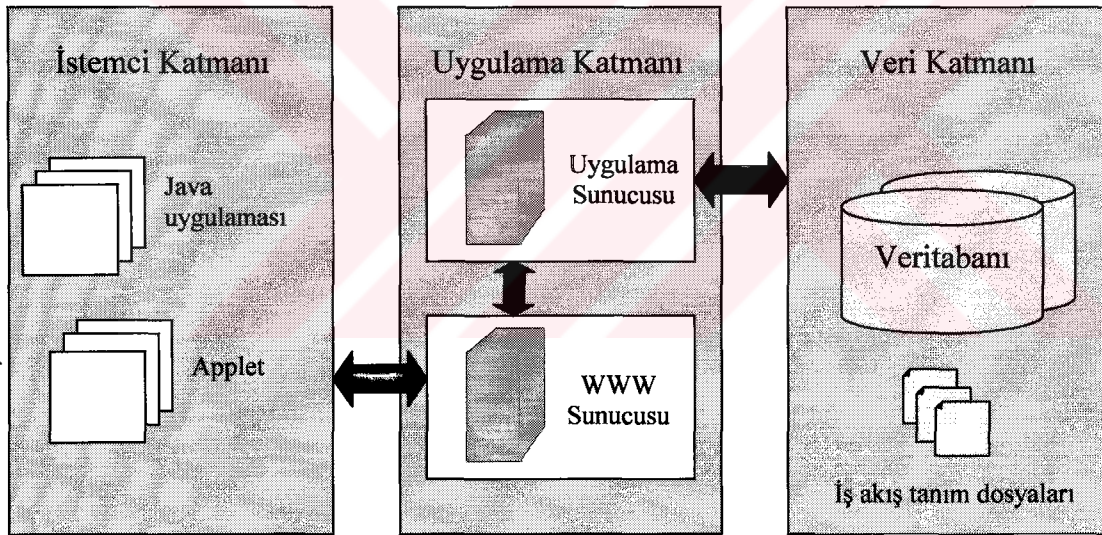
Eş zamanlılık: Sistem, bir işin birden çok kişi tarafından aynı anda yapılabilmesini

sağlamalıdır. Özellikle oylama veya paralel gözden geçirme gibi işlemlerin desteği verilmelidir. İki kişi aynı anda aynı dokümanı açıp, görüşlerini bildirebilmelidir. Fakat, bir işin doğası gereği, iki kişi aynı anda dokümanı değiştirememelidir.

İş izleme: Devam eden işlerin, bir yetkili tarafından izlenip, değerlendirmesi için gerekli bilgileri sağlamalıdır. Örnek olarak bir işin 2 saat içinde bitmesi gerekiyorsa ve henüz bitmemişse, bu işle ilgili yetkili uyarılmalıdır.

4.2.2 Web Tabanlı Mimari

Dinamik iş akış yönetim sistemleri, dinamik değişen iş süreçlerini destekleyebilmenin yanı sıra, sistemin ve görevlerin ulaşılabilirliğini de dinamik iş dünyasına göre kolaylaştırmalıdır. Bir kurumun çalışanı, bir iş akışında görevliyse ve ofis dışındaysa, görevine İnternet aracılığıyla kolayca ulaşabilmeli ve yerine getirebilmelidir. Bu yüzden, iş akış yönetim sisteminin, web üzerinden çalışabilir bir şekilde üretilmesi gereklidir. Şekil 4.1'deki mimari, günümüz web teknolojilerini destekleyebilen, üç katmanlı bir istemci sunucu mimarisidir.



Şekil 4.1 Web tabanlı mimari.

İstemci katmanı, iş akış yönetim sistemine bir web tarayıcısı veya bilgisayarında kurulu olan “java” uygulaması şeklinde ulaşabilir. Web üzerinden erişim yapıyorsa uygulama bir “*applet*” olarak çalışır ve iş akış yönetim sisteminin tüm fonksiyonlarını kullanıcıya sağlar. Bir masaüstü uygulaması olarak çalışıyorsa, bilgisayara kurulmuş bir JVM aracılığıyla java kodları yorumlanır ve kullanıcı tüm işlemlere ulaşmış olur.

Uygulama katmanı, sistemin çalışabilmesi için gerekli kodları çalıştıran, ara katmandır.

İstemciler, herhangi bir işlem için kendilerine sağlanan ara yüz aracılığıyla komut verdiklerinde, bu komut uygulama sunucusunda çalışmakta olan modüle iletilir. Bu modül, istemcinin komutunu gerçekleştirebilmek için veritabanında bir sorgu veya işlem yapabilir ya da istemciden aldığı bir veriyle, işlemler gerçekleştirip, yine istemciye üretilen sonucu döndürür.

Veri katmanı, iş akış yönetim sistemiyle ilgili kontrol verisi, iş akış tanımları, yürüten akışların anlık verisi, elektronik form tanımları, elektronik form verisi, kullanıcı, rol gibi kaynak verilerin durduğu katmandır. Veriler, bir ilişkisel veritabanı yönetim sistemi üzerinde durmaktadır. İş akışlarının tanımları ise, bir tanım kasasında, XML düzeninde bu katmanda yer almaktadır.

Her üç katman, kullanılan kurumun bilgisayar ağının büyüklüğüne ve dağıtılmış oluşuna göre, fiziksel olarak aynı makinede veya aynı yerde olabileceği gibi, tamamen farklı coğrafyalarda ve farklı sistemlerde de yer alabilir.

4.2.3 Yazılım Gereksinimleri

İş akış yönetim sisteminin dinamik süreçleri destekleyebilir olması için, sistemin uygulanacağı kurumların, programın standardında olmayan işlemlere veya ayrıntılı görevlere ihtiyaç duyduğunda bunları karşılayacak yeni işlevlerin ve değişikliklerin sistemin yapısını bozmadan eklenebilmesi için, ve diğer sistemlerle bütünlüklü çalışmaya uygun bir tasarım yapılmak istendiği için, sistemin nesne yönelimli tasarım ile gerçekleştirilmesi gerektiği düşünülmüştür.

4.2.3.1 Nesne Yönelimli Tasarım

Yazılımda nesne yönelim kavramı, problemin alanında soyutlamalar yapmayı, problemi sınıflandırmayı, işlevsel parçaları gruplayarak, benzeri davranışları göstermesi beklenen parçalar için bir ara yüz yazmayı gerektirir. Bütün bunlar oldukça zor ve tecrübe gerektiren işlerdir. Fakat problem iyi çözüldüğü zaman, yeniden kullanılabilir ve güçlü sistemler ortaya çıkar. Peter Deutsch, Smalltalk-80 sistemindeki tasarımın yeniden kullanılabilirliğini incelerken bu adımların ne kadar önemli olduğunu gözlemlemiştir: Ara yüz tasarımı ve fonksiyonel parçalara ayırma, yazılımın anahtar entelektüel kapsamıdır ve bunları oluşturmak kod yazmaktan çok daha zordur. (Manolescu, 2000)

Birçok programcı, bir problemi belli sayıda sınıf oluşturacak şekilde parçalara ayırabilir. Fakat nesne yönelimli programlara konusunda uzman yazılımcıları, acemilerden ayıran,

ortaya çıkan nesnelerin, nesne yönelimli programlamanın gereği olan sarma (encapsulation), kalıtım (inheritance) ve çok şekillilik (polymorphism) karakteristiklerini göstermesidir. Bunun için, problemi çok iyi anlamak, gereksinimlerin nasıl değişeceğini tahmin edebilmek ve nesne yönelimli tasarım teknikleri konusunda uzman olmak gerekir. (Manolescu, 2000)

4.2.3.2 Nesne Yönelimli İş Akış Mimarisi

İlk bakışta nesne yönelimli tasarım iş akış yönetimi için pek uygun görünmeyebilir. Bunun nedeni, nesne yönelimli sistemlerin, kontrol akışının prosedürel temsili konusunda zayıf oluşudur. Yani, problemi nesne yönelimli mimarinin tipik gereği olan sınıflara ayırma işlemi, aynı zamanda , doğası gereği kontrol akışını da bu sınıflara dağıtmak demektir. Dolayısıyla, akışın global kontrolü, prosedürel dillerdeki gibi açık ve birleşik değil, sınıflara dağılmış ve zor incelenebilir şekildedir. Bu ise, iş akışının ana fikrine ters düşmektedir. (Manolescu, 2000)

İş akış yönetim sistemlerinin ana görevlerinden biri, işlem mantığını, görev mantığından ayırmaktır. Görev mantığı, kullanıcı uygulamalarının içine gömülüdür. Bu ayrım, ikisini de bağımsız olarak değiştirilebilmesini ve aynı görev mantığının başka işlemler içinde yeniden kullanılabilirliğini sağlamaktadır. Aynı şekilde, birbirinden bağımsız ve heterojen uygulamaların, işlem mantığı ne olursa olsun, iş akış yönetim sistemi ile kolayca entegre edilebilir olmasını sağlamaktadır. Buna göre, nesne yönelimli iş akış mimarisinde kaliteli nesne yönelimli tasarım prensiplerinden ödün vermeden, kontrol akışının açık bir gösterimini ve tanımını sağlayan soyutlamalar yapmak gerekir. Nesne yönelimli bir iş akış mimarisi, yazılım geliştiricilere, işin sistem içinde nasıl aktığını tanımlayan soyut tanımlamalar sağlamalıdır. Nesne yönelimli tasarımcılar, nesne sistemlerini özelleştirmek için çeşitli yöntemler izler. Beyaz kutu tekniği, nesnelerin alt sınıflara ayrılarak özelleştirilmesini sağlar. Örneğin, iş akış sisteminde, yazılım geliştirici, bir soyut sınıftan bir alt sınıf türeterek, sisteme yeni bir kontrol yapısı ekleyebilmelidir. Siyah kutu teknikleri, işlevselliği birleştirme (aggregation) yoluyla değiştirmek ve türevini oluşturmaktır. Örneğin, yazılım geliştirici, sisteme yeni bir özellik eklemek istediğinde, bu özelliği sağlayan nesneyi sisteme ekleyerek sağlayabilmelidir. Fakat, sadece nesnelerin kullanımı bu tekniklerin uygulanabilirliğini garanti etmez. Yeniden kullanılabilir ve geliştirilebilir ya da değiştirilebilir bir tasarım gerçekleştirmek gerekir. Örneğin, nesne yönelimli iş akış mimarisi, yeni sınıflar eklenmesi ve değişmesi muhtemel olan özellikleri veya işlevleri açık ve net bir şekilde göstermelidir. Yazılım geliştiriciler, çok şekillilik özelliği ile, değişik özellikleri birleştirebilmeli, dinamik olarak yeni özellikler ekleyebilmeli veya varolan özellikleri değişik problemler veya yeni

gereksinimler için değiştirebilmelidir. İş akış mimarisi, nesne yönelimli tasarımın özellikleri kullanarak, yeni ihtiyaçları kolayca bünyesine kabul edebilir ve kaldırabilir olmalıdır. Nesneler kullanarak kurulan birçok iş akış yönetim sistemi vardır. Fakat, fakat bu sistemler nesne teknolojisinin tüm özelliklerini verimli bir şekilde kullanmamaktadır, daha çok, bir gerçekleştirme teknolojisi olarak benimsemektedir (Manolescu, 2000) (Lockemann ve Walter, 1995).

İş akış yönetim sistemleri, daha çok son kullanıcıya hitap ettiği için, yeniden kullanılabilirlik veya esneklik gibi konulardan çok, son kullanıcı etkileşimiyle ilgili birçok başka özelliğin üzerine yoğunlaşmaktadır. Bizim geliştirdiğimiz iş akış yönetim sistemi, nesne yönelimli tasarımın kalıtım, çok şekillilik ve kümeleme özellikleri kullanarak geliştirilmiştir ve yeni bir görev veya işlevsellik eklenmeye açık bir sistemdir.

4.2.4 Veri Yapısı Gereksinimleri

İş akış yönetim sisteminin kilit verileri olan iş akış ve e-form tanımlarının diğer iş akış sistemlerinden bizim sistemimize ve bizim sistemimizden dış sistemlere kolay aktarılabilmesi için ve günümüzün en kolay sağlanabilir ve kullanılabilir veri gösterim ve muhafaza dili olduğu için, XML yapıda olmalıdır.

4.2.4.1 XML Nedir?

XML, HTML ile pek çok açıdan benzerlik gösteren bir işaretleme (markup) dilidir. Verinin tanımlanması ve tarif edilmesi için kullanılır. HTML'deki yapının aksine XML'de kullanılacak olan etiketler önceden tanımlı değildir. Yani bir XML belgesinin yapısı tamamen kullanıcı tarafından oluşturulur. Verinin tarif edilmesi için DTD (Document Type Definition (XML belgesinde kullanılacak etiketleri ve yapıları önceden tarif ettiğimiz kütükler)) adı verilen yapılar kullanılmaktadır. XML ve DTD'nin birlikte kullanılması ile belgeler kendini tarif eden bir yapı halini alırlar. (Tanin ve diğerleri, 2002)

XML, SGML'den türetilmiş bir dildir. SGML bir meta-dildir. Meta-dil demek dil yaratmaya yarayan dil demektir. XML, SGML gibi bir meta-dilden türemesine rağmen kendisinin de bir meta-dildir. Yani XML'den de yeni diller türetilir. (Tanin ve diğerleri, 2002)

4.2.4.2 İş Akış Şablon Tanımı İçin XML Kullanımı

İş akış yönetim sisteminde süreç tanımları için XML kullanımının birçok getirisi vardır. Bunlar aşağıdaki gibi sıralanabilir:

XML, iş tanımlarının kolayca yapılabilmesini sağlar. Çünkü XML yazımı HTML'ye çok benzer, okunması ve anlaşılması çok kolaydır. İş akış yönetim sistemimizde akış tanımını grafiksel bir ara yüz aracılığıyla yaptırmış olmamıza rağmen, başka sistemlerden, bizim sistemimize bir akış tanımı taşınırken, mevcut akış tanımının veri gösterimi olarak bizim veri tipi tanımına uygun yapıda bir XML dosyaya dönüştürülmesi de, sitemin tanımı kabul etmesi için yeterli olacaktır. Yani elinde bu araç bulunmayan bir kullanıcı da XML veri tipi tanımı (DTD) dosyasına sahipse, kendi iş tanımı kolayca herhangi bir yazı editörüyle yapabilir.

XML, iş akış motorlarının yaratılması kolaylaştırır, çünkü, XML ayrıştırıcıları hali hazırda mevcuttur. Hazır olan XML ayrıştırıcıları sayesinde, XML dosya, yani akış tanımı kolayca okunabilir ve iş akış motoru tarafından yorumlanarak gereken işlevler başlatılır.

XML kullanmak, sistemin esnek olmasını sağlar, iş tanımının veri tipi kolayca değiştirilebilir, yeni görev ve kontrol düğüm tipleri veya akış için yeni tanımlamalar eklenebilir.

İş akışının doğrulanması konusunda da XML kullanmak oldukça faydalı olmuştur. Bunun nedeni, verilen DTD'ye göre bir XML dosya hazırlandığında, bu dosyanın geçerli ve yazım kurallarına uygun olup olmadığı kontrolü yapılabilir. Örneğin iş akış tanımında bir tane başla, bir tane de bitiş düğümü olmalıdır. Sıfır veya birden fazla başla düğümü olan akış tanımı geçersizdir. Bu tip mantıksal kurallar da DTD sayesinde denetlenebilir.

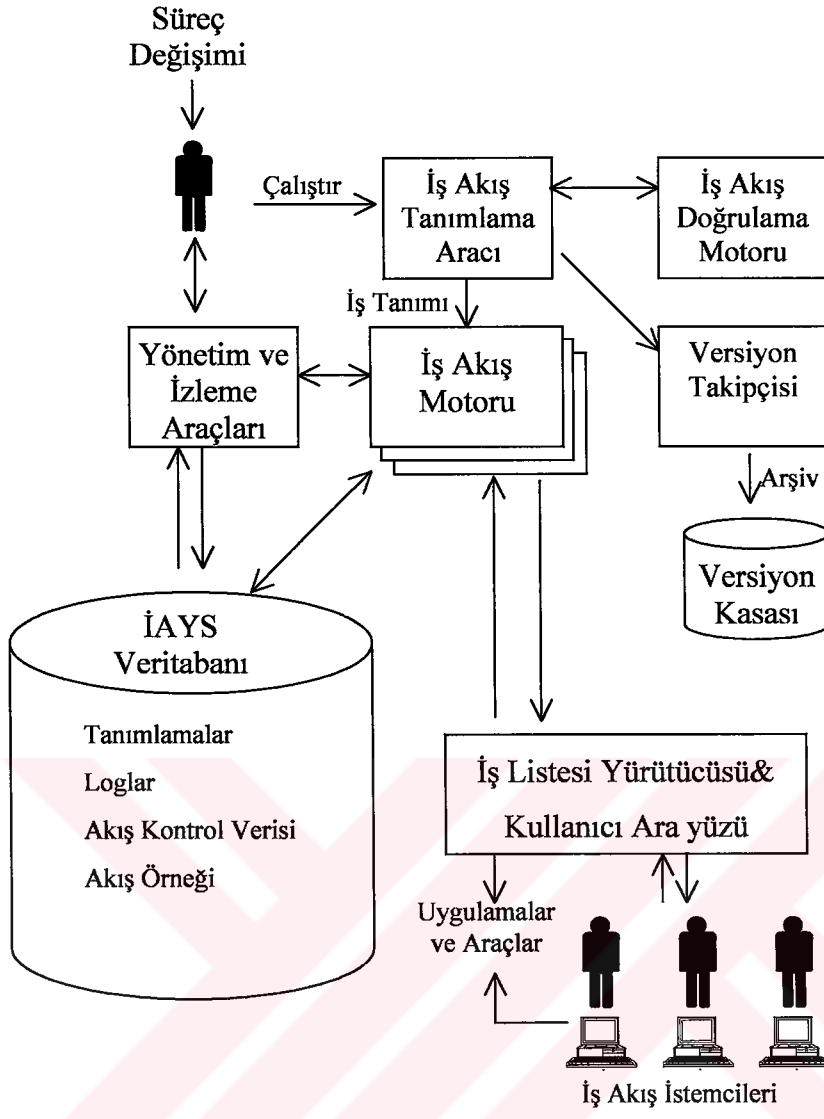
XML kullanımı, hem iş akış tanımının ifade edilmesi, hem de ayrıştırılıp, örneklerinin yaratılması açısından çok kullanışlı olmasına rağmen, bazı dezavantajları da bulunmaktadır. Dinamik olarak değişen verilerin, XML yapısında temsil edilmesi oldukça zordur. Çünkü sıkça XML dosyalara ulaşp, belli bölümlerini güncellemek hem yavaş hem zordur (Wang, 1999). Dolayısıyla, iş akış örnekleri, XML dosyalarda değil, veritabanında tutulmalıdır. Veritabanından iş tanımını sorgulamak ve yorumlamak çok daha hızlı ve kodlama açısından daha anlaşılır olmuştur.

5. DİNAMİK İŞ AKIŞI YÖNETİM SİSTEMİ TASARIM VE GELİŞTİRİLMESİ

Dinamik iş akış yönetim sistemi, sistem analizi ve tasarımı adımlarına uygun olarak gerçekleştirilmiştir (Brown, 1997), (Kendall ve Kendall 2002). Bu bölümde, sistemin tasarımı ve nasıl gerçekleştirildiği sırayla, dinamik iş akış değişimini sağlayan sistem mimarisi, sistem gereksinimleri belirtimi, veritabanı tasarımı, iş akışının XML tanımı, iş akış grafiği tasarımı, değişim metodolojisi, görev parametreleri ve gerçekleştirilen sistemin yapısı başlıkları altında ayrıntılı olarak anlatılmıştır.

5.1 Dinamik İş Akış Değişimini Sağlayan Sistem Mimarisi

Workflow Management Coalition (WfMC, 1995) iş akış yönetim sistemlerinin genel çalışma prensibi için bir standart belirlemiştir ve çoğu iş akış yönetim sistemi bu modeli gerçekleştirir. Bizim önerdiğimiz sistem de WfMC'nin önerdiği sisteme bağlı kalarak tasarlanmıştır, fakat metodoloji olarak iş akışındaki görev ve kontrol düğümleri için kurallar belirlemek yoluyla değişimi gerçekleştirmektedir. Şekil 5.1 dinamik iş akış yönetim sisteminin genel mimarisini göstermektedir.



Şekil 5.1 İş akış değişim mimarisi.

Bu bölümde, önerilen mimaride, bir değişimin adım adım nasıl gerçekleştirildiği anlatılacaktır. Amaç, bir değişim sürecinde gerçekleşen olaylar sırasının, yazılım parçalarının nasıl birlikte çalıştığının ve mimarinin nasıl iş gördüğünün gösterilmesidir. Sırayla aşağıdaki işler yapılmaktadır:

1. Değişim süreci, kurumun içinde veya dışında olan bir olayın süreç değişimine neden olmasıyla başlar.
2. İş akış yöneticisi, veya iş akış yönetiminden sorumlu olan kişi, bu değişiminden haberdar edilir.
3. İş akış yöneticisi değişimi ve neyi gerektirdiğini anlar ve iş akış tasarım aracını açarak

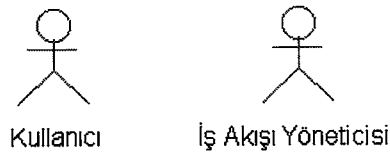
değişmesi gereken süreç tanımı seçer. Duruma ve değişimin doğasına bakarak, ne tür bir işlem gerçekleştirmesi gerektiğine karar verir.

5. Akış tanımına gerekli değişimleri yapıldıktan sonra yeni model kaydedilir.
6. Yeni model, iş akış tanımları kasasına gönderilir. Eğer değişim kalıcıysa, eski tanımın üzerine yenisi yazılır, geçici bir değişim gerçekleşiyorsa, var olan tanımın kopyası oluşturulur.
7. Yeni akış doğrulanmak üzere, doğrulama motoruna gönderilir. Eğer geçerli bir akış ise, değişim süreci devam eder, yanlış ise, iş akış yöneticisine bu hatalar iletilir ve doğrulanana kadar düzeltilmesi beklenir. Tanım doğruysa, analiz edilerek grafikteki seviyeler çıkarılır.
8. Değişimden etkilenen akışlar, devam eden akışlar listesinden seçilir ve yeni akış tanımı versiyonuyla devam etmesi için gerekli komut verilir.
9. Değişen işler listesinin boşalması, değişimden etkilenen akışların tümünün sona erdiğini gösterir.
10. Geçici değişim durumları için, değişimden etkilenen tüm akış örneklerinin tamamlanması sonrası, ikinci akış tanımı, iş akışlarının durduğu versiyon kasasından kaldırılır.
11. Değişim süreci tamamlanır.

5.2 Sistem Gereksinimleri Belirtimi

Sistemin tüm gereksinimleri incelenerek, sistemi kullanacak olan aktörler belirlenmiş ve kullanım senaryoları (use case) oluşturulmuştur.

Sistemi kullanacak olan aktörler, iş akış yönetimi içinde kendisine verilen görevi gerçekleştirmesi beklenen kullanıcılar ve sistemin devamlılığını sağlayan ve bakımını yapan iş akış yöneticisidir. (Şekil 5.2)

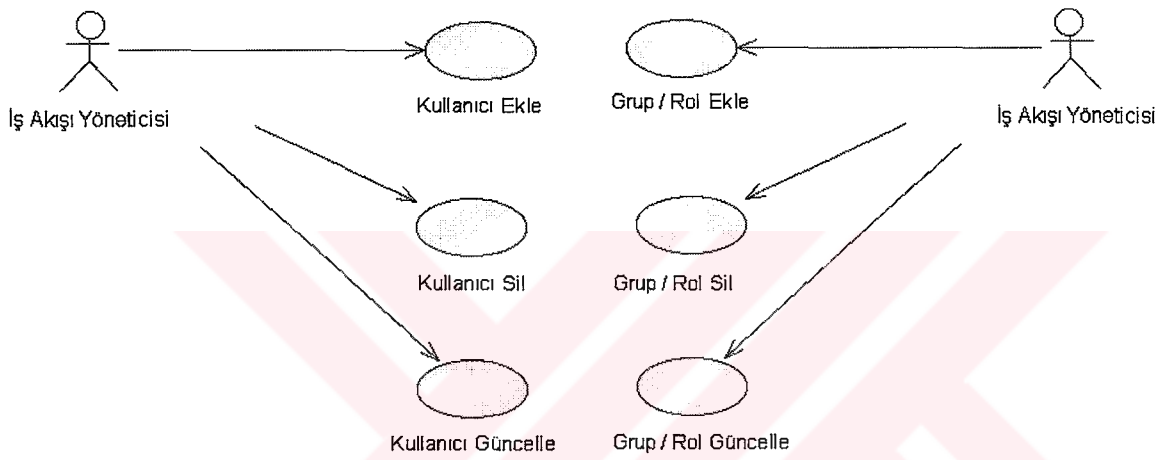


Şekil 5.2 Sistemin aktörleri

Kullanım senaryoları, sistem yönetimi, doküman yönetimi ve iş akış yönetimi olmak üzere üç

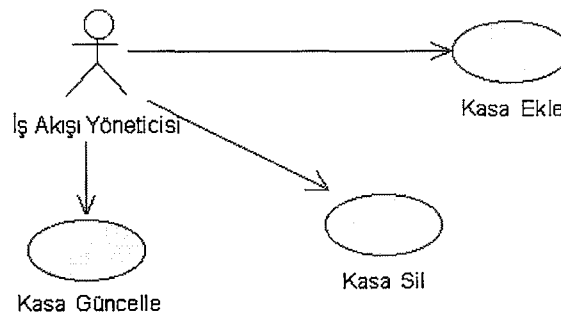
grupta incelenebilir. Sistem yönetimi, iş akış yönetim sisteminin çalışması için gerekli olan her türlü kaynak ve verinin yönetilmesi için gerekli işlevleri içerir. Sistem yönetimi içinde geçen başlıca kullanım senaryoları, kullanıcı işlemleri, kasa işlemleri, iş akışı izleme işlemleri senaryolarıdır.

Kullanıcı işlemleri, iş akış yönetim sisteminin içinde yer alan kullanıcıların yönetimi için gerekli senaryoları içerir. Kullanıcı yönetimi için gerekli işlemler, kullanıcı eklemek, silmek, kullanıcı bilgileri güncellemektir. Grup ve rol tanımlamaları için grup veya eklemek, silmek ve grup/rol bilgileri güncellemek, üyelerini değiştirmektir. Bu senaryoların diyagramları Şekil 5.3'te gösterilmiştir.



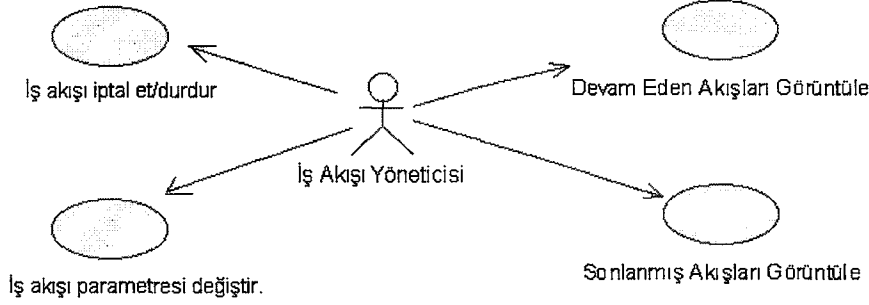
Şekil 5.3 Kullanıcı işlemleri kullanım senaryoları

İş akışına konu olan dokümanlarla, iş akışlarının tanımlarının fiziksel olarak duracakları disklerin yönetimi, kasa yönetimi olarak adlandırılmıştır ve yine iş akış yöneticisinin sorumluluğundadır. Kasa eklemek, silmek ve bilgilerini güncellemek, kasa yönetimi senaryosunda yer alan işlerdir. (Şekil 5.4)



Şekil 5.4 Kasa işlemleri kullanım senaryoları

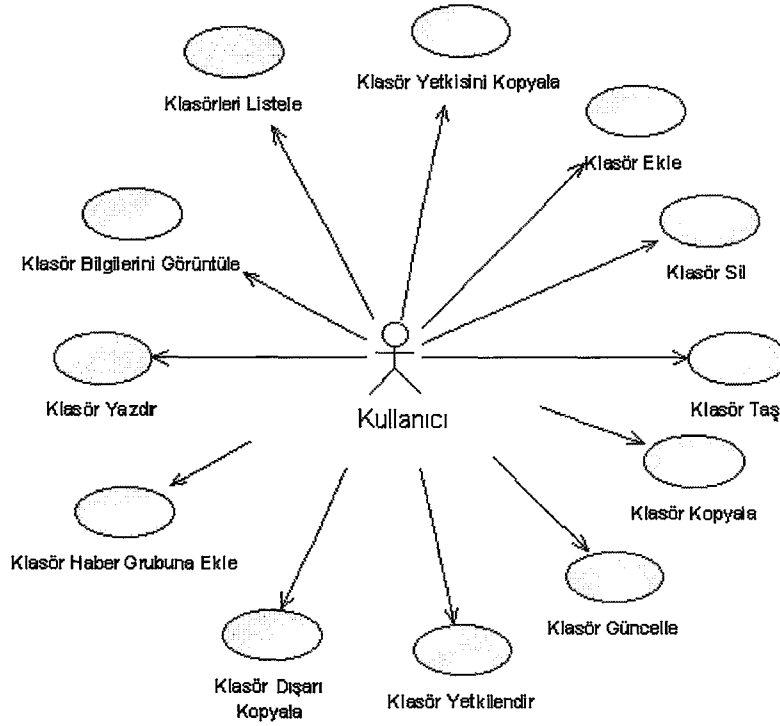
İş akışlarının izlenmesi, değişimlerin gerçekleştirilmesi, gerekli noktalarda, akışların iptal edilmesi ya da durdurulması, iş akış yöneticisinin görevleri olup, iş akış yönetimi kullanım senaryosu içinde yer alan işlerdir. Bu kullanım senaryosunun diyagramı, Şekil 5.5'te gösterilmiştir.



Şekil 5.5 İş akışı izleme kullanım senaryosu

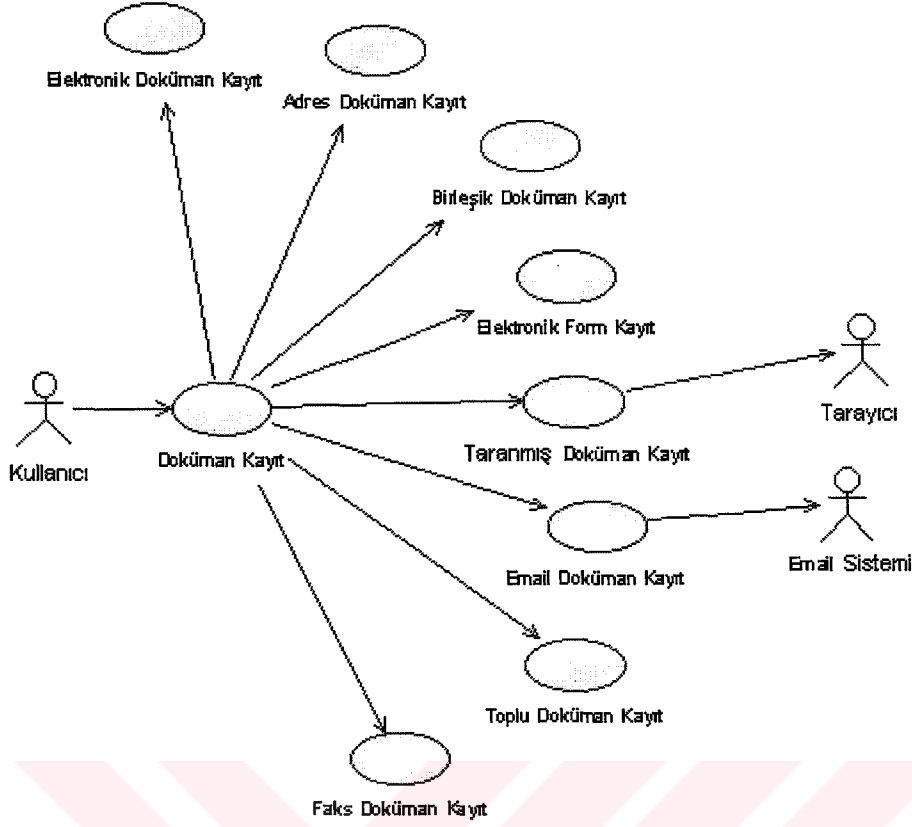
Doküman yönetimi, iş akışlarına konu olan her türlü elektronik düzendeki belgenin saklanması ve yönetilmesi için gerekli işlevleri içerir. Doküman yönetimi içinde geçen başlıca kullanım senaryoları, klasör işlemleri, doküman yayımlama, doküman kaydetme senaryolarıdır.

Klasör işlemleri, iş yönetim sisteminin içinde yer alan dokümanların, sistemin kendi, klasör hiyerarşisi içinde yönetilmesini sağlayan tüm işlemleri içerir. Bunlar, klasör eklemek, silmek, bilgi güncellemek, yetki vermek, taşımak, kopyalamak gibi işlemlerdir. Klasör işlemleri senaryosunun diyagramı Şekil 5.6'da gösterilmiştir.



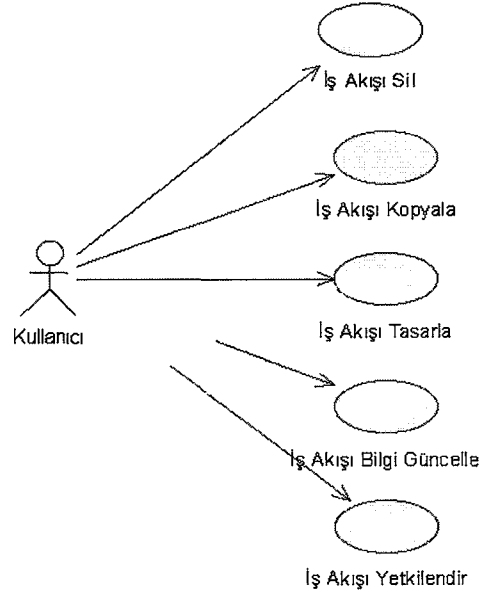
Şekil 5.6 Klasör işlemleri kullanım senaryoları

İş akış yönetim sistemine doküman kaydetmek veya yayımlamak, doküman yönetimi bölümünün en temel noktasıdır. Birçok tipte dokümanın yönetimi istenebilir. Bunlardan bazıları, elektronik doküman, e-form, birleşik doküman, taranmış doküman ve e-postadır. Taranmış doküman doğrudan sisteme katılmak istenirse, sistemin tarayıcının yazılımı ile bütünleşik çalışması gerekir. Eğer elektronik postalar, sisteme doğrudan katılmak istenirse, e-posta yazılımı ile etkileşim söz konusudur. Doküman kayıt/yayımlama işleminin kullanım senaryosu diyagramı Şekil 5.7’de gösterilmiştir.



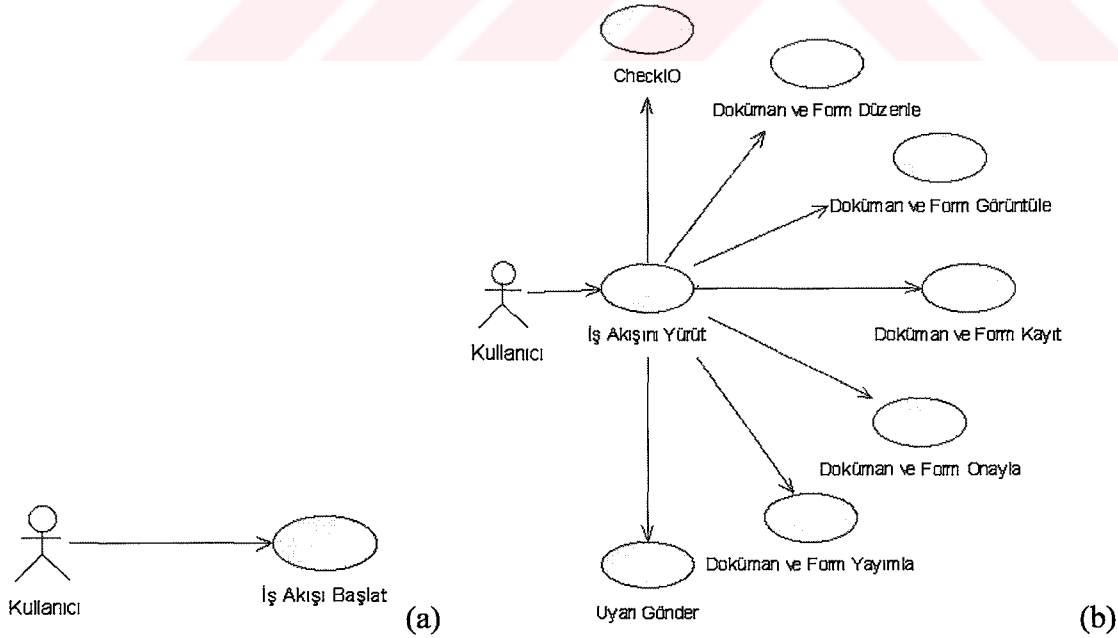
Şekil 5.7 Doküman kayıt/yayın kullanım senaryosu

İş akış yönetimi bölümünde, iş akış tanımlarının oluşturulması, iş akışının başlatılması ve yürütülmesi işlevleri yer almaktadır. İş akışının tanımlarıyla ilgili işler, iş akış şablonunun tasarlanması, kopyalanması, silinmesi, bilgilerinin güncellenmesi ve yetki verilmesidir. İş akışı şablonu yetkileri, şablonu değiştirme, başlatma ve izlemedir. İş akış tanımlarıyla ilgili kullanım senaryosu diyagramı, Şekil 5.8’de gösterilmiştir.



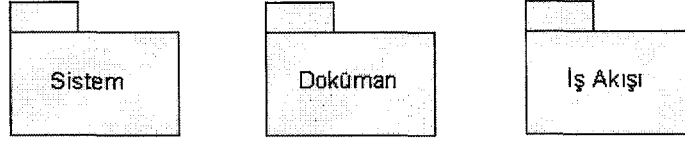
Şekil 5.8 İş akış şablonu işlemleri kullanım senaryosu

İş akışı başlatma ve yürütme işlemlerinin kullanım senaryoları Şekil 5.9 ‘da gösterilmiştir. İş akışı yürütme, görevin alıcısı tarafından yapılır. Tüm görevler için ortak olan belli işler vardır. Örneğin dokümanı görüntülemek, görüş bildirmek, gerekiyorsa elektronik imza atmak bunlardan bazılarıdır. Bu işlerden başka görevin tanımıyla ilgili yapılması gereken işler vardır. Bu görevler, iş akışı yürütme kullanım senaryosunda gösterilmiştir.



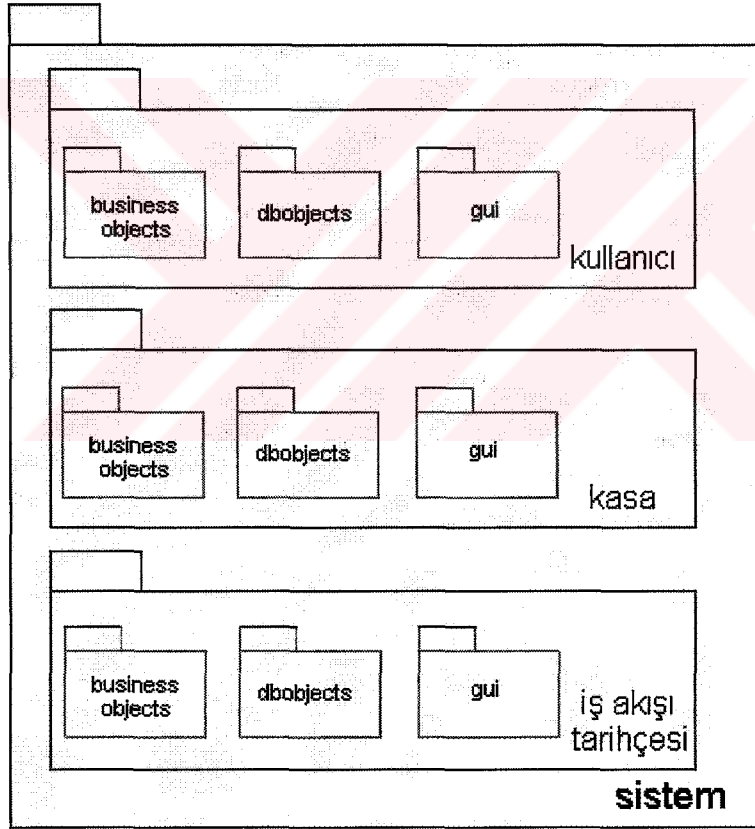
Şekil 5.9 a. İş akışı başlatma kullanım senaryosu b. İş akışı yürütme kullanım senaryosu

Sistemin kullanım senaryoları belirlendikten sonra, yazılım olarak nasıl bir yapıya sahip olması gerektiği de ortaya çıkmıştır. Sistemde yer alacak sınıflar üç temel paket içinde oluşturulmuştur. Sistem, doküman ve iş akışı paketi (Şekil 5. 10)



Şekil 5.10 Sistemin temel paketleri

Sistem paketi (Şekil 5.11), sistem yönetimi işlemleri altında ortaya çıkan kullanım senaryolarındaki gibi parçalanabilir. Bu durumda, sistem paketi altında, kullanıcı yönetimi paketi, kasa yönetimi paketi ve iş akışı izleme paketleri yer alır.

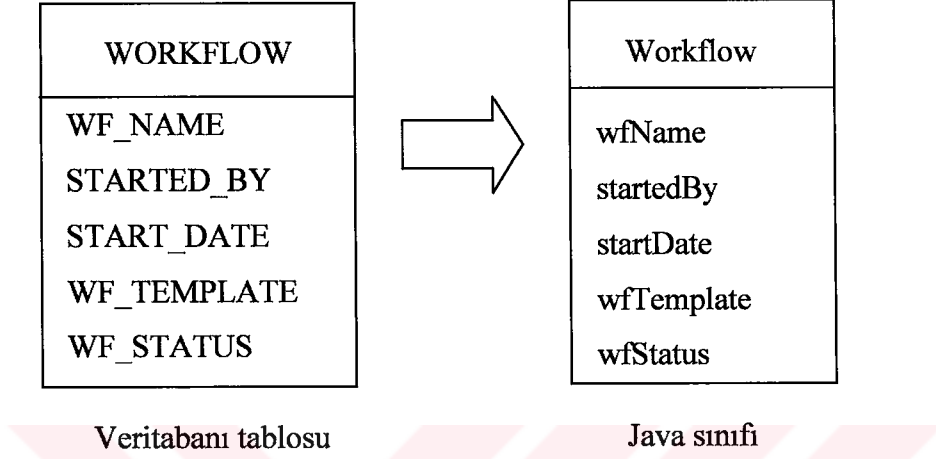


Şekil 5.11 Sistem paketi

Doküman paketinde, doküman, klasör ve doküman arama paketleri yer alır. İş akışı paketinde ise, iş akış tasarım aracı paketi, iş akış yürütme servisleri paketleri yer almaktadır.

Bütün paketlerin ortak olarak sahip olduğu üç alt paket vardır. Bunlar, veritabanı nesneleri

paketi, iş nesneleri paketi ve kullanıcı arabirimi nesneleri paketidir. Veritabanı nesneleri paketi içinde yer alan sınıflar, tam olarak veritabanı tablosunun karşılığıdır. Örneğin, iş akışı nesnesinin veritabanındaki karşılığı, bu nesnenin sahip olduğu tüm özellikleri içerir (Şekil 5.11). İş nesneleri paketindeki her bir sınıf, veritabanı nesnesi sınıfının göstermesi gereken davranışları içeren sınıflardır. Kullanıcı arabirimi paketi ise, eğer varsa, ilgili paketteki kullanıcı arabirimi için gerekli sınıfları içerir.



Şekil 5.11 Veritabanı tablolarının Java sınıflarına dönüştürülmesi

İş akışı paketinin kontrol sınıfı, iş akış motoru denilen “WFEngine” sınıfıdır. Bu sınıf, iş akış yönetim sisteminin temel taşıdır. Diğer sınıflar arasında bilgi alışverişini sağlayan, iş listelerini oluşturan, işlerin kullanıcıdan kullanıcıya aktarımını sağlayan, görevlerin tamamlanması için ulaşılması gereken eşik değerlerinin durumunu bulan ve ilgili işlemi yerine getiren, iş akışlarını iptal eden, durduran ve akışı ilgilendiren diğer tüm işlemleri gerçekleştiren tüm metotlar, bu sınıfa aittir.

İş Akış Şablonları Paketi, İş akışlarının grafiksel olarak tanımlanmasına izin veren grafiksel iş akış tasarım aracı, iş akış şablonları paketinde gerçekleştirilmiştir.

Grafiksel tasarım aracı, temel olarak, Java’nın “swing” paketinde yer alan iki sınıftan türetmeler yapılarak gerçekleştirilmiştir. Bu sınıflar “JComponent”, ve “JPanel” sınıflarıdır. İş akış tasarım aracında, grafik elemanlarını barındıran nesne, “JPanel” sınıfıdır. İş akış tasarım aracında bu işi yapan “WFEditor” sınıfıdır:

```
public class WFEditor extends JPanel
```

Grafik çizimi, “WFEditor” sınıfı üzerine yapılır. İş akış grafiğinin her bir elemanı, “Node” adı

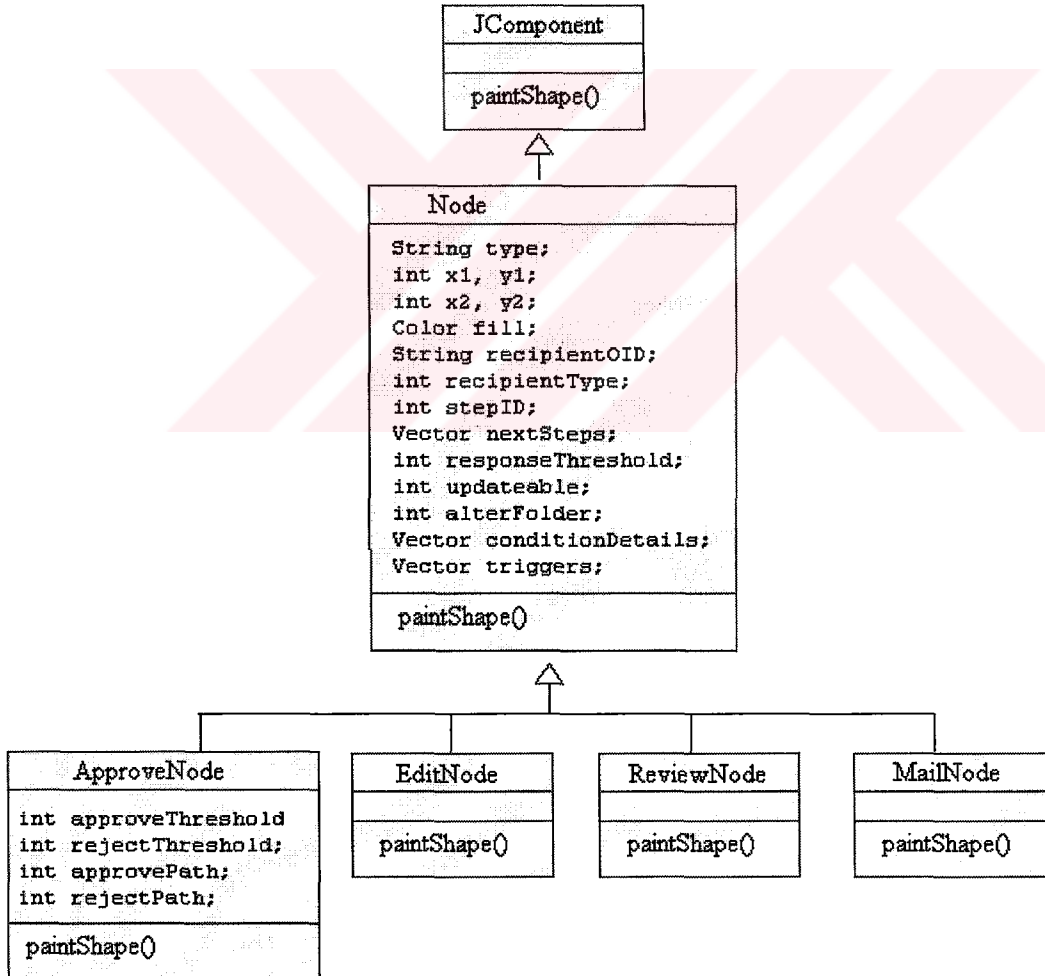
verilen ve “JComponent” sınıfının alt sınıfı olan sınıftan türemiştir.

```
abstract class Node extends JComponent
```

Böylece, tasarım aracının yatağı olan panelde, düğümler, birer “JComponent” olarak eklenmekte, ve “JComponent” sınıfının “paintShape” adı verilen, nesneyi boyayan metodu ezilerek, istenen şekilde boyanmış ve her bir düğüm tipi için istenilen sayıda özellik kazandırılmıştır.

Üzerinde çalışılan iş akış grafiğinin tüm elemanları, aşağıdaki basit kod parçası ile alınıp, istenilen düzene dönüştürülebilmektedir.

```
Component[] components = canvas.getComponents();
for (int i = 0; i < components.length; i++)
    out.writeObject(((Node) components[i]).getModel());
```



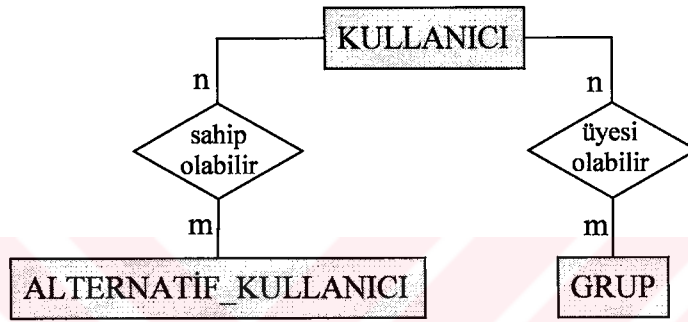
Şekil 5.12 İş akış grafiği elemanlarının sınıf diyagramı

5.3 Veritabanı Tasarımı

Veritabanı tasarımında, veritabanı nesneleri üç grupta incelenmiştir:

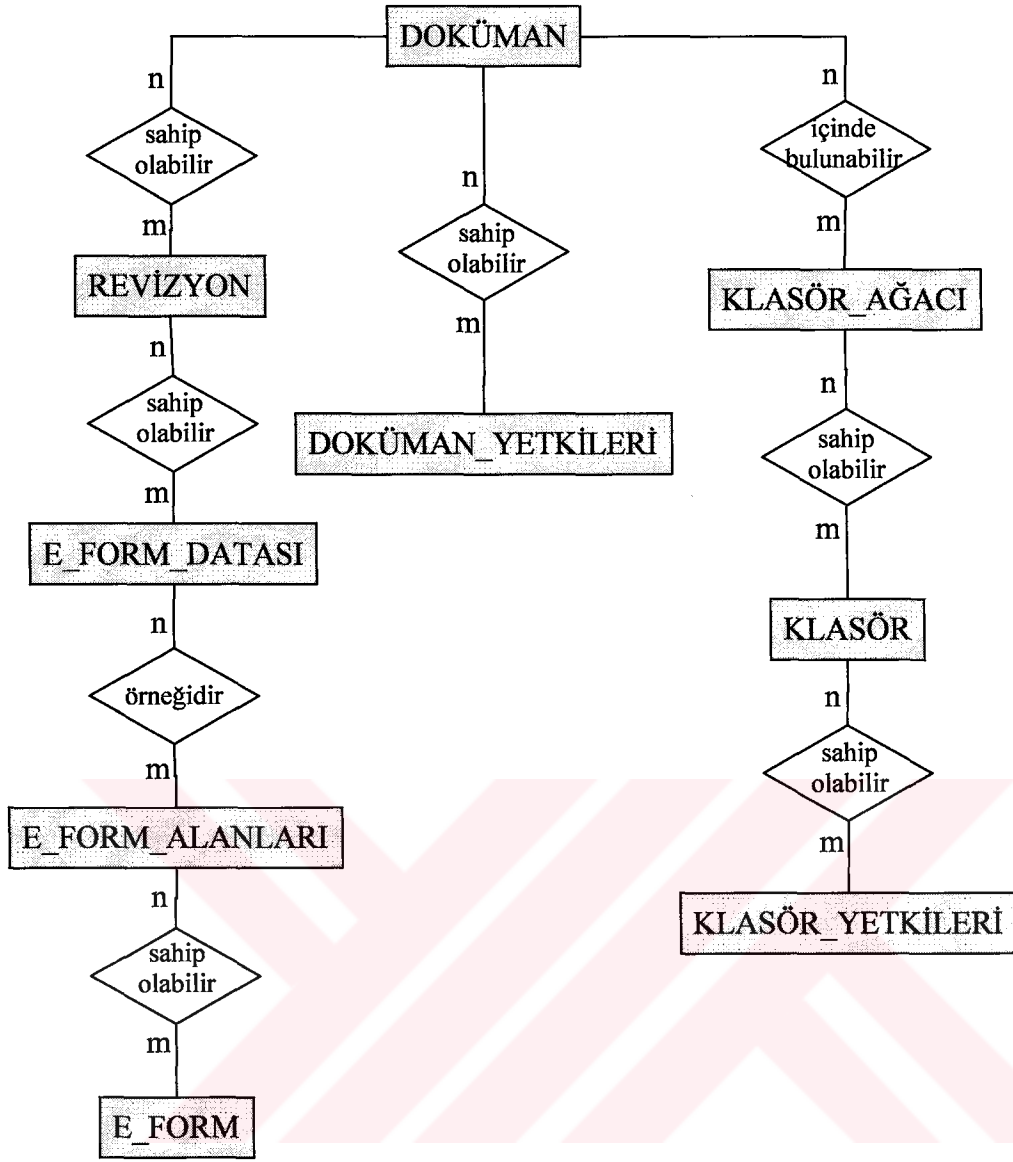
- Sistem tabloları
- Belge tabloları,
- İş akış tabloları (İş akış şablonları ve yürüten akışlar).

Sistem tabloları, iş akış yönetimi için gerekli olan parametre ve tanımlarını içerir. Sistemin genelinde kullanılan parametreler, kullanıcı, grup ve rol tanımlamaları, alternatif kullanıcı tanımlamaları, iş akışının yürütülmesiyle ilgili kuralların tanımları bu grupta yer alır. Bu tanımların varlık-ilişki (ER: Entity Relationship) diyagramı Şekil 5.13'teki gibidir:



Şekil 5.13 Kullanıcı tanımlarıyla ilgili veritabanı nesnelerinin ER diyagramı

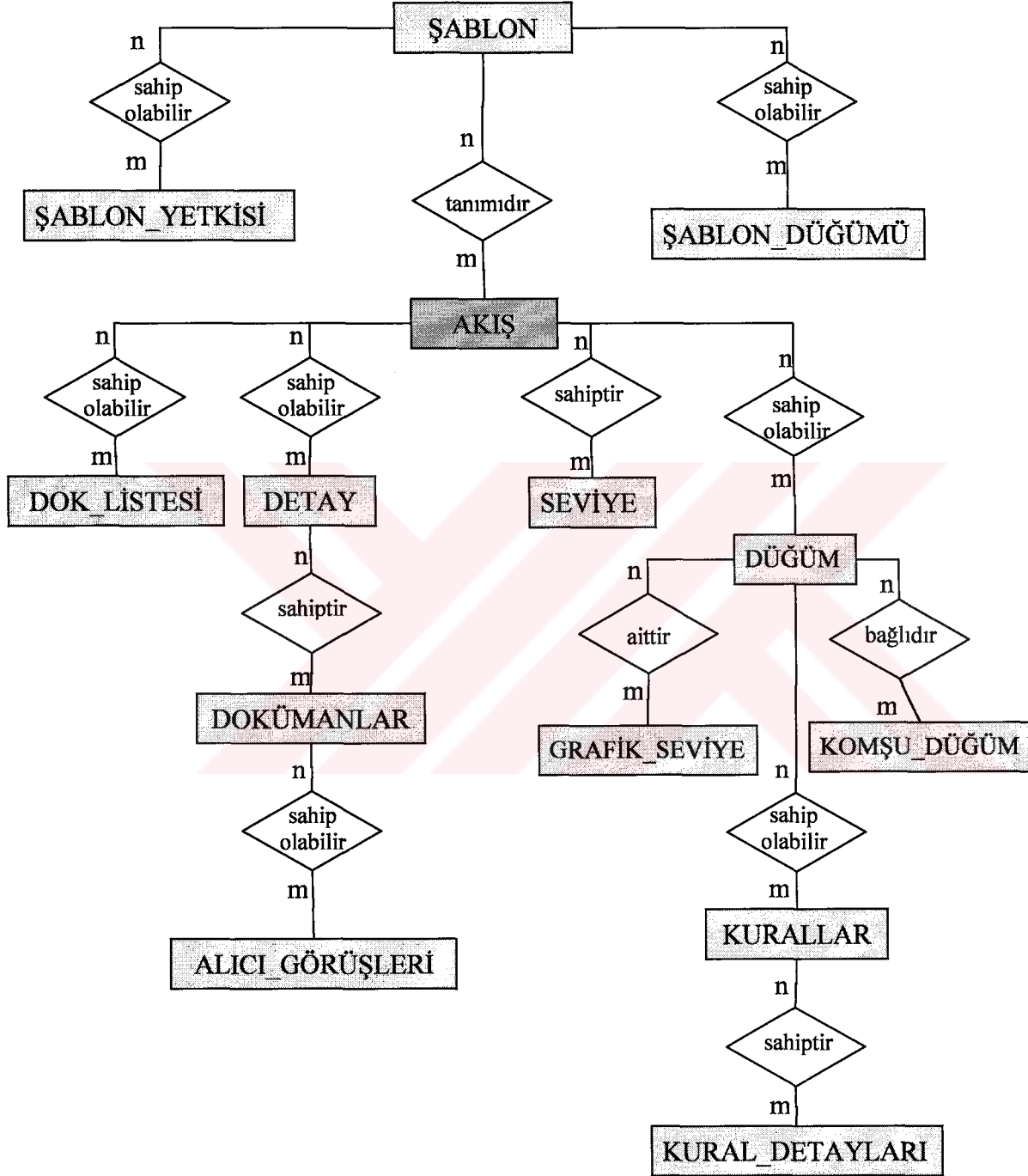
İş akışına konu olan ve akıştan etkilenen e-form, klasör ve diğer belgelerin tanımlarının bulunduğu veritabanı nesneleri ve ilişkileri ise, Şekil 5.14'de gösterilmiştir. İş akışında dolaşan dokümanlar, e-form veya herhangi bir düzendeki sayısal doküman olabilir. Tüm bu dokümanları anlatmak için “doküman” deyimini kullanılacaktır. Bir dokümanın, gerek iş akışında, gerekse iş akışı dışında (iş akış yönetim sistemiyle bütünleşik çalışması söz konusuysa) düzenlendiği sürece revizyonları oluşabilir. Daha doğrusu, dokümanların orijinal hallerinin bozulması istenmiyorsa, akış sonunda revizyonunun artarak yeni bir revizyon numarasıyla kaydedilmesi istenebilir. Bunun için revizyon tablosu tanımlanmıştır. E-form tanımlarını içeren e-form tablosu, e-form alanlarını içeren e-form-alanları tablosu, ve e-formun gerçek verisini içeren e-form veri tablosu kullanılmaktadır. Tüm dokümanlar bir klasör hiyerarşisi içinde yönetilirler, bu klasörlerin tanımı ve hiyerarşisi de klasör ve klasör ağacı tablolarında tutulur. Klasörlerde bulunan her dokümanın kullanıcılara gösterilmesi kurum için güvenli olamayacağından, klasörlerin görüntülenmesi, silinmesi, yaratılması gibi yetkileri hangi kullanıcıların sahip olduğu bilgisini tutan klasör yetkileri tablosu kullanılmıştır.



Şekil 5.14 Doküman ve E-form tanımlarıyla ilgili veritabanı nesnelerinin ER diyagramı.

İş akışıyla ilgili veritabanı tasarımına ilişkin nesneler ve ilişkileri, Şekil 5.15'te gösterilmektedir. İş akışının tanımını içeren temel nesne, Şablon nesnesidir, aslında şablon nesnesi, ayrıntı tablolarıyla birlikte, XML düzeninde veri olarak tanımlanmakta, sonradan veritabanına yazılmaktadır. Buna göre bir şablon nesnesi ve bu şablonun düğümleri ile şablonu değiştirme, bu şablonla başlamış iş akışlarını izleme ve yine bu şablonla iş akışı başlatabilme yetkilerini içeren şablon yetkileri nesneleri kullanılmıştır. İş akışı başladığında, iş akış tanımının kopyası oluşturularak, iş akışı ve iş akış düğümleri tablolarına tüm detaylarıyla birer örneği alınır, bunun nedeni işlem süresince ortaya çıkabilecek koşul, alıcı gibi değişimlerin şablona yansımamasıdır. Grafik çözümlenerek, seviyeleri bulunur ve her bir düğümün hangi seviyede olduğu bilgileri bulunur, bu bilgiler de devam eden işler tanımının

birer detaydır. Akış ilerledikçe, akışta yer alan kullanıcıların yaptığı işler sırayla iş akış detayı tablosuna yazılır, akışın başlangıcında veya akış yürürken akışa katılmış doküman akış dokümanları ve akış dokümanları listesinde tutulur. Her bir adımda kullanıcının dokümanlara ilişkin belirttiği görüşler de görüş tablosunda tutulur.



Şekil 5.15 İş Akış tanımlarıyla ilgili veritabanı nesnelerinin ER diyagramı

5.4 İş Akışının XML Tanımı

İş akış şablonları, grafik arabirimde oluşturulduklarında, oluşacak grafiğin tüm düğüm ve düğümler arası bağlantıları ile, bu düğüm ve bağlantıların özellikleri aşağıda tanımlanmış DTD'ye uygun şekle getirilerek kaydedilir. Böylece, elinde tasarım aracı olmayan birisi de, bu tanıma uygun geçerli bir iş akış şablonu tasarladığında, iş akış şablonu sistem tarafından kabul edilebilir olacaktır. İş akış şablonunun sistemde kullanılabilir olması için, öncelikle, grafiksel tasarım aracıyla bu XML dosyayı açarak, doğrulaması ve bu şablonu kullanabilen, değiştirebilen ve izleyebilen kullanıcıları tanımlaması gerekir.

Akış tanımı için tasarlanan veri tip tanımı (DTD) şöyledir:

```
<!ELEMENT TEMPLATE (START, (SPLIT, JOIN)*, STEP+, FINISH)>
<!ELEMENT START (NEXT_STEP, CONDITION*)>
<!ELEMENT FINISH (PREVIOUS_STEP)>
<!ELEMENT SPLIT (PREVIOUS_STEP, NEXT_STEP+)>
<!ELEMENT JOIN (PREVIOUS_STEP+, NEXT_STEP)>
<!ELEMENT STEP (RESPONSE_THRESHOLD, ACCEPT_THRESHOLD, REJECT_THRESHOLD,
APPROVE_PATH, REJECT_PATH, PREVIOUS_STEP, NEXT_STEP, CONDITION*)>
<!ELEMENT CONDITION (CONDITION_DETAIL+)>
<!ELEMENT CONDITION_DETAIL EMPTY>
<!ELEMENT RESPONSE_THRESHOLD (#PCDATA)>
<!ELEMENT ACCEPT_THRESHOLD (#PCDATA)>
<!ELEMENT REJECT_THRESHOLD (#PCDATA)>
<!ELEMENT APPROVE_PATH (#PCDATA)>
<!ELEMENT REJECT_PATH (#PCDATA)>
<!ELEMENT TRIGGER (#PCDATA)>
<!ELEMENT VALUE_FROM (#PCDATA)>
<!ELEMENT VALUE_TO (#PCDATA)>
<!ELEMENT PREVIOUS_STEP (#PCDATA)>
<!ELEMENT NEXT_STEP (#PCDATA)>

<!ATTLIST TEMPLATE ID CDATA #REQUIRED>
<!ATTLIST TEMPLATE NAME CDATA #REQUIRED>
<!ATTLIST TEMPLATE CREATE_USER CDATA #REQUIRED>
<!ATTLIST TEMPLATE CREATE_DATE CDATA #REQUIRED>

<!ATTLIST START X_COORDINATE CDATA #REQUIRED>
<!ATTLIST START Y_COORDINATE CDATA #REQUIRED>
<!ATTLIST START UPDATEABLE (0|1) "0">

<!ATTLIST FINISH X_COORDINATE CDATA #REQUIRED>
<!ATTLIST FINISH Y_COORDINATE CDATA #REQUIRED>

<!ATTLIST SPLIT ID CDATA #REQUIRED>
<!ATTLIST SPLIT DECIDEABLE (0|1) "0">
<!ATTLIST SPLIT X_COORDINATE CDATA #REQUIRED>
<!ATTLIST SPLIT Y_COORDINATE CDATA #REQUIRED>

<!ATTLIST JOIN ID CDATA #REQUIRED>
<!ATTLIST JOIN WAIT (0|1) "0">
<!ATTLIST JOIN X_COORDINATE CDATA #REQUIRED>
<!ATTLIST JOIN Y_COORDINATE CDATA #REQUIRED>

<!ATTLIST STEP ID CDATA #REQUIRED>
<!ATTLIST STEP ACTION CDATA #REQUIRED>
<!ATTLIST STEP RECIPIENT CDATA #REQUIRED>
<!ATTLIST STEP ALTER_FOLDER (0|1) "0">
```

```

<!ATTLIST STEP AUTO_RELEASE (0|1) "0">
<!ATTLIST STEP OPTIONAL (0|1) "0">
<!ATTLIST STEP UPDATEABLE (0|1) "0">
<!ATTLIST STEP ELECTRONIC_APPROVE (0|1|2|3) "0">
<!ATTLIST STEP REVISION_INCREMENT (0|1) "0">
<!ATTLIST STEP X_COORDINATE CDATA #REQUIRED>
<!ATTLIST STEP Y_COORDINATE CDATA #REQUIRED>

<!ATTLIST CONDITION COND_NUMBER CDATA #REQUIRED>
<!ATTLIST CONDITION TRIGGER CDATA #REQUIRED>
<!ATTLIST CONDITION VALUE_TO CDATA #REQUIRED>
<!ATTLIST CONDITION VALUE_FROM CDATA #IMPLIED>

<!ATTLIST CONDITION_DETAIL OPERATOR (EQ|LTE|GTE|LT|GT|NE|BETWEEN) "EQ">
<!ATTLIST CONDITION_DETAIL ATTRIBUTE CDATA #REQUIRED>
<!ATTLIST CONDITION_DETAIL VALUE1 CDATA #REQUIRED>
<!ATTLIST CONDITION_DETAIL VALUE2 CDATA #IMPLIED>

```

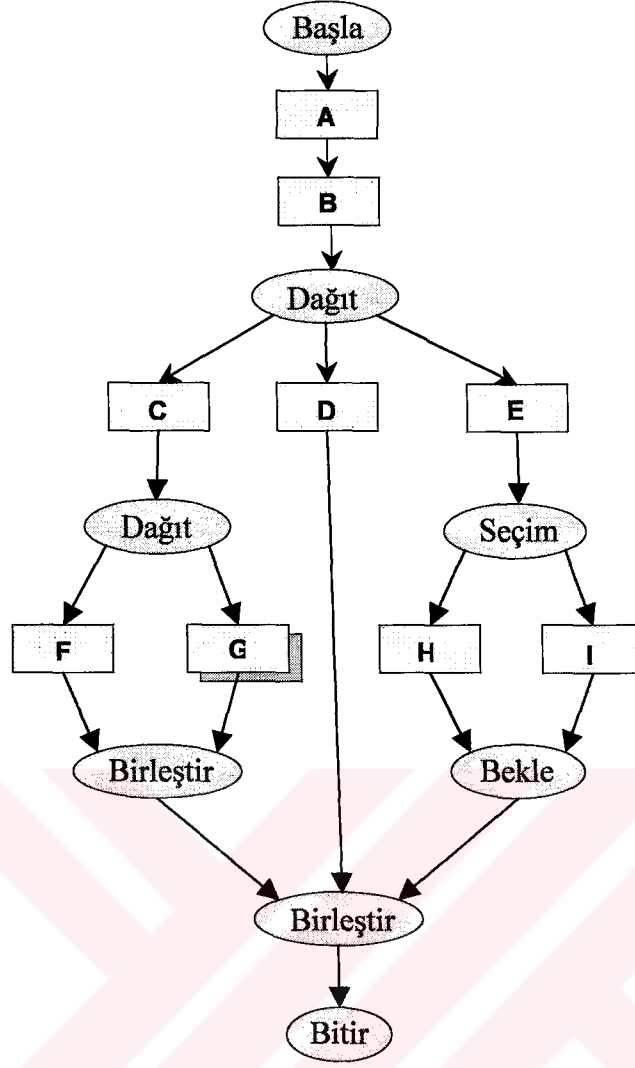
İş akışının data tipi tanımı olan bu DTD dosya, iş akış tanımıyla ilgili tablolara eklenecek veri için bir şablondur. Akış tanımında yer alan tüm görev ve kontrol düğümlerini, her bir görev için varsa kuralları ve kurallar yerine geldiğinde yerine gelmesi istenen işlemleri, düğümlerin kullanıcı tanımlı olan özelliklerini ve birbirine bağlantı noktalarını içerir. Bir iş akış örneği, akış şablonu okunarak, gerekiyorsa akış başlamadan veya akış devam ederken değiştirilerek, kopyasının alınması şeklinde oluşturulur.

5.5 İş Akış Grafiği Tasarımı

Bölüm 5.3'de veritabanı nesneleri ve ilişkileri açıklanan , bölüm 5.4'de de XML veri tipi tanımı verilen iş akış tanımı, iş akış yönetim sistemimizin grafiksel iş akış tanımlama aracı ile tasarlanır. İş akış grafiğinin tanımı, elemanları, çözümlenmesi ve doğrulanması ile ilgili yapılmış tasarımlar bu bölümde detaylarıyla anlatılmıştır.

5.5.1 İş Akış Grafiği Nesneleri

Bir iş akış tanımı, verisinde bulunan detaylardan arındırıldığında, temelde, bir yönlü grafikten başka bir şey değildir. Tıpkı bir bilgisayar programının akış diyagramı tasarlanır gibi, iş akışının da grafiği tasarlanarak, bu tanıma göre yürütülür



Şekil 5.16 İş akış çizelgesi elemanları.

Süreç modelleme nesneleri, Şekil 5.16’da görüldüğü gibi düğüm veya köşelerdir. Kontrol akış ilişkisi, grafikte birbiri ardına çalıştırılacak iki görevi birbirine bağlar. Bir düğüm ise ya bir görevdir, ya da bir kontrol düğümüdür.

Bir *dağıt* düğümü, iş akış grafiği içinde birbirinden bağımsız yolların aynı anda iş yapabilmesini sağlar, iki veya daha fazla düğüm, dağıt düğümüne bağlandığında, bu düğümler ve bu düğümlere seri bağlı diğer düğümler paralel olarak işletilir.

Bir *bekle* düğümü, paralel olarak ayrılmış yolları birleştiren, ve paralel olan tüm düğümlerdeki işlerin yapılmasını bekleyen kontrol düğümüdür. Bu düğümden sonra gelen düğüm, paralel olan tüm işler bittiği anda iş görevlendirilir.

Bir *seçim* düğümü, iki veya daha fazla görev arasında seçim yapılmasını sağlar. Bu düğümden

çıkan iki veya daha fazla sayıdaki düğüm, birbirine paralel olarak tasarlanmıştır, ve seçim düğümünden önceki alıcının seçimine bu düğümlerden en az bir tanesi seçilerek, işlem seçilen yol veya yollardan devam ettirilir.

Bir *birleştir* düğümü, paralel olarak gelen düğümlerin, birbirine bağlanmasını sağlar. Bir dağıt düğümünden çıkan tüm paralel yollar, bir birleştir düğümünde birleşmek zorundadır.

Tanım 1 (İş akış grafiği). Bir iş akış grafiği $WG = (N; T; T^S; T^E; C; F)$ şeklinde tanımlanabilir:

- N sonlu düğümler kümesi,
- $T \subseteq N$ sonlu görevler kümesi,
- $T^S = 1$ başlangıç görevi,
- $T^E = 1$ bitiş görevi,
- $C \subseteq N$ sonlu seçim, bekle koordinatörleri kümesi,
- $N = T \cup C$, ve
- $F \subseteq N \times N$ kontrol akış ilişkisi.

F ilişkisi, N düğümleri ve E köşelerinden oluşan yönlü grafiği tanımlar. Verilen bir düğümün giriş ve çıkış düğümleri ise,

$x = \{y \in N \mid yFx\}$ $x \in N$ 'in giriş düğümleri kümesi ve

$x = \{y \in N \mid xFy\}$ x 'in çıkış düğümleri kümesi şeklinde tanımlanır.

Tanım 2 (Grafiğin tutarlılığı). Bir iş akış grafiği $WG = (N; T; T^S; T^E; C; F)$ aşağıdaki koşullar sağlanıyorsa tutarlıdır:

- her $t \in T$ için $\bullet t = \emptyset$ eğer $t \in T^S$,
- her $t \in T$ için $t \bullet = \emptyset$ eğer $t \in T^E$,
- $(N; F)$ yönlü acyclic grafiktir, ve
- her $n \in N$ için, n düğümü, bir düğümden çıkan ve bir düğüme giren bir yol üzerindedir.

Bu yapılan genellemeyi bozmadan T^S ve T^E başlangıç ve bitiş düğümlerinin tek olduğu varsayılmaktadır.

$$T^S = \{t^s\} \text{ ve } T^E = \{t^e\}$$

Bu tanımı iş akış grafiği için daha ayrıntılı incelersek, düğüm, köşe ve geçerli köşeler ile düğüm sayıları için aşağıdaki tanımlar yapılabilir:

$$\text{Düğüm} = \{ \quad n_{\text{başla}}, n_{\text{bitir}}, n_{\text{dağıt}}, n_{\text{birleştir}}, n_{\text{bekle}}, n_{\text{karar}}, n_{\text{görev}} \quad \}$$

$$\begin{aligned} \text{Köşeler (Çıkış-Giriş)} = \{ & (n_{\text{başla}}, n_{\text{bitir}}), (n_{\text{başla}}, n_{\text{dağıt}}), (n_{\text{başla}}, n_{\text{birleştir}}), (n_{\text{başla}}, n_{\text{görev}}), \\ & (n_{\text{bitir}}, n_{\text{başla}}), (n_{\text{dağıt}}, n_{\text{başla}}), (n_{\text{birleştir}}, n_{\text{başla}}), (n_{\text{görev}}, n_{\text{başla}}), \\ & (n_{\text{bitir}}, n_{\text{dağıt}}), (n_{\text{bitir}}, n_{\text{birleştir}}), (n_{\text{bitir}}, n_{\text{görev}}), \\ & (n_{\text{dağıt}}, n_{\text{bitir}}), (n_{\text{birleştir}}, n_{\text{bitir}}), (n_{\text{görev}}, n_{\text{bitir}}), \\ & (n_{\text{dağıt}}, n_{\text{birleştir}}), (n_{\text{dağıt}}, n_{\text{görev}}), \\ & (n_{\text{birleştir}}, n_{\text{dağıt}}), (n_{\text{görev}}, n_{\text{dağıt}}), \\ & (n_{\text{birleştir}}, n_{\text{görev}}), \\ & (n_{\text{görev}}, n_{\text{birleştir}}) \quad \} \end{aligned}$$

Düğüm sayı kuralları:

$$c(n_{\text{başla}}) = 1$$

$$c(n_{\text{bitir}}) = 1$$

$$c(n_{\text{dağıt}}) = c(n_{\text{birleştir}})$$

$$c(n_{\text{görev}}) \geq 1$$

Köşe sayı kuralları:

$$c(_n_{\text{başla}}) = 0, c(n_{\text{başla}}_) = 1$$

$$c(_n_{\text{bitir}}) = 1, c(n_{\text{bitir}}_) = 0$$

$$c(_n_{\text{dağıt}}) = 1, c(n_{\text{dağıt}}_) \geq 1$$

$$c(_n_{\text{birleştir}}) \geq 1, c(n_{\text{birleştir}}_) = 1$$

$$c(_n_{\text{düğüm}}) = 1, c(n_{\text{düğüm}}_) = 1$$

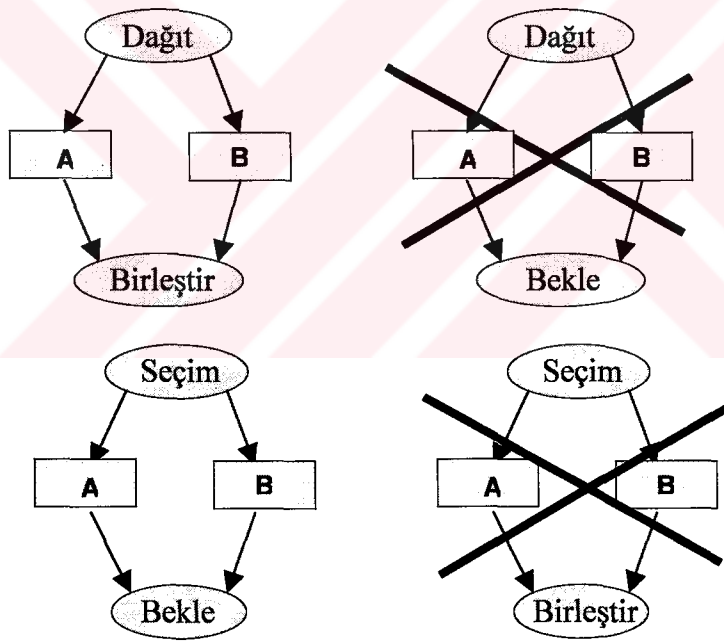
Kabul edilebilir köşeler: $\{ (n_{\text{başla}}, n_{\text{düğüm}}), (n_{\text{düğüm}}, n_{\text{bitir}}), (n_{\text{dağıt}}, n_{\text{düğüm}}), (n_{\text{düğüm}}, n_{\text{düğüm}}), (n_{\text{düğüm}}, n_{\text{dağıt}}), (n_{\text{birleştir}}, n_{\text{düğüm}}), (n_{\text{düğüm}}, n_{\text{birleştir}}) \}$

Tanım 3 (Doğruluk kriteri). Bir iş akış grafiği sadece hiçbir yapısal çakışma olmaması durumunda doğrudur.

Doğruluk kriteri 1: Ölüm kilidi (deadlock) olmayan iş akış grafiği: Bir iş akış grafiği, dağıt düğümünden sonra bekle düğümüyle bağlanırsa, ölüm kilidi oluşur. Çünkü bu durumda, görevi atlanmış olan paralel görevler, sonsuza kadar beklenir ve akış, o noktada kilitlenmiş olur.

Doğruluk kriteri 2: Senkronizasyon eksikliği (lack of synchronization) olmayan iş akış grafiği: Bir iş akış grafiği, seçim düğümünden sonra birleştir düğümüyle bağlanırsa, senkronizasyon eksikliği oluşur. Çünkü bu durumda, seçim düğümü sonrasında görevi postalanmış kullanıcılardan biri görevi tamamladığı anda, akış birleştir düğümünden sonraki düğümden devam eder ve görevlerini postalanmış olan diğer kullanıcılar akışın gerisinde kalmış olurlar ve akış, onların yapacağı görevi hiçe sayarak tamamlanır ve veri kirliliği ortaya çıkar.

Bu kriterlere uygun olan ve olmayan akış örnekleri Şekil 5.17’de verilmiştir.

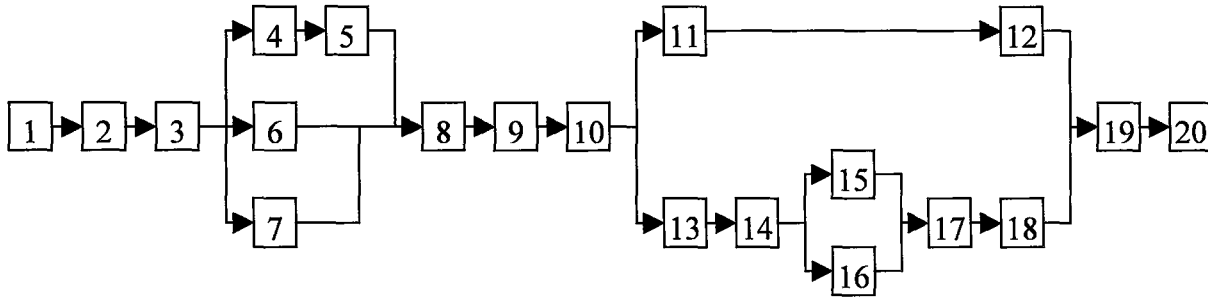


Şekil 5.17 Doğru ve yanlış kontrol düğüm birleşimleri

5.5.2 İş Akış Grafiğinin Çözümlemesi

Grafikte yer alan her düğümün hangi düğümlere komşu olduğu bilgisi elimizde yer almaktadır. Bu veri, grafik kullanıcı tarafından hazırlandığı sırada, her bir düğüm arasında bağlantı kurulurken elde edilmektedir. Düğümlerin birbirine bağlantı bilgileri, grafiğin başlangıç düğümü olan “Başla” düğümünden başlanarak, bir zincir kodu oluşturulur. Örnek

olarak, iş akışının Şekil 5.18’deki gibi bir modelde oluşunu inceleyelim: Elimizdeki ham veri düğümlerin birbirine bağlantı noktasıdır, bunu “*chain code*” a dönüştürmeliyiz.



Şekil 5.18 Örnek iş akışı

Önce “Başla” düğümü sorgulanır ve bu düğümün numarası bir dizinin ilk gözüne konur. Ardından bu düğümün bağlı olduğu (kendisini takip eden) düğüm bulunur ve dizinin ikinci gözüne konur. Bulunan her yeni düğüm, diziyeye bulunuş sırasıyla yerleştirilir. Bu işlem sırasında, işlem gören düğümler işaretlenir. En son düğüm bulunana kadar, tablo taranır ve en son düğümden sonra tekrar başa dönülerek, henüz yeni dizide yer almamış yani işaretlenmemiş düğümlerin ilkinden başlanarak işleme devam edilir. Örnek olarak Çizelge 5.1’deki veri işlenmiştir. Bu veri Şekil deki grafiğin düğümlerin bağlantı verisidir. Çizelgede i dizinin indis numarası, n düğüm numarası, nn ise bir sonraki düğüm numarasını göstermektedir.

Çizelge 5.1 Şekil 5.6’daki grafiğin bağlantı verisi

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
n	1	2	3	3	3	4	5	6	7	8	9	10	10	11	13	14	14	15	16	17	12	18	19
nn	2	3	4	6	7	5	8	8	8	9	10	11	13	12	14	15	16	17	17	18	19	19	20

İlk iterasyon sonucunda elimizdeki veri, ve sonuçta ortaya çıkan dizi sırayla Çizelge 5.2 ve 5.3’te yer almaktadır.

Çizelge 5.2 İlk iterasyon sonucu işaretlenen düğümler

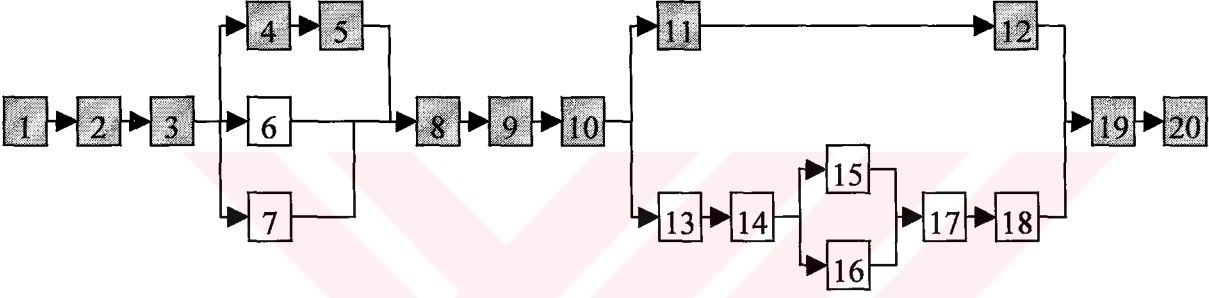
i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

n	1	2	3	3	3	4	5	6	7	8	9	10	10	11	13	14	14	15	16	17	12	18	19
nn	2	3	4	6	7	5	8	8	8	9	10	11	13	12	14	15	16	17	17	18	19	19	20
	√	√	√	√	√	√	√			√	√	√	√	√							√		√

Çizelge 5.3 İlk tur sonucu düğümlerden geçiş sırası

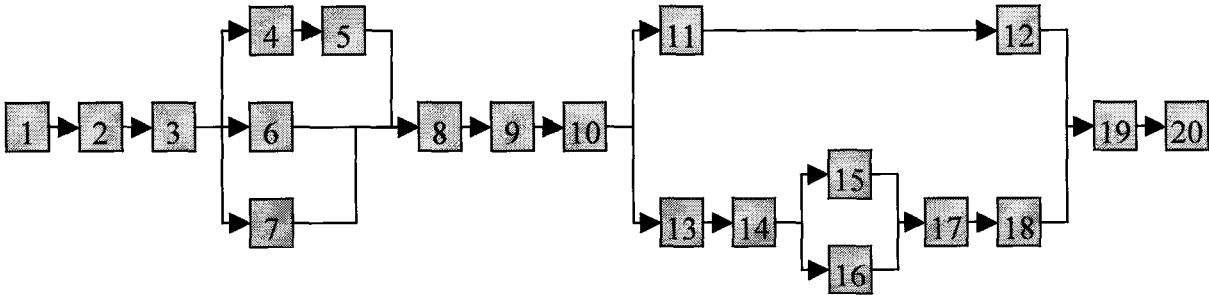
i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
n	1	2	3	4	5	8	9	10	11	12	19	20								

İlk tur atıldıktan sonra grafikte Şekil 5.19’da görülen yol çizilmiş oldu.



Şekil 5.19 İlk tur sonrası işaretlenen yol

En son düğüme ulaşıldıktan sonra, veri dizisinin işaretlenmemiş olan ilk verisine gidilerek aynı işlem gerçekleştirilir. Bu tur sonrası, çizelge 5.2 ‘ye göre işaretlenmemiş ilk düğüm 6’dır. 6 numaralı düğümden sonra gelen düğüm 8 olduğu için ve 8 zaten işaretlenmiş olduğu için burada durulur. Sonra 7 düğümü bulunur, 7 sonrası gelen düğüm 8 olduğu için 7 sıradaki yerini alarak, işaretlenir, işaretlenmemiş ilk düğüm bulunur. Bu düğüm 13 ‘tür. Bu noktada 13-14-15-17-18 yolu izlenir ve son olarak 16 işaretlenir ve doğru sıralama bulunmuş olur.



Şekil 5.20 Algoritmanın tüm grafiğe uygulanması sonucu oluşan yollar

Çizelge 5.4 Grafiğin taranması gereken sıra

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
n	1	2	3	4	5	8	9	10	11	12	19	20	6	7	13	14	15	17	18	16

5.5.3 İş Akış Grafiğinin Doğrulanması

İş akışı ilk defa modellendiğinde, iş akış tanımları arasına girebilmesi için, bazı kurallara uygun olması gerekir. İş akışı bir grafik olarak modellendiği için, öncelikle grafik kurallarına uygun olması gerekir. Bu kurallara uygun olup olmadığı kontrol edildikten sonra, mantıksal olarak, iş akış tanım kurallarına uygunluğuna bakılır.

İş akış tanım kuralları aşağıdaki gibidir:

- Bir iş akışı sadece bir “Başla” düğümü ile başlamalıdır, “Başla” start düğmesi koşullar içerebilir.
- Bir iş akışı sadece bir “Bitir” düğümü ile bitmelidir.
- “Karar ver” düğümü paralel görev düğümleri önüne yerleştirilmelidir. Paralel görevler tanımlamak için bir “Karar ver” düğümünü, birden fazla görev nesnesine bağlamak gerekir.
- Bir “Karar ver” düğümü hemen bir “Başla” düğümünü takip edemez (seçilebilir görevler bir iş akışını başlatamaz).
- “Bekle” düğümü sadece paralel görevler sonrasına yerleştirilebilir.
- Bir iş akışı sadece bir “Sonlandırma” görev içerebilir.
- “Yayımla” görevi, kendisini takip eden müteakip görevlerin olmadığı görevdir. İş akışları akış içindeki farklı noktalardan “Yayımla” görevine gelebilir. Her görev üzerinde “otomatik yayımla” parametresi de içerebilir. İçinde “otomatik yayımla” parametresi olan her görev bir sonraki adımda mutlaka “bitir” düğümüne gitmelidir.
- Alt iş akışı bir “Sonlandırma” işlemi içeremez.
- Ana iş akışı “Sonlandırma” işlemi içeriyorsa bu görevin iş akışı içerisinde en son görev olması gereklidir.
- Ana iş akışı bir “Sonlandırma” işlemi içermiyorsa, bu dokümanları sadece bilgisel amaçlı olarak göndermek istediğiniz fakat dokümanların düzenlenmesini ve

dokümanlara ek revizyonlar yapılmasını istemediğiniz (bilgi amaçlı dokümanlar) veya sadece görüş ile akış başlattığınız durumlar var demektir.

- Bir gruba “Sonlandır” işlemi verilmesi halinde bir kişinin görevi tamamlaması yeterlidir.
- Dokümansız (Sadece görüş ile) iş akışı başlayabilir ve sadece görüşle sona erebilir.
- Bir iş akışı tanımlanırken bir görev alıcısı değişken olarak tanımlanırsa, iş akışı yürütüldüğünde hangi kullanıcı/grupların değişken seçim penceresine geleceği belirlenmelidir.
- İş akışı tasarlanırken o iş akışını başlatabilecek kullanıcı/grup/genel bilgisi de verilerek yetki belirlenir.

Akış doğru tasarlanmazsa, ölüm kilidi “*deadlock*” oluşup, iş akışı sonsuz bir beklemeye girebilir. Ölüm kilidinin başlıca nedenleri, Veya ayrımının ve ayrımı ile birleştirilmesinden oluşur.

5.6 Değişim Metodolojisi

İş akış yönetim sisteminin dinamik iş akışları destekleyebilmesi için geliştirilen yöntem, bu bölümde örneklerle anlatılacaktır. İş akış yöneticisinin, değişimin gerekli olduğunu anlaması sonucu, iş akışında değiştirebileceği parametreler ve bu değişim yoluyla, akışın nasıl istenen şekilde yönlendirilebileceği gösterilecektir.

Dinamizmi sağlamak için iş akıştaki görevlere koşullar tanımlanır ve bu koşullar sonucu ortaya çıkması gereken davranış veya davranışlar kümesi belirtilir. İş akış görevlerine üç tip koşul tanımlanabilir. Bu koşul tipleri listedeki gibidir:

- Form alanları
- Zaman
- Kişi

Bir akış tanımı içinde form alanına ilişkin bir koşul tanımlayabilmek için, önce akış tanımının bir form tipiyle ilişkilendirilmesi gerekir. Her bir form tipinin farklı alanları olacağından, genel bir alan koşulu tanımlamak sistemin yanlış çalışmasına neden olur. Örneğin, bir akış tanımı, kurumun izin istek prosedürlerini tanımlıyorsa, bu akış için tanımlanabilecek alan koşulu, izin istek formundaki izin talep süresinin uzunluğu olabilir, bir satın alma formundaki

tutar alanı, izin istek formunda bir şey ifade etmez. Bu tip bir koşula bir kurumun satın alma departmanındaki satın alma formundan bir örnek verelim. Satın alınmak istenen malzemenin tutarı belli bir rakamdan büyük olduğunda, genel olarak normalde onay veren yöneticinin bir üst yöneticisinin de onayının alınması gerekir. Böyle bir durumda, satın alma formunun tutar alanı için bir koşul tanımı yapılır:

Tutar > 10000\$?

Zaman tipindeki koşullar, görevlerin tamamlanma süresine ilişkin koşullardır. Örneğin, kritik bir görevin, 1 gün içinde tamamlanması gerekiyorsa bu düğüm için bir zaman koşulu tanımlanır:

Görevin yapılma süresi > 1 gün ?

Kişi tipindeki koşul ise, bir görevin alıcısı değişken olduğunda veya bir grup olduğunda anlam kazanır. İş sürecinde yer alan değişken bir kullanıcı için, eğer süreç esnasında belli bir kişi olarak seçildiğinde yerine gelmesi gereken durumlar varsa bu koşul kullanılır. Örneğin koşul olarak, “seçilen alıcı müşteri ilişkileri yönetmeni ise” tanımı yapılabilir.

Alıcı = miyönetmeni ?

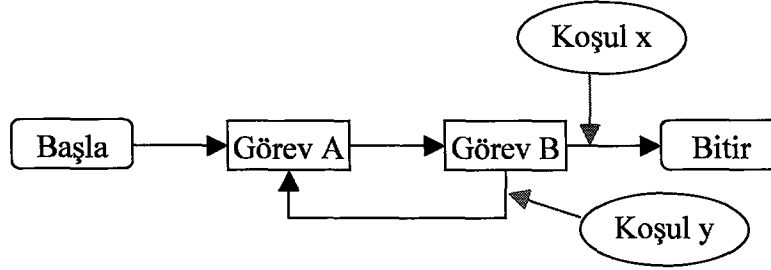
Koşulların ortaya çıkması sonucu sistemin göstermesi gereken davranışlar ise tetikleyiciler tanımlamak yoluyla belirtilir. Bu tetikleyiciler listedeki gibidir:

- İş akışını iptal et
- Yeni bir iş akışı başlat
- İş akışını iptal et ve yeni bir iş akışı başlat.
- Akış içerisinde başka bir göreve atla.
- Akış içerisinde alıcıyı değiştir.
- E-posta gönder.

“İş akışını iptal et” tetiği, devam etmekte olan akışı iptal eder, çünkü muhtemelen, artık akışın devam etmesine gerek kalmayan bir koşul gerçekleşmiştir. “Yeni bir akış başlat” tetiği, devam eden akışı etkilemeksizin tamamen farklı bir iş akışını başlatır. Bu tetik genelde, devam eden akışla ilgili, bir üst birimin bilgilendirilmesi gereken durumlarda kullanılır. “İş akışını iptal et ve yeni bir iş akışı başlat” tetiği, devam etmekte olan akışı iptal ederek, bunun sonucuyla ilgili yapılması gereken başka bir işi başlatır. ”Akış içerisinde başka bir göreve atla” tetiği, üzerinde bulunan düğümde ortaya çıkan bir koşul sonrası, akışın,akış üzerindeki bir başka düğümden devam etmesi için görevin normal yolundan değil, belirtilen düğümden

devam etmesini sağlar. “Akış içinde alıcıyı değiştir” tetiği, bir görevin alıcısını değiştirir. “E-posta gönder” tetiği ise, bir koşulun gerçekleşmesi sonucu, belirtilen kullanıcıya bilgilendirme e-postası yollar.

Koşul tanımına ve akışın, koşulun yerine gelmesi durumunda dinamik değişimine örnek olarak Şekil 5.21’deki akışı inceleyelim. İş akışında, “Görev B” noktasına gelindiğinde, “Koşul x” gerçekleşiyorsa “Bitir”, “Koşul y” gerçekleşiyorsa “Görev A” düğümüne dallanılacak, böylece akışın koşullara bağlı olarak yolunu değiştirmesi sağlanacaktır.



Şekil 5.21 Akışın koşullara göre yol izlemesi örneği

5.7 Görev Parametreleri

İş akış tanımı içinde yer alan her bir görev düğümü için, görev tipine göre değişen parametreler tanımlanmıştır. Bu parametreler, görev düğümünün göstereceği davranışları belirlemek için kullanılır ve özellikleri aşağıda açıklanmıştır.

Görev: Adımda gerçekleştirilecek görevin adıdır. Görevler; gözden geçirme, düzenleme ve onaylama olmak üzere üç çeşittir. Gözden geçirme, alıcının gönderilen dokümanları gözden geçirerek görüş bildirdiği görevdir. Bir doküman üzerinde akış boyunca her adımda belirtilen görüşler saklanarak, akışta sonra yer alan kullanıcıların bu görüşleri okuması ve değerlendirmesi sağlanır.

Alıcı: Adımda görev alacak kişi, grup veya roldür. Görevin alıcısı, özel bir parametre olan “özel alıcı” olarak da belirlenebilir. Özel alıcı, görevden bir önceki adımdaki alıcı tarafından belirlenir. Bir önceki adımdaki alıcı, görevi tamamlayıp, gönderdiği anda, bir sonraki alıcının hangi kullanıcı, rol ya da grup olacağını seçer. Dinamik çalışan sistemimizde, görevin alıcısı, daha önceki adımlarda belirlenmemiş herhangi bir kurala göre de belirlenebilir.

Cevap eşiği : Görevin alıcısı bir grup ise, bu parametre, gruptaki kaç kullanıcının bu görevi gerçekleştirdiğinde görevin yapılmış sayılacağını belirtir. Örneği grubun üyesi olan 10 kullanıcı varsa ve cevap eşiği 5 ise, 5. kullanıcı görevi tamamlar tamamlamaz, görev bir

sonraki adıma iletilir.

Etiket : İş akışının hangi adımda ve ne durumda olduğu görüntülenmek istendiğinde, her bir adım için, isteğe bağlı olarak, açıklayıcı bir etiket verilebilir. Örneği bir görevin özel bir durumu varsa, bu durum etiket ile kullanıcılara aktarılır.

İsteğe bağlı: Bir görev isteğe bağlı olarak işaretlendiğinde, bu görevin gerçekleştirilip gerçekleştirilmeyeceğine bir önceki görevin alıcısı karar verir. Ancak bir görevin isteğe bağlı olması için isteğe bağlı olarak işaretlenmesi yetmez, bu görevin, akışın ana yolunda olmaması gerekir. Eğer ana yol üzerine isteğe bağlı bir görev konulursa, görev , gerçekleştirilmek üzere seçilmediğinde akış askıda kalır ve sonraki düğümlere iletilemez. Kilitli duruma gelir.

Güncellenebilir: İş akışında dinamizm gereği, her bir görevin parametreleri değiştirilebilir. Fakat değişim, sadece güncellenebilir olarak işaretlenmiş görevlerde geçerlidir. Güncellenebilir olarak işaretlenmemiş görevler, iş akışı devam ederken hiçbir şekilde değiştirilemez.

Klasörü değiştir: İş akışında dolaşan dokümanların bir klasör içinde dolaştığını varsaymıştık. Eğer bu klasöre akışın devam eden bir noktasında bir doküman eklenmesi isteniyorsa, “klasörü değiştir” seçeneği seçilmelidir. Örneğin, bir reklam ajansında, grafik tasarımcısı olan çalışanlar, bir reklam projesinde yeni ürünler oluşturacak, ve ürettiklerini, müdürleriyle paylaşp, onayını alacaklardır. Bu durumda, akışın devam eden noktasında, yaptıkları ürünü, iş akışında dolaşan klasöre eklemeleri gerekir. Bunun için klasörü değiştirme imkanının verilmesi gerekir. Veya akışın herhangi bir anında bilgi amaçlı olarak klasöre eklenmiş bir doküman, artık iş görmediği için, yine devam eden bir noktada klasörden çıkarılabilir.

Sadece Onay görevi için doldurulması gereken parametreler vardır:

Onay eşiği: Bir gruba verilmiş onay görevinde, en az kaç kullanıcı onay verirse, bu işin onaylanmış varsayılacağını belirtir. Örneğin 10 üyesi bulunan bir gruba verilmiş onay görevinde, onay eşiği 7 ise, 7. onay sonrası görev otomatik olarak bir sonraki alıcıya gönderilir. Çünkü 8.kişinin onay ya da red oyu vermesi işin akışını değiştirmez.

Red eşiği: Bir gruba verilmiş onay görevinde, en az kaç kullanıcı reddederse, bu işin reddedilmiş varsayılacağını belirtir. Örneğin 10 üyesi bulunan bir gruba verilmiş onay görevinde, red eşiği 4 ise, 4. red sonrası görev otomatik olarak bir sonraki alıcıya gönderilir.

Onay yolu: Onay görevi sonrası, onay sonucu işin hangi adımdan devam edeceğini belirtir.

Bu parametre, iş akışında düğümleri birbirine bağlayan köşelerle tutarlı olmalıdır.

Red yolu: Red görevi sonrası, onay sonucu işin hangi adımdan devam edeceğini belirtir. Bu parametre, iş akışında düğümleri birbirine bağlayan köşelerle tutarlı olmalıdır.

5.8 İş Akışı ve Görev Statüleri

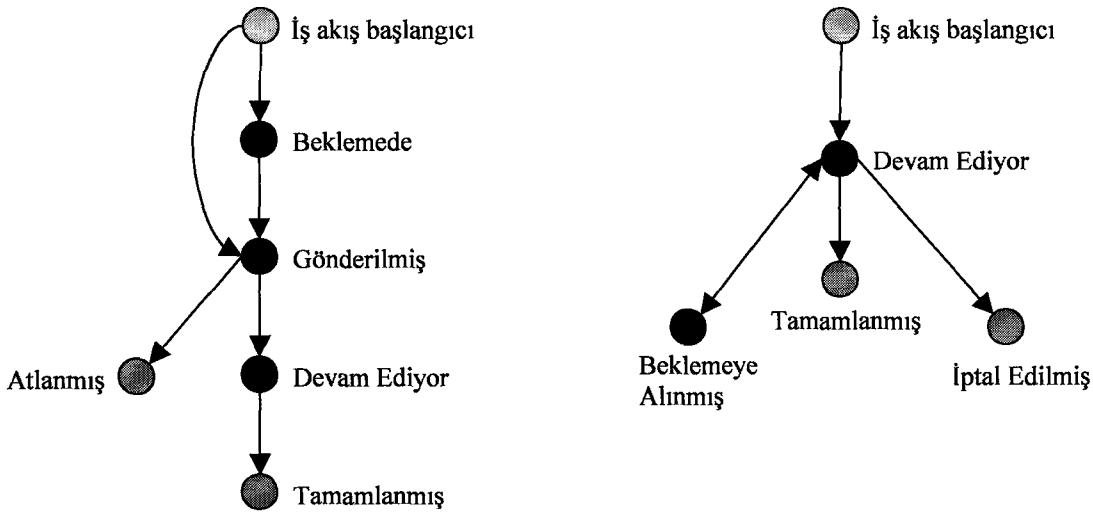
İş akışında görevler beş değişik durumda olabilir: Beklemede, gönderilmiş, devam ediyor, tamamlanmış ve atlanmış:

- Beklemede: Görev henüz postalanmamış, postalanmaya hazır.
- Gönderilmiş: Görev, alıcısına veya alıcılarına gönderilmiş.
- Devam ediyor: Alıcı görevi yapmaya başlamış, dolayısıyla görev devam ediyor.
- Tamamlanmış: Görev tamamlanmış.
- Atlanmış: Eşik değerine ulaşılmış veya seçimlik görev olup, seçilmemiş.

İş akışının kendisi de beş ayrı durumda olabilir. Bu durumlar, görev durumlarına çok benzer.

- Beklemede: Henüz başlamamış, başlamaya hazır.
- Devam ediyor: Devam ediyor.
- Tamamlanmış: Başarıyla sonlanmış.
- İptal edilmiş: Herhangi bir nedenle yarıda kesilerek iptal edilmiş.

Görevlerin durumları dışında, iş akışının kendisinin de belli durumları ve bu durumlar arasında geçişler söz konusudur. Bu durum geçişinin diyagramı Şekil 5.24’de görülmektedir.



Şekil 5.24 İş akış görevi / iş akışı durum geçiş diyagramı.

İş akışı başlatıldığı anda, ilk görev veya görevler alıcılarına postalanır, akışta ilerleyen noktalarda yer alan görevler ise, önceden hazırlanır. Postalanmış görevlerin statüsü “gönderilmiş”, henüz başlamamış fakat başlamaya hazır görevler ise “beklemede” durumundadır. Yani, iş akışı başladığı anda, akış içindeki görevlerin iki statüsü olabilir. Gönderilmiş görev, alıcısı tarafından yapılmaya başlandığı anda “devam ediyor” durumundadır. Bu durum, paylaşılabilen görevlerde önem kazanır. Örneğin 10 üyesi olan bir grubun cevap eşiği 5 olarak belirtilmişse, 5. üyenin görevi “gönderilmiş” ten “devam ediyor” durumuna dönüşürse, işi yapmaya başlayan ilk 5 kişinin bu eşiği karşıladığı varsayılır, ve diğer üyelere postalanmış görevler “atlanmış” durumuna düşer. Eğer görevi yapmaya başlamış kullanıcılardan biri görevden vazgeçer ve “görevi geri al” komutunu çalıştırırsa, diğer 5 kişinin görev listelerinde bu görev “postalanmış” olarak görünür. Bu durumda görevi ilk kişi yapmaya başladığı anda, diğer görevlerin statüsü yeniden “atlanmış” olur.

Alıcı, aldığı görevi tamamlayarak “ilet” derse, görev “tamamlanmış” durumuna gelir ve bir sonraki alıcıya görev postalanır. Bu alıcının görevi “beklemede” durumundan “gönderilmiş” durumuna gelir ve işler listesinde bu kullanıcı görevi alır.

5.9 Gerçekleştirme ve Uygulama

Bu bölümde, geline nokta kadar anlatılan tasarımlar doğrultusunda, sistemi gerçekleştirmek için kullanılan araçlar, metotlar ve uygulamanın çalışma şekli anlatılmıştır. (Deitel ve Deitel, 2000), (Kendall ve Kendall, 2002)

5.9.1 Kullanılan Teknoloji ve Araçlar

İş akış yönetim sistemin modellenmesi için UML (Unified Modeling Language) kullanılmış ve tüm tasarımlar Rational Rose’un UML modelleme yazılım aracı kullanılarak oluşturulmuştur.

Program, Java programlama diliyle yazılmış ve kodlama aracı olarak IBM firmasının ücretsiz olarak kullanımına izin verdiği Eclipse uygulama geliştirme ortamı kullanılmıştır. Java programlama dilini seçmemizin en önemli nedeni, Java’nın nesne yönelimli programlama dili oluşudur. Diğer önemli bir nedeni ise Java’nın platformdan bağımsız çalışabilmesidir. Büyük ölçekli bir kurumun bilgisayar ağındaki bilgisayarlar, birçok platform ve işletim sistemi üzerinde çalışıyor olabileceğinden, tüm bilgisayarların çalıştırabileceği bir sistem gerçekleştirilmesi istenmiştir.

Veritabanı olarak Oracle seçilmiştir. Bunun nedeni, Oracle’ın yüksek performanslı, güvenilir

bir veritabanı sistemi oluşudur. Veritabanı sistemi, sadece veriyi tutan bir sistem olarak görülmüştür, işlemsel boyutta, veritabanına herhangi bir fonksiyon gömülmemiştir.

Programın geliştirilme ortamı ve çalışması için gerekli yazılım ve donanım konfigürasyonu hakkında daha ayrıntılı bilgi için Ek 1 'e bakınız.

5.9.2 Gerçekleştirilen Sistemin Yapısı

Bu bölümde, sistemin temel yönetim fonksiyonları, kullanıcı yönetiminin altyapısı ve elektronik form tasarımının ayrıntıları anlatılacaktır. Gerçekleştirilen sistemin yapısı, kullanım şekli ve sağladığı araçlar hakkında daha ayrıntılı bilgi, Ek 3'te verilen kullanım kılavuzunda yer almaktadır.

5.9.2.1 Yönetici İşlemleri

İş akış yönetim sisteminin çalışabilmesi için birtakım tanımlamalar ve ayarlamalar yapılmalı, değişimleri yönetmek için sorumlu bir kişi veya ekibin sürekli kontroller yapması, akışları izlemesi ve değişimleri gerçekleştirmesi gereklidir. Bu işler yönetsel işlemler sınıfına girer ve kullanıcı yönetimi işlemleri, rol yönetimi işlemleri, izleme yönetimi işlemleri, kaynak kontrol işlemleri ve değişim yönetimi işlemleridir. (Ek 3)

Kullanıcı Yönetimi İşlemleri

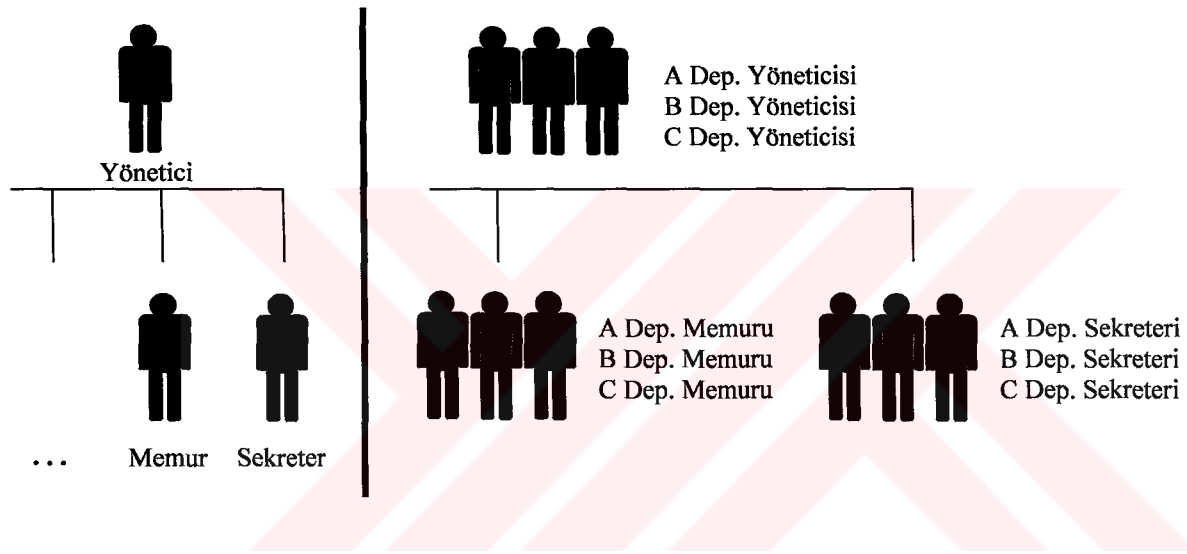
İş akışı sisteminin kullanılacağı kurumda yer alan ve iş akışlarına katılan tüm kişiler kullanıcı olarak tanımlanır. Kullanıcıların, sistemde tek olan bir kullanıcı isimleri vardır. Bu isimlendirme, kullanıcının görevi veya kendi isminden oluşabilir, veya rütbelerin olduğu bir kurumda tamamen rütbe ismi ve tek olması için rütbe ismi ardına sicil numarası konması gibi çeşitli isimlendirme yöntemleri kullanılabilir. Kullanıcıların kullanıcı ismi dışında, isim, soy isim, sicil no, kimlik bilgileri ve iletişim bilgileri ile yöneticisi sistemde yer alır. Kullanıcı yönetimi işlemleri altında şu fonksiyonlar yer alır.

- Kullanıcı ekleme
- Kullanıcı silme
- Kullanıcı pasifleştirmek
- Kullanıcı yetkilendirme

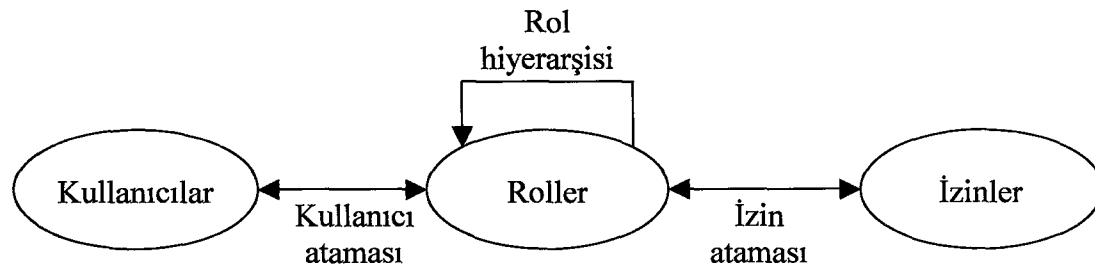
Bir iş akışında görevi devam etmekte olan veya iş akış tanımında yer alan kullanıcının silinmesine ya da pasifleştirilmesine izin verilmez.

Rol Yönetimi İşlemleri

Rol, bir kurumda, aynı görevleri olan belli sayıda pozisyonun birleşimidir. Bu terim, aynı işi yapan pozisyonların organizasyonel fonksiyonunu tanımlar. Rol, bir oyuncunun ne yapması gerektiğini tanımlar. Bir kurumda, bir bireyin veya bir grubun yapmakla yükümlü olduğu işler ve aktiviteler kümesidir. Role örnek vermek için kurumun organizasyonel şemasını kullanalım. Yönetici, bir kurumda, yönetimle ilgili bir dizi görevi ve sorumluluğu olan ve sadece kendi işini yapmakla yükümlü olan, başkalarının da kendisinin görevini yapamadığı bir pozisyonudur. Yöneticinin altında ise, ona bağlı olan memur ve sekreter pozisyonları bulunmaktadır.(Şekil 5.22) Rolden bahsederken, kişilerden değil, görevin tanımından bahsedilmektedir. Örneğin A departmanı yöneticisi, yönetici rolünün bir örneğidir.



Şekil 5.22 Rol örnekleri. (Ott, 1994)



Şekil 5.23 Rollere izin ve kullanıcı atanması.(Kandala ve Sandhu, 2001)

Rol yönetimi işlemleri altında şu fonksiyonlar yer alır.

- Rol ekleme

- Rol silme
- Rol pasifleştirmek etme
- Rol yetkilendirme
- Rol ataması yapma

Bir iş akışında görevi devam etmekte olan veya iş akış tanımında yer alan rolün silinmesine ya da pasifleştirilmesine izin verilmez. Rol içinde sadece kullanıcılar yer alabilir. Rol içine rol eklenmez.

İş Akışı İzleme İşlemleri

İş akışlarının belli yetkililerce izlenmesi ve akışların ne durumda olduğunun izlenmesi için bir akış izleme aracı mevcuttur. Sadece devam eden akışlar değil, geçmişte yapılmış ve bitmiş işler de, kişi, tarih ve akış tanımı açısından sorgulanıp izlenebilir. Bu bölümdeki fonksiyonlar şu başlıklar altında toplanabilir:

- Devam eden akışları sorgula/görüntüle/yazdır
- Biten akışları sorgula/görüntüle/yazdır

Değişim Yönetimi İşlemleri

Akış tanımlarının veya devam eden akış örneklerinin durumlarının, parametrelerinin değiştirilmesi, iş akışlarının iptal edilmesi gibi, değişim yönetimi işlemlerini içerir. Bu bölümdeki fonksiyonlar şu başlıklar altında toplanabilir:

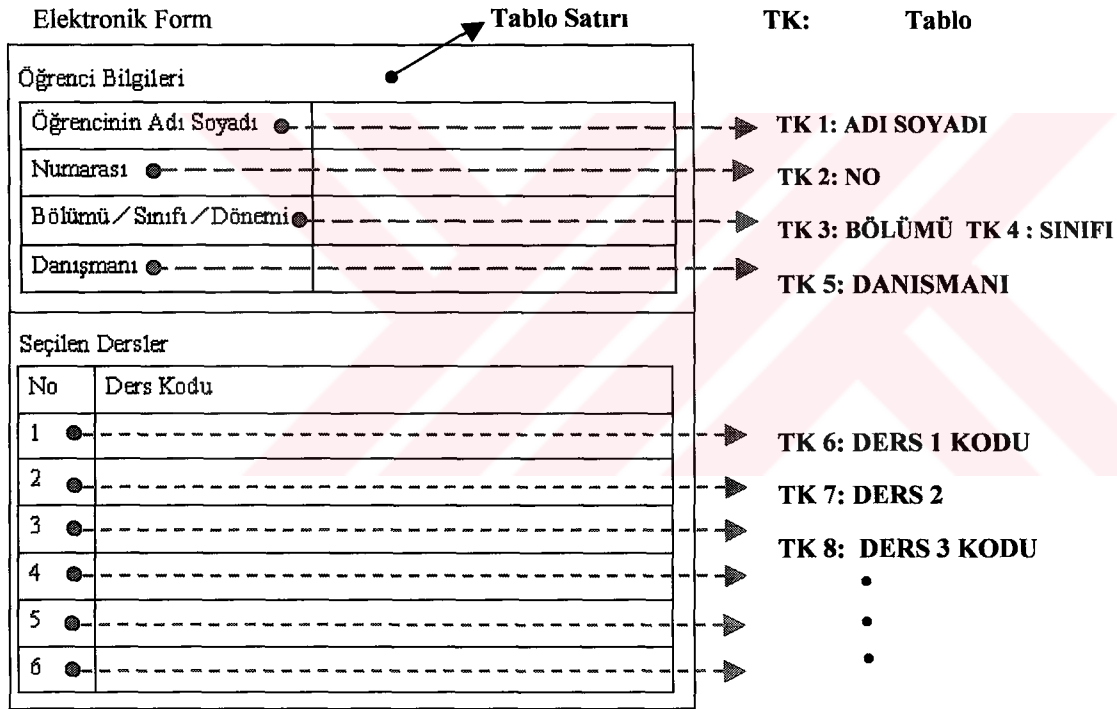
- İş akış tanımları kilitle/aç
- Devam eden akışların durumunu değiştir
- Devam eden akış parametrelerini değiştir
- Devam eden akışları iptal et

5.9.2.2 Elektronik Form Tasarımı

Form, 2. bölümde de anlatıldığı gibi, içinde veri girişi yapılması gereken standart alanları olan, adından da anlaşıldığı gibi yapısı aynı formda olan, yani bilgi giriş alanlarının yerleri aynı olan bir kağıttır. Bu kağıt ne zaman doldurulursa, o zaman bir değer kazanır ve üzerinde belli bir konu veya kişiye ait veriler bulunan bir dokümana dönüşür. Örneğin üniversitede bir öğrenci her dönem başında, o dönem içinde alacağı dersleri bölümüne iletmek ve onaylatmak için, bir ders alma formu doldurur. Bu form önceden bölüm tarafından standart alanlarla doldurulmuştur ve öğrenci gerekli yerleri doldurarak bölüm sekreterine iletir. Aslında bu bir iş akış başlangıcıdır ve hemen hemen tüm resmi kurumlarda, vatandaşların işleri, formların

doldurulması ve ilgili kişiye ekleriyle birlikte iletilmesiyle başlar, üzerinde işlem yapması gereken her memur kendi işini yaparak, akışta bir sonra gelen memura iletir, belli onaylar sonrası ise işlem tamamlanarak, ilgili kişiler bilgilendirilir. Bu yüzden, iş akış yönetiminin yapıldığı birçok yerde, sadece elektronik formla bile iş akışları yürütülebilir. Bizim gerçekleştirdiğimiz iş akış yönetim sistemi uygulaması, bir doküman yönetim sistemiyle birlikte çalışabilir şekilde tasarlanmış olmakla birlikte, şu anda sadece elektronik form ile çalışır şekilde gerçekleştirilmiştir.

Form, yapısı gereği, üzerinde standart alanlar içerir ve tüm formların düzeni aynıdır, bu ise, formları bilgisayar ortamında gerçekleştirilmeye çok uygun kılar. Şekilde 5.25’de görüldüğü gibi formun tanımı bir veritabanı tablo tanımıyla eşleştirilebilmekte, doldurulan her bir form bir tablo satırına, her bir alan ise bir tablo kolonuna denk düşmektedir.



Şekil 5.25 Elektronik form.

Bu tablo yapısında, eğer üniversitenin bir otomasyon programı var ise, zaten birçok alandaki veri önceden hazırdır. Öğrenci isim ve soy isimleri, numaraları, sınıfları, ve danışmanı bilgileri, sistemde zaten girilmiş durumdadır. Dolayısıyla bu form elektronik forma dönüştürüldüğünde, öğrenci sadece numarası girerek, diğer alanlar, yanlışlık payı olmaksızın otomatik olarak doldurulabilir. Öğrenciye kalan sadece seçeceği dersleri işaretlemek olacaktır. Eğer seçebileceği dersler önceden tanımlıysa, yanına işaret koymak, tanımlı değilse, yine

mutlaka sistemde girilmiş olan ve öğrencinin bölümüne ve sınıfına ilişkin dersler liste şeklinde gelecek ve öğrenci bu listeden seçimini yapacaktır. Bu form, ders alma iş akışında sadece bir ekran görüntüsü şeklinde dolaşacaktır. Bu forma, eğer varsa, sekreterin veya danışmanın veya bölüm başkanının dolduracağı alanlar eklenebilir ve her bir adımda, ilgili alıcının kendisini ilgilendiren bölümü doldurması sağlanır.

Formun ekran görüntüsü, iş akış yönetim sisteminin bir parçası olarak sağlanan, e-form tasarlama aracı ile oluşturulur, form ekranları kullanıcı tanımlı olduğu ve her an yeni formlar eklenebileceği için, önceden programcı tarafından tasarlanamaz, iş akış yönetim sistemi kuruma özel bir proje şeklinde gerçekleştiriliyorsa belli sayıda form, normal ekranlar gibi tasarlanıp, kuruma çalışır halde teslim edilebilir, fakat analiz aşamasında öngörülme veya yeni yönetmeliklerle gelen formların eklenmesi için sürekli projeyi gerçekleştiren kişilere ihtiyaç duyulur. Oysa standart paket olarak dağıtılacak bir iş akış yönetim sisteminin e-form tasarım ve yönetim modülünün olması gerekir.

Ekran tanımı yapılırken, kullanıcının ihtiyaç duyabileceği bir dizi form elemanı vardır. Bu elemanlar standart veri giriş alanlarıdır: Text alanı, radyo düğmesi, seçim kutusu, açılır menü, etiket vb. Elektronik form oluşturma aracı son kullanıcının kolayca form oluşturmalarını sağlayan grafiksel bir araç olabileceği gibi, kullanıcıdan, bir standarda uygun tanımlamalar şeklinde de alınabilir. Bizim gerçekleştirdiğimiz e-form modülünde, e-formların tanımının bir XML DTD'ye göre tanımlanması, ve verinin duracağı veritabanı tablosunun da kurumun veritabanı yöneticisi tarafında tasarlanması düşünülmüştür. İnternet'te veri girişi yaptığımız HTML formdan çok farklı değildir.

```
<!ELEMENT EFORM (NODE+)>
<!ELEMENT NODE (DATA*)>
<!ELEMENT DATA>

<!ATTLIST EFORM ID CDATA #REQUIRED>
<!ATTLIST EFORM NAME CDATA #REQUIRED>
<!ATTLIST EFORM CREATED_BY CDATA #REQUIRED>
<!ATTLIST EFORM CREATE_DATE CDATA #REQUIRED>

<!ATTLIST NODE ID CDATA #REQUIRED>
<!ATTLIST NODE TYPE CDATA #REQUIRED>
<!ATTLIST NODE X1>
<!ATTLIST NODE Y1>
<!ATTLIST NODE X2>
<!ATTLIST NODE Y2>
<!ATTLIST NODE TEXT>
<!ATTLIST NODE LENGTH CDATA #REQUIRED>
<!ATTLIST NODE DBCOLUMN CDATA #REQUIRED>
```

Örneğin, Şekil 5.26'daki elektronik form tasarlandığında, bu formun XML kodlaması aşağıdaki gibi olacaktır.

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>

<EFORM ID="1" NAME="Kullanici Bilgileri" CREATED_BY="15" CREATE_DATE="20030830">

<NODE X1="61" Y1="27" X2="185" Y2="41" COLOR="-16777216" LENGTH="120"
  DBCOLUMN="" TYPE="text" TEXT="Kullanici Bilgileri" />
<NODE X1="62" Y1="64" X2="112" Y2="79" COLOR="-16777216" LENGTH="120"
  DBCOLUMN="" TYPE="text" TEXT="Isim" />
<NODE X1="61" Y1="80" X2="193" Y2="100" COLOR="-16777216" LENGTH="120"
  DBCOLUMN="NAME" TYPE="textfield" TEXT="" />
<NODE X1="61" Y1="186" X2="111" Y2="201" COLOR="-16777216" LENGTH="120"
  DBCOLUMN="" TYPE="text" TEXT="Aktif" />
<NODE X1="121" Y1="188" X2="136" Y2="203" COLOR="-16777216" LENGTH="120"
  DBCOLUMN="IS_ACTIVE" TYPE="checkbox" TEXT="" />
<NODE X1="62" Y1="123" X2="142" Y2="138" COLOR="-16777216" LENGTH="120"
  DBCOLUMN="" TYPE="text" TEXT="Departman" />
<NODE X1="60" Y1="141" X2="192" Y2="161" COLOR="-16777216" LENGTH="120"
  DBCOLUMN="DEPARTMAN" TYPE="combobox" TEXT="234" />
<NODE X1="0" Y1="0" X2="240" Y2="220" COLOR="-16777216" LENGTH="120"
  DBCOLUMN="" TYPE="frame" TEXT="Kullanici Islemleri" />

</EFORM>

```

Şekil 5.26 Kullanıcı bilgileri elektronik formu

6. SONUÇ

Yapılmış olan çalışma, yapısal ve idari olan iş akışlarının sıkı sıkıya bağlı oldukları kuralların, iş süreci boyunca değişimine imkan vererek, akışın yapısını bozmaksızın dinamik ilerlemesini, yani yolunu bir takım koşullara göre değiştirebilmesini sağlayan, böylece, ortaya çıkan istisnaları da destekleyecek olan bir iş akış yönetim sistemidir. Bu sistem, bürokratik işlerin gerçekleştirildiği, devlet daireleri, belediyelerin hizmet verdiği çeşitli sektörler, işlemlerin genelde iyi tanımlı olduğu üretim ve pazarlama sektörleri, eğitim sektörleri gibi birçok alanda çalışabilir bir sistemdir.

Bu sistemin kullanılabilmesi için, kurumda devam eden tüm süreçler eğer tanımlıysa, bizim sistemimizin çözümleyebileceği düzene dönüştürülmelidir, yani grafiksel tasarım aracı yardımıyla tasarlanmalıdır, eğer süreçler biliniyor fakat kağıt üzerinde herhangi bir tanım yok ise, süreçlerin iyi izlenerek, her bir adımın kimler tarafından, hangi sırayla gerçekleştirildiği ortaya konmalı, bu süreçler ilerlerken çıkabilecek istisnai durumlar analiz edilmeli ve tüm analiz, önce kağıt üzerinde tasarlanıp onaylanmalı, sonra sistemimiz üzerinde grafiksel araç yardımıyla tanımlı yapılmalıdır.

İş süreçleri tanımlandıktan sonra, süreçte görev alacak olan kullanıcılar, gruplar ve roller tanımlanmalı, her bir departman için kullanıcıların doğru grup ve rollere atanması sağlanmalıdır. Yapılması gereken bir başka tanım formlardır. Formlar zaten kağıt üzerinde basılı oldukları için ikinci bir analize gerek kalmaz, kağıt üzerindeki bu tanımların, yine sistemimizce anlaşılır düzene getirilmesi ve saklanması gerekir. Eğer bir akış, bir formla yürüyorsa yani akış ile form arasında sıkı sıkıya bir tanım bağıntısı varsa, bu tanımlamalar yapılmalı ve form alanlarının üzerindeki verilere göre ortaya çıkacak koşullar ve sonucu beklenen davranışlar, yine grafiksel tanım aracı aracılığıyla belirlenmelidir.

Bu çalışma, sadece tanımlanmış bir iş sürecini yürütebilir. En azından, adımların sırası tanımlanmış olmalıdır, kullanıcılar, işlem anında dinamik olarak atanabilir. Bir işin yapılmış sayılabilmesi için belirlenen cevap eşik değeri, onay ve red eşik değerleri, akış sonunda dokümanların ne tip bir revizyon değişimine uğrayacağı gibi tüm parametreler de her bir görev düğümü için dinamik değişebilmekte, böylece, iş kurallarının esnek ve güncellenebilir olması sağlanmaktadır.

Ancak, sürecin gerçekten tanımlı olmadığı ve anlık olarak değiştiği bir kurumda, bu sistem yetersiz kalabilir. Tanımımız gereği, iş akışının yapısı kesinlikle bozulmamaktadır. Eğer akışın herhangi bir noktasına, işletim anında bir görev eklemek, bir yerden görev çıkarmak,

yapısını bozarak, örneğin paralel olan bir kısmının düğümlerini kopararak bunu seri hale getirmek gibi bir ihtiyaç varsa, bu gibi durumlar desteklenemez. Çünkü bu sistemde öne çıkan kural, adımların tanımlı olması ve iş devam ederken ve bittikten sonra tüm ayrıntılarının saklanarak izlenebilmesidir. Bunun için “*iterasyon*” kavramı vardır. Yani bir görev, ikinci iterasyon gerçekleşirken yerinde bulunmuyorsa, bir iş akış yöneticisi tarafından bulunduğu noktadan çıkarılmışsa, bu tip bir değişimi izlemek mümkün değildir. Bir kişiye not iletilmesi görevinin bile elektronik imzayla yapılması gereği mevcutken, iş akışı kavramı, sadece işlerin kişiler arasında dolaşması olmaktan çıkar, çok iyi izlenebilir ve kuralları tanımlı olan bir sistem olmak durumundadır.

Akışın devam ederken yapısal olarak bozulması, akış tasarımını ezdiği ve yeni bir akış tasarımı anlamına geldiği için, bu tip akışlar kişilerin manuel olarak görevleri birbirine postaladıkları bir e-posta sistemine benzer. Gerçekte ihtiyacı anlık iş akışı olan sektörler vardır.

Geliştirmiş olduğumuz dinamik iş akış yönetim sistemi, nesne yönelimli tasarımla gerçekleştirilmiş olduğundan, nesne yönelimli tasarımın kalıtım özelliği kullanılarak veya var olan sınıflar kopyalanıp değiştirilerek, sisteme her türlü iyileştirme, yeni görev tipi veya işlev ekleme, ve de diğer sistemlerle bütünleşik çalışma işlemleri uygulanabilir.

KAYNAKLAR

Alonso G., Hagen C., Agrawal D., El Abbadi A., Mohan C., (2000), "Enhancing the Fault Tolerance of Workflow Management Systems", IEEE Concurrency sayfa 74-81 July-September 2000

Bolcer G., (1998), "Flexible and Customizable Workflow Execution on the WWW", PhD Thesis, University of California, Irvine. September, 1998.

Brown D., (1997), "An Introduction To Object-Oriented Analysis", John Wiley & Sons, Inc.

Deitel H. M., Deitel P.J., (2000), "Java How To Program", Prentice Hall

IBM MQSeries Workflow (1998) "Concepts and Architecture", Version 3.1, July 1998

Kammer P. J., Bolcer G. A., Taylor R. N., Bergman M., (2000), "Techniques for Supporting Dynamic and Adaptive Workflow" , Information and Computer Science, University of California, Irvine (www.ags.uci.edu/~pkammer/papers/jcscw/techrep.pdf)

Kammer P. J., Bolcer G. A., Bergman M., (1998), "Requirements for Supporting Dynamic and Adaptive Workflow on the WWW", CSCW'98 Workshop on Adaptive Workflow Systems (<http://www.endtech.com/pdfs/cscw98.pdf>)

Kandala S., Sandhu R., (2001), "Secure Role-Based Workflow Models", (<http://ite.gmu.edu/list/confnrc/ifip/i01-rbwm.pdf>)

Kendall K. E. , Kendall J. E., (2002) "Systems Analysis And Design", Prentice Hall

Lockemann P. C., Walter H.-D., (1995), "Object-Oriented Protocol Hierarchies for Distributed Workflow Systems", Universitat Karlsruhe, Fakultat für Informatik (<http://www.ubka.uni-karlsruhe.de/cgi-bin/psview?document=ira/1995/42>)

Manolescu Dragos-Anton, (2001), "Micro-Workflow: A Workflow Architecture Supporting Compositional Object-Oriented Software Development", Diploma de Bacalaureat, Liceul Matematică-Fizic Nr. 1 Bucuresti, (<http://citeseer.nj.nec.com/cache/papers/cs/17981/http%3A%2F%2Fmicro-workflow.com%2FPhDThesis%2Fphdthesis.pdf>)

Ott M., (1994), "Conceptual Design and Implementation of a Graphical Workflow-Modeling Editor in the Context of Distributed Groupware-Databases", Masters Thesis, University of Paderborn, Faculty of Business Studies (FB 5), Department for Information Management

Rumbaugh J., Blaha M., Premerlani W., Eddy F., Lorensen W., (1993), "Object Oriented Modeling And Design", Prentice Hall

Sadiq S. W., Orlowska M. E., (2000) "Architectural Considerations in Systems Supporting Dynamic Workflow Modification", Computer Science and Electrical Engineering, The University of Queensland, QLD 4072 Australia (http://www.dstc.edu.au/praxis/publications/ssadiq_sabpm_1999.pdf)

Sadiq S. W., Orlowska M. E., (1999), "Applying Graph Reduction Techniques for Identifying Structural Conflicts in Process Models", CAiSE99 (11th Conference on Advanced Information Systems Engineering), Heidelberg, Germany, June 14-18, 1999.

Tanin L., Gürsul M., Ovatman T. , (2002) , "XML Temel Özellikleri , İşlenmesi ve İlgili Teknolojiler" (<http://www.cs.hacettepe.edu.tr/sunumlar/xml/XML.pdf>)

Wang A. I., (1999), "Experience paper: Using XML to implement a workflow tool", Dept. of Computer and Information Science, Norwegian University of Science and Technology (www.idi.ntnu.no/~alfw/publications/sea99.doc)

W.M.P. van der Aalst, A. Hirnschall, and H.M.W. Verbeek, "An Alternative Way to Analyze Workflow Graphs", Eindhoven University of Technology, Faculty of Technology and Management, Department of Information and Technology, Eindhoven, The Netherlands. (<http://tmitwww.tm.tue.nl/staff/wvdaalst/Publications/p155.pdf>)

Workflow Management Coalition (1995) The Workflow Reference Model, Document Number TC00-1003, Issue 1.1, 19-Jan-95. (<http://www.wfmc.org/standards/standards.htm>)

Workflow Management Facility Specification, V1.2, (2000) (<http://www.omg.org>)

Zhao J. L., (1998), "Knowledge Management and Organizational Learning in Workflow Systems", Department of Information and Systems Management, Hong Kong University of Science and Technology (<http://uaeller.eller.arizona.edu/~lzhao/ais98-km.pdf>)

Zimmerman D. M., (1998), "A Preliminary Investigation into Dynamic Distributed Workflow", Masters Thesis, California Institute of Technology Pasadena, California (http://tff.cs.caltech.edu/~dmz/publications/ms_thesis.html)

INTERNET KAYNAKLARI

[1]<http://www.waria.org> (Workflow And Reengineering International Association - 12.10.03)

[2]http://www.dik.maschinenbau.tu-darmstadt.de/english/research/prj_rtcn/rtcn/public/3_edm/3_4_workflow.html (Workflow Management – 22.11.02)

[3] <http://www.bpmi.org/> (Business Process Management Initiative - 12.10.03)

[4]http://www.informatik.uni-ulm.de/dbis/f&l/forschung/workflow/ftext-adept_e.html (ADEPT - Next Generation Workflow Management System -12.10.03)

[5]<http://www.informatik.uni-stuttgart.de/ipvr/as/projekte/apricots/apricots.html> (A Prototype Implementation of a ConTract System -12.10.03)

[6]http://www.almaden.ibm.com/cs/exotica/exotica_home_page.html (Exotica Project description -12.10.03)

[7]<http://www-dbs.cs.uni-sb.de/~mentor/Welcome.html> (MENTOR - Middleware for Enterprise-wide Workflow Management - 12.10.03)

[8]<http://lsdis.cs.uga.edu/workflow> (02.09.03)

[9]<http://www.srdc.metu.edu.tr/webpage/publications/1997/iscis97.pdf> (A Workflow Specification Language and its Scheduler - 12.10.03)

[10]<http://www6.informatik.uni-erlangen.de/research/wfm.html> (04.04.03)

[11]<http://www.ifs.uni-linz.ac.at/ifs/research/areas/areas.html> (04.04.03)

[12]<http://www.handelsstudien.de/> (04.04.03)

EKLER

- Ek 1 İş akış yönetim sisteminin teknik özellikleri
- Ek 2 İş akış yönetim sisteminin kurulumu
- Ek 3 İş akış yönetim sisteminin kullanım kılavuzu



Ek 1 İş akış yönetim sisteminin teknik özellikleri

Geliştirme Ortamı

İş akış yönetim sistemi, aşağıdaki donanım ve yazılım gereçleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

- Pentium IV işlemci
- 512 MB RAM
- 2 GB Harddisk (Oracle ve Eclipse için)
- Oracle 8i Veritabanı Sunucusu
- Java Development Kit 1.4.1
- Eclipse 2.1
- Internet Information Services (IIS)

Çalışma Ortamı

İş akış yönetim sisteminin çalışması için gerekli sistem ve donanım gereksinimleri ayrı ayrı belirtilmiştir.

Donanım Gereksinimleri

İstemci

- Pentium II veya üstü işlemci
- 64 MB veya üstü RAM
- 5 MB Harddisk (JRE ve uygulama için)
- Network kartı

Sunucu

- Pentium III veya üstü işlemci
- 512 MB veya üstü RAM
- 2 GB Harddisk (Oracle sunucu yazılımı için gereklidir, kurumun büyüklüğüne göre veri için gerekli harddisk alanı ayrıca belirlenmelidir.)
- Network kartı

Yazılım Gereksinimleri

İş akış yönetim sisteminin çalışabilmesi için gerekli yazılımlar istemci ve sunucu için aşağıdaki gibidir.

İstemci

- Windows 9x/2000/XP işletim sistemi
- Java Runtime Environment 1.4.1 veya üstü

Sunucu

- Windows 2000 sunucusu
- Oracle 8i Veritabanı Sunucusu
- Herhangi bir FTP sunucu yazılımı (Geliştirmede, IIS kullanılmıştır)



Ek 2 İş akış yönetim sisteminin kurulumu

Programın kurulumu sunucu ve istemci olmak üzere iki parça halinde yapılmaktadır.

Kurulum Hazırlıkları:

Program kurulmadan önce, istemci makinelere JRE versiyon 1.4.1 veya üst versiyonlardan birisi kurulmuş olmalıdır. İstemci makinelerin “classpath” değişkenine ise, JRE kurulum dizini eklenmelidir. (Classpath=%JRE1.4.1_HOME%)

Veritabanı sunucusu olarak çalışacak makineye, Oracle versiyon 7 veya daha üst versiyon kurulmuş ve bir veritabanı örneği yaratılmış, kurumun yapısı ve büyüklüğüne göre konfigüre edilmiş olmalıdır. Sistemin veritabanı yöneticiliğini yapacak kullanıcı, aşağıdaki örnekteki yetkilerle yaratılmış olmalıdır.

```
create role wfadmin not identified;
grant alter session, create cluster, create user, create database link, create sequence, create session, create public synonym, drop public synonym, create synonym, create table, drop any table, create view, create procedure, create trigger, create role, create snapshot, force transaction, alter tablespace, alter user, alter any table, drop user to wfadmin ;
create user hs identified by manager;
grant wfadmin to hs ;
```

Veritabanı kurulum ve konfigürasyonu sonrası programın kaynaklarının yer aldığı “Resources” dizininde bulunan dbConnection.properties dosyası bir text editörüyle açılarak

```
DBConnection = jdbc:oracle:thin:@coyote:1521:tez
DBUser = hs
DBPassword = manager
```

satırları, bağlantı cümlecisi, yaratılan kullanıcı ve şifresi girilerek düzenlenir ve dosya kaydedilir.

Kurulum:

İstemci kurulumu, WF.jar dosyasının istenilen herhangi bir dizine kopyalanmasından ibarettir.

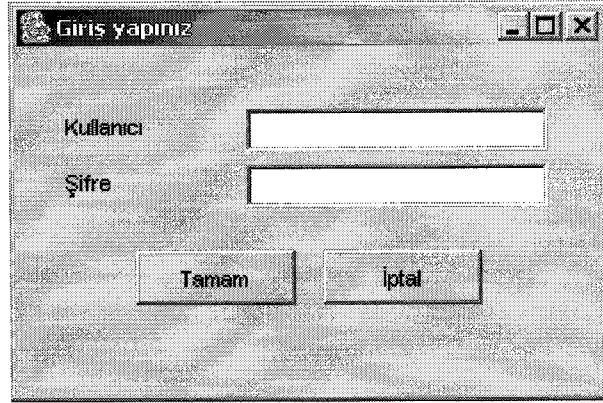
Veritabanı kurulumu, daha önceden yaratılmış olan veritabanı örneğine, istenilen yetkilerle yaratılmış kullanıcının giriş yaparak DB.sql dosyasını işletmesinden ibarettir. Kurulum disketinde verilen db.sql dosyası, sql komut satırına

```
@a:\db.sql
```

yazarak işletilir. Hatasız çalışması sağlanır.

Ek 3 İş akış yönetim sisteminin kullanım kılavuzu

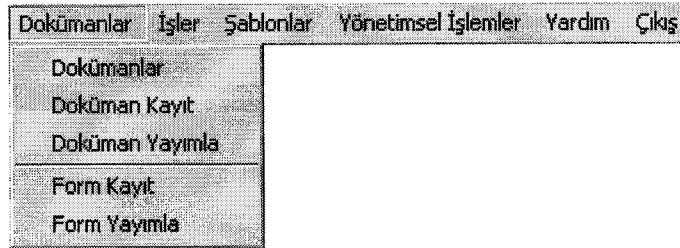
İş akış yönetim sisteminin yerine getirdiği servisler, programın ana menüsünde geçiş sırasıyla anlatılmıştır. Programın ana menüsüne ulaşabilmek için, sisteme giriş yapmak gerekir. Program ilk çalıştırıldığında açılan giriş penceresinde, kullanıcı adı ve şifresi girilerek “Tamam” düğmesine basılır.(Şekil Ek 3.1) Geçerli bir kullanıcı adı girilmezse veya şifre yanlış girilirse, sisteme giriş yapılamaz.



Şekil Ek 3.1 Giriş penceresi

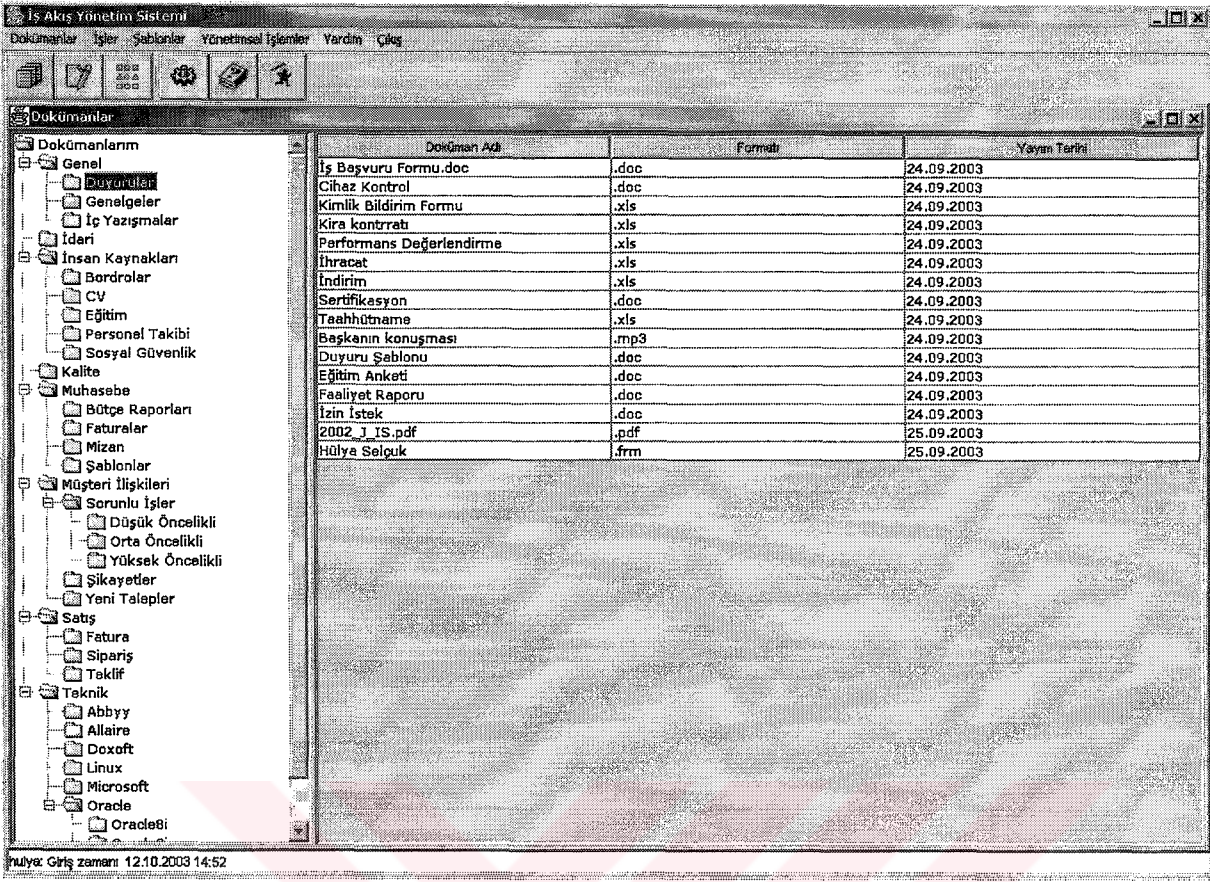
1) Dokümanlar Menüsü:

Bu menüde, Şekil Ek 3.2’de görüldüğü gibi, Dokümanlar, Doküman Kayıt, Doküman Yayınla, Form Kayıt, Form Yayınla fonksiyonları yer almaktadır.



Şekil Ek 3.2 Dokümanlar menüsü

Dokümanlar alt menüsü tıklandığında, “Dokümanlar” penceresi açılarak (Şekil Ek 3.3) sistemde tanımlı olan tüm dokümanlar, iş akış sisteminin kendi klasör hiyerarşisinde ekrana gelir. Dokümanlar penceresinin sol tarafında klasör ağacı, sağ tarafında ise, ağaçtan bir klasör seçildiğinde, bu klasör içinde yer alan dokümanların, dokümanın adı, formatı ve kayıt tarihi bilgileri ile birlikte listesi yer alır.



Şekil Ek 3.3 Dokümanlar penceresi

Doküman Kayıt alt menüsü tıklandığında, sisteme bir elektronik doküman katmak için gerekli “Doküman Kayıt” penceresi açılır. Bu pencerede, kaynak dosya, dokümanın adı, yeri, revizyonu ve ilk kullanım tarihi alanları doldurularak “Kaydet” düğmesine basılır. Doküman kaydı yapıldığında, sadece kaydı yapan kişi tarafından görüntülenebilir, çünkü henüz yayımlanmamış bir dokümandır. Genelde, belli bir onay sürecinden geçtikten sonra yayımlanır.

Doküman Yayımla alt menüsü, sisteme bir dokümanın doğrudan yayımlanmasıdır. Yani, herhangi bir onay sürecine gerek kalmaksızın, sistemin klasör hiyerarşisinde, yetkili kullanıcılar tarafından erişilebilir durumdadır. Sisteme bir doküman yayımlayabilmek için “Doküman Yayımla” penceresinde (Şekil Ek 3.4) kaynak dosya, dokümanın adı, yeri, revizyonu ve ilk kullanım tarihi alanları doldurularak “Kaydet” düğmesine basılır. Yeni doküman, seçili olan klasör içinde ilk kullanım tarihinden itibaren tüm kullanıcılara açılacaktır.

Şekil Ek 3.4 Doküman yayımla penceresi

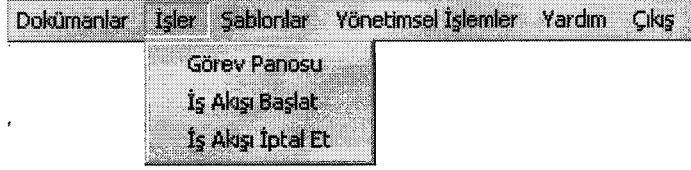
Form Kayıt alt menüsü tıklandığında, sisteme bir elektronik form katmak için gerekli pencere açılır. Bu pencerede, formun adı, revizyonu, tipi alanları doldurularak “kaydet” düğmesine basılır. Bu işlemle form bir doküman olarak sisteme kaydedilmiştir. Formun tipine göre, daha önceden tasarlanmış e-form şablonuna uygun olarak, formun kendisi açılır ve kullanıcı formun tipine göre değişen alanlardan gerekli olanları doldurarak “kaydet” düğmesine basar. Form kaydı yapıldığında, sadece kaydı yapan kişi tarafından görüntülenebilir, çünkü henüz yayımlanmamış bir dokümandır. Genelde, belli bir onay sürecinden geçtikten sonra yayımlanır.

Form Yayımla alt menüsü, sisteme bir formun doğrudan yayımlanmasıdır. Yani, herhangi bir onay sürecine gerek kalmaksızın, sistemin klasör hiyerarşisinde, yetkili kullanıcılar tarafından erişilebilir durumdadır. *Form kaydet* menü adımıındaki aynı işlemler yapılır, tek fark, klasör hiyerarşisinde yer alacağı noktanın da klasör ağacından seçilmesi gereğidir. (Şekil Ek 3.5)

Şekil Ek 3.5 Form yayımla penceresi

2) İşler Menüsü:

Bu menüde, Şekil Ek 3.6'da görüldüğü gibi, Görev Panosu, İş Akışı Başlat, İş Akışı İptal Et fonksiyonları yer almaktadır.



Şekil Ek 3.6 İşler menüsü

Görev Panosu, kullanıcıya gönderilmiş tüm görevlerin ayrıntılarıyla listelendiği bir penceredir. (Şekil Ek 3.7) Görevlerden herhangi biri seçildiğinde, bu görevle birlikte gelmiş olan dokümanlar listelenir. Dokümanlar herhangi biri seçildiğinde ise, bu doküman üzerinde, daha önceki adımlarda yapılmış işlemler ve belirtilmiş görüşler listelenir.

Görevler tablosunda size gelmiş olan tüm görevler görüntülenir. Bu tablodaki alanlar şöyledir:

İş Akışı	İş akışının adı
Başlatan	İş akışını başlatan kullanıcı
Adım No	İş akış görevinin iş akışı içindeki numarası
Görev	Görevin adı
Öncelik	Görevin önceliği
Başlangıç Tarihi	Görevin kullanıcıya iletildiği başlangıç tarihi
Saat	Görevin başlangıç saati
Durum	Görevin durumu. Görevin bulunabileceği durumlar şöyledir: - Yeni görev :Görevin yeni geldiği, henüz yapılmaya başlanmadığı durum - Devam ediyor : Görevin üzerinde çalışılmaya devam edildiği durum - Başkasında: Paylaşılabılır bir görevde, görevin gönderildiği diğer

kullanıcılarda cevap eşiğine ulaşılması durumunda, artık kullanıcının görevi yapmasına gerek kalmadığı durum.

Görevler tablosundan bir görev seçildiğinde, bu görevin yer aldığı iş akışının başlama notu, iş akışı notu alanında görüntülenir.

Gelen görevle ilgili olarak gönderilmiş dokümanlar ise görevler tablosunun altında bulunan dokümanlar tablosunda görüntülenir. Bu tablodaki alanlar şöyledir:

Doküman	Dokümanın adı
Düzen	Dokümanın düzeni
Revizyon	Dokümanın revizyonu
Durum	Dokümanın durumu. Dokümanın bulunabileceği durumlar şöyledir: • - :Dokümanla ilgili henüz herhangi bir işlem yapılmadığı durum • Tamam : Dokümanın gözden geçirilip, bir görüş eklendiği durum • Onaylandı : Dokümanın onaylandığı durum • Reddedildi : Dokümanın reddedildiği durum • Yayımlandı : Dokümanın yayımlandığı durum. Bu durum yalnızca bir kez değişebilir. Yani doküman ikinci kez yayımlanamaz.

Dokümanlar listesinden bir doküman seçildiğinde, bu doküman üzerinde daha önce yapılmış işler ve belirtilmiş görüşler, görüşler tablosunda görüntülenir. Bu tablodaki alanlar şöyledir:

Görev	Doküman üzerinde gerçekleştirilmiş görev
Görüş Sahibi	Görüş sahibi

Görüş	Doküman için belirtilmiş görüş
Tarih	Görüş tarihi

Bu penceredeki düğmeler ve işlevleri şöyledir:

Tümünü	Bir görev seçiliyken bu düğme tıklanırsa, tüm dokümanlar için toplu işlem gerçekleştirilmiş olur.
Tamamla	“Gözden geçir” görevinde, tüm dokümanlar gözden geçirilmiş duruma gelir. Üzerinde işlem gerçekleştirilmiş dokümanlara dokunulmaz, üzerinde hiç bir işlem gerçekleşmemiş dokümanlar için boş bir görüş eklenir. “Onayla” görevinde bu düğme tıklanırsa, bir onay penceresi açılır ve tümünün onaylanıp onaylanmayacağı sorulur. “Tümünü onayla” düğmesi tıklanırsa, tüm dokümanlar onaylanmış; “Tümünü reddet” düğmesi tıklanırsa, tüm dokümanlar reddedilmiş duruma gelir. Uyar ve Yayım ile görevleri için bu düğme çalışmaz.
İlet	Görevi bir sonraki adıma iletir ve görev, görevler tablonuzdan silinir. Bu düğmenin aktif olabilmesi için, salt okunur olan dokümanlar dışındaki tüm dokümanlar üzerinde görevin gerçekleştirilmiş olması gerekir. Aksi takdirde görev iletilemez.
Görev	Seçilen görevi gerçekleştirmek için gerekli düğme görüntülenir. Bu düğme tıklanarak görev yerine getirilir.
Görüntüle	Seçilen iş akışını grafiksel olarak açarak, hangi noktada bulunduğu bilgisini gösterir. (Şekil Ek 3.8)

Tüm görevler için bu işlemler yinelenerek, görevler tamamlanır.

Gelen İşler penceresini kapatmak için “Kapat” düğmesini tıklayınız.

İş Akış Yönetim Sistemi

Dokümanlar İşler Şablonlar Yönetimsel İşlemler Yardım Çıkış

Gelen İşler

Görevler

İş Adı	Görev	Gönderim Tarihi	Gönderim Saati	Başlayan	Öncelik	Adı	İterasyon
Avans İsteği	edit	25.09.2003	08:22	Hülya Selçuk	Düşük	2	1
İzin İsteği	edit	25.09.2003	10:44	Hülya Selçuk	Normal	2	2

İş Akış Notu

İçerik

Dokümanlar

Doküman	Formatı	Durumu
Elif Korap İzin İsteği	.frm	0

Görüşler

Görüş Sahibi	Görüş	İşlem Zamanı
Hülya	Uygun	12.10.2003

Doküman Ekle/Çıkar Gözetile Gözetile Düzenle İlet İş Akışını Göster

Hülya: Giriş zamanı 12.10.2003 14:45

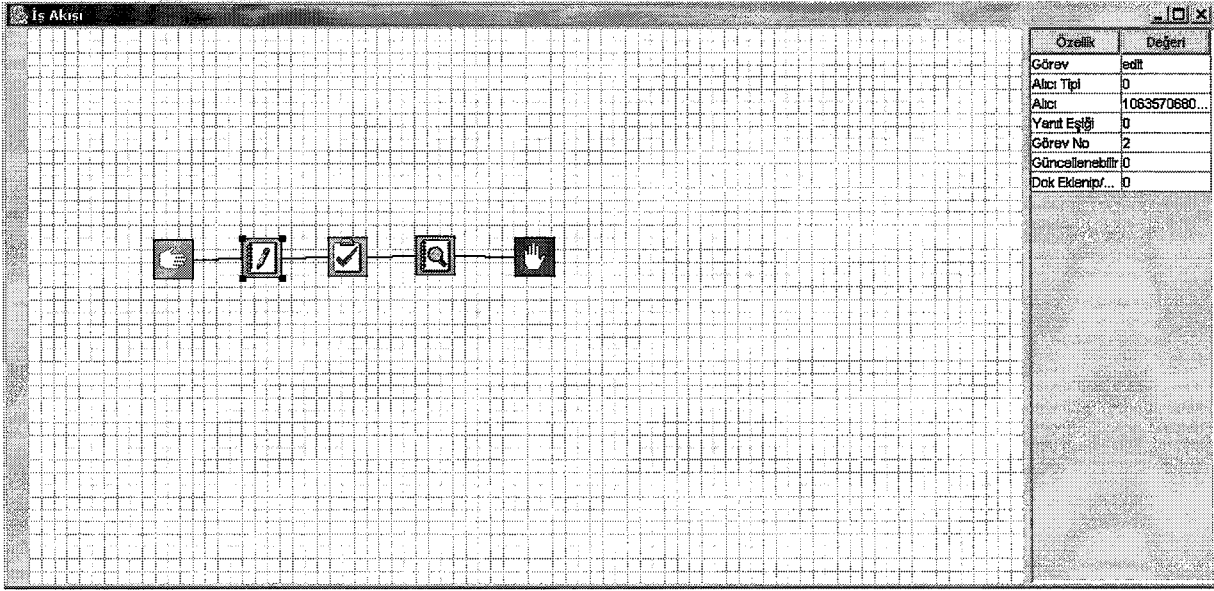
Şekil Ek 3.7 Gelen işler penceresi

Kullanıcıya gelen görev “düzenle” göreviyse, kullanıcı ilgili dokümanı açar ve içeriğinde gerekli değişiklikleri yaptıktan sonra kaydederek bir sonraki adıma iletir.

Görev “gözden geçir” ise, görevle birlikte gelen dokümanlar incelenerek, her birine görüş belirtilir. Tüm bu görüşler bir sonraki alıcıya iletir.

Görev “onayla” ise kullanıcı dokümanı veya işin kendisini inceleyerek “onay” veya “rey” oyunu kullanır. Bu görev birden çok kişiye gönderilmişse, onay ve red eşikleri dikkate alınarak, işin onaylanıp onaylanmadığı belirlenir. Eğer onaylanmışsa, “onay adımı” parametresindeki adıma, reddedilmişse, “red adımı” parametresinde tanımlanan adıma geçilerek, akışın bu adımdan devam etmesi sağlanır.

Görev “yayımla” ise, kullanıcı, düzenlenmiş olan dokümanları sisteme yayımlar. Eğer doküman kayıtlı is, bir hedef klasör seçmesi istenir. Doküman zaten yayımlı bir doküman ise ve versiyonu ilerlemişse, yeni bir revizyon numarası istenir ve yeni bir revizyon olarak sistemde yerini alır.



Şekil Ek 3.8 Devam eden iş akışının grafiksel gösterimi

İş Akışı Başlat menüsü iş akışlarını başlatmak için gerekli “İş akışı başlatma” penceresini (Şekil Ek 3.9) açar. İş akışı başlatmak için aşağıdaki işlemler yapılmalıdır.

1. Ana penceredeki “İş Akışı” menüsünde “Başlat” seçeneğini tıklayınız. “İş Akışı Başlatma” penceresi açılır.
2. İş akışı başlatmak için, şablonda tanımlanan görevlere konu olacak dokümanları tanımlamanız gerekir. Bir iş akışına, salt okunur ya da asıl dokümanlar olmak üzere istediğiniz sayıda doküman katabilirsiniz.
3. İş akışına katmak istediğiniz dokümanları belirlemek için, arama fonksiyonunu kullanabilirsiniz. Arama yapmak için, istediğiniz ölçütleri ilgili alanlara yazarak “Ara” düğmesini tıklayınız.
4. Arama sonucunda tabloda görüntülenen dokümanlardan, iş akışına sokmak istediklerinizin yanındaki seçim kutularını işaretleyiniz. Dokümanı salt okunur olarak katmak istiyorsanız, salt okunur sütununda bulunan seçim kutularını işaretleyiniz.
5. “İş Akışına Ekle” düğmesini tıklayınız.
6. İş akışı alanına iş akışının adı giriniz. Bu alanın doldurulması zorunludur.
7. İş akışı şablonu seçiniz. Bu alanın doldurulması zorunludur.
8. Öncelik derecesi seçiniz. Bu alanın doldurulması zorunludur.

9. İş akışı notu giriniz. Bu alanın doldurulması isteğe bağlıdır.

10. “Akışı Başlat” düğmesini tıklayınız. İş akışını başlatmayı onaylıyorsanız, açılan onay penceresinde “Evet” düğmesini tıklayınız. Akışı başlatmaktan vazgeçmek istiyorsanız, “Hayır” düğmesini tıklayınız.

11. Onay penceresinde “Evet” düğmesini tıkladıysanız, iş akışı, belirttiğiniz doküman ve notla birlikte ilk alıcısına postalanır.

Akışın ilk alıcısı değişken ise, değişken kullanıcı seçim penceresi açılır. Bu pencereden istediğiniz kullanıcı ve/ya da grupları seçerek “Tamam” düğmesini tıklayınız.

Akışın ilk görevi “karar ver” ise, bu görevin ardından, tanımlanmış seçime bağlı görevler görüntülenir. İsteddiğiniz görevleri seçerek “Tamam” düğmesini tıklayınız.

12. “Temizle” düğmesini tıklayarak ekranı temizleyebilirsiniz.

13. “Kapat” düğmesini tıklayarak ekrandan çıkınız.

İş Akışı Yönetim Sistemi

Dokümanlar İşler Şablonlar Yönetimsel İşlemler Yardım Çıkış

İş Akışı Başlat

İş akışına girecek doküman ara

Klasör

Doküman Adı

Revizyon

Ara Temizle Akışa Ekle

Arama sonuçları

Doküman Adı	Formatı	Yayın Tarihi
Başkanın konuşması	.mp3	DOCUMENT
Hülya Selçuk izin 24.09.2003	.frm	EFORM
Seydiyat	.java	DOCUMENT
Duyuru Şablonu	.doc	DOCUMENT
Eğitim Anketi	.doc	DOCUMENT
Faaliyet Raporu	.doc	DOCUMENT
Ahmet Yıldız 24.9.2003	.frm	EFORM
Derya Tekeli izin istek	.frm	EFORM
2002_JJS.pdf	.pdf	DOCUMENT
Ert Korap izin isteği	.frm	EFORM

İş akışı bilgileri

İş Akışı Adı

Derya Tekeli izin istek

İş Akışı Notu

Yıllık izin isteği ile ilgili.

İş Akışı Şablonu

İzin İstek Süreci

Öncelik

Düşük

Akışa girecek dokümanlar

Doküman Adı	Formatı	Yayın Tarihi
Derya Tekeli izin istek	.frm	EFORM

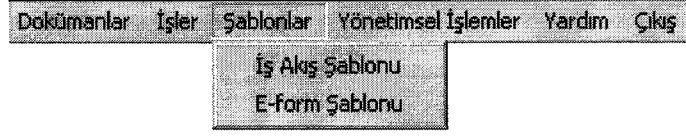
Başlat Temizle Kapat

Tarih: Giriş zamanı: 12.10.2009 14:54

Şekil Ek 3.9 İş akışı başlatma penceresi

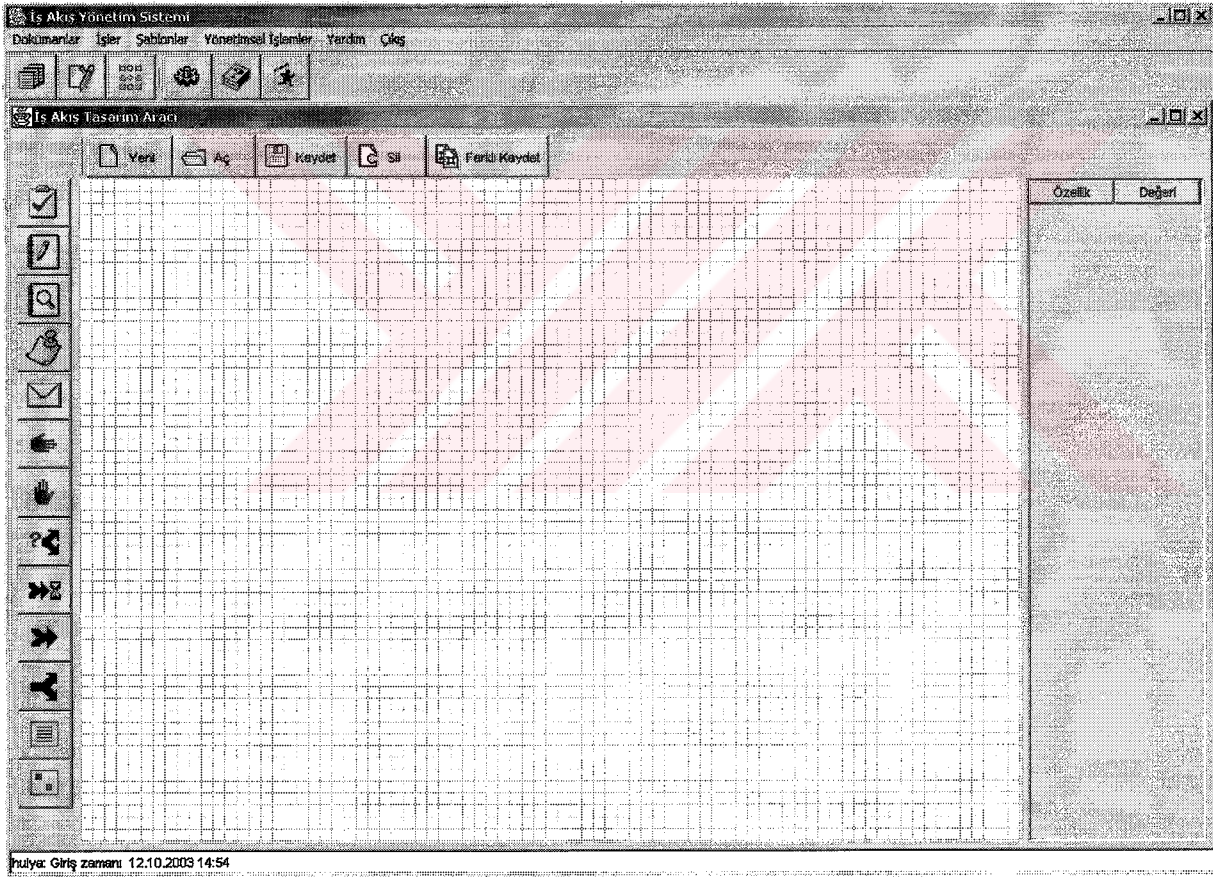
3) Şablonlar Menüsü:

Bu menüde, Şekil Ek 3.10'da görüldüğü gibi, İş Akış Şablonu ve E-form Şablonu fonksiyonları yer almaktadır.



Şekil Ek 3.10 Şablonlar menüsü

İş Akış Şablonu alt menüsü tıklandığında, yeni bir iş akış şablonu tasarlamamızı sağlayan “İş Akış Tasarım Aracı” açılır. (Şekil Ek 3.11)



Şekil Ek 3.11 İş akış tasarım aracı

Bu aracın sol tarafında bulunan araç kutusu, şablona yeni görevler ekleme, görevlerin özelliklerini değiştirme, birbirine bağlama veya silme gibi işlemlerin gerçekleştirilmesini sağlayan düğmeleri içerir. Bu düğmelerin işlevleri şöyledir:



Onayla

Göreve konu olan dokümanın/dokümanların veya görüşlerin onaylanması/reddedilmesi görevidir.



Düzenle

Göreve konu olan dokümanın/dokümanların içeriğinin düzenlenmesi görevidir.



Gözden Geçir

Göreve konu olan dokümanın/dokümanların gözden geçirilerek, görüş bildirilmesi görevidir.



Bilgilendir

Bir sonraki alıcıya bilgi iletmek isteniyor ve bu işlemin kaydının tutulması isteniyorsa, bu görev verilir.



Başla

Bir kontrol düğümü olup, iş akışının başlangıç noktasını belirtir.



Bitir

Bir kontrol düğümü olup, iş akışının bitiş noktasını belirtir.



Karar Ver

Paralel görevler içinden istenilen görevlerin, kullanıcının seçimine bırakıldığını gösteren kontrol düğümüdür.



Bekle

Paralel düğümleri birleştiren ve seçilmiş olan tüm görevlerin bitirilmesi bekleyen kontrol düğümüdür.



Birleştir

Paralel görevleri birleştiren kontrol düğümüdür.



Dağıt

Paralel görev başlangıcı olduğunu gösteren kontrol düğümüdür.



Sil

Seçilen görev veya kontrol düğümünü siler.



Özelliklerini Belirt

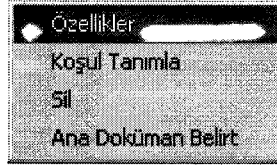
Seçilen görev düğümü için parametrelerin belirleneceği, parametre penceresini açar.



Birleştir

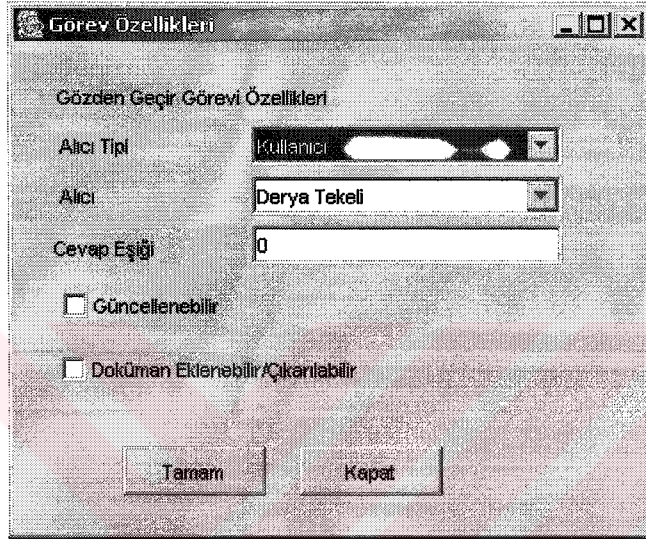
Düğümleri birbirine birleştirmek için, “ekle” modundan çıkarak “birleştir” moduna geçer.

Bir düğüm eklemek için, eklemek istenen düğüm tipini soldaki araç kutusundan seçmek yeterlidir. Şablonda yer alması düşünülen tüm görevler bu işlem yoluyla, tasarım alanına eklenir. Daha sonra, “Birleştir” düğmesine basılarak birleştirme moduna geçilir ve birleştirilmek istenen iki düğüm ardışıl olarak tıklanarak birbirine bağlanması sağlanır. Her bir düğüm için parametre belirlemek için, panodan bir görev seçerek, “Özellikler” düğmesine basılır ve Şekil Ek 3.12’de görünen görev özellikleri menüsü açılır.



Şekil Ek 3.12 Görev özellikleri menüsü

Görev özellikleri menüsünden “Özellikler” seçeneği seçilirse, “Görev özellikleri” penceresi açılır. (Şekil Ek 3.13)



Şekil Ek 3.13 Görev özellikleri penceresi

Görev özellikleri penceresinde, seçili olan görevin özelliklerini görüntüleyebilir ve değiştirebilirsiniz. Göreve koşullar ekleyebilirsiniz. Bu penceredeki alanlar ve açıklamaları şöyledir:

Alıcı Tipi

Dört farklı alıcı tipi seçebilirsiniz :

Kullanıcı : Sistemde tanımlı bir kullanıcı görevin tek alıcısı olabilir.

Grup : Sistemde tanımlı bir grup içindeki kullanıcıların tümü görevin alıcısı olabilir. Alıcı tipini grup olarak seçtiyseniz, cevap eşiği belirtmelisiniz.

Rol : Sistemde tanımlı bir rol içindeki kullanıcıların tümü görevin

alıcısı olabilir. Alıcı tipini rol olarak seçtiyseniz, cevap eşiği belirtmelisiniz.

Değişken : Görevin alıcısını değişken olarak seçtiyseniz, iş akışı yürürken bu görev için istenilen kullanıcı, grup ya da rol; alıcı olarak atanabilir.

Alıcı Alıcı tipine göre bir kullanıcı, grup ya da rol seçiniz. Alıcı tipi değişken ise, seçim yapılmaz.

Cevap Eşiği Alıcı tipi grup ya da rol ise, grup içindeki kullanıcılardan kaçının görevi tamamlaması gerektiğini belirtmelisiniz. Bu alanda belirtilen sayı kadar kullanıcı görevi tamamlamadıkça bir sonraki adıma geçilmez.

Cevap Eşiği 1'den küçük, grup/roldeki kullanıcı sayısından büyük olamaz.

Doküman Ekle/Çıkar İş akışı devam ederken, iş akışı içindeki dokümanlardan bazılarının iş akışından çıkarılmasına ya da iş akışına yeni dokümanlar eklenmesine izin vermek istiyorsanız, bu seçeneği işaretleyiniz.

Kabul Eşiği Yalnızca “onayla” görevi için geçerli bir özelliktir. Görev bir gruba/role ya da birden fazla değişken kullanıcıya gönderilmişse, en az kaç kullanıcının onaylaması durumunda görevin kabul edilmiş sayılacağını belirtiniz. Bu değer 1'den küçük, grup/roldeki kullanıcı sayısından büyük olamaz.

Red Eşiği Yalnızca “onayla” görevi için geçerli bir özelliktir. Görev bir gruba/role ya da birden fazla değişken kullanıcıya gönderilmişse, en az kaç kullanıcının reddetmesi durumunda görevin reddedilmiş sayılacağını belirtiniz. Bu değer 1'den küçük, grup/roldeki kullanıcı sayısından büyük olamaz.

Kabul Görevi Yalnızca “onayla” görevi için geçerli bir özelliktir. Görev sonucunda kabul kararı alınmışsa, iş akışının hangi adımdan devam edeceğini belirtiniz. Bu adım, yalnızca görevle eş

seviyedeki görevlerden biri olabilir.

Red Görevi

Yalnızca “onayla” görevi için geçerli bir özelliktir. Görev sonucunda red kararı alınmışsa, iş akışının hangi adımdan devam edeceğini belirtiniz. Bu adım, yalnızca görevle eş seviyedeki görevlerden biri olabilir.

Görev özellikleri menüsünden “Koşul Tanımla” seçeneği seçilirse, Görev Koşullarını Tanımlamak için gerekli “Koşul Ekleme penceresi” açılır. (Şekil Ek 3.14)

Bir koşula ait temel iki özellik vardır :

- Koşul bileşenleri
- Başlatılacak İşler

Koşul bileşenleri, oluştuklarında koşulun işletilmesini sağlayacak olan durumlardır. Üç koşul bileşeni tipi vardır : Alıcı, İlişkili Tip Alanı, Süre

Yeni bir koşul bileşeni tanımlamak için, Koşul bileşeni tablosunun altındaki “Ekle” düğmesini tıklayınız. Aşağıdaki alanları doldurunuz :

Bileşen Tipi

Koşul bileşeninin tipini seçiniz.

“Alıcı” seçtiyseniz, sadece “1. Değer” alanındaki listeden bir kullanıcı seçiniz.

“İlişkili Tip Alanı” seçebilmemiz için, Şablon Özellikleri penceresinde, şablonu, bir doküman/form tipiyle ilişkilendirmiş olmanız gerekir. Bu işlemi yaptıysanız, özellik listesinde o tipe ait alanlar listelenir.

“Süre” seçtiyseniz, 1. Değer alanına bir değer giriniz. 2. Değer alanında ise bir zaman birimi seçiniz.

Özellik

Bu liste yalnızca bileşen tipi olarak “İlişkili Tip Alanı” seçtiğinizde düzenlenebilir. Tanımlamak istediğiniz alanı seçiniz.

Bağlaç

Bu liste yalnızca bileşen tipi olarak “İlişkili Tip Alanı” seçtiğinizde düzenlenebilir. Tanımlamak istediğiniz bağlacı

seçiniz.

Bağlaçlar: Arasında, Boş, Büyük, Büyük Eşit, Eşit, Eşit değil, Küçük eşit, Küçük

1. Değer

Bileşen tipi “alıcı” ise, bir kullanıcı seçiniz.

Bileşen tipi “ilişkili tip alanı” ise, seçtiğiniz bağlaca göre bir değer giriniz. Girdiğiniz değer, alanın veri tipine uygun olmalıdır.

Bileşen tipi “süre” ise, bir süre değeri giriniz. Girdiğiniz değer tamsayı olmalıdır.

2. Değer

Bileşen tipi “ilişkili tip alanı” ve seçtiğiniz bağlaç “arasında” ise, bu alana ilgili bir değer giriniz. Girdiğiniz değer, alanın veri tipine uygun olmalıdır.

Bileşen tipi “süre” ise, bir süre birimi seçiniz. Tanımlı birimler, dakika, saat ve gündür.

Tanımladığınız koşul bileşenlerinin tümü “VE” bağlacı ile birleştirilir. İşlerin başlatılması için tüm koşul bileşenlerinin gerçekleşmesi gerekir. İşlerin başlatılması için her üç koşul bileşeninin de gerçekleşmesi gerekir. Bu örnekte, görev gerçekleştirilirken, görevin alıcısı “AYŞE” kullanıcısı, ilişkili dokümanın “ALAN1” alanının değeri 1 ile 3 arasında ve görevin kullanıcıya postalanmasından sonra geçen süre 2 saat ise, başlatılacak işler alanındaki işler başlatılır.

Başlatılacak işler, koşul bileşenlerinde belirtilen durumların oluşması sonucunda gerçekleştirilecek işlemlerdir. Beş işlem tipi vardır :

- Alıcıya Posta Gönder
- Alıcıyı Değiştir
- Başka Göreve Git
- İş Akışı Başlat
- İş Akışını İptal Et

Yeni bir iş tanımlamak için, Başlatılacak İşler tablosunun altındaki “Ekle” düğmesini tıklayınız.

Aşağıdaki alanları doldurunuz :

İş	Başlatılacak işin tipini seçiniz. “Alıcıya Posta Gönder” seçtiyseniz, yalnızca değer alanındaki listeden bir kullanıcı seçiniz. “Alıcıyı Değiştir” seçtiyseniz, değer ve yürürlükteki değer alanlarındaki listelerden birer kullanıcı seçiniz. “Başka Göreve Git” seçtiyseniz, yalnızca değer alanına bir görev numarası yazınız. Bu görev ancak eş seviyedeki görevlerden biri olabilir. “İş Akışı Başlat” seçtiyseniz, yalnızca değer alanındaki listeden bir şablon seçiniz. Bu listedeki şablonlar interaktif olarak başlamayan ve ilişkili doküman/form tipi bulunmayan şablonlardır. “İş Akışını İptal Et” seçtiyseniz, başka bir giriş yapamazsınız.
Değer	İş tipi “Alıcıya Posta Gönder” ya da “Alıcıyı Değiştir” ise, bir kullanıcı seçiniz. İş tipi “Başka Göreve Git” ise, bir görev no giriniz. İş tipi “İş Akışı Başlat” ise, bir şablon seçiniz.
Yürürlükteki Değer	İş tipi “Alıcıyı Değiştir” ise, bir kullanıcı seçiniz.

Koşul bileşenleri tablosunda tanımlanan durumların tümü oluştuğunda işlerin tümü çalışır.

Tanımlamak istediğiniz koşul bileşenleri ve işler bitene kadar işlemleri yineleyiniz.

Var olan bileşen ya da işleri güncellemek için, ilgili tablonun altındaki “Güncelle” düğmesini tıklayınız.

Var olan bileşen ya da işleri silmek için, ilgili tablonun altındaki “Sil” düğmesini tıklayınız.

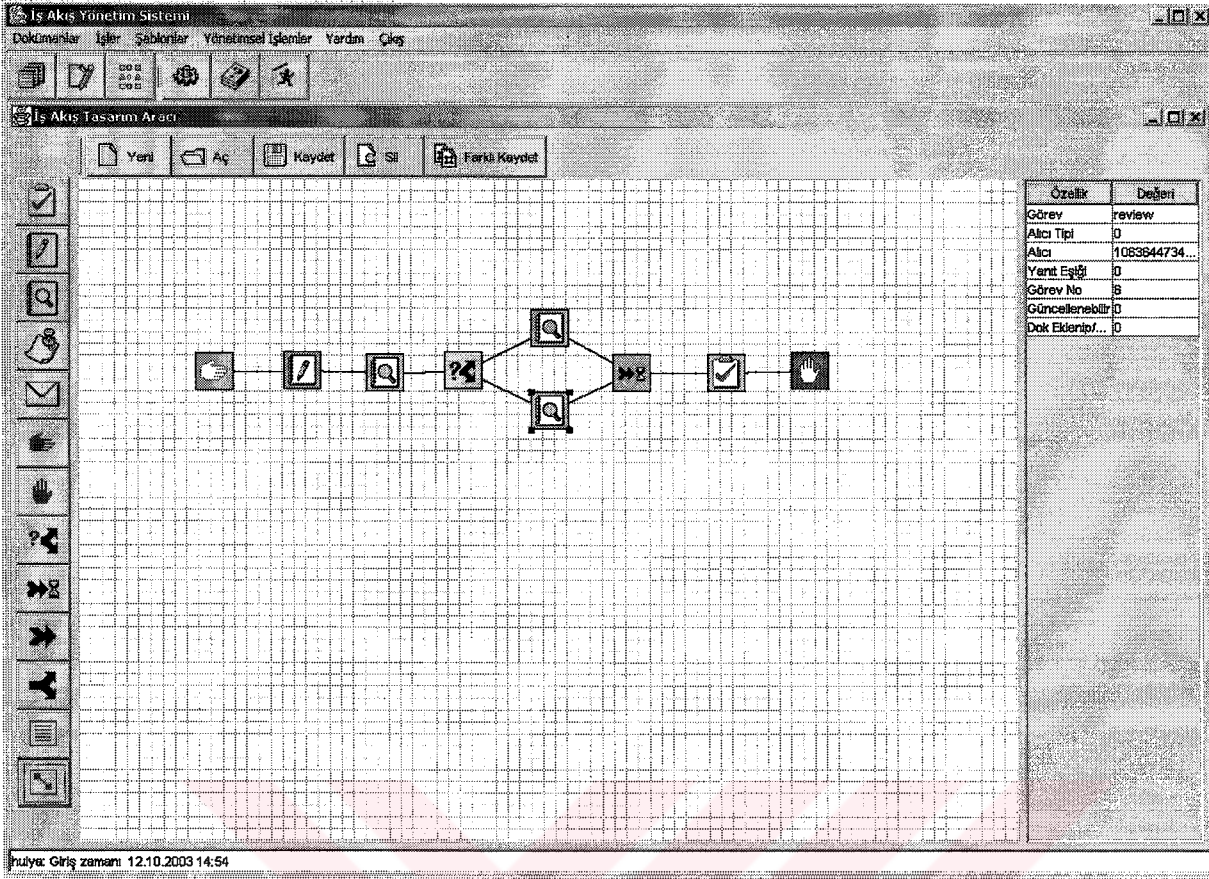
“Kapat” düğmesini tıklayarak ekrandan çıkınız.

Şekil Ek 3.14 Koşul ekleme penceresi

Şablona bir form iliştiirmek için İlişik form tanımlama penceresi açılır. (Şekil 3.15)

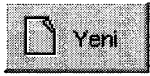
Şekil Ek 3.15 İlişik form tanımlama penceresi

İş akış şablonuyla ilgili tüm tanımlamalar yapıldıktan sonra, iş akış tanımlama aracının üst bölümünde bulunan araç çubuğunda, “Kaydet” düğmesine basılır. Açılan pencerede şablona bir isim verilir. Böylece tasarlanan şablon, sistemin şablonları arasına eklenir. Şekil Ek 3.16’de tasarlanmış bir iş akış şablonu görünmektedir.

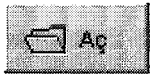


Şekil Ek 3.16 İş akış tasarım örneği

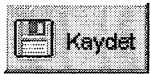
İş akış tasarım aracının üst kısmında bulunan araç çubuğundaki düğmeler ve işlevleri şöyledir.



Yeni bir iş akış şablonu tasarlamak için, tasarım panosunu temizler.



Sistemde kayıtlı bir şablonu açmak için, tüm şablonların listesini getirir. Bu listeden bir şablon seçildiğinde, panoda, bu şablonun tasarımı yer alır.



Panoda tasarlanmış olan akışı kaydeder.

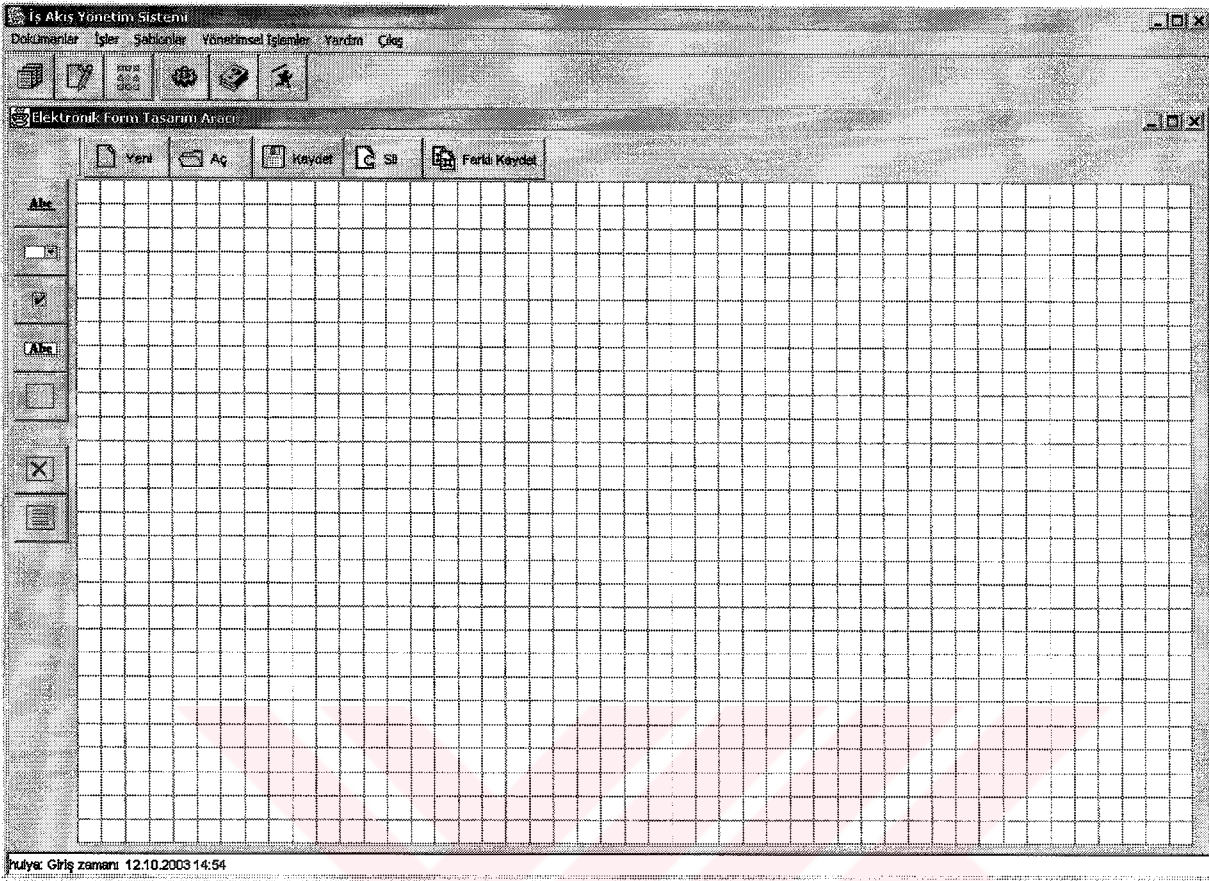


Panodaki şablonu siler.



Panodaki şablonu farklı bir isimle kaydeder.

E-form Şablonu alt menüsü tıklandığında, yeni bir e-form şablonu tasarlamamızı sağlayan “Elektronik Form Tasarım Aracı” açılır (Şekil Ek 3.17)



Şekil Ek 3.17 Elektronik form tasarım aracı

Bu aracın sol tarafında bulunan araç kutusu, şablona yeni görevler ekleme, görevlerin özelliklerini değiştirme, birbirine bağlama veya silme gibi işlemlerin gerçekleştirilmesini sağlayan düğmeleri içerir. Bu düğmelerin işlevleri şöyledir:



Etiket

E-form şablonuna bir etiket ekler.



Seçim listesi

E-form şablonuna bir seçim listesi ekler



Seçim kutusu

E-form şablonuna bir seçim kutusu ekler.



Text alan

E-form şablonuna bir text alan ekler.



Sil

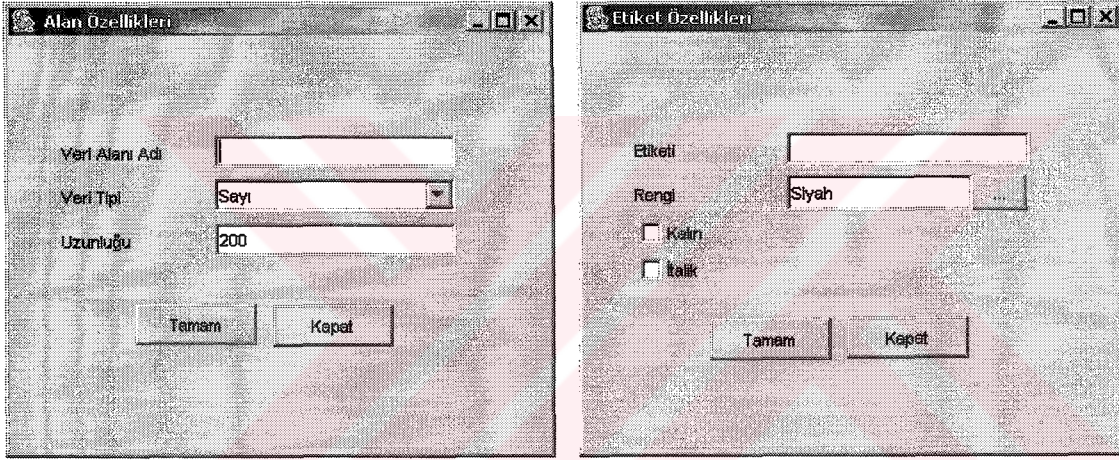
Seçilen düğümünü siler.



Özelliklerini Belirt

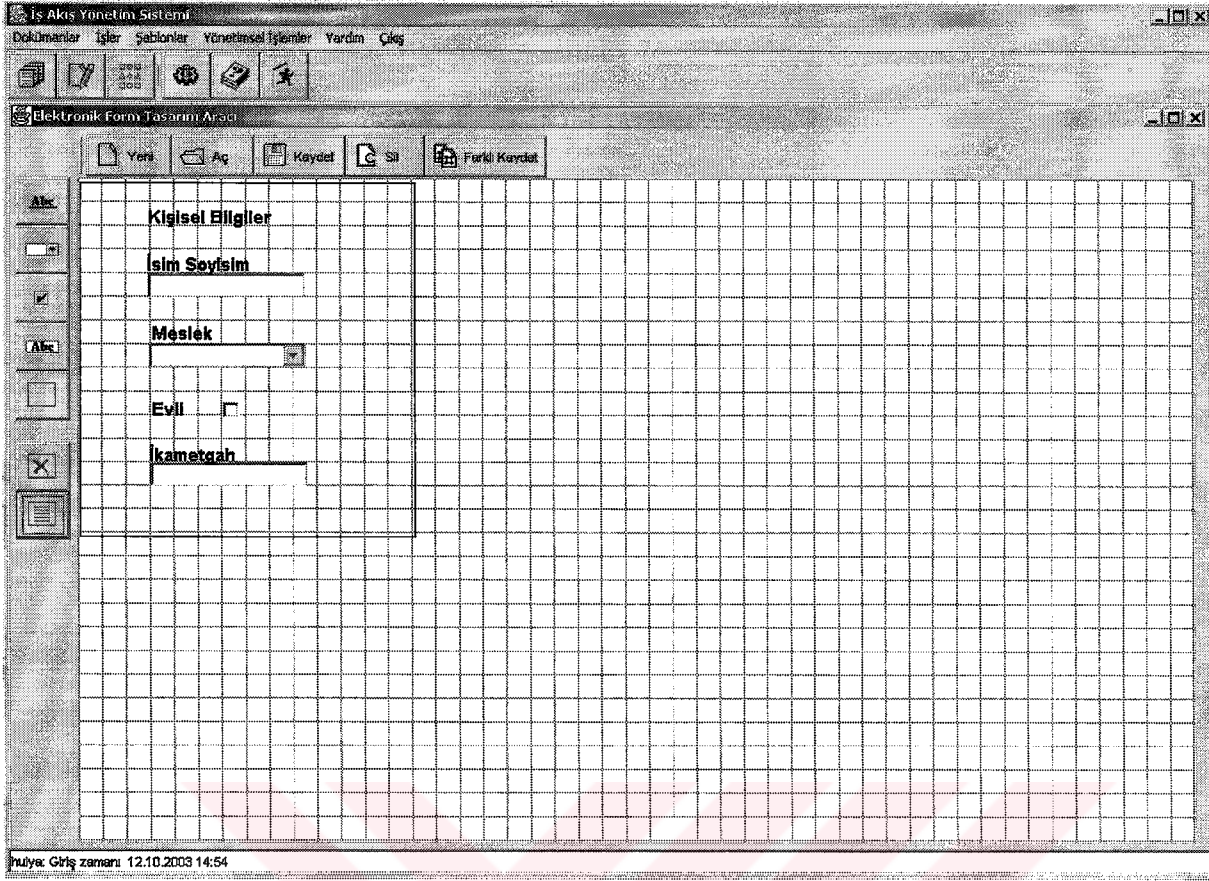
Seçilen düğüm için parametrelerin belirleneceği, parametre penceresini açar. (Şekil 3.8)

Her bir e-form alanı için bir etiket ve uzunluk girilir. Tablo kolonu ise, bu alanın, veritabanında hangi tablo kolonuna yerleşmesi gerektiğini belirtir. E-form tasarımı yapabilmek için, sol tarafta bulunan araç çubuğundan, forma eklenmek istenen alan seçilir. Her bir alan için, önce alan seçilerek, “Özellik belirt” düğmesi tıklandığında, bu alan için özelliklerin girilmesini sağlayan pencere açılır. Bu pencere, alan bir veri alanı ise, Şekil Ek 3.18 a, bir etiket alanı ise, Şekil Ek 3.18 b ‘deki gibi görüntülenir. Gerekli bilgiler doldurulduktan sonra, üst araç çubuğunda yer alan “Kaydet” düğmesine basılır. Şablona bir isim verilerek tekrar “Kaydet” düğmesine basılır.



Şekil Ek 3.18 Form elemanlarının özelliklerinin belirtildiği özellikler penceresi (a) Alan özellikleri (b) Etiket özellikleri

E-form tasarım aracı ile tasarlanmış bir e-form örneği Şekil Ek 3.19 ‘de gösterilmiştir.

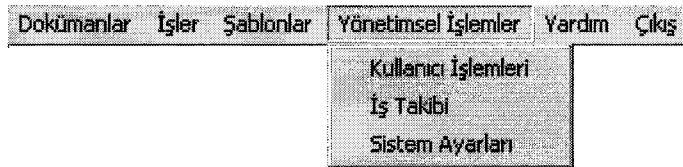


Şekil Ek 3.19 Elektronik form tasarım örneği

Şablon kaydedildikten sonra, çalıştırıldığında, tasarımın birebir aynısı, bir uygulama ekranı olarak, dinamik bir şekilde oluşturulur ve bilgileri doldurulmak üzere açılır.

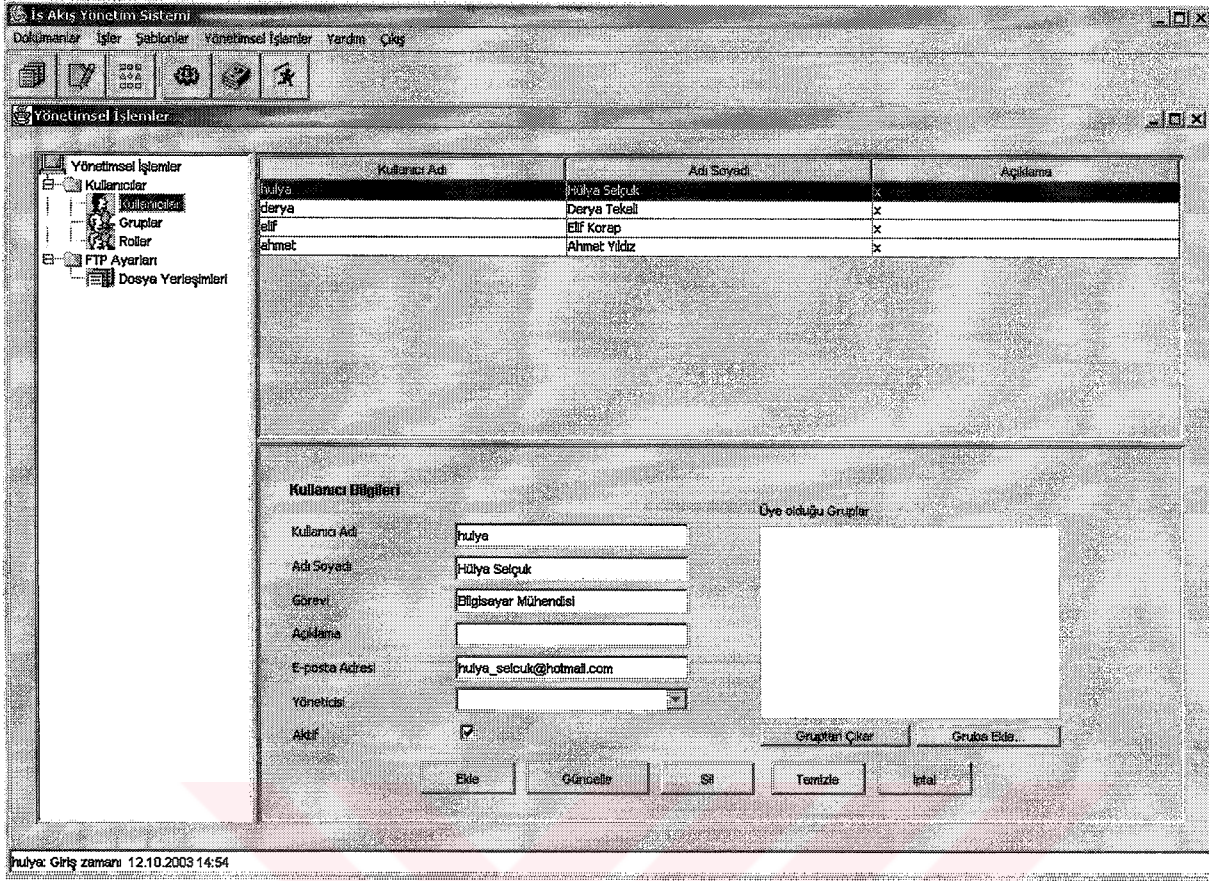
4) Yönetimsel İşlemler Menüsü:

Bu menüde, Şekil Ek 3.20’de görüldüğü gibi, Kullanıcı İşlemleri, İş Takibi ve Sistem Ayarları fonksiyonları yer almaktadır.



Şekil Ek 3.20 Yönetimsel İşlemler menüsü

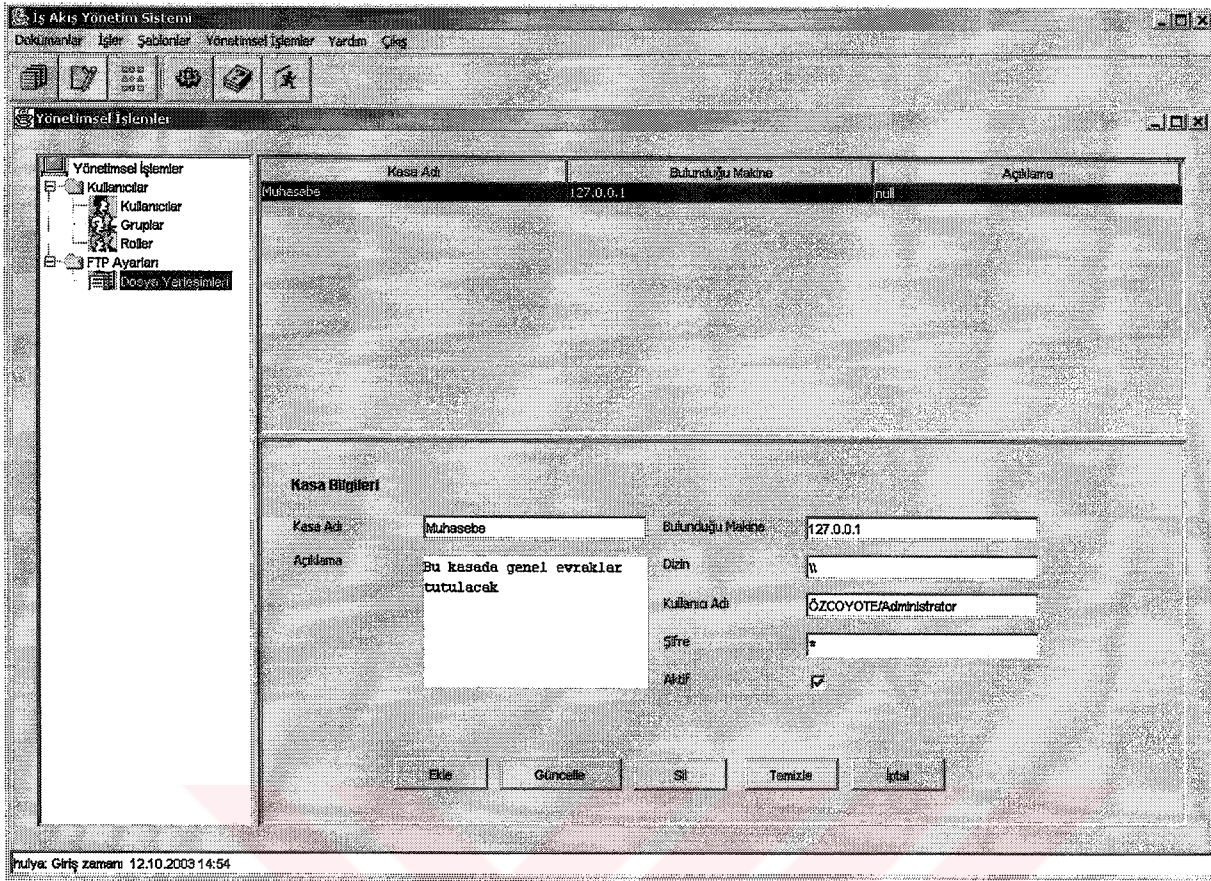
Kullanıcı İşlemleri alt menüsü kullanıcı ekleme, silme, güncelleme, alternatif kullanıcı belirleme işlevlerinin yer aldığı “Kullanıcılar” penceresini açar.(Şekil Ek 3.21)



Şekil Ek 3.21 Kullanıcı tanımlama penceresi

İş Takibi alt menüsü, devam eden ve bitmiş olan akışlarla ilgili sorgulama yapılmasını ve akışların izlenmesini sağlayan kontrol penceresini açar. Bu pencerede, devam eden akışların parametreleri değiştirilebilir, devam eden akışlar iptal edilebilir.

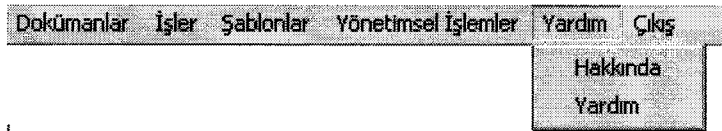
Sistem Ayarları alt menüsü, mail ayarları, yetki seviyesi ayarları, ftp ayarları, genel parametre tanımları gibi, doğrudan sistemi ilgilendiren ayarların yapıldığı pencereyi açar. (Şekil Ek 3.22)



Şekil Ek 3.22 Kasa tanımlama penceresi

5) Yardım Menüsü:

Bu menüde, Şekil Ek 3.23'te görüldüğü gibi, Hakkında ve Yardım fonksiyonları yer almaktadır.



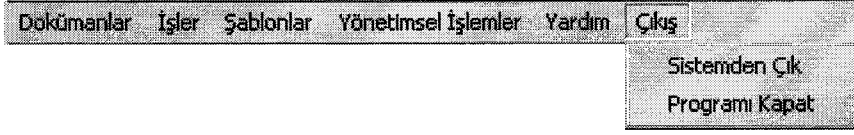
Şekil Ek 3.23 Yardım menüsü

Hakkında alt menüsü tıklandığında, program hakkında genel bilgi veren pencere açılır

Yardım alt menüsü tıklandığında sistem hakkında yardım içeren dosyalar açılır.

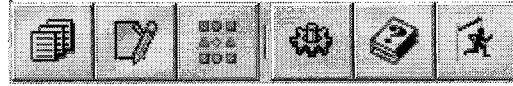
6) Çıkış Menüsü:

Bu menüde, Şekil Ek 3.24'da görüldüğü gibi, Sistemden Çık ve Programı Kapat fonksiyonları yer almaktadır.



Şekil Ek 3.24 Çıkış menüsü

İş akış yönetim sistemi programının kısa yolları (Şekil Ek 3.25) ise aşağıdaki işlevleri yerine getirir.



Şekil Ek 3.25 Kısa yollar



Dokümanlar

Kullanıcının görmeye yetkili olduğu tüm dokümanlar, klasör hiyerarşisi içinde görüntüler.



Görev Panosu

Kullanıcıya postalanmış tüm görevlerin bulunduğu ve bu görevleri yapabileceği görev panosunu açar.



Tasarım Aracı

Elektronik form veya iş akış şablonu tasarlamak için gerekli tasarım aracını açar.



Yönetimsel İşlemler

İş akış yönetim araçlarının bulunduğu ekranı açar. Sadece iş akış yöneticileri bu menüye ulaşabilir.



Yardım

İş akış yönetim sisteminin çalışmasıyla ilgili yardım dosyalarını açar.



Çıkış

Programdan çıkar.

ÖZGEÇMİŞ

Doğum tarihi	23.07.1978	
Doğum yeri	Kayseri	
Lise	1993-1996	Kayseri Fen Lisesi
Lisans	1996-2001	Yıldız Teknik Üniversitesi Elektrik Elektronik Fak. Bilgisayar Mühendisliği Bölümü
Yüksek Lisans	2001-2003	Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar Müh. Anabilim Dalı, Bilgisayar Programı

Çalıştığı kurumlar

1999-2000	Erel Ltd Şti.
2000-Devam ediyor	CADET

