Yazılım Projelerinin Geliştirme Sürecinde Yönetim

O. Ayhan ERDEM[1], Alaa E. YOUNİS[2]

[1]Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Gazi Üniversitesi Teknoloji Fakültesi, Ankara, Türkiye
[2] Bilgisayar Bilimleri Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi Bilişim Enstitüsü, Ankara, Türkiye
ayerdem@gazi.edu.tr, alaae.younis@gazi.edu.tr
(Geliş/Received: 18.01.2013; Kabul/Accepted: 10.03.2014)

DOI: 10.12973/bid.2011

Özet- Yazılım proje çalışmaları büyük oranda teorik kapsamda kalmaktadır. Projelerin uygulamaya geçirilememesi önemli oranda yönetimle ilgilidir. Bu kuramdan yola çıkılarak, yazılım projelerinde yönetim kuramları ve oluşabilecek risklerin neler olabileceğinin bilinmesi çok önemlidir. Bu çalışmada yazılım projelerinin başarıyla sonuçlandırılması için proje yönetimi kuramları ve gerekli risk kuramları belirlenmiş ve sistematik bir şekilde açıklanmıştır.

Anahtar Kelimeler- proje yönetimi, yazılım projeleri, yönetimsel kuramlar, yazılım riskleri

Management in Software Project Development Process

Abstract- Software project activities remain as theoretical context, widely. That the lack of implementation of the projects is mainly related to the management. On the basis of this concept, it is vital to know the possible risks and the administrative theories of the software projects. In this study, the project management theories and the required risks are defined in order to complete the software projects and explained systematically.

Keywords- project management, software projects, administrative theories, software risks

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Yazılım teknolojisi gelişmiş ülkelerde en hızlı büyüyen sektörlerden biridir [1]. Yazılım projeleri, ekipman, uygulamalar, hizmetler ve bir organizasyon içinde operasyon, yönetim, analiz ve karar verme işlevlerini desteklemek için bilgi sağlayan temel teknolojiler geniş bir kapsamda uygulanmaktadır.

Projelerin gelişim sürecinde düzeltmeler yapmak oldukça zordur. 2004 yılında, Standish Group International'ın yapmış olduğu bir çalışma, yazılım projelerinin %53'ünün gecikmiş ya da bütçesini aşmış, %18'inin tamamlanamamış, ya da değiştirilmiş olduğunu ortaya koymuştur. Projelerin yalnızca %29'u zamanında ve ayrılan bütçesine uygun tamamlanmıştır. Yazılım projelerinde iyi yönetim başarısızlık olasılığını azaltmak için bir anahtardır [2].

Yazılım proje yönetimini tanımlamak için önce proje yönetiminin tanımlanması gerekmektedir. Proje yönetimi; etkinliklerin düzenlenmesi amacıyla bilgi, beceri, araç ve tekniklerin uygulanarak gereksinimlerin karşılanmasıdır. Proje yönetimi, başlama, planlama, yürütme, izleme, denetim ve kapanış işlemleriyle gerçekleştirilir. Proje yöneticisi, proje yönetiminden bireysel olarak sorumludur. Proje yönetimi kaynakların kullanımını (zaman, para, insan, mekan, v.b.) etkin kılarken, hedefleri tanımlama ve onlara ulaşma disiplinidir. Bu nedenle, zaman, maliyet, kapsam ve maddi olmayan varlıklar şeklinde sınıflandırılabilir.

Yazılım geliştirme süreci kapsamında, proje yönetimi süreç boyunca çalışmanın sürdürülmesi ve tamamlanması için zorunludur. Öncelikle gereksinimlerin keşfi ile başlayan ve eğitim tamamlandıktan sonra biten, süreç boyunca proje yöneticisinin tutarlı olması en önemli husustur. Proje yöneticisi, belirlenen süre içinde müşteri beklentilerini karşılayabilmek, bu beklentilerin ne ile ve nasıl karşılanacağının planlamasını yapması gerekir. Meydana gelen gelişmeden emin olmak için hem geliştirme ekibi hem de iş paydaşları ile birlikte çalışması gerekmektedir.

Risk, zarar ya da kayba uğrama olasılığı durumu olarak tanımlanır. Resmi tanıma alışık değilsek bile, çoğumuzda doğuştan gelen bir risk duygusu vardır. Caddede karşıdan karşıya geçerken, kolesterol düzeyimizin çok yüksek olmasından dolayı, kalp krizi geçirmek gibi günlük basit aktivitelerde bile olağan potansiyel tehlikelerin olduğunun farkındayızdır. Bizi çevreleyen sayısız tehlikelerin üzerinde durmamayı tercih etmemize karşın, bu riskler bizim davranışlarımızın çoğunu şekillendirir. Ebeveynlerimiz kaldırımdan inmeden önce her iki yöne

bakılması gerektiğini bize öğretmişlerdir. Çoğumuz en basit kararları bile verirken kimi zamanlar iki kez düşünürüz ve farkına varmadan her gün kişisel riskleri yönetiriz.
Risk yönetimi sürpriz etkenini azaltmak için yazılım sektöründe en iyi yöntem olarak kabul edilir. Bizim geleceği tahminimiz asla mümkün olmamakla birlikte, gelecekte baş gösterebilecek tuzakları görmek ve bu potansiyel sorunların olasılık ya da etkisini en aza indirmek için gereken işlemleri risk yönetimi olarak tanımlayabiliriz. Risk yönetimi, bir endişenin kriz haline gelmeden üstesinden gelinmesi işlemidir.

Risk yönetimi süreci çeşitli disiplinler arasında uygulanmaktadır. İstatistik, ekonomi, psikoloji, sosyal bilimler, biyoloji, mühendislik, sistem analizi ve yöneylem araştırması alanlarındaki insanlar risk yönetimi alanında ele alınması uygun örneklerdir.

Kloman, bir makalesinde farklı disiplinlerden oluşan bir dizi risk yönetimi şeklini özetlemiştir [3]. Risk yönetimi, birçok sosyal analist, politikacılar ve akademisyenler için varlığımızı tehdit gibi görünen bu teknolojiyi oluşturan makro risklerden oluşan çevresel ve nükleer risklerin yönetimidir. Bankacılar ve maliye çalışanları için para kaybı riskinden korunma, faiz oranının değişimleri gibi durumlardan zararlı çıkmamaktır. Sigorta alıcıları ve satıcıları için ise sigorta risklerinin koordinasyonu ve sigorta maliyetlerinin azalmasıdır. Hastane yöneticileri için ise risk yönetimi "kalite güvencesi" anlamına gelebilir. Güvenlik profesyonelleri için bu kazaları ve yaralanmaları azaltmaktır.

Bir riskin anlaşılır olması için, açıkça ifade edilmesi gereklir. Yazılım Mühendisliği Enstitüsü'ne (SEI-Software Engineering Institue) göre risk tanımlamak aşağıdakileri içermelidir:

- Kaybın açıklaması.
- Kayba yol açabilecek olağan koşulların açıklaması.

SEI Yazılım Risk Değerlendirme (YRD) Servisi, yazılım-pekiştirme programlarındaki risklerin tanımlama, analiz, izleme, azaltma ve iletişimini sağlayan bir tanı ve karar verme aracıdır. Bir YRD ürün, süreç, yönetim, kaynaklar ve kısıtlamalardan kaynaklanan belirli program risklerini belirlemek ve sınıflandırmak için kullanılır. Programın geliştirilmesinde çalışan personel kendi geliştirme çabasının karşılaştığı riskleri tanımlama, analiz ve azaltılması aşamalarına katılmalıdır.

Risk tanımlama risk yönetimi personeli tarafından yapılması gereken yaratıcı bir süreçtir. Herhangi bir yazılımcı tarafından değiştirilemez. Yazılım proje yöneticileri ortak denetim listeleri istihdamını seçse de sonunda yöneticilerin tüm süreçlerde ayrıca düşünmeleri ve bir tehdite dönüşebilecek adımları belirlemeleri gerekir. Risk tanımlaması yapmak yöneticilerin kendi iş ya da projelerinde hangi belirsizliklerin, birleştirebileceğini ya da hangi belirsizliğin farklı riskler içerdiğini ve bu nedenle ayrı riske bölünmesi gerektiğini belirleyecektir. Risk tanımlama görevi, risk yönetiminin başarısı için çok önemlidir. Yazılım proje yöneticilerinin bu konuda zaman harcamaları ve düşünmeleri gerekir. March ve Shapira'nın risk yönetimine ilişkin görüşü ile tutarlı olarak (Risk ve risk almada yönetim perspektifleri 1987), bir risk etkenini, yazılım geliştirme projesinin başarılı bir şekilde tamamlanması için ciddi bir tehdit sunan bir durum olarak tanımlayabiliriz [4].

Yazılım projelerinin yönetiminde, yöneticiler her zaman tipik risk etkenlerinin neler olduğuna ait şu soruları kendilerine sormalıdırlar: Hangi risk etkenleri dikkatlerini daha çok çekmektedir ve risk etkenlerinin fazla olduğunda, hangi stratejiler risk azaltıcı olarak daha fazla etkilidir?

2. YAZILIM PROJESİNİN AŞAMALARI (THE SOFTWARE PROJECT PHASES)

Her "Yazılım Projesi" öncelikle bir projedir [6]. Bu nedenle yazılımın zamanında ve istenilen niteliklerle bitirilmesi projenin iyi yönetilmesine bağlıdır. Başlangıcı ve bitişi belirli olan bir zaman aralığında, müşterinin istediği özelliklerde bir yazılımı, belirli kaynaklarla üretmektir. Bir yazılım projesi normal projeler gibi bir takım aşamalardan oluşmaktadır. Bu aşamalar aşağıda sıralanmıştır.

2.1. Teklif verme kararının oluşturulması (Creation of bidding decision)

Bu aşama proje konusu önerme veya müşteriden gelen talepler, müşteriden gelen proje istemini belirten bir yazı, proje tanımlama dokümanı, teknik şartname, teklife çağrı, teklif verme kararının alınması için önerilerin sunulması, teklif verme kararının alınması, proje yöneticisinin ve çalışanlarının görevlendirilmesi, proje kodu ve adı gibi konuları kapsamaktadır.

2.1.1. Proje teklifi hazırlığı (Preparation of the project proposal)

a) Proje kapsamını belirlemek: Bu aşama proje gereksinimlerini gözden geçirme, proje tanımlama dokümanı, teknik şartname ve iş tanımı, idari şartname, taslak sözleşme, müşteriden gelen diğer belgeler, alt yüklenicilerden gelen teklif dokümanları, proje kapsamı ve gereksinimleri ile ilgili incelemeleri kapsamaktadır. Proje konusu sistemin teknik çözümü ortaya çıkarılana kadar ve planlamaya esas oluşturacak bilgi sağlanana kadar sürdürülür. Sistem çözüm önerisi belgesi hazırlanır. Sistem çözüm önerisi hazırlanırken olası tasarım değişikleri değerlendirilerek en uygun çözüm seçilir.

b) Kestirimleri oluşturmak: Bu aşama proje yöneticisi, proje ekibi ile birlikte, proje planlamasına esas oluşturacak (maliyet, iş gücü, takvim) gibi kestirimleri yapar. Projenin kapsamını tanımlamak,

projenin üst seviye iş dağılım ağacını (work breakdown structure) oluşturmak, geliştirilecek, yeniden kullanılacak, satın alınacak yazılım/donanım gereçlerini ve teslim edilecek iş ürünlerini belirlemek, planlama aşamasında detaylandırılmak üzere saklamak, tanımlı riskler ve riski önleyici/hafifletici faaliyetleri incelemek ve projenin kapanış koşullarını da tanımlamayı kapsamaktadır.

c) *Projenin tanımlama sürecini oluşturmak:* Bu aşama proje boyunca izlenecek yaşam döngüsünü belirlemek, uygulanacak süreç tanımlarını seçmek, projeye uyarlamak ve projenin tanımlama sürecini oluşturmak, projenin tanımlama süreci ile iş kırınım ağacını uyumlu hale getirmek ve zamanlamayı proje takvimine kaydetmeyi kapsamaktadır.

d) *İş ürünü özelliklerini tahmin etmek:* Bu aşama, iş ürünlerine ilişkin büyüklük, iş gücü, takvim ve maliyet kestirimleri, kestirim çalışmaları sırasında geçmiş projelerin kestirim verilerini kullanabilmek ve proje kestirim belgesi kalite kütüphanesine eklemeyi kapsamaktadır.

e) *Proje teklifini oluşturmak*: Bu aşama alt bölümlerde tanımlı etkinlikleri gerçekleştirerek proje teklifini oluşturmak, iş kırınım ağacı esas alınmak ve benzer projelere ait bilgileri (proje planları, proje kapanış raporları, proje ölçümleri, vb.) kullanmayı kapsamaktadır.

f) *Bütçe ve takvimi oluşturmak:* Bu aşamada proje takvimini, aşağıdaki bilgileri içerecek şekilde Gantt Diyagramı[1] ile tanımlamak gerekir. Bunlar: İş adımlarının tarihleri, iş adımları arasındaki ilişkiler, proje kilometre taşları (aşamalar, teslimatlar, v.b.), İş adımlarının süresini, takvime ilişkin varsayım ve kısıtları tanımlamayı kapsamaktadır.

g) *Proje organizasyonunu belirleme*: Bu aşama proje yönetim yapısını ve iş paketlerini tanımlamak, hizmet alımı etkinliklerini tanımlamak, paydaşların rol ve sorumluluklarını ve paydaşlar arasındaki ilişkileri tanımlamayı kapsamaktadır.

2.1.2. Proje teklifinin yönetime sunulması (The submittion of the project proposal to manager)

Proje yöneticisi, hazırlanan proje teklifi belgelerini ve maliyet öngörüm formunu, gözden geçirme toplantısında değerlendirmek üzere yönetimin incelemesine sunar.

2.1.3. Projenin başlaması (Starting the project)

Müşteri ile kurum arasında proje sözleşmesinin imzalanması ile proje başlar ve aşağıdaki aşamalardan oluşur:

[1] Kaynakları ve tahsis edildikleri zamanı programlamak için kullanılan planlama şemasıdır. Kaynak http://en.wikipedia.org/wiki/Gantt_chart

a) *Projenin kapsamını gözden geçirme*: Bu aşama iş kırınım ağacında destek etkinlikleri (eğitim, konfigürasyon yönetimi, risk yönetimi, kalite güvence, v.b.), geliştirme dışı etkinlikler (ürün destek dokümanları, kullanıcı eğitimleri, v.b.), ürünün bilgi teknolojileri (BT) altyapısı etkinliklerini, satın alma ve tekrar kullanım ile ilgili etkinlikleri gözden geçirme ve detaylandırmayı kapsamaktadır.

b) *Projenin tanımlı sürecini detaylandırma:* Bu aşama projenin tanımlı sürecini detaylandırma, zamanlamasını proje takvimine kaydetme, projenin tanımlı (proje planlama, proje yönetim, proje izleme, yazılım/donanım geliştirme, sistem birleştirme, kalite güvence, konfigürasyon yönetimi, satın alma ve risk yönetimi) süreçlerini kapsamaktadır.

c) *İzleme ve denetim adımlarını planlama:* Bu aşama projeyi izleme ve denetim adımlarını, (gelişme toplantılarının sıklığı ve takvimi, gelişme raporlarının sıklığı ve takvimi, teknik gözden geçirme (sistem isterlerini gözden geçirme, yazılım/donanım isterlerini gözden geçirme, ön tasarımı gözden geçirme, kritik tasarımı gözden geçirme, yazılan kodları gözden geçirme, teste hazırlıklarını gözden geçirme) toplantılarının takvimi, kilometre taşı (aşama, v.b.) toplantılarının sıklığı ve takvimi, proje kestirimlerinin tekrarlanma takvimi) gibi izleme ve denetim adımlarını planlanmasını kapsamaktadır.

d) *Bütçe ve takvimi güncelleme:* Bu aşama iş adımlarının tarihleri, iş adımları arasındaki ilişkiler, proje kilometre taşları (aşamalar, teslimatlar, v.b.), iş adımlarının süresi, denetim adımları, takvime ilişkin varsayım ve kısıtlamaları kapsamaktadır.

e) *Proje çalışanlarını belirleme:* Bu aşama proje yönetici yardımcısı, kalite sorumlusu, konfigürasyon yöneticisi, alt yüklenici sorumlusu, satın alma sorumlusu, eğitim sorumlusu, teknik çalışanlar, proje içinde (içerik, eğitime katılacak proje çalışanları, eğitim süresi, eğitim tarihleri, dış eğitimde eğitimi sağlayacak kurum, eğitmen, eğitimin tahmini maliyeti) sağlanacak eğitimleri planlamayı kapsamaktadır.

f) *Proje organizasyonunu detaylandırma:* Bu aşama paydaşların, projeye katılımları için gereken yöntemler (hizmet alımı, alt yüklenici, doğrudan alım veya ihale yöntemi) ve kaynaklar, paydaşlar arasındaki rol ve sorumluklar ile aralarındaki ilişkiler, paydaşların projeye katılım zamanları, paydaşlar arasındaki kritik bağımlılıklar, paydaşların koordinasyonu ile ilgili yöntemler, paydaşların gerçekleştireceği iş ürünü özelliklerinin ve gerçekleştireceği iş ürünleriyle ilgili olarak, karşılaşılabilecek olası problemlerin belirlenmesini kapsamaktadır.

g) *Kaynakları belirleme:* Bu aşama süreç gereksinimleri, çalışan gereksinimleri, geliştirme ve test ortamı gereksinimleri, ürün bütünleşmesi, doğrulama ve gerçekleştirme ortamı gereksinimleri, sağlanan

geliştirme ortamının kullanımı, bakım ve işletmesi ile ilgili gereksinimleri tanımlamayı kapsamaktadır.

h) Proje açılış toplantısı yapmak: Bu aşama tüm proje çalışanlarının katıldığı bir açılış toplantısı düzenlemeyi, sorumluluklar ve hedeflerin duyurulmasını kapsamaktadır.

i) Projenin tanımlı süreç etkinliklerini planlama: Bu aşama proje boyunca izlenecek yaşam döngüsünü ve uygulanacak süreç etkinliklerini detaylandırma, iki haftayı aşması tahmin edilen planlama etkinliklerini ayrıca planlama, uygun proje ekibi personelini görevlendirme ve projenin yazılım/donanım/sistem geliştirme ile ilgili süreçlerine ilişkin etkinlikleri planlamayı kapsamaktadır.

j) Risk yönetimi adımlarını planlama: Bu aşamada, proje riskleri belirlenir ve kayıt altına alınır.

k) Veri yönetimini planlama: Projenin veri yönetimi etkinlikleri planlanır.

l) Ölçme ve analiz adımlarını planlama: Projelerin gelişimini izlemeye yönelik bilgi ihtiyaçları ve ilişkili ölçümler, ölçme veri tabanında tanımlanır. Ayrıca kurumsal olarak proje ve süreç performanslarını değerlendirmeye yönelik bilgi ihtiyaçları ve ilişkili ölçümler de ölçme veri tabanında tanımlanır.

m) Konfigürasyon yönetimi adımlarını planlama: Projenin konfigürasyon yönetimi etkinlikleri planlanır ve kayıt altına alınır.

n) Kalite güvence adımlarını planlama: Projenin kalite güvence etkinlikleri planlanır.

o) Satın alma etkinliklerini planlama: Bu aşama, proje boyunca ihtiyaç duyulan ürün ve hizmet alımları ve alt yüklenici sözleşmelerinin planlanması, satın alınan ürünün proje bütünleşmesi için gerekli kaynakların (personel, teçhizat, v.b.) sağlanması, satın alınan ürünün iletilmesi, saklanması, projeyle bütünleşmesi, bakımı ile ilgili gerekli eğitimlerin alınması, satın alınan ürünün saklanmasının, dağıtımının ve kullanımının, tedarikçi sözleşmesinde ve lisans anlaşmalarında belirtilen hususlara uygun olarak yapılmasının sağlanmasını kapsamaktadır.

p) Proje planlarını bütünleştirme: Bu aşama hazırlanan proje planları, proje hedefleri, müşteri beklentileri ve süreç gereksinimlerini karşılayıp karşılayamadığını doğrulamak ve bütünleştirmeye engel hususları belirlemek için gözden geçirme, proje ve ürün arayüz riskleri (eksik arayüz tanımları, hazır yazılım ürünlerinin temin edilebilirliği, proje ekibinin iletişim problemleri, vs.) belirlenir ve analiz edilmesi, planlardaki iş adımları, kritik geliştirme etkenleri ve proje riskleri dikkate alınarak sıralama, planların uyumluluğu, proje paydaşları arasında denetim ve ilgili paydaşlar arasındaki olası uyuşmazlık durumlarının çözüm yöntemlerinin analiz edilmesini kapsamaktadır.

q) Bütünleşik planlar için taahhüt alma: Bu aşama bütünleşik planları gözden geçirme, proje yöneticisi, proje yöneticisi yardımcısı, proje iş paketi yöneticileri, alt yükleniciler ve müşteri temsilcilerinin katılması, gözden geçirme toplantısında paydaşlardan bütünleşik planlar için taahhüt alınması, bütçeyi ve paydaşlar arasındaki anlaşmaları yeniden düzenleme, takvim ve paydaşlar arasındaki gereksinim listesini güncelleme ve güncellenen planlar proje paydaşlarına iletilerek onay alınmasını kapsamaktadır.

r) Deneyimleri kayıt altına alma: Proje uygulamalarından elde edilen deneyimler 'öğrenilen dersler formu'na kaydedilir.

2.1.4. Projenin izlenmesi ve denetlenmesi (The project monitoring and supervising)

Gelişmeler proje planları esas alınarak izlenir. Proje izleme ve denetim aşağıdaki yöntemlerle gerçekleştirilir:

a) Kestirimlerin tekrarlanması,
b) Gelişme raporları, gelişme toplantıları, teknik gözden geçirme toplantıları,
c) Kilometretaşı (aşama, vs.) toplantıları,

Proje süresince aşağıdaki hususlar izlenir:

a) Proje planlama parametreleri (büyüklük, iş gücü, takvim ve maliyet)'nin durumu,
b) Proje performansı, taahhütler, riskler, kaynaklar, veri yönetimi,
c) Paydaşların katılımı,
d) Ortamın projenin ihtiyacını sağlaması ve koordinasyonu desteklemesi,
e) Proje ölçümlerinin eşik değerlerine göre durumu,

Projenin gelişimi ile ilgili bilginin aşağıdaki proje paydaşlarına iletilir:

a) Kurum yönetimi, kullanıcılar (varsa),
b) Müşteriler, alt yükleniciler (varsa),
c) Ana yüklenici (varsa),

Gelişimi izleme ve raporlama işleminde gelişmeler belgelenir. Eşik değerlerin aşılıp aşılmadığı denetlenir. Gelişme raporlandırılırken, gerçekleşen iş ürünü özellikleri hesaplanır (büyüklük, iş gücü, takvim ve maliyet). Gerekirse tekrar kestirim yapılır ve ek olarak aşağıda belirtilen hususlar izlenir:

a) Takvime göre ilerleme durumu, maliyeti ve harcanan iş gücü,
b) İş ürünü ölçümleri ve görevlerin tamamlanma kriterleri,
c) Sağlanan ve harcanan kaynaklar,

d) Proje personelinin bilgi ve beceri durumları, eğitim ihtiyaçları,
e) Belirlenen iç ve dış taahhütlerin yerine getirilme durumu,
f) Proje riskleri, veri yönetimi etkinlikleri,
g) Paydaşların katılımı ve kritik bağımlılıklar,
h) Paydaşlar arası koordinasyon etkinlikleri,
i) Düzeltici faaliyetlerin durumu.

Periyodik olarak tanımlanan zamanlarda ve proje gelişimini proje çalışanlarıyla tartışma ihtiyacı doğduğunda, gelişme toplantıları düzenlenir. Gelişme toplantılarının amacı; projede gelinen noktayı ve riskleri değerlendirmek ve sorunları tartışarak gerekli düzeltici faaliyetleri belirlemektir. Aşağıdaki hususlar dikkate alınır:

a) Takvime göre ilerleme durumu,
b) Proje elemanlarının bilgi ve yetkinlik gereksinimleri, riskler,
c) Proje ölçümleri ve ölçme etkinlikleriyle ilgili hususlar,
d) Veri yönetimi hususları, paydaşların katılımı ile ilgili hususlar,
e) Kritik bağımlılıklar, iş ürünleri ve süreçlerle ilgili ortaya çıkan problemler,
f) Düzeltici faaliyetlerin durumu, karar analizi ve çözümleme ihtiyaçları,

Sözleşme koşullarını da dikkate alarak tanımlı zamanlarda ve genellikle tanımlı süreç adımlarının sonlarına denk gelen zamanlarda teknik gözden geçirme toplantıları düzenlenir.

Proje Yönetim Planı'nda tanımlanan zamanlarda, genellikle aşama sonlarına veya iş ürünü teslimatlarına denk gelen kilometretaşı toplantıları düzenlenir. Aşağıdaki hususlar dikkate alınır:

a) Takvime göre ilerleme durumu
b) Proje elemanlarının bilgi ve yetkinlik gereksinimleri, riskler,
c) İş ürünleri ve süreçlerle ilgili ortaya çıkan problemler,
d) Proje ölçümleri, gereksinimlerdeki değişiklik oranları,
e) Doğrulama ve geçerleme faaliyetleri,
f) Veri yönetimi hususları, paydaşların katılımı ile ilgili hususlar,
g) Kritik bağımlılıklar, düzeltici faaliyetlerin durumu,
h) Karar analizi ve çözümleme ihtiyaçları.

2.1.5. Düzeltici faaliyetlerin yönetilmesi (The managing of the corrective actions)

Proje performansının veya iş ürünleri özelliklerinin proje planlarından saptığı durumlarda, projenin hedeflerini yakalamasını sağlayacak düzeltici faaliyetler başlatılır. Doğrulama ve gerçekleştirme etkinlikleri sırasında bazı hususlar belirlenir; Bunlar:

a) Projeyi planlamaya esas olan özellikler (büyüklük, iş gücü, takvim ve maliyet) için eşik değerlerin aşılması,
b) Karşılanmayan taahhütler, gereksinimlerdeki değişiklikler,
c) Risk durumlarında önemli değişiklikler, paydaşların katılımı ve bağımlılıkları ile ilgili hususlar,
d) Yönetilen veri ile ilgili hususlar (güvenlik, gizlilik, v.s.),
e) Kabul testlerinde ve garanti kapsamında ortaya çıkan uygunsuzluklar için düzeltici faaliyetler başlatılır.
f) Bu aşamadan önce ortaya çıkan uygunsuzluklar ve değişiklik istekleri için değişiklik yönetimi kapsamında düzeltici faaliyet başlatılır.
g) Düzeltici faaliyetlerin durumu, proje gelişme ve kilometre taşı toplantılarında gözden geçirilir.
h) Düzeltici faaliyetlerin planlandığı gibi gerçekleştiği denetim edilir.

2.1.6. Projenin kapatılması (Project completion)

Tanımlı proje kapanış koşulları oluştuğunda (tüm görevlerin tamamlanması, geçici kabulün yapılması) proje kapanış etkinlikleri başlatılır. Tüm proje çalışanlarının katılacağı bir kapanış toplantısı düzenlenir. Bu toplantıda şu hususlar ele alınır:

a) Proje hedeflerinin karşılanma durumu (planlanan ve gerçekleşen veriler),
b) Proje uygulamalarından öğrenilen dersler,
c) Toplantıda ortaya çıkan hususlar ve kararlar dikkate alınarak gerekli ise, müşteri'nin onayına sunulur.
d) Gerçekleşen ürün büyüklüğü, iş gücü, takvim ve bütçe değerlerine göre, kestirim veri tabanı güncellenir.
e) Proje gelişme raporu'nun sonucu ve proje kapanış adımları gözden geçirilir ve proje kapanış koşullarının sağlandığı güvence altına alınır,
f) Yönetim, proje gelişme raporu onaylanır. Gerektiği durumlarda, yönetim onayından önce, müşteri onayı beklenir.

Proje kapanış tarihinden önce proje bileşen/alt bileşenlerinin gözden geçirilmesi etkinliği başlatılır. Bileşen/alt bileşenlerin kullanılma potansiyeli olan alanlardan oluşan proje tekrar kullanılabilir ürün raporu hazırlanır. Toplantıda aşağıdaki hususlar ele alınır:

a) Bileşen/alt bileşenlerin tekrar kullanılabilirlik durumu,
b) Bileşen/alt bileşenlerden tekrar kullanılabilir yeni bileşenler ve/veya pazarlanabilir yeni ürünler gerçeklemek için gerekli kaynağın tespiti,
c) Tekrar kullanılabilir bileşenlerin ve/veya pazarlanabilir yeni ürünlerin kullanma potansiyeli bulunan alanların tespiti,
d) Tekrar kullanılabilir bileşenlerin yeni proje alma ve proje maliyeti düşürme açısından değerlendirilmeleri,

e) Tekrar kullanılabilir bileşen/alt bileşenler ve/veya pazarlanabilir yeni ürünlerden uygun olanlar için kaynak planlaması yapılır.

3. RİSK KURAMLARI (RISK THEORIES)

Bu kısımda yazılım projelerinde bulunan risklerin özellikleri ve yapılan projelerdeki bilgilere yer verilmiştir.

3.1. Yüksek Başarısızlık (High Failure)

Proje başarısızlığı yazılım projelerinde çok önemli bir sorundur. 1960'lı yıllarda bilgisayarlı bilgi sistemlerinin henüz başladığı zamanlarda, yazılım projelerinin yönetimindeki zorlukların ve ilgili proje başarısızlığının yetersiz sistem tanımı, uygun olmayan çalışanlara sorumluluk verilmesi, teknolojinin sürekli değişimi, doğal karmaşıklıklar ve iş gereksinimlerinin gereği olan zorlukların her zaman var olduğu tespit edilmiştir [7]. Yazılım projelerinin tahminlerinin tutarsız olması, yazılımın hem tasarım hem de uygulama karmaşıklığı, proje görevlerini tamamlamak için elverişsiz ve deneyimsiz personel, yetersiz proje yönetimi nedeniyle başarısız olduğu sonucuna varmışlardır [8,9].

Yazılım projelerindeki yüksek başarısızlık oranları için bir başka neden, yöneticilerin projelerdeki riskleri değerlendirmek ve yönetmek için ihtiyatlı tedbirler almamalarıdır [10]. Ama ihtiyatlı risk yönetimi tedbirleri almak, bilinçli bir karar geliştirmek için yeterli bilgi toplamak için çalışırken karşılaşılan karışıklıklar tarafından engellenebilir. Proje çalışanlarının, proje ile ilişkili riskler hakkındaki görüşlerini diğer proje katılımcılarına sorması yeterli değildir. Bir projenin risk özelliklerini anlamak güvenilir bilgi gerektirir. Bu bilgileri elde etmek için, bir yönetici çok sayıda proje belgelerinin incelenmesi gibi bir görevi ile karşı karşıya olabilir. Bu inceleme, proje zamanlamaları, bütçeleri, durum raporları ve toplantı tutanaklarının okunma ve analizi kadar çeşitli proje teslimlerinin durumu ve kalitesinin değerlendirilmesini de içerebilir.

Yazılım projesi başarısızlık sorununa örnek bir araştırma da yazılım projesinde risk algılamasıdır. Gartner (1995) risk algılaması çalışmasının hedefinin gelecekte daha büyük sorunlara yol açabilecek risklerin tanımlanmasını kolaylaştırmak olduğuna inanmaktadır. Heemstra ve Kusters (1996) ve Lister (1997) bir yazılım projesinin başarısında hem etkin risk yönetimi hem de artan olasılıklar arasındaki ilişkiyi vurgulamaktadır.

Proje yönetimi ve proje denetimi ilkeleri ve uygulamalarının bilindik ve kurulmuş olması gibi etmenlerle; bütçeleme, planlama, zamanlama için gerekli teknoloji iyi bir proje yönetimine katkı sağlamaktadır. Günümüzde pek çok kuruluşta, üst yönetim herhangi bir proje yönetimi sırasında risk yönetimini rutin bir zorunluluk olarak görmektedir.

3.2. Proje Yönetiminde Riskler (Risks in Projects Management)

Birçok araştırmacı, risklerin projeye göre farklı olan yönlerini gerekçeleriyle birlikte iyi belirlediğinde, başarılı bir proje tasarımı yapmıştır [11]. Projenin boyut ve etkinlik bakımından, yeni gelişmelere uyumlu olup olmadığı tartışılmalıdır [12,13].

Charette ve arkadaşları, çalışmalarında [13] bir organizasyonun, yazılım bakım işlemlerinde risk yönetimi süreçlerinin kurumsallaştırılması için bir tanım geliştirmişlerdir. Yeni geliştirilen tanıma göre araştırmacılar, risk yönetimine işlevselliği eklerken var olan sistemin kullanılabilirliğini sürdürmek için anahtar farklılıkların ortaya çıkabileceği ve bakımın doğal olarak riskli bir işlem olabileceğine inanmaktadırlar, çünkü uygulanan sistemlerin eski olabilme olasılığı vardır [13].

3.3. Proje Yönetimi Kuramları (Project Management Theories)

Bu bölümde, proje yönetimi ve yazılım projelerinde risk yönetimi ile ilgili hususlar genel olarak değerlendirilmiştir.

3.3.1. Genel proje yönetimi kuramları (General project management theories)

Süregelen, fonksiyonel çalışmaya karşılık bir proje; benzersiz bir ürün, hizmet ya da sonuç oluşturmak için yapılan geçici bir çabadır [14]. Projeler geçicidir. Çünkü onların kesin bir başlangıç ve kesin bir sonu vardır. Onlar benzersizdir. Çünkü oluşturdukları ürün ya da hizmet benzer ürün ya da hizmetlerden bazı ayırt edici biçimlerde farklıdır.

Proje yönetimi, proje gereksinimlerini karşılamak için bilgi, beceri, araç ve tekniklerin uygulanmasıdır. Proje yönetimi başlatma, planlama, yürütme, izleme ve denetim ve kapanış işlemleri aracılığıyla gerçekleştirilir. Proje yöneticisi proje yönetiminden bireysel olarak sorumludur. Proje yönetimi; tanımlama ve kaynakların (zaman, para, insan, mekan, v.b.) kullanımını etkili kılarken hedeflere ulaşma disiplinidir. Bu nedenle zaman, maliyet, kapsam ve maddi olmayan varlıklar gibi çeşitli şekillerde sınıflandırılabilir [14].

3.3.2 Risk yönetiminde proje yönetimi (Project management in risk management)

Proje yönetiminin ilk görevi yazılım geliştirme sürecinin ana hat üzerinde olmayan olayları engellemektir. Proje yöneticisi işi yapan kişi değildir. Proje yönetiminin görevi; yazılım geliştirme sürecinin istenildiği gibi çalıştığını garantiye almak, işi kolaylaştırmak, teşvik etmek, önceliklendirmek ver diğer yönetme görevi olanlar ile birlikte çalışmaktır. Ayrıca proje yönetiminin görevi, proje yönetimi gelişmesinin bir meslek olması nedeniyle yazılım geliştirme süreci içinde belki de en net olarak tanımlanmış bir görevdir.

Yazılım endüstrisi henüz yeni gelişmekteyken, proje yönetimi endüstrisi güçlü bir organizasyon haline gelmiştir. Genellikle PMBOK[2] Kılavuzuna [14] atfedilen proje yönetimi uzmanlık alanı için bir bilgi kılavuzu oluşturmuşlardır. Bu kuruluş, uygulamalı deneyim gereksinimlerinin yanı sıra, geleneksel test gereksinimlerini de içeren geniş çaplı tanınmış bir Proje Yönetimi Uzmanlığı (PYU) belgelendirme yöntemi geliştirmiştir,

Proje risk yönetimi, bir proje üzerinde risk yönetimi planlama, tanımlama, analizler, sorumluluklar ve denetim ile yürütülen ilgili süreçleri içerir. Risk yönetiminin hedefleri pozitif olayların olasılık ve etkilerini artırmak ve proje amaçlarına karşı olayların olasılık ve etkilerini azaltmaktır. Şekil 2. proje risk yönetimi süreçlerine genel bir bakış sağlar ve Şekil 3. bu süreçlerin bir süreç akış şemasını ve girişlerini, çıkışlarını ve bilgi süreçlerini göstermektedir. Proje risk yönetimi süreçleri şunlardır [14].

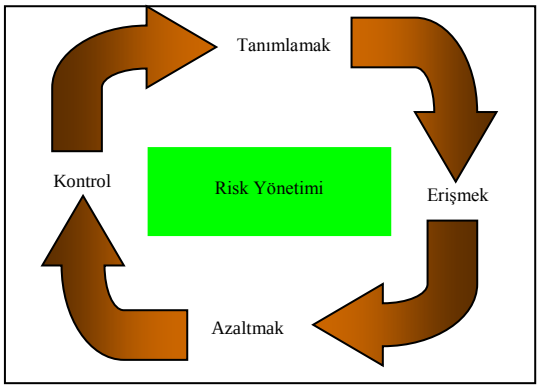
- *Risk yönetimi planlama*: Bir proje için risk yönetimi etkinliklerine nasıl yaklaşılması, planlanması ve yürütülmesine karar verilmesini ifade eder.
- *Risk tanımlama:* Projeyi etkileyebilecek olan risklerin belirlenmesi ve bunların özelliklerinin belgelenmesi demektir.
- *Nitel risk analizi*: Değerlendirmek ve bunların olabilirlik etkilerini birleştirerek ayrıntılı analiz ya da eylem için riskleri önceliklendirmek gerekir. Bu analizi yapmak kolay ve kısa süren bir çalışma gerektirir. Ancak çıkan sonuçlar, projenin maliyet artışını veya zamanının ne kadar gecikeceğine dair bir sonuç vermez. Bu nedenle, sadece risklerin, tehdit risklerine göre büyükten küçüğe sıralanması için kullanılır (Şekil 1).
- *Nicel risk analizi:* Tespit edilen risklerin genel proje hedefleri üzerinde sayısal olarak etkisinin analiz edilmesi demektir.
- *Risk müdahale planlaması:* Fırsatları artırmak ve proje hedeflerine yönelik tehditleri azaltmak için seçeneklerin ve eylemlerin geliştirilmesini ifade eder.

2 Proje Yönetimi Bilgi Birikimi Kılavuzu. Kaynak http:en.wikipedia.org/wiki/A_Guide_to_the_Project_Management_Body_of_Knowledge

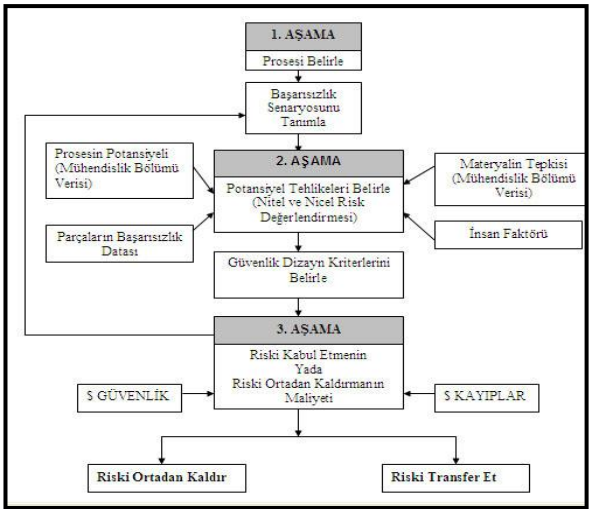
	ŞİDDET				
İHTİMAL	1 (Çok Hafif)	2 (Hafif)	3 (Orta Derece)	4 (Ciddi)	5 (Çok Ciddi)
1(Çok Küçük)	Anlamsız 1	Düşük 2	Düşük 3	Düşük 4	Düşük 5
2 (Küçük)	Düşük 2	Düşük 4	Düşük 6	Orta 8	Orta 10
3 (Orta Derece)	Düşük 3	Düşük 6	Orta 9	Orta 12	Yüksek 15
4 (Yüksek)	Düşük 4	Orta 8	Orta 12	Yüksek 16	Yüksek 20
5 (Çok Yüksek)	Düşük 5	Orta 10	Yüksek 15	Yüksek 20	Tolere Edilemez 25

Şekil 1. Nitel risk analizi çizelgesi (Qualitative risk analysis chart [15]

- *Risk izleme ve denetim:* Tespit edilen risklerin takibi, geriye kalan risklerin izlenmesi, yeni risklerin belirlenmesi, risk müdahale planlarının yürütülmesi ve proje yaşam döngüsü boyunca bunların etkinliğinin değerlendirilmesidir.



Şekil 2. Proje risk yönetimi süreçleri (Project risk management processes [3]



Şekil 3. Proje yönetiminde risk yönetimi süreç akış diyagramı (Risk management process flow diagram in project management)

3.4. Risk Yönetimi Kuramları (Risk Management Theories)

Risk yönetimi bir dizi konuyu kapsar ve bir çok araç kullanır. Risk yönetimi süreci, risk planlaması, risk tanımlaması, risk değerlendirmesi, risk tepkisi ve risk belgelerini kapsar.

Her insan yapmakta olduğu işler için gayret sarfeder. Bu gayretler ise birtakım riskler taşır [16]. Bir riskin iki bileşeni vardır. Ortaya çıkma olasılığı ve her oluşumun etkisi. Projeler bir belirsizlik derecesi içeren ve doğal olarak, oluşabilecek riskler benzersiz teşebbüslerdir [17-19]. Projelerdeki risk, proje hedefleri üzerinde olumsuz bir etkisi olması muhtemel, olasılık ve sonuç bakımından ölçülen bir olayın ortaya çıkma şansı olarak tanımlanabilir [19,20]. Risk yönetimi yazılım projelerinin başarılı bir sonuca ulaşmada önemli bir uygulamadır [2,21]. Daha açık belirtmek gerekirse, şu süreçleri içerir:

- İçeriği oluşturmak
- Riskleri tanımlamak
- Riskleri analiz etmek
- Riskleri değerlendirmek
- Riskleri onarmak
- İzlemek ve gözden geçirmek
- Anlatmak ve istişare etmek.

Tasarımların iyileştirilmesi ile ortaya çıkabilecek problemler ile başa çıkmak için en uygun stratejilerin belirlenmeside bir risk içerir [3]. Zhi'ye [4] göre, proje risklerine müdahale etmek için dört ana strateji vardır. Bunlar:

1. Kaçınma; risk oluşturabilecek etkinliklere teşebbüs etmemek.
2. Azaltma; risk oluşturacak durum olasılığını ve bu durumun etkisini azaltmak. Risk azaltma, risk ile başa çıkma stratejilerinin en yaygınıdır [5].
3. Aktarma; tümüyle ya da kısmen başka bir bölüme risk transferi.
4. Elde tutma; riski ve bu nedenle gerçekleşen sonuçları da kabul etmek.

McFarlan [6]. projelerin bireysel proje risklerine dikkat eksikliği, projelerin risk portföyünün toplanması ve farklı tür projelerin farklı tür yönetimler gerektirir düşüncesiyle başarısız olduğunu ileri sürmüştür. Yazılım risk yönetimi henüz tümü tarafından ya hiç kabul edilmemiş ya da çoğunluk tarafından çok az kabul edilmiştir [2]. Bunun bir nedeni, olası sorunlar üzerine odaklanmanın olumsuz olarak görülebilir olmasıdır.

3.4.1. Yazılım projelerinde risk yönetimi kuramları (Risk management theories in software projects)

Yazılım projesi başarısızlığının altında yatan nedenleri anlamak ve hafifletmek için çeşitli yollar geliştirmek amacıyla sayısız girişimler yapılmıştır. Yazılım Prodüktivite Merkezi A.Ş.'ye göre en sık görülen proje sorunlarının eses nedenleri şunlardır:

- Yetersiz koşulların tanımı ve kapsam denetimi
- Proje değerlendirmesi ve risk planlaması
- Proje planlaması
- Kalite güvencesi
- Deneme
- Konfigürasyon yönetimi
- Geliştirme Süreci

Schmidt ve arkadaşları [7]. yazılım projesi riskleri çalışmalarında gelecekteki araştırmalar için olası yolları tanımlamışlardır. Araştırmacıların önerileri aşağıdaki araştırma önceliklerini içermektedir:

- Bireysel riskler için karşı önlemleri belirlemek ve her bir riskin gerek temelini oluşturan davranışı, gerektiğinde kaynaklarını belirtmek.
- Riskler arasındaki olası etkileşimleri araştırmak.
- Birden fazla kuruluş açısından gelen yazılım proje riskleri hakkında farklı bakış açılarını değerlendirmek.
- Herhangi bir proje için zaman içinde gerçekleşen yazılım proje risklerindeki değişiklikleri değerlendirmek ve proje yöneticisi en önemli yazılım projesi risklerinin değerlendirmelerini birleştirmek.
- Yazılım proje riskindeki algılama farklılıkları için kültürel ve çevresel etkenleri hesaba katmak.
- Özellikle risk etki alanları ve davranışlarında oluşabilecek risk yönetimi için kuramlar geliştirmek.

Schmidt ve arkadaşları [7]. "Günümüzde yöneticilerin aslında nasıl risk yönetimi yapacağını; ne işe yarar, ne işe yaramaz ve neden araştırmaya gereksinim vardır" şeklinde başlayarak sonuçlandırdıkları bir çalışma gerçekleştirmişlerdir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER (CONCULISION AND RECOMMENDATIONS)

Uygulama odaklı yazılım projelerinde, nelerin uygulamanın başarılmasını geciktirdiğini araştırmak çok da alışılagelmiş ve sık yapılan çalışmalar değildir. Bu nedenle, araştırmacılar yazılım projelerinde neye gereksinim duyabileceklerini, daha önce başarıyla yapılmış, etkin olduklarını düşündükleri uygulamaların gözlemlerinden öğrenmektedir ve elde ettikleri bilgiler çerçevesinde genel bilgilere sahip olabilmektedirler. Bu nedenle risk yöneticileri veya proje yöneticileri daha önce yapılan çalışma ve araştırmaların kendi projelerinin gereksinimlerine yeterli olabileceğini düşünmeleri doğru değildir. Daha çok özel durumlardan elde edilen deneyimlerde neyin işe yaradığı ve neyin ise yaramadığı konusundaki tecrübelerinden yararlanmalıdırlar. Normal yaklaşımların proje performansını artırmadığı durumlarda yeni fikirler denemelidirler.

Bu çalışmada yazılım projesi tasarımcılarının çok ihtiyacı olan ve yazılım projelerinin başarıyla sonuçlandırılabilmesi için gerekli proje yönetimi

kuramları, oluşabilecek riskler belirlenerek sistematik bir şekilde açıklanmıştır. Aynı zamanda, çalışma yazılım projeleri tasarlayacak araştırmacılara yol gösterebilecek şekilde düzenlenmiş ve sunulmuştur.

KAYNAKLAR (REFERENCES)

[1] LLC Digital Publications, "Software development lifecycle phases", V.1.1c , 2005.

[2] T. W. Kwan, H. Leung, "A risk management methodology for project risk dependencies", IEEE Transaction on Software Engineering, 2010.

[3] S. Rivard, Y. St-James, A. F. Cameron, "Software project risk drivers as project manager stressors and coping resources", Proceedings of the 44'th Hawaii International Conference on System Sciences, 2011.

[4] Y. Hu, X. Zhang, X. Sun, J. Zhang, J. Du, J. Zhao, "A unified ıntelligent model for software project risk analysis and planning", 3rd International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering, 2010.

[5] M. Sadiq, S. Zafar, M. Asim, R. Suman, "GUI of esrctool: a tool to estimate the software risk and cost", IEEE, 2010.

[6] A. Susan Sherer, "The three dimensions of software risk: technical, organizational, and environmental", Proceedings of the 28th Annual International Conference on System Sciences, January, 1995.

[7] D. Gupta, M. Sadique, "Software risk assessment and estimation model", IEEE, 2008.184, 2008.

[8] G. Mcgraw, "Risk analysis in software design", IEEE Security and Privacy, 2004.

[9] A. Hosseingholizadeh, "A source-based risk analysis approach for software test optimization", IEEE, 2010.

[10] L. Westfall, "Software risk management", The Westfall Team, 2011.

[11] M. Kajko-Mattsson, J. Nyfjord, "State of software risk management practice", LAENG International Journal of Computer Science, November 2008.

[12] S. C. Misra, B. Alberta, V. Kumar, U. Kumar, "Different techniques for risk management ın software engineering: a review", 2006.

[13] Y. Peng, G. Kou, G. Wang, H. Wang, F. S. Ko, "Empirical evaluation of classifiers for software risk management", International Journal of Information Technology and Decision Making, Vol. 8, No: 4, 2009.

[14] F. M. Dedolph, "The neglected management activity: software risk management", Bell Labs Technical Journal 8(3), 91–95, 2003.

[15] C. F. Fan, Y. C. Yu, "BBN-based software project risk management", The Journal of Systems and Software 73, 2004.

[16] P. Cao, F. Chen, "A risk control optimization model for software project", IEEE, 2009.

[17] S.W. Foo, Muruganantham, A., "Software risk assessment model", IEEE, 2000.

[18] Y. H. Wang, J. Jia, Y. Qu, "The "earth-moon" model on software project risk management", Proceedings of the Ninth International Conference on Machine Learning and Cybernetics, Qingdao, 11-14 July 2010.

[19] X. Zhang, B. Yu, J. Zhang, "The application of fault tree analysis in software project risk management", IEEE, 2009.

[20] M. Keil, P. E. Cule, K. Lyytinen, R. C. Schmidt, "A framework for ıdentifying software project risks", Communıcatıons Of The Acm, November 1998.

[21] L. Xiaosong, L. Shushi, C. Wenjun, F. Songjiang, "The application of risk matrix to software project risk management", International Forum on Information Technology and Applications, 2009.