İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YAZILIM ŞİRKETLERİNDE CMMI VE BİR YAZILIM ŞİRKETİNDE CMMI'IN PERPERFORMANSA ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ceren OMACAN

Anabilim Dalı : ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ

Programı : MÜHENDİSLİK YÖNETİMİ

TEMMUZ 2008

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YAZILIM ŞİRKETLERİNDE CMMI VE BİR YAZILIM ŞİRKETİNDE CMMI'IN PERFORMANSA ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ceren OMACAN

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 17 Temmuz 2008

Tez Danışmanı : **Doç.Dr. Cengiz GÜNGÖR**
Diğer Jüri Üyeleri **Yrd.Doç.Dr. Gülgün KAYAKUTLU**
Öğr.Gör.Dr. Halefşan SÜMEN

TEMMUZ 2008

ÖNSÖZ

Bir yazılımcı olarak, içinde bulunduğum sektördeki en önemli sorunlardan birinin süreçlerin iyi yönetilememesi olduğunu düşünüyorum. Yazılım, diğer pek çok sektörde olduğu gibi standartlaşmış ve tam olarak sonucun belirlenebildiği bir sektör olmadığından, beklenen ürünün ve süreçlerin iyi tanımlanmış olması performans açısından büyük önem taşımaktadır.

Bu tez çalışmasında amaçlanan; bir yazılım şirketinde yazılım süreçlerinin iyi tanımlanması ve yönetilmesini sağlayarak performansı arttırmaktır. Bunu yapabilmek için, belli standartlar ve prosedürler oluşturulacak ve uygulanması sağlanacaktır.

Tez çalışmamı bu konuda yapmam için bana fikir veren, halen çalışmakta olduğum Akademi Yazılım Bilgisayar ve Danışmanlık A.Ş. Murahhas Üyesi Cengiz Dolkay'a,

çalışmama verdiği önem ve destek için şirket Genel Müdürü Emre Omacan'a, mesai

saatleri içinde tez çalışmama zaman ayırmama imkan sağlayan yöneticim Ali Erkan'a, şirket içinde uygulamanın yapılabilmesi konusundaki katılım ve destekleri için tüm çalışma arkadaşlarıma, bu zorlu süreçte bana her konuda destek olan aileme, ve büyük yardımı, ilgisi ve yol göstericiliği için tez danışmanım Doç. Dr.Cengiz Güngör'e teşekkürlerimi sunarım.

TEMMUZ, 2008 CEREN OMACAN

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ ii
KISALTMALAR vi
TABLO LİSTESİ vii
ŞEKİL LİSTESİ viii
ÖZET ix
SUMMARY x

1.GİRİŞ 1

2. CMMI'IN TANIMI VE TARİHÇESİ 2

3.LİTERATÜR İNCELEMESİ 5
3.1 Yazılım Kalitesi Modelleri 5
3.1.1 Cobit 5
3.1.2 Itil 6
3.1.3 Altı Sigma 7
3.2 CMMI'ın Ortaya Çıkışı 8
3.3 Yazılımda Yaygın Süreç Problemleri ve İyileştirme Yöntemleri 9
3.4 CMMI ve Çevik Yöntemler 10
3.5 CMM ve CMMI Hakkında Yapılmış Bilimsel Çalışmalar ve Sonuçları 10

4.YAZILIM GELİŞTİRME İÇİN CMMI 13
4.1 Proje Yönetimi 15
4.2 Süreç Yönetimi 16
4.3 Mühendislik 17
4.4 Destek 18
4.5 CMMI Uygulama Yöntemleri 18

5.UYGULAMA **20**

5.1 Uygulamanın Yapılacağı Organizasyonun Tanıtılması 20

5.1.1 Tarihçe 20

5.1.2 Ürün ve Hizmetler 20

5.1.3 Ürün ve Süreç Teknolojileri 21

5.2 Uygun Süreç Alanlarının Seçilmesi 21

5.3 Seçilen Süreç Alanları Açısından Organizasyonun Değerlendirilmesi 21

5.3.1 Proje Planlama 21

5.3.1.1 Özelleştirilmiş Hedef (SG) 1: Tahminlerin Belirlenmesi 22

5.3.1.2 Özelleştirilmiş Hedef (SG) 2: Proje Planı Oluşturulması 24

5.3.2 Proje İzleme ve Kontrol 27

5.3.2.1 Özelleştirilmiş Hedef (SG) 1: Plana Göre Projenin İzlenmesi 27

5.3.2.2 Özelleştirilmiş Hedef (SG) 2: Düzeltici Faaliyetlerin Yönetilmesi 30

5.3.3 Gereksinimlerin Yönetimi 33

5.3.3.1 Özelleştirilmiş Hedef (SG) 1: Gereksinimleri Yönet 33

5.3.4 Değerlendirme Sonucu 35

5.4 Performans Ölçüm Kriterlerinin Belirlenmesi 35

5.5 Uygulama Adımlarının Belirlenmesi ve Tanımlanması 36

5.5.1 CMMI Modeli Seçimi ve Süreç İyileştirme Uygulaması 36

5.5.2 Her Bir Süreç Alanı İçin Yapılacakların Belirlenmesi 39

5.5.2.1 Proje Planlama 39

5.5.2.2 Proje İzleme ve Kontrol 59

5.6 Uygulama Planının Oluştutulması 70

5.7 Bir Proje İçin Yol Haritası 71

5.7.1 Gereksinimlerin Tanımlanması 72

5.7.2 İş Paketinin Belirlenmesi 72

5.7.3 Teknik Yaklaşımın Belirlenmesi 72

5.7.4 Yazılım Maliyetinin Belirlenmesi 72

5.7.5 Proje Planı Oluştırma 73

5.7.6 Kodlama 73

5.7.7 Test 74

6. UYGULAMA SONUCU ELDE EDİLEN BULGULAR **75**
6.1 Performans Kriterleri Açısından Uygulama Öncesi ve Sonrası Durum 75
6.2 Çalışan Motivasyon Anketi 78
6.3 Sonuçların İstatistiksel Olarak Analizi 79

7. SONUÇLAR VE TARTIŞMA **86**
7.1 Sonraki Çalışma 86

KAYNAKLAR **88**

EKLER **91**
EK A İş Paketi Örneği 91
EK B Teknik Analiz Dokümanı 93
EK C Maliyet Kestirim Dokümanı 94
EK D Yetkinlik Seviyeleri Dokümanı 100
EK E Performans Değerlendirme Formu 101
EK F Yazılım Gereksinim Analiz Dokümanı 102
EK G Proje Planı Dokümanı 106

ÖZGEÇMİŞ **107**

KISALTMALAR

SEI	: Software Engineering Institute (Yazılım Mühendisliği Enstitüsü)
CMM	: Capability Maturity Model (Yetkinlik Olgunluk Modeli)
CMMI	: Capability Maturity Model Integration (Bütünleşik Yetkinlik Olgunluk Modeli)
CMMI-DEV	: CMMI for Development (Ürün ve Hizmetler için CMMI)
SG	: Specialized Goal (Özelleştirilmiş Hedef)
SP	: Specialized Practice (Özelleştirilmiş Uygulama)
İDY	: İş Dökümü Yapısı

TABLO LİSTESİ

		Sayfa No
Tablo 2.1	CMMI Yeterlilik Seviyeleri…….	3
Tablo 2.2	CMMI Süreç Alanları...…..…….	4
Tablo 3.1	Dönüşüm Seviyesi ve İlgili Kritere Göre Performans Gelişimi….	11
Tablo 4.1	Olgunluk Seviyelerine Göre Gruplanmış Süreç Alanları……..…..	19
Tablo 5.1	Seçilen Süreç Alanları Açısından Mevcut Seviyeler…..……..…...	35
Tablo 6.1	Performans Kriterleri Açısından Mevcut Durum……..…….	76
Tablo 6.2	Performans Kriterleri Açısından Uygulama Sonrası Durum…..….	77
Tablo A.1	Modül Bilgileri……..…..	92
Tablo C.1	Maliyet Ölçüm Kriterleri……..…..……..…...	94
Tablo C.2	Teknik Karmaşıklık Faktörü (TKF)……..…….	94
Tablo C.3	Satır Sayısı Kestirimi…….….	95
Tablo C.4	Cocomo Yöntemi Kriterleri……..…….….	97
Tablo D.1	Çalışan Seviyesi Bazlı Yetkinlikler.……...…..…….	100
Tablo E.1	Performans Değerlendirme Formu……	101
Tablo F.1	Gereksinim Dokümanı Versiyon Bilgisi……..…….….....	103

ŞEKİL LİSTESİ

		Sayfa No
Şekil 3.1	COBIT Süreçleri.....…….……..	6
Şekil 4.1	CMMI Alt Grupları…….……..	13
Şekil 4.2	CMMI Süreç Alanları...…..…….....	14
Şekil 4.3	Özelleştirilmiş Hedef ve Uygulamalar.....	14
Şekil 4.4	CMMI Süreç Alanı Grupları…….	15
Şekil 5.1	Örnek Bir İş Paketi……..……...……	41
Şekil 5.2	Şelale Olarak Adlandırılan Yaşam Döngüsü Modeli…….…..…….	45
Şekil 5.3	V Olarak Adlandırılan Yaşam Döngüsü Modeli …….	46
Şekil 5.4	Helezonik Yaşam Döngüsü Modeli …….	47
Şekil 5.5	Evrimsel Yaşam Döngüsü Modeli ……..…….	49
Şekil 5.6	Arttırımsal Yaşam Döngüsü Modeli ……..……..	50
Şekil 5.7	Risk Yönetimi……..……..……...	53
Şekil 5.8	Akademi Yazılım Talep Takip Sistemi Ekran Görüntüsü……	59
Şekil 5.9	Talep Takip Sistemi Üzerinde Çalışma Kaydı Görüntüsü……	60
Şekil 5.10	Örnek Proje Planı……...…..……...	73
Şekil 6.1	Uygulamaya Bağlı Performans Değişimi…….	78
Şekil 6.2	Uygulamanın Motivasyona Etkisi…….....	79
Şekil 6.3	Çalışma Süreleri SPSS Çıktıları……..…….	80
Şekil 6.4	Engelleyici Talep Çalışma Süresi SPSS Çıktıları……...	81
Şekil 6.5	Kritik Talep Çalışma Süresi SPSS Çıktıları ……	82
Şekil 6.6	Önemli Talep Çalışma Süresi SPSS Çıktıları…….	83
Şekil 6.7	Normal Talep Çalışma Süresi SPSS Çıktıları …….	84
Şekil 6.8	Tahminden Sapma Süresi SPSS Çıktıları…….	85
Şekil A.1	İş Paketi……..…….	91
Şekil F.1	Proje Akışı……..……..…….	105
Şekil G.1	Proje Planı……..……..…….	106

YAZILIM ŞİRKETLERİNDE CMMI VE BİR YAZILIM ŞİRKETİNDE CMMI'IN PERFORMANSA ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

ÖZET

Ülkemizde yeni bir sektör olmakla beraber, yazılım sektöründeki hızlı büyüme, bu alanda faaliyet gösteren organizasyon sayısının gün geçtikçe artması ve yeni gelişen teknolojiler yazılımın en büyük sermayesi olan kalifiye iş gücünün yanında artı özellikler kazanılmasını zorunlu hale getirmiştir. Yazılım gibi bir hizmet için en önemli özellik; en az hatayla hızlı iş yapılmasını sağlayacak standart süreçlerin tanımlanmış olması ve bu tanımlara göre iş yapılmasıdır.

Bu tezin amacı; bir yazılım şirketi için süreçlerde farklılık yaratacak bir uygulamanın hayata geçirilmesi ve bu uygulamanın şirket performansı üzerinde etkilerinin incelenmesidir.

Günümüzde özellikle yurtdışında yaygın olarak kullanılan CMMI (Bütünleşik Yetkinlik Olgunluk Modeli) bu amaçla kullanılabilecek bir olgunluk değerlendirme modelidir.

Buna göre; sigorta sektörüne yazılım geliştirmekte olan bir yazılım şirketinde CMMI için gerekli uygulama ve ölçümler hayata geçirilerek süreçlerin iyileştirilmesi amaçlanmakta ve bu iyileştirmenin şirket performansını olumlu yönde etkilemesi beklenmektedir. Bunun için öncelikle performans ölçümünün hangi kriterlere göre yapılacağı belirlenmiştir. Uygulama aşamasında CMMI'ın belirlediği süreç alanlarından uygun olanları seçilmiş, bu süreç alanlarında iyileşme sağlamak için yapılması gerekenler belirlenmiş ve bir projenin süreç verimini arttırmak için gerekli yol haritası oluşturulmuştur. Bu yol haritası içinde CMMI'ın belirlediği özelleştirilmiş hedef ve uygulamalar yol gösterici olmuş, her bir özelleştirilmiş hedefe nasıl ulaşılacağı ayrıntılarıyla tanımlanmıştır. Bu uygulama hayata geçirilmeden önce ve geçirildikten sonra belirlenen performans kriterleri açsından iki ayrı ölçüm yapılmış ve performanstaki değişim istatistiksel olarak analiz edilmiştir.

Çalışma sonucunda, yapılan uygulamanın belirlenen kriterler açısından performansı arttıtdığı söylenebilir.

CMMI IN SOFTWARE COMPANIES AND A STUDY ON THE AFFECTS OF CMMI ON PERFORMANCE

SUMMARY

Despite being a new sector in our country, the fast improvement in the software, increasing the number of software companies and new technologies make the new qualifications necessary beside the qualified emloyees. The standardization in processes and working with these standarts are the most important qualification for software sector.

The goal of these thesis is making alive a process improvement application and study on the affects of this improvement on the company performance.

CMMI (Capability Maturity Model Integration) is a widespread process evaluation model and can be used for the purpose of this thesis.

It is expected to improve the organizational performance in a software company which produce insurance solutions, with appliying necessaries and metrics for CMMI. For this purpose, defining the performance criterias was the fist part of the study. The suitable CMMI process were choosen, the to-do list was prepared for the success in these process areas and the road map was established in the application part. The specialized goals and specialized practices of CMMI were the guides of this study for defining the details. The performance criterias were measured, before the application and after the application and the results were analized statistically.

The results of this study show that the CMMI application has increased the company performance.

1. GİRİŞ

Türkiye'deki yazılım sektörünün en belirgin problemi, süreç yönetimine gereken önemin verilmemesi sonucu ortaya çıkan kalite ve bakım süreci problemleridir. Daha az maliyetle daha kısa sürede proje tamamlama amacıyla gereksinim analizi ve planlama gibi aşamalara yeteri kaynak ve zamanın ayrılmaması, uzun vadede çok daha fazla maliyete ve projenin başarısızlıkla sonuçlanmasına dahi neden olabilecek kalite problemlerine yol açmaktadır. Dünya çapında benimsenmiş yazılım kalitesi ve süreç yönetimi model ve standartları, yazılım şirketlerinde bu tip kalite problemlerinin oluşmasını önlemeyi amaçlamaktadır.

Yazılım geliştirici olarak içinde bulunduğum şirkette de bu problemlerin oldukça sık yaşanması ve süreç iyileştirme için yapılacak bir çalışmanın şirket performansını olumlu etkileyeceği fikrinin ortaya çıkması, çalışma kapsamının belirlenmesinde yol gösterici oldu. Şirket yönetimin de bu fikri desteklemesi ve kendileri için daha tanıdık olan modeller üzerinde durmalarıyla çalışmanın CMMI (Capability Maturity Model Integration; Bütünleşik Yetkinlik Olgunluk Modeli), kullanılarak yapılmasına karar verildi. Buna göre; yazılım süreçlerinde iyileşme için CMMI'ın gerektirdiği hedeflere ulaşılması için gerekli çalışmaların yapılması ve bu çalışmaların şirket performansına etkilerinin gözlenmesi çalışmanın amacını teşkil etmektedir.

Bu amaç doğrultusunda yapılan literatür çalışması ile CMMI konusunda yapılan çalışmaların eksik olduğu yönler belirlenmiş ve çalışmanın nasıl yapıldığının ayrıntıları ile belirtilmesinin daha önceki bilimsel çalışmalarda eksik kalan çalışmanın hangi yöntem izlenerek nasıl yapıldığı konusunda bir adım oluşturacağı görülmüştür.Bu tez çalışmasının amacı; literatürdeki bu boşluğu tamamlamak, özellikle küçük ölçekli yazılım şirketleri için CMMI uygulanması açısından bir el kitapçığı oluşturabilmektir. Ayrıca yapılan CMMI uygulamasının, daha sonra ayrıntılı olarak tanıtılacak kriterler açısından, performansa etkilerinin incelenmesidir.CMMI standartlarına uygunluğu sağlamak için yapılacak süreç iyileştirme çalışmasının, şirket ve çalışan performansını olumlu yönde etkilemesi beklenmektedir.

2.CMMI TANIMI VE TARİHÇESİ

CMMI (Capability Maturity Model Integration; Bütünleşik Yetkinlik Olgunluk Modeli), bir süreç modeli olup, organizasyonların yazılım süreçlerinin (Yazılım Planlama, Geliştirme, Konfigürasyon..vb) olgunluğunu değerlendirme modelidir.CMMI, Carnegie Mellon Üniversitesi' ne bağlı Yazılım Mühendisliği Enstititüsü (SEI) tarafından Amerikan Savunma Bakanlığı'nın (Department of Defense, DoD) isteği üzerine 1986 yılında geliştirilmeye başlanmıştır. [1]

Yetenek Olgunluk Modelleri (CMM) en genel anlamda organizasyonların insan kaynaklarını, süreçlerini ve teknolojilerini organizasyonun iş yapabilme performansını uzun vadeli geliştirecek şekilde olgunlaştırmasıdır. CMMI, en iyi uygulamaların organize bir birikimidir, SEI tarafından 1993'ten itibaren geliştirilen aşağıdaki CMM kaynak modellerinden oluşur.

- Yazılım mühendisliği için CMM (Software CMM v2.0c)
- Tümleşik ürün geliştirme için CMM (IPD-CMM v0.98)
- Sistem mühendisliği için CMM (EIA/IS 731 SECM)
- Temin prosesi için çeşitli modeller (SA-CMM v1.01).

Sözü edilen modeller pek çok organizasyon için faydalı olmuş olmakla birlikte, modellerin birbirlerinden farklı ve entegre olmamış olmaları uygulama aşamasında çeşitli sorunlar yaratmaktaydı.
Bu sorunu ortadan kaldırmak ve kaynak modelleri entegre etmek amacıyla SEI 1997 yılında Yetenek Olgunluk Modeli Entegrasyonu (CMMI) adı altında bir girişim başlatarak; Yazılım Yetenek Olgunluk Modeli (SW-CMM), Elektronik Endüstrileri İşbirliği Ara Standardı (EIA/IS-731) ve Entegre Ürün Geliştirme Yetenek Olgunluk Modelini (IPD-CMM) birleştirerek, organizasyon genelinde süreçlerin olgunlaştırılması için kullanılabilecek tek bir gelişim çatısı oluşturulmuştur. [2]

CMMI sürekli modeli, süreçler için altı yeterlilik düzeyi tanımlıyor:

Tablo 2.1 CMMI Yeterlilik Seviyeleri [3]

	DÜZEY ADI	**DÜZEY TANIMI**
0	Eksik	Süreç ya yok yada öngörülen temel uygulamaları içermiyor
1	Yapılan	Süreç öngörülen temel uygulamaları büyük ölçüde içeriyor
2	Yönetilen	Süreç temel uygulamaların performansını ve ilgili iş ürünlerini düzenli bir şekilde yönetmeyi başarıyor
3	Tanımlı	Süreç standart bir süreç tanımına göre ve uygun kaynakların atanması ile yürütülüyor
4	Niceliksel olarak yönetilen	Süreç sayısal olarak ölçülüyor veya ölçüm verilerine göre kontrol ediliyor
5	En iyilenen	Sürecin değiştirilme yöntemi tanımlanmış ve sürekli olarak iyileştiriliyor

Birinci seviye dışında, her olgunluk seviyesi süreç alanlarına (Process Area) bölünür. Süreç alanları 2'den 5'e seviyelerde gruplanır. Süreç alanları hedeflere ulaşılması için belirli uygulamaları içerir. Her bir genel ve özel uygulama (generic and specific practice) belirli bir yeterlilik düzeyinde yer alır. Genel hedef ve uygulamalar tüm süreç alanlarında yer alırlar. Özel hedef ve uygulamalar ise sadece ilgili süreç alanında yer alırlar. Yeterlilik düzeyi 1 olan özel uygulamalar temel pratikler (Base Practices), 2 ve üstü olanlar ise ileri pratikler (Advanced Practices) olarak adlandırılır.

CMMI için kritik başarı faktörleri aşağıdaki gibi listelenebilir:

• Süreç iyileştirme çalışmalarına referans model ile başlamak faydalıdır.

• Formal değerlendirme süreci uygulanmalıdır.

• Yönetimin işin içinde olması kritik ve önemlidir.

• Değerlendirme iş hedeflerine odaklanmalıdır.

• Değerlendirme grubunun objektif olabilmesi için gerekli ortam sağlanmalıdır.

• Değerlendirmede işbirlikçi yaklaşım gereklidir.

• Süreç iyileştirme faaliyetlerinin takibine odaklanmak önemlidir.

CMMI süreç alanları, kısaltmaları ve amaçları Tablo 1.2'de gösterilmiştir.

Tablo 2.2 CMMI Süreç Alanları [4]

Süreç Alanı Adı	Kısaltma	Amaç
Organizasyonel Süreç Odaklanması (**O**rganizational **P**rocess **F**ocus)	**OPF**	Organizasyon süreçlerinin ve süreç varlıklarının zayıf ve kuvvetli yönlerinin anlaşılması ile organizasyonel süreç iyileştirmeleri planlanır ve uygulanır.
Organizasyonel Süreç Tanımlama (**O**rganizational **P**rocess **D**efinition)	**OPD**	Organizasyonel süreç varlıkları seti oluşturulur ve sürdürülür.
Organizasyonel Eğitim (**O**rganizational **T**raining)	**OT**	Çalışanların rollerinin gereklerini verimli ve etkin olarak yerine getirebilmeleri için bilgi ve becerileri geliştir.
Organizasyonel Süreç Performansı (**O**rganizational **P**rocess **P**erformance)	**OPP**	Organizasyonun standart süreç seti için beklenen süreç performansını tanımlamak amacıyla süreç performans verileri, dayanak ve modeller oluşturulur ve sürdürülür.
Organizasyonel Değişim ve Yayılım (**O**rganizational **I**nnovation and **D**eployment)	**OID**	Organizasyonun süreç ve teknolojilerinde ölçülebilir iyileşme sağlayan iyileştirmeler seçilir ve yayılımı sağlanır. İyileştirmeler organizasyonun iş hedeflerinden oluşturulan kalite ve süreç performans hedeflerini destekler.
Proje Planlama (**P**roject **P**lanning)	**PP**	Proje faaliyetlerini tanımlayan planlar oluşturulur ve sürdürülür.
Proje İzleme ve Kontrol (**P**roject **M**onitoring and **C**ontrol)	**PMC**	Projenin ilerlemesi izlenerek, projenin performansı plandan büyük ölçüde saptığında uygun düzeltici faaliyetler gerçekleştirilir.
Tedarikçi Anlaşma Yönetimi (**S**upplier **A**greement **M**anagement)	**SAM**	Resmi bir anlaşmanın bulunduğu tedarikçilerden ürünlerin temini gerçekleştirilir.
Tümleşik Proje Yönetimi (**I**ntegrated **P**roject **M**anagement)	**IPM**	Organizasyonun standart süreç setinden uyarlanan tanımlı süreçlere gore projenin ve ilgili paydaşların katılımı sağlanır ve sürdürülür.
Risk Yönetimi (**R**isk **M**anagement)	**RSKM**	Potansiyel problemler oluşmadan once tespit edilir, risk azaltma faaliyetleri planlanır ve uygulanır.
Tümleşik Takım Oluşturma (**I**ntegrated **T**eaming)	**IT**	İş ürünlerinin geliştirilmesi için tümleşik takım oluşturulur ve sürdürülür.
Tümleşik Tedarikçi Yönetimi (**I**ntegrated **S**upplier **M**anagement)	**ISM**	Proje gereksinimlerini karşılayan ürünler incelenir ve işbirlikçi bir proje-tedarikçi ilişkisi sürdürülerek seçilen tedarikçiler yönetilir.
Niceliksel Proje Yönetimi (**Q**uantitative **P**roject **M**anagement)	**QPM**	Projenin belirlenen kalite ve süreç performans hedeflerine göre proje süreçleri niceliksel olarak değerlendirilir.
Gereksinimlerin Yönetimi (**R**equirements **M**anagement)	**REQM**	Proje ürünlerinin ve ürün bileşenlerinin gereksinimleri yönetilir. Gereksinimler ile proje planları ve iş ürünleri arasındaki tutarsızlıklar ortadan kaldırılır.
Gereksinimlerin Geliştirilmesi (**R**equirements **D**evelopment)	**RD**	Müşteri, ürün ve ürün bileşen gereksinimleri oluşturulur ve analiz edilir.
Teknik Çözüm (**T**echnical **S**olution)	**TS**	Gereksinimler için çözüm tasarlanır, geliştirilir ve uygulanır.
Ürün Tümleştirme (**P**roduct **I**ntegration)	**PI**	Ürün, ürün bileşenlerinden oluşturulur. Tümleştirildiğinde istenen işlevi gördüğü doğrulandığında sevk edilir.
Doğrulama (**V**erification)	**VER**	Seçilen iş ürünlerinin belirlenen gereksinimleri karşıladığı doğrulanır.
Geçerli Kılma (**V**alidation)	**VAL**	Ürün veya ürün bileşeninin hedeflenen kullanım ortamında hedeflenen amaçları gerçekleştirdiği gösterilir.
Konfigürasyon Yönetimi (**C**onfiguration **M**anagement)	**CM**	Konfigürasyonun belirlenmesi, kontrolü, durum izlenmesi ve denetimleri ile iş ürünlerinin bütünlüğü sağlanır ve sürdürülür.
Süreç ve Ürün Kalite Güvencesi (**P**rocess and **P**roduct **Q**uality **A**ssurance)	**PPQA**	Çalışanların ve üst yönetimin süreçler ve ilgili iş ürünleri hakkında objektif kavrayışa sahip olmaları sağlanır.
Ölçüm ve Analiz (**M**easurement and **A**nalysis)	**MA**	Veri yönetim gereksinimlerini karşılamak amacıyla ölçüm yeteneği oluşturulur ve sürdürülür.
Karar Analizi ve Çözümleme (**D**ecision **A**nalysis and **R**esolution)	**DAR**	Belirlenen kriterlere gore alternatifleri değerlendirmek için formal bir yöntem kullanılır ve olası kararlar analiz edilir.

3.LİTERATÜR İNCELEMESİ

CMMI konusunda daha önce yapılmış akademik çalışmalar, bu tez sırasında yol gösterici olmuş, izlenmesi gereken methodun belirlenmesini kolaylaştırmıştır. Bu konuda yapılmış olan çalışmalardan elde edilen ve bu çalışma sırasında yararlanılacak konular aşağıda başlıklar altında özetlenmiştir.

3.1.Yazılım Kalitesi Modelleri

Bu çalışmada kulanılacak model CMMI olmakla birlikte, mevcut diğer modellerin de incelenmesi Yazılım Kalitesi kavramının tanınması açısından yararlı olacaktır.

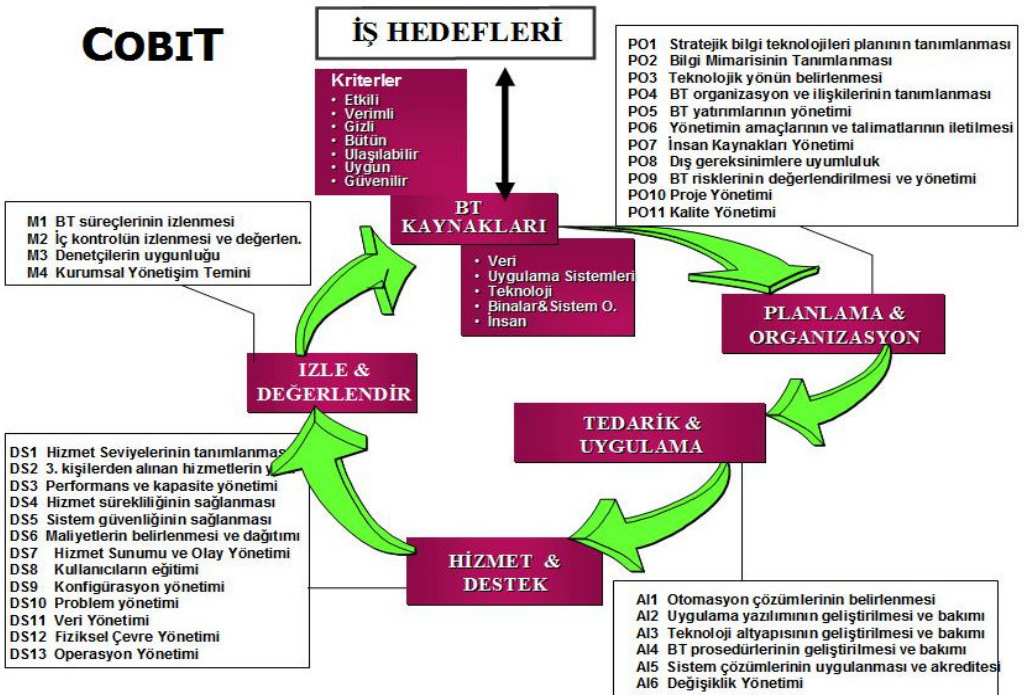
3.1.1 Cobit (Control Objectives for Information and Related Technology)

ISACA (Information Systems Audit and Controls Association) ve ITGA (IT Governance Institute) tarafından 1992 yılında oluşturulan ve 1994 yılında ilk baskısı yayınlanan Bilgi Teknolojilerine İlişkin Kontrol Hedefleri (Cobit), Bilgi Sisitemleri departmanlarının şeffaflığını arttırmak ve şirketlerin bilgi sistemleri hedefleriyle iş hedeflerinin uyumlu hale gelmesini sağlamak için oluşturulmuş bir çerçevedir. Cobit dört ana alandan oluşur:

- Planlama ve Organizasyon
- Tedarik ve Uygulama
- Hizmet Sunumu ve Destek
- İzleme ve Değerlendirme

Bu alanlardan her birinin içerdiği süreçler aşağıdaki şemada belirtilmiştir. [5]

Şekil 3.1 Cobit Süreçleri [5]



3.1.2. Itil (IT Infrastructure Library)

ITIL, Information Technology Infrastructure Library sözcüklerinin ilk harflerinden oluşmuş bir kısaltmadır ve Bilgi Teknolojisi Altyapı Kütüphanesi olarak adlandırılır. ITIL, bilgi teknolojileri servislerini eksiksiz ve en iyi kalitede yönetmek üzere geliştirilmiş servis yönetim metodolojisidir. [6]

ITIL, 1987 yılında İngiltere Ticaret Bakanlığı tarafından geliştirilmiştir. [7]

ITIL, servis yönetimi ve sağlama süreçleri için en uygun başvuru kaynağıdır. Servis yönetimini en iyi şekilde sürdürmek için yol gösteren ve kullanıcılarına servis sağlama süreçlerini ayrıntılı şekilde gösteren bir kitap kümesi olmaktan çıkmış, dünyaca kabul gören yöntemler dizisine dönüşmüştür. [8]

ITIL Servis Yönetimi Uygulamalarını baz alan kalite şeması aşağıda beliritilen alanları içerir: [9]

- Strateji Oluştuma
- Talep Yönetimi
- Servis Doğrulama ve Test

- Portföy Yönetimi
- Finansal Yönetim
- Bilgi Yönetimi
- Servis Seviye Yönetimi
- Uygunluk Yönetimi
- Gereksinimlerin Karşılanması
- Kapasite Yönetimi
- Problem Yönetimi
- Servis Süreklilik Yönetimi
- Erişim Yönetimi
- Bilgi Güvenliği Yönetimi
- Operasyon Yönetimi
- Tedarikçi Yönetimi
- Servis Ölçümü
- Destek
- Raporlama
- Değişiklik Yönetimi
- Servislerin İyileştirilmesi
- Konfigürasyon Yönetimi
- Teknoloji Yönetimi
- Risk Yönetimi
- Uygulama Yönetimi
- İzleme ve Kontrol

3.1.3. Altı Sigma

Eski bir Yunan harfi olan sigma, istatistikte bir değişkenlik ölçüsü olan standart sapmayı gösterir. Sigma aynı zamanda, ana kütleye ilişkin olarak normal dağılımın standart sapmasını gösteren bir parametredir. İstatistikte değişkenlik, verilerin ne ölçüde birbirlerinden farklı veya benzer olduklarını anlatan bir kavramdır. Verilerin

değerleri birbirlerine yakın olduklarında değişkenlik az, buna karşılık değerler birbirlerinden farklı olduklarında ise değişkenlik fazladır.

Bir işletmede değişkenliğe yol açan nedenler şöyle sıralanabilir:

- Tedarikçiler
- Girdiler
- Süreçler
- Çevrenin Etkileri

İstatistiksel olarak değişkenlik çeşitli ölçülerle hesaplanabilir. Bunların arasında en sık kullanılanlar değişim aralığı, standart sapma ve standart sapmanın karesi olan varyanstır. Sigma düzeyinin yüksek olması, bir üretim veya hizmet sürecinde daha az sayıda hata olması anlamına gelir. Kısaca, sigma düzeyi ile hata sayısı arasında tersine bir ilişki vardır. [10]

3.2. CMMI'ın Ortaya Çıkışı

"Yazılım krizi" ifadesi ilk defa 1968 yılında NATO tarafından düzenlenen bir yazılım konferansında kullanılmıştır. [11]

CMMI, İngilizce Capability Maturity Model Integration kelimelerinin baş harflerinden oluşan bir kısaltmadır. Türkçe karşılığı, Bütünleşik Yetkinlik Olgunluk Modeli anlamına gelmektedir. CMMI, Carnegie Mellon Üniversitesi'ne bağlı Yazılım Mühendisliği Enstitüsü (SEI) tarafından Amerikan Savunma Bakanlığı'nın (Department of Defense, DoD) isteği üzerine 1986 yılında geliştirilmeye başlanmıştır. 1991 yılında yazılım için CMM yani SW-CMM yayınlanmıştır. SW-CMM modelinin başarısı üzerine yazılım dışında da CMM'ler ortaya çıktı. 2002 yılında, sektör bağımsız bir model olan CMMI modeli yayınlandı. 2006 yılında CMMI modelinin son sürümü CMMI v1.2 yayınlandı.

CMM modelini ilk kullanan ABD ordusu, modeli ihalelerde yazılım firması seçmeye karar vermek için kullanıyordu. CMMI modeli, bugün de birçok büyük satın alıcı tarafından ihalelerinde firma seçimine karar vermek için kullanılmaktadır. Modelin

bir diğer kullanışı da şirket üst yönetiminin şirketin durumunu görmesine yardımcı olmasıdır. [12]

3.3. Yazılımda Yaygın Süreç Problemleri ve İyileştirme Yöntemleri

Carnegie Mellon Üniversitesi tarafınfan 2007 yılında yayınlanan SEI sunumunda özetlenmiş yaygın süreç problemleri; [13]

Gecikmeler

- Tamamlanma sürelerinin uzaması
- Artan maliyetler
- Tekrarlanan işler

Kalite Sorunları

- Görevini yerine getirmeyen fonksiyonlar
- Satış sonrası bakım sorunları

Çalışan Motivasyonu

- Yılmış çalışanlar
- Emeğinin karşılığını alamadığını düşünen çalışanlar

Yukarıda çok genel olarak belirtilen süreç problemleri daha ayrıntılı olarak tanımlanmış ve CMMI gibi standartlar tarafından bu problemlerle başa çıkılması için hangi konularda iyileştirme yapılması gerektiği ayrıntılı olarak tanımlanmıştır. Bugüne kadar yapılan birçok bilimsel çalışmada yine bu "hangi gereksinimler"in yerine getirileceği ile ilgilidir. Ancak bir organizasyonun süreçlerde iyileştirme sağlayabilmesi için "nasıl" sorusunun cevabına ihtiyacı vardır.

Software Process Improvement Support System (SPIS), yazılım şireketleri tarafından tasarlanmış; özelleştirilmiş bir yetkinlik olgunluk modeli, bir şirketin olgunluk düzeyini belirleyen kurallar, değerlendirme ekibinin belirlenmesi için gerekli şartlar gibi yedi ayrı birimden oluşan bir süreç geliştirme aracıdır. Ancak süreç iyileştirme

uygulamasının nasıl yapılacağı değil, hangi uygulamaların yapılması gerektiği üzerine yoğunlaşmıştır. *Tool Support for Software Measurement*, *Rationa l Unified P rocess (RUP), Çevik Yöntemler* gibi birçok yöntem yukarıda belirtildiği gibi sadece yapılması gerekenleri söyler, nasıl yapılacakları ile ilgili bilgi içermez. [14]

3.4. CMMI ve Çevik Yöntemler

Özellikle küçük ve orta ölçekli yazılım firmalarının geleneksel yöntemleri kullanarak büyük firmalarla rekabet edebilmeleri zor olduğundan, daha genç ve küçük olmalarının avantajlarını kullanmalarına olanak sağlayan çevik yöntemeleri kullanarak bu firmalarla rekabet etmeye çalışırlar. Ancak birçok yazılım geliştrime standartı ve methodu geleneksel yöntemleri baz alarak şekillendiğinden çevik yöntemleri kullanan firmaların özellikle uluslararası piyasada varolabilmesi için gerekli olan yeterlilik sertifikasını alabilmeleri için yeni uygulamaların tanımlanmasına ihtiyaç duyulmuştur. SIMEP-SW Projesi Kolombiyalı yazılım şirketleri için sertifika alınmasını kolaylaştıra, partik süreç uygulama tavsiyeleri içeren bir yapıdır.

Yukarıda bahsedilen çevik yöntemler arasında *Extreme Programming (XP), Scrum, Evo, Crystal, Feature Driven Development (FDD)* gibi yöntemler sayılabilir. [15]

3.5. CMM ve CMMI Hakkında Yapılmış Bilimsel Çalışmalar ve Sonuçları

Daniel Galin (*Ruppin Academic Center) ve* Motti Avrahami (*Lipman Electronic Engineering)* tarafından daha önce yapılmış CMM çalışmalarını baz alarak, CMM'in yazılım geliştirme performansını arttırıp arttırmadığını inceleyen çalışmada; yayınlanmış 19 makale seçilmiş ve

- Başlangıçtaki CMM seviyesi
- Bitişteki CMM seviyesi
- Performans ölçütünün başlangıç değeri
- Performans ölçütünün sonuç değeri

kriterlerine göre bir değerlendirme yapılmıştır. Aşağıdaki tabloda bu 19 farklı organizasyonda kullanılan ölçütlerdeki iyileşmelerin % değerleri ortalama ve aralık olarak belirtilmiştir. [16]

Tablo 3.1 Dönüşüm Seviyesi ve İlgili Kritere Göre Performans Gelişimi [16]

CMM Seviye Geçişi	Hata Yoğunluğu	Uretkenlik	Tekrarlanan Çalışma	Döngü Zamanı	Zaman Planına Uyum	Hata Bulma Verimliliği	ROI
CMM 1'den 2'ye Ortalama İyileşme İyileşme Aralığı Sonuç Sayısı	29 16–75 6	26 25–74 3	38 31–51 3	35 26–69 4	46 33–79 3	70 60–80 2	650 110–900 4
CMM 2'den 3'e Ortalama İyileşme İyileşme Aralığı Sonuç Sayısı	60 28–77 9	42 9–100 10	40 38–50 3	28 — 6	37 34–40 2	70 42–93 7	225 180–270 2
CMM 3'ten 4'e Ortalama İyileşme İyileşme Aralığı Sonuç Sayısı	63 50–75 2	187 — 1	38 34–42 2	46 — 1	— — —	74 — 1	210 — 1
CMM 4'ten 5'e Ortalama İyileşme İyileşme Aralığı Sonuç Sayısı	26 14–37 2	37 22–52 2	34 28–40 2	53 36–70 2	— — —	13 10–14 3	440 110–770 2
CMM 1'den 3'e Ortalama İyileşme İyileşme Aralığı Sonuç Sayısı	951 — 1	911 12–170 2	65 — 1	83 — 1	— — —	— — —	790 — 1
CMM 1'den 5'e Ortalama İyileşme İyileşme Aralığı Sonuç Sayısı	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	1,900 — 1
CMM 2'den 4'e Ortalama İyileşme İyileşme Aralığı Sonuç Sayısı	— — —	150 — 1	— — —	23 — 1	— — —	— — —	— — —
CMM 2'den 5'e Ortalama İyileşme İyileşme Aralığı Sonuç Sayısı	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	395 110–670 2
CMM 3'ten 5'e Ortalama İyileşme İyileşme Aralığı Sonuç Sayısı	104 — 1	47 — 1	— — —	— — —	6 — 1	— — —	— — —

Ita Richardson (*University of Limerick)* ve Christiane Gresse von Wangenheim (*Universidade do Vale do Itajaí)* tarafından yapılan bir başka araştırma bu teze de konu olan küçük ölçekli yazılım şirketlerindeki performans iyileştirme yöntemlerinin büyük ölçekli organizasyonlar ile farklılıklarını konu alır. Bu çalışmada incelenen başlıklardan biri de küçük ölçekli yazılım şirketlerinde Süreç Oluşturma ve Geliştirme konusudur. Araştırma sonuçlarına göre; küçük ölçekli yazılım şirketlerinde genellikle CMMI 3 seviyesini hedeflerler ve bu hedefe ulaşmak için A sınıfı değerlendirmedense B ve C sınıfı, belli süreç alanlarına odaklanan ve daha informal olan değerlendirmeleri tercih ederler. [17]

Tom McBride, Brian Henderson-Sellers ve Didar Zowghi *(Faculty of Information Technology, University of Technology, Sydney)* tarafından yapılan bir başka araştırma yazılım projelerinin bir tasarım porojesi olarak mı yoksa bir üretim projesi olarak mı değerlendirilmesi gerektiğini ve proje yöneticileri tarafından kullanılan proje izleme ve kontrol yöntemlerinin benimsenen proje tipiyle ne kadar uyumlu olduğunu açıklığa kavuşturmayı amaçlar. Proje yöneticileriyle yapılan görüşmeler sonucunda yazılım projelerinin genellikle üretim projesi olarak değerlendirildiği oysa

müşteri gereksinimlerinin değişken ve kolay tanımlanabilir olmamasından dolayı tasarım projesi olarak değerlendirilmelerinin daha doğru olduğu sonucu çıkmıştır. Bu nedenle bu tez kapsamında seçilen süreç alanlarından biri olan Proje İzleme ve Kontrol süreç alanında uygulanacak yöntemlere yapılan yazılım projelerinin tasarım projeleri olduğu düşünülerek karar verilecektir.[18]

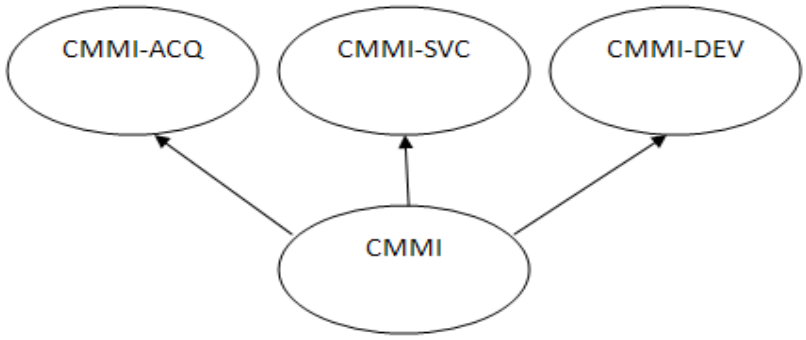
4.YAZILIM GELİŞTİRME İÇİN CMMI

CMMI, SEI (Software Engineering Institute) tarafından geniş bir çevrede uygulanabilecek süreç gelişim taslağı (framework'ü) olarak geliştirilmiş ve bu nedenle üç farklı CMMI ortaya konmuştur:

1. Ürün ya da Hizmet Oluşturma için CMMI

   (CMMI for Development: CMMI – DEV)

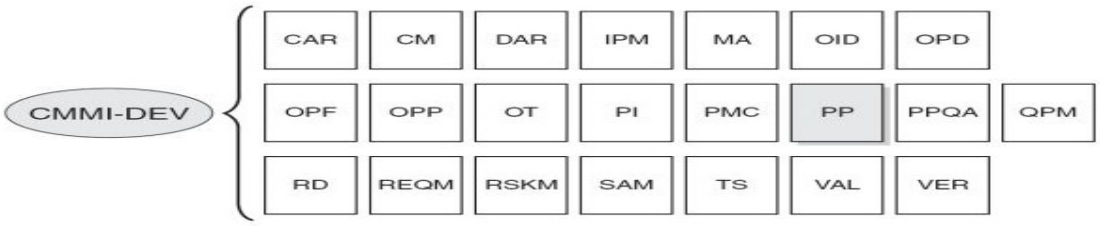
2. Satın Alma için CMMI (CMMI for Acquisition: CMMI – ACQ)
3. Hizmet Verme için CMMI (CMMI for Services: CMMI – SVC)



Şekil 4.1 CMMI Alt Grupları

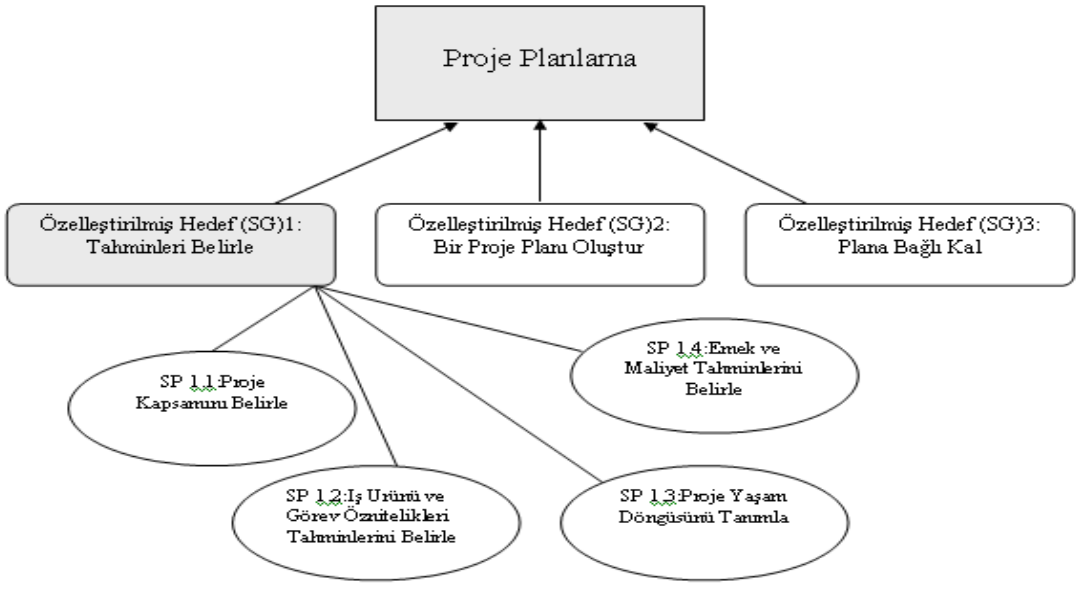
Yapılacak uygulama bir yazılım şirketi için olduğundan CMMI-DEV üzerinde çalışılacaktır.

CMMI – DEV 22 süreç alanından oluşur. CMMI'da süreç alanı; bir ya da daha çok özelleştirilmiş hedefin toplamı anlamına gelir. Her özelleştirilmiş hedef ise bu hedefe varmak için yapılan bir dizi eylemi (uygulamayı) kapsar. (Gösterilen süreç alanı kısaltmalarının açıklamaları Tablo 1.2'de görülebilir.)



Şekil 4.2 CMMI Süreç Alanları

Süreç alanlarını, organizasyonlarda sürekli yapılabilir kılmak için CMMI, genel olarak kullanılan hedefler ve bu hedeflere varmak için tanımlanmış genel uygulamalar sunar. (Generic Goals and Generic Practices) CMMI'da her bir süreç alanı için; Özelleştirilmiş Hedefler (Specialized Goals - SG) ve her özelleştirilmiş hedef için Özelleştirilmiş Uygulamalar (Specialized Practices - SP) tanımlanmıştır. Örneğin Şekil 4.3'te Proje Planlama süreç alanı için tanımlanmış hedefler ve bir hedefe ulaşılması için yapılması gereken uygulamalar gösterilmektedir.



Şekil 4.3 Özelleştirilmiş Hedef ve Uygulamalar

Uygulama kolaylığı açısından 22 süreç alanı 4 ana başlık altında toplanmıştır:

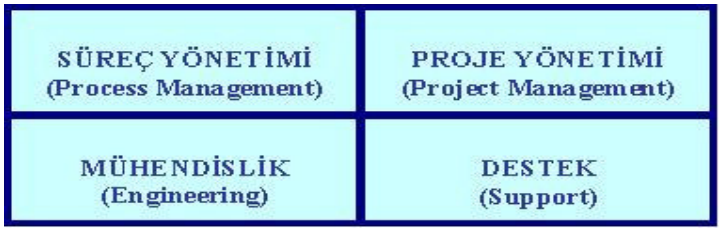
1. Proje Yönetimi

2. Süreç Yönetimi

3. Mühendislik

4.Destek

Bu 4 başlık şekil 4.4'te de görülebilir:



Şekil 4.4 CMMI Süreç Alanı Grupları [4]

4.1.Proje Yönetimi

Proje Yönetimi ana başlığı altında toplanmış olan süreç alanlarının özelleştirilmiş hedefleri (ÖH) aşağıda belirtilmiştir.

Planlama

ÖH1: Tahminleri Belirle

ÖH2: Bir Proje Planı Oluştur

ÖH3: Plana Göre Taahütleri Belirle

İzleme ve Kontrol

ÖH1: Plana Göre Projeyi İzle

ÖH2: Gerekli Düzeltmeleri Yap

Risk Yönetimi

ÖH1: Risk Yönetimi Hazırlıklarını Yap

ÖH2: Riskleri Tanımla ve Analiz Et

ÖH3: Riskleri Azalt

Tedarikçi Mutabakat Yönetimi

ÖH1: Tedarikçilerle Yapılacak Anlaşmaları Oluştur

ÖH2: Anlaşmaları Uygula

Entegre Proje Yönetimi

ÖH1: Tanımlanmış Süreçleri Düzenle

ÖH2: Uygun Paydaşlarla İşbirliği ve Koordinasyonu Sağla

Nicel (Kantitatif) Proje Yönetimi

ÖH1: Proje Nicelliğini Yönet

ÖH2: Alt Süreç Performanslarını Analiz Et

4.2.Süreç Yönetimi

Süreç Yönetimi ana başlığı altında toplanmış olan süreç alanlarının özelleştirilmiş hedefleri (ÖH) aşağıda belirtilmiştir.

Organizasyonel Süreç Tanımı

ÖH1: Organizasyonle Süreç Varlıklarını Belirle

Organizasyonel Süreç Odaklanması

ÖH1: Süreç İyileştirme Fırsatlarını İncele

ÖH2: Süreç İyileştirmelerini Planla ve Uygula

ÖH3: Organizasyonel Süreç Edinimleri ve Alınmış Dersleri Yay

Organizasyonel Eğitim

ÖH1: Organizasyonel Eğitim Kapasitesini Belirle

ÖH2: Gerekli Eğitimleri Sağla

Organizasyonel Süreç Performansı

ÖH1: Performans Ana Hatlarını ve Modellerini Belirle

Organizasyonel Yenilik

ÖH1: İlerlemeleri Seç

ÖH2: İlerlemeleri Yay

4.3.Mühendislik

Mühendislik ana başlığı altında toplanmış olan süreç alanları aşağıda belirtilmiştir.

- Gereksinim Yönetimi
- Gereksinim Gelişimi
- Teknik Çözüm
- Ürün Entegrasyonu
- Doğrulama (Sağlama)
- Onaylama (Geçerlilik Testi

4.4.Destek

Destek ana başlığı altında toplanmış olan süreç alanları aşağıda belirtilmiştir.

- Konfigürasyon Yönetimi
- Ölçüm ve Analiz
- Süreç ve Ürün Kalite Güvencesi
- Karar Analizi ve Çözümü
- Neden Analizi Ve Çözümü

4.5.CMMI Uygulama Metotları

CMMI uygulaması yapılırken, uygulamanın yapılacağı şirketin eksik yönleri, zaman ve kaynak kısıtları göz önüne alınarak aşağıdaki iki yöntemden biri seçilir.

- Sürekli Gösterim

Sadece ihtiyaçlara uygun süreç alanlarının seçilip, onların uygulanması

-Belirlenmiş Gösterim

CMMI'ın sunduğu standart yolun takip edilerek hedefe ulaşılması.

Yapılacak uygulamanın verimli olması açısından; olgunluk seviyelerine göre gruplanmış süreç alanları incelenerek hangi gösterim yönteminin uygun olduğu belirlenir. Olgunluk seviyelerine göre gruplanmış süreç alanları Tablo 5.1'de görülmektedir.

Tablo 4.1 Olgunluk Seviyelerine Göre Gruplanmış Süreç Alanları [4]

İsim	Kısaltma	Olgunluk Seviyesi	YS 1	YS 2	YS 3	YS 4	YS 5
Gereksinimlerin Yönetimi (**R**equirements **M**anagement)	REQM	2	**HEDEF PROFİL 2**				
Ölçüm ve Analiz (**M**easurement and **A**nalysis)	MA	2					
Proje İzleme ve Kontrol (**P**roject **M**onitoring and **C**ontrol)	PMC	2					
Proje Planlama (**P**roject **P**lanning)	PP	2					
Süreç ve Ürün Kalite Güvencesi (**P**rocess and **P**roduct **Q**uality **A**ssurance)	PPQA	2					
Tedarikçi Anlaşma Yönetimi (**S**upplier **A**greement **M**anagement)	SAM	2					
Konfigürasyon Yönetimi (**C**onfiguration **M**anagement)	CM	2					
Karar Analizi ve Çözümleme (**D**ecision **A**nalysis and **R**esolution)	DAR	3	**HEDEF PROFİL 3**				
Ürün Tümleştirme (**P**roduct **I**ntegration)	PI	3					
Gereksinimlerin Geliştirilmesi (**R**equirements **D**evelopment)	RD	3					
Teknik Çözüm (**T**echnical **S**olution)	TS	3					
Geçerli Kılma (**V**alidation)	VAL	3					
Doğrulama (**V**erification)	VER	3					
Organizasyonel Süreç Tanımlama (**O**rganizational **P**rocess **D**efinition)	OPD	3					
Organizasyonel Süreç Odaklanması (**O**rganizational **P**rocess **F**ocus)	OPF	3					
Tümleşik Proje Yönetimi (**I**ntegrated **P**roject **M**anagement)	IPM	3					
Risk Yönetimi (**R**isk **M**anagement)	RSKM	3					
Organizasyonel Eğitim (**O**rganizational **T**raining)	OT	3					
Tümleşik Takım Oluşturma (**I**ntegrated **T**eaming)	IT	3					
Tümleştirme için Organizasyonel Çevre (**O**rganizational **E**nvironment for **I**ntegration)	OEI	3					
Organizasyonel Süreç Performansı (**O**rganizational **P**rocess **P**erformance)	OPP	4	**HEDEF PROFİL 4**				
Niceliksel Proje Yönetimi (**Q**uantitative **P**roject **M**anagement)	QPM	4					
Organizasyonel Değişim ve Yayılım (**O**rganizational **I**nnovation and **D**eployment)	OID	5	**HEDEF PROFİL 5**				
Neden Analizi ve Çözümleme (**C**ausal **A**nalysis and **R**esolution)	CAR	5					

5. UYGULAMA

Belirlenen süreç alanlarında başarının sağlanması için ve beklenen performans hedeflerine ulaşılması için Akademi Yazılım'da yapılacak olan uygulamaya ilişkin ayrıntıların anlatıldığı bölümleridir.

5.1. Uygulamanın Yapılacağı Organizasyonun Tanıtılması

5.1.1. Tarihçe

Akademi Bilgisayar Yazılım Otomasyon ve Danışmanlık A.Ş., 1997 yılında bilgi teknolojilerine dayalı kurumsal hizemtler sunmak amacıyla kurulmuştur. Faaliyet alanı başya sigorta şirketleri olmak üzere, finansal hizmetler sektöründeki işletmelere yönelik yazılım ürünleti ve danışmanlık hizmetlerini kapsamaktadır.

2002 yılı başından itibaren faaliyetlerine bir Probil iştiraki olarak devam eden Akademi, sektörde oluşturduğu başarı hikayeleri ve katma değer ile Probil'in sigorta sektörünü stratejik sektörlerden biri olarak seçmesinde ön ayak olmuş ve Probil işbirliği ile gerçekleştirdiği projelerle güçlenerek, bugün sigortacılık çözümleri alanında lider konumuna gelmiştir.

5.1.2. Ürün ve Hizmetler

Stratejik olarak, sektörel çözümler temelinde sağlık sigortacılığı, hayat sigortacılığı ve bireysel emeklilik çözümlerine odaklanan Akademi, müşterilerinin değişken iç ve dış pazar koşullarında daha rekabetçi bir tavır sergileyebilmeleri için "elektronik iş ortamları" sunmaktadır.

Akademi, Hayat ve Sağlık Sigortacılığı çözümlerine, 2001 yılında çıkan 4632 sayılı Bireysel Emeklilik kanunu çerçevesinde kurulan Emeklilik Şirketlerine yönelik çözümleri de eklemiştir.

- Hayat Sigortacılığı Çözümü
- Sağlık Sigortacılığı Çözümü

- Bireysel Emeklilik Çözümü
- Elementer Sigortacılık Çözümü

5.1.3. Ürün ve Süreç Teknolojileri

Akademi Yazılım, ürünlerini Oracle Teknoloji platformunda geliştirmektedir.

- Oracle Veritabanı
- PL/SQL
- Oracle Forms Builder
- Oracle Reports Builder

5.2. Uygun Süreç Alanlarının Seçilmesi

Akademi Yazılım yöneticileri ile yapılan görüşmeler sonunda, Akademi Yazılım'ın en zayıf olduğu süreç alanlarının belirlenerek bu alanlarda gelişme sağlayacak uygulamalar geliştirilmesinin en yararlı yöntem olduğuna karar verilmiştir.

Buna göre üzerinde çalışılacak olan süreç alanları olarak şunlar belirlenmiştir:

- Proje Planlama
- Proje İzleme ve Kontrol
- Gereksinimlerin Yönetimi

5.3. Seçilen Süreç Alanları Açısından Organizasyonun Değerlendirilmesi

Akademi Yazılım'ın ele alınacak süreç alanları açısından 2007 yılı Aralık ayı itibariyle içinde bulunduğu durum her süreç alanının gerektirdiği özelleşmiş hedef ve hedeflerin gerekterdiği uygulamalar açısından değerlendirilmiştir.

5.3.1. Proje Planlama

Proje Planlama süreç alanında her bir özelleştirilmiş hedef için, bu hedef altında belirtilmiş özelleştirilmiş uygulamaların hayata geçirilmesi gerekmektedir. Her bir uygulama için yapılması gerekenler adım adım belirtilmiştir.

5.3.1.1. Özelleştirilmiş Hedef (SG) 1: Tahminlerin Belirlenmesi

Özelleştirilmiş Uygulama (SP) 1.1: Proje Kapsamının Belirlenmesi

1. Ürüne göre İş Ayıntılandırma Planının (WBS) geliştirilmesi:

- Risklerin ve etkilerini azaltmak için gerekli görevlerin belirlenmesi
- Destek görevlerinin belirlenmesi
- Entegrasyon görevlerinin belirlenmesi

Olarak maddelendirilebilecek olan bu adımda;

- Projeye başlamadan önce riskler tam olarak belirlenip analiz edilmez,
- Projenin geliştirilmesi sırasındaki destek görevleri genelde tüm projelerde aynıdır
- Modüllerin tamamlanmasından sonra gerekli entegrasyonun nasıl ve kim tarafından yapılacağı ayrıntılı olarak belirlenmez.

Buna göre bu adım için *Tamamlanmamış (0)* seviyesinde denebilir.

2. Proje görev, sorumluluk ve zaman planlarının belirlenmesi için yeterince ayrıntılandırılmış çalışma paketlerinin hazırlanması:

Akademi Yazılım'da projenin planlama aşamasında yapılacak olan işler oldukça genel başlıklar altında belirlenip, bu genel başlıklara göre görev, sorumluluk v zaman planları belirlendiğinden, ilgili başlık altındaki iş kalemleri belirlenip, her iş için ayrı bir görev ataması ya da zaman planı yapılmadığından *Tamamlanmamış (0)* seviyesinde denebilir.

3. Tekrar Kullanılabilecek Modüllerin Belirlenmesi:

Akademi Yazılım'da projeye başlanmadan önce bu projenin daha önce yapılmış projelerle ortak yönleri, hangi modüllerin aynen, hangi modüllerin üzerinde değişiklik yapılarak kullanılabileceği ve hangi modüllerin sıfırdan oluşturulması gerektiği belirlenir.

Bu adımın seviyesi: *Gerçekleşen (1)*

(0 + 0 + 1) / 3 = 0.33 → Tamamlanmamış (0)

Özelleştirilmiş Uygulama (SP) 1.2: Ürün ve Görev Özellik Tahminlerinin Belirlenmesi

1. Projenin Teknolojik Yaklaşımının Belirlenmesi:

Akademi Yazılım'da yani alınan projelerde kullanılacak teknolojik özellikler, müşterinin gelişen ihtiyaçları doğrultusunda kullanılan ürünün özellikleri ve yenilikleri takip edilerek belirlenmeye çalışılmaktadır. Ancak bu konuda çalışanların sahip olduğu yetenek ve bilgi belirleyici olmakta, ayrıca özellikle teknik gelişmeleri takip etmekle görevli bir grubun olmayışı bazı durumlarda daha kolay geliştirilebilecek modüllerin daha zor ve uzun yollardan tamamlanmasına yol açmaktadır.

Seviye: *Tamamlanmamış (0)*

2. Kaynak Gereksinim Tahmini için Uygun Yöntemin Kullanılması:

- Oluşturulacak önyüz sayısı
- Modül sayısı
- Algoritmanın karmaşıklığı
- Kod uzunluğu

gibi parametrelere göre uygun kaynak planının yapılması genellikle daha sonra revizyon gerektirse de Akademi'de uygulanan bir yöntemdir.

Seviye: *Gerçekleşen (1)*

(0 + 1) / 3 = 0.5 → Gerçekleşen (1)

Özelleştirilmiş Uygulama (SP) 1.3: Proje Yaşam Döngüsünün Tanımlanması

Akademi Yazılım'da Tasarım, Uygulama ve Test aşamaları tüm projeler için tanımlanıp, tüm proje aşamaları için gerekli kaynak ve zaman planlaması genel olarak yapılsa da bu aşamaları oluşturan alt aşamalar net olarak tanımlanmamakta. Ayrıca, proje aşamalarının tanımı sırasında bir proje planlama aracının kullanılmamakta ve planlamalar taslak olarak yapılmakta.

Seviye: *Tamamlanmamış (0)*

Özelleştirilmiş Uygulama (SP) 1.4: Emek ve Maliyet Tahmini

1. Harcanacak Emek ve Maliyeti Tahmin için Önceki Projelerin Verilerinden Yararlanma:

Emek ve maliyet tahmini için benzer işler örnek alınarak tahminde bulunuluyor ancak bu çalışma istatistiksel bir yöntem ya da bir model kullanılarak değil tamamen yöneticilerin kişisel deneyimlerine dayanarak yapılıyor.

Seviye: *Tamamlanmamış (0)*

(0.33+0.5+0 + 0) / 2= 0.42 → Tamamlanmamış (0)

5.3.1.2. Özelleştirilmiş Hedef (SG) 2: Proje Planı Oluşturulması

Özelleştirilmiş Uygulama (SP) 2.1: Bütçe ve Zaman Planının Belirlenmesi

1. Başlıca Kilometre Taşlarının Belirlenmesi:

Kilometre taşları, olay ya da takvim bazlı belirlenebilir. Akademi Yazılım'da takvim bazlı değil ancak olay bazlı olarak projenin kilometre taşlarını belirleyen tanımlamaların yapıldığı söylenebilir.

Seviye: *Gerçekleşen (1)*

2. Zaman Planı Kabullerinin Belirlenmesi:

Başlangıçta zaman planları belirlenirken, belirli aktivitelerin tamamlanma süreleri ile ilgili belirli kabullerde bulunulur. Bu kabullerin neye göre yapıldığının belirlenmesi ve gerektiğinde revizyonlar yapılması zaman planlarının gerçekçi olması açısından önemlidir.

Akademi Yazılım'da zaman planlarının oluşturulması sırasında bu tip kabuller yapılmakla beraber bunların net bir tanımı olmadığından belli parametreler değiştiğinde zaman planları anında revize edilememekte bu da planlardaki sapmaların genelde ön kullanıcı testleri sonrasında görülebilmesine neden olmaktadır.

Seviye: *Tamamlanmamış (0)*

3. Kısıtların Belirlenmesi:

Proje planı oluşturulurken yönetimin esnekliğini kısıtlayan kaynak, süre gibi faktörlerin erken belirlenmesi planlar oluşturulduktan sonra bu kısıtlar nedeniyle oluşan sorunları ve revizyon gerekliliklerinin minimuma indirir.

Akademi Yazılım'da kısıtlar genellikle baştan belirlenmekte ve planlar buna göre oluşturulmaktadır.

Seviye: *Gerçekleşen (1)*

4. Bütçe ve Zaman Planının Tanımlanması:

- Beklenen kaynak ve olanak erişilebilirliğinin tanımlanması
- Aktivite fazlarının incelenmesi
- Zaman planınında olabilecek kaçakların belirlenmesi
- Aktivitelerin birbirine bağımlılığının belirlenmesi
- Ölçüm gidişatındaki doğruluğun desteklenmesi için zaman planı aktiviteleri ve kilometre taşlarının tanımlanması
- Ürünün müşteriye iletilmesi için kilometre taşlarının tanımlanması
- Geçmiş verileri kullanarak oluşturulan zaman planının doğrulanması
- Projeyle ilgili kabulleri ve açıklamaları dökümante etmek

Akademi Yazılım'da yukarıdaki maddelerden bazıları uygulansa da zana ve bütçe planı tüm maddeler yerine getirilerek eksiksiz yapılamamakta bu da yanılma ve revizyonların fazla olmasına yol açmaktadır.

Seviye: *Tamamlanmamış (0)*

5. Düzeltici Aksiyon Kriterlerinin Belirlenmesi:

Hangi durumlarda, hangi parametrelerde ne tip değişiklikler olduğunda düzeltici aksiyon alınması gerektiği ve hangi durumda hangi aksiyon planının uygulanacağı Akademi'de tanımlanmamıştır.

Seviye: *Tamamlanmamış (0)*

(1+0 +1+ 0 + 0) / 5 = 0.4 → Tamamlanmamış (0)

Özelleştirilmiş Uygulama (SP) 2.2: Proje Risklerinin Tanımlanması

Akademi Yazılım'da projede karşılaşılabilecek riskler genel olarak tanımlansa da bu risklerle karşılaşılma olasılığı, risklerin etkileri ve önceliklerinin belirlenmesi ile ilgili bir çalışma yapılmamaktadır.

Seviye: *Tamamlanmamış (0)*

Özelleştirilmiş Uygulama (SP) 2.3: Veri Yönetimi Planlaması

- Veri gizliliği ve güvenliğinin sağlanması için gerekli prosedür ve gereksinimlerin belirlenmesi
- Verinin arşivlenmesi ve arşiv verisine ulaşım için gerekli mekanizmanın tanımlanması
- Tanımlanacak, toplanacak ve paylaşılacak proje verisinin belirlenmesi

Yukarıda belirtilen maddeler konusunda Akademi Yazılım gerekli tanımlar yapılmıştır.

Veri gizlilik ve güvenliği müşterilerle yapılan ve cezai şartlar içeren anlaşmalarla sağlanır. Diğer iki madde ile ilgili olarak da müşterilerle karşılıklı şartlar belirlenerek anlaşmaya eklenir.

Seviye: *Gerçekleşen (1)*

Özelleştirilmiş Uygulama (SP) 2.4: Proje Kaynak Planlaması

- Süreç gereksinimlerinin belirlenmesi (Tedarikçiden müşteriye ulaştırmaya kadar tüm süreçlerde ihtiyaç duyulacak kalemlerin belirlenmesi)
- Personel gereksinimlerinin belirlenmesi
- Araç gereç gereksinimlerinin belirlenmesi

Akademi Yazılım'da özellikle personel kaynağı konusunda; projeye başlanmadan önce projenin gerektirdiği bilgi ve beceri düzeyi ile gerekli kişi sayısı belirlenerek yeni personel alımı, mevcut personele eğitim verilmesi, mevcut personelin çalışma saatlerinin değiştirilmesi (fazla mesai vs.) gibi yöntemlerle gerekli personel kaynağı sağlanmaya çalışılır.

Seviye: *Gerçekleşen (1)*

(0.4+0 + 1+ 1) / 4 = 0.6 → Gerçekleşen (1)

5.3.2. Proje İzleme ve Kontrol

5.3.2.1. Özelleştirilmiş Hedef (SG) 1: Plana Göre Projenin İzlenmesi

Özelleştirilmiş Uygulama (SP)1.1: Proje Planı Parametrelerinin İzlenmesi

1. Zaman Planına Göre Gelişmenin İzlenmesi:

Aktivite tamamlnma sürelerinin düzenli olarak ölçülmesi, tamamlanma sürelerinin plandakilerle karşılaştırılması ve plandan anlamlı sapmaların belirlenmesi aşamlarını içerir.

Akademi Yazılım'da tamamlanma süreleri ve plandan sapmalar talep takip programından takip edilebilmektedir. Ancak bu veriler analiz edilip, nedenlerini araştırmaya yönelik bir çalışma yapılmamaktadır.

Seviye: *Tamamlanmamış (0)*

2. Proje Maliyeti ve Harcanan Emeğin İzlenmesi:

Proje üzerinden çalışan kişi sayısı ile harcanan zamanın ve maliyetin düzenli olarak izlenmesi, harcanan emek, maliyet ve eğitim masraflarının planda belirtilen bütçe ile karşılaştırılması ve anlamlı sapmaların incelenmesini içerir.

Akademi Yazılım'da proje süresince maliyet ve emek ölçümleri yapılsa da bunların plandan sapmalarının nedenlerinin incelenmesi ve daha sonraki çalışmalar için önlem alınmasına yönelik bir uygulama bulunmamaktadır.

Seviye: *Tamamlanmamış (0)*

3. Yapılan Çalışmaların Özelliklerinin İzlenmesi:

Görevlerin büyüklük, karmaşıklık gibi özelliklerinin düzenli olarak ölçülmesi, bu özelliklerin planda belirtilenlerle karşılaştırılması ve plandan sapmaların incelenmesini içerir.

Akademi Yazılım'sa görevlerin özellikleri planda ayrıntılı olarak belirtilmediğinden bu tip bir uygulama yapılamamaktadır.

Seviye: *Tamamlanmamış (0)*

4. Kullanılan Kaynağın İzlenmesi:

Kullanılan donanım, güvenlik ekipmanı, personel gibi tüm kaynağın ölçülmesi ve plandan sapmaların belirlenerek incelenmesini içerir.

Akademi Yazılım'da bu tip bir uygulama yoktur.

Seviye: *Tamamlanmamış (0)*

5. Proje Ekibinin Bilgi ve Yeteneğinin İzlenmesi:

Proje ekibinin yetenek ve bilgi kazanımlarının düzenli olarak ölçülmesi, planlanan ile karşılaştırılması ve anlamlı sapmaların incelenmesini içerir.

Akademi Yazılım'da bu uygulama proje bazında değil, dört ayda bir yapılan performans değerlendirmeleri ile çalışan bazında yapılmaltadır. Ancak bu ölçümler proje ile ilişkilendirilmediğinden projenin izlenmesi açısından bir anlam taşımamaktadır.

Seviye: *Tamamlanmamış (0)*

6. Belirlenen Sapmalar ve Nedenlerinin Dökümante Edilmesi:

Akademi Yazılım'da bu uygulama yukarıda belirtilen bazı parametreler için uygulanmaktadır.

Seviye: *Tamamlanmamış (0)*

(0 *6) / 6= 0.0 → Tamamlanmamış (0)

Özelleştirilmiş Uygulama (SP)1.2: Taahhütlerin İzlenmesi

1. Karşılıklı Olarak Verilen Sözlerin Gözden Geçirilmesi:

Akademi Yazılım'da sözleşme üzerinde belirtilen taahhütlerinin hangilerinin tamamlandığı ve yeni eklenen taahhütler olup olmadığı takip edilmektedir.

Seviye: *Gerçekleşen (1)*

2. Karşılanmamış ve Karşılanmama Riski Taşıyan Taahhütlerin Belirlenmesi:

Akademi Yazılım'da sözleşme üzerinde belirtilen taahhütlerinin hangilerinin neden tamamlanamadığı takip edilmektedir.

Seviye: *Gerçekleşen (1)*

3. Gözden Geçirme Sonuçlarının Dökümante Edilmesi:

Bu sonuçlar genelde elektronik posta yoluyla ilgili kişilerle paylaşılmakta standart bir rapor formatında hazırlanmamaktadır.

Seviye: *Tamamlanmamış (0)*

(1+1+0) / 3 = 0.66 → Gerçekleşen (1)

Özelleştirilmiş Uygulama (SP)1.3: Proje Risklerinin İzlenmesi

Projenin içinde bulunduğu durum ve şartlara göre risk dökümanının gözden geçirilmesi, risk dökümanının revize edilmesi ve paydaşların risk durumları ile ilgili bilgi sahibi olunmasını içerir.

Akademi Yazılım'da riskler subjektif olarak değerlendirilmekte, bu konuda herhangi bir döküman hazırlanmamaktadır.

Seviye: *Tamamlanmamış (0)*

Özelleştirilmiş Uygulama (SP)1.4: Veri Yönetiminin İzlenmesi

1. Veri Yönetimi Aktivitelerinin Proje Planındaki Tanımlarına Göre Düzenli Olarak Gözden Geçirilmesi:

Anlaşmalarda belirlenen veri gizlilik ve güvenliği gibi şartlar düzenli olarak gözden geçirilmez ancak bir sorunla karşılaşıldığında durum incelenir.

Seviye: *Tamamlanmamış (0)*

2. Veri Yönetimi ile İlgili Sorunların ve Etkilerinin Belirlenmesi:

Akademi Yazılım'da bu tip bir uygulama yoktur.

Seviye: *Tamamlanmamış (0)*

3. Veri Yönetimi Gözden Geçirme Sonuçlarının Dökümante Edilmesi:

Herhangi bir sorunla karşılaşılmadığında bu tip bir döküman hazırlanmaz. Ancak sorun oluşması durumunda ilgili durumu açıklayan raporlar hazırlanır.

Seviye: *Tamamlanmamış (0)*

(0*3) / 3 = 0.0 → Tamamlanmamış (0)

Özelleştirilmiş Uygulama (SP)1.5: Paydaşların Katılımının İzlenmesi

1. Paydaş Katılım Durumunun Düzenli Olarak İzlenmesi:

Proje planında tanımlanan ve projedeki görevleri belirtilen paydaşların görevlerini yerine getirip getirmediklerinin izlenmesini içerir.

Akademi Yazılım, paydaşlarla yaptığı toplantılarla planda belirtilen görevlerin yerine getirilip getirilmediğini, yeni görevler oluşup oluşmadığınıo takip eder.

Seviye: *Gerçekleşen (1)*

2. Önemli Sorunların Tespiti ve Etkilerinin Dökümante Edilmesi:

Planda belirtilen görevlerin paydaşlar tarafından yerine getirilmemesinden kaynaklı sorunların belirlenerek, projeye olan etkilerinin dökümante edilmesini içerir.

Yapılan toplantılarda yerine getirilmeyen görevlerin yol açtığı sorunlar tartışılır ve toplantı raporunda dökümante edilir. Ancak bu toplantılar düzenli olarak yapılmak yerine sorunla karşılaşıldığında yapılır.

Seviye: *Tamamlanmamış (0)*

3. Paydaş Katılım Durumu Gözden Geçirme Sonuçlarının Dökümante Edilmesi:

Akademi Yazılım'da bu tip bir doküman hazırlanmamaktadır.

Seviye: *Tamamlanmamış (0)*

(1+0+0) / 3 = 0.33→ Tamamlanmamış (0)

(0+0.66+0+0+0) / 5= 0.132→ Tamamlanmamış (0)

5.3.2.2. Özelleştirilmiş Hedef (SG) 2: Düzeltici Faaliyetlerin Yönetilmesi

Özelleştirilmiş Uygulama (SP)2.1: Sorunların Analizi

1. Analiz Edilecek Sorunların Toplanması:

Yapılan gözden geçirmeler sırasında; proje planı parametrelerinden sapma, risk durumundaki önemli değişiklikler, paydaşların görevlerini yerine getirmemesi, veri erişimi, veri güvenliği ya da gizliliği gibi sorunlar belirlenmelidir.

Akademi Yazılım'da bu alanların hepsindeki sorunlar izlenenememektedir. Kullanılan talep takip yazılımı ile sadece bazı sorunlar takip edilebilmektedir. Bu nedenle bu aşamanın tam olarak yerine getirildiği söylenemez.

Seviye: *Tamamlanmamış (0)*

2. Düzeltici Faaliyetin Belirlenmesi için Sorunun Analizi:

Proje hedeflerinin gerçekleştirilmesi engelleyen sorunların giderilmesi için faaliyette bulunulması, bu düzeltici faaliyetleri belirlemek için de sorunun analiz edilmesi gerekir.

Akademi Yazılım'da proje sırasında karşılaşılan sorunlar, kullanılan talep takip yazılımı ile izlenmekte, sorun ilgili yönetici tarafından analiz edildikten sonra çözümü için uygun kişiye atanmaktadır.

Seviye: *Gerçekleşen (1)*

(0+1) /2 = 0.5→ Gerçekleşen (1)

Özelleştirilmiş Uygulama (SP)2.2: Düzeltici Faaliyetin Gerçekleştirilmesi

1.Sorunun Giderilmesi için En Uygun Faaliyetlerin Belirlenmesi ve Dökümante Edilmesi:

Gereksinimlerde değişiklik yapılması, tahmin ve planların revize edilmesi, kaynak arttırımı, sürecin yeniden tanımlanması gibi faaliyetlerden sorunun çözümü için en uygun olan belirlenmeli ve dökümante edilmelidir.

Akademi'de bir sorunla karşılaşıldığında uygun çözüm belirlenerek gerçekleştirilmekte ancak çözümle ilgili bir dökümantasyon genellikle yapılmamaktadır.

Seviye: *Tamamlanmamış (0)*

2. Yapılacak Düzeltici Faaliyetler Konusunda Paydaşlarla Anlaşma Sağlanması:

Bir sorunla karşılaşıldığında paydaşlarla iletişim kurularak, düzeltici faaliyetler için paydaşlar üzerine düşen görev konusunda anlaşmaya varılır.

Seviye: *Gerçekleşen (1)*

3. Düzeltici Faaliyetlere Son Halinin Verilmesi ve Uygulanması:

Paydaşlarla yapılan görüşmeler sonucunda oluşan değişiklikler de yapılmış olarak faaliyet tanımlanır ve uygulanır.

Seviye: *Gerçekleşen (1)*

(0+1+1) /3 = 0.66→ Gerçekleşen (1)

Özelleştirilmiş Uygulama (SP)2.3: Düzeltici Faaliyetin Yönetilmesi

1. Düzeltici Faaliyetlerin Tamamlanana Kadar İzlenmesi:

Belirlenen faaliyetin tamamlanma süreci boyunca gerektirdiği kaynak, zorluğu gibi açılardan izlenmesini içerir.

Akademi Yazılım'da belirlenen faaliyet ilgili kişi üzerindeyken ancak sorun çıkması ya da ilgili kişinin desteğe ihtiyaç duyması durumunda gözden geçirilir.

Seviye: *Tamamlanmamış (0)*

2. Verimliliğinin Belirlenmesi için Düzeltici Faaliyetin Sonuçlarının Analiz Edilmesi:

Akademi Yazılım'da ilgili faaliyet tamamlandıktan sonra talep takip yazılımı üzerinde çözüldü duruma getirilir ve müşteri tarafına test edilerek , sorunun kapatılması beklenir. Herhangi bir verimlilik analizi yapılmaz.

Seviye: *Tamamlanmamış (0)*

3. Düzeltici Faaliyetin Planlanan Sonuçlarından Sapmaların Düzeltilmesi için Uygun Faaliyetlerin Belirlenmesi ve Dökümante Edilmesi:

Akademi Yazılım'da düzeltici faaliyetlerin sonuçlarının analiz edilmesi ve planlanan sonuçları ile karşılaştırılması şeklinde bir uygulama yoktur. Ancak müşteri tarafından faaliyetin amacına ulaşmadığı belirtilirse düzeltici faaliyet baştan ele alınır.

Seviye: *Tamamlanmamış (0)*

(0+0+0) /3 = 0.0→ Tamamlanmamış (0)

(0.5+0.66+0) /3 = 0.38→ Tamamlanmamış (0)

5.3.3. Gereksinimlerin Yönetimi

5.3.3.1. Özelleştirilmiş Hedef (SG) 1: Gereksinimleri Yönet

Özelleştirilmiş Uygulama (SP)1.1: Gereksinimlerin Anlaşılmasının Sağlanması

1. Müşteri Gereksinimlerini İletecek Kişilerin Belirlenmesi:

Gereksinimlerin belirlenmesinde karışıklık yaşanmaması, tekrarların olmaması için müşteri tarafından iletilecek gereksinimleri iletecek kişiler belirlenmelidir.

Akademi Yazılım'da bir talep takip yazılımı kullanıldığından her müşteri için belli kişilere kullanıcı hesabı açılmakta ve sadece bu kullanıcılar tarafından talep iletilebilmektedir.

Seviye: *Gerçekleşen (1)*

2.Gereksinimlerin Değerlendirilmesi ve Kabulü için Kriterlerin Belirlenmesi:

Gereksinimlerin hangi şartlarda kabul edileceğinin standartlaştırılması için değerlendirilme ve kabul kriterleri belirlenmeli.

Akademi Yazılım'da müşteri isteklerinin teknolojik olarak yapılabilirliği, bakım projelerinde talep edilen maddenin bakım dahilinde mi haricinde mi olduğu gibi genel kriterler belirlenmiş durumda.

Seviye: *Gerçekleşen (1)*

3. Gereksinimlerin Analizi:

Gereksinimlerin kabul kriterlerinin karşılanıp karşılanmadığının saptanması için gereksinimin analiz edilmesi gerekir.

Yukarıda belirtildiği gibi bazı kriterler belirlenmiş olsa da net olarak kriterlerin içerik tanımı yapılmadığı, bu tür bir doküman bulunmadığı ve değerlendirmeler genelde nesnel olarak yapıldığı için, Akademi Yazılım, bu konuda yetersiz denebilir.

Seviye: *Tamamlanmamış (0)*

4. Müşteri ile Mutabakata Varılması ve Proje Katılımcıları Tarafından Son Şeklin Verilmesi:

Belirlenen kriterlere göre yapılan analiz sonrasında, müşteri ile karşılıklı olarak tartışılması, gerekli değişikliklerin yapılması ve gereksinimler üzerinde mutabakata varılması gerekir.

Daha sonra gereksinimlerin karşılanması için çalışacak tüm katılımcılar, bu son hal üzerinden gerekli çalışma planlarını oluştururlar.

Bu konuda Akademi Yazılım'da müşteri ile yazılı anlaşmalar yapılmakta, talepler ayrıntılı olmasa da genel halleri ile tanımlanmakta ve çalışma planları bu dökümanlar üzerinden oluşturulmaktadır.

Seviye: *Gerçekleşen (1)*

(1+1+0 + 1) / 4 = 0.75 → Gerçekleşen (1)

Özelleştirilmiş Uygulama (SP)1.2: Gereksinimlerin Yükümlülüklerinin Çıkarılması

1. Gereksinimlerin Yükümlülüklere Etkisinin Belirlenmesi:

Yeni bir gereksinimle ilgili çalışmaya başlarken ya da gereksinimlerde bir değişiklik olduğunda, bunun proje katılımcılarına etkisi değerlendirilmeli.

Akademi Yazılım'da bu tip bir değerlendirme yapılmıyor.

Seviye: *Tamamlanmamış (0)*

2. Gereksinimlerdeki Değişikliklerin Yükümlükleri Paylaştırılmadan Önce Katılımcılarla Görüşülmesi:

Akademi Yazılım'da bu tip bir değerlendirme yapılmıyor.

Seviye: *Tamamlanmamış (0)*

(0+0) / 2 = 0.0 → Tamamlanmamış (0)

Özelleştirilmiş Uygulama (SP)1.3: Gereksinim Değişikliklerinin Yönetilmesi

1. Proje Boyunca Oluşan Tüm Gereksinim ve Değişikliklerin Dökümante Edilmesi:

Akademi Yazılım'da bir talep takip yazılımı kullanıldığından proje boyunca oluşan tüm talepler kayıt altında tutulmaktadır. Ayrıca talep üzerindeki değişiklikler ve ilgili kişinin talep üzerinde yaptığı çalışma ve harcadığı zaman yine bu yazılım sayesinde takip edilebilmektedir.

Seviye: *Gerçekleşen (1)*

(0.75+0+1) / 2 = 0.87 → Gerçekleşen (1)

5.3.4. Değerlendirme Sonucu

İlgili süreç alanları bazında, süreç alanının gerektirdiği hedef ve alt uygulamalar açısından yapılan değerlendirme sonucunda; Akademi Yazılım'ın seviyesi Tablo 8.1'de belirtilmiştir:

Tablo 5.1 Seçilen Süreç Alanları Açısından Mevcut Seviyeler

Süreç Alanı	**Hedef**	**Seviye**
Proje Planlama	Tahminlerin Belirlenmesi	Tamamlanmamış
	Proje Planı Oluşturulması	Gerçekleşen
Proje İzleme ve Kontrol	Plana Göre Projenin İzlenmesi	Tamamlanmamış
	Düzeltici Faaliyetlerin Yönetilmesi	Tamamlanmamış
Gereksinim Yönetimi	Gereksinim Yönetimi	Gerçekleşen

Akademi Yazılım'ın CMMI 2 olgunluk düzeyine ulaşması için; tabloda belirtilen süreç alanları açısından 2. yetkinlik seviyesi olan Yönetilen seviyesine çıkarılması gerekmektedir. Hedeflerin gerektirdiği uygulama ve alt uygulamalar seviyesinde gerekli düzenlemeler yapılarak organizasyonun bu seviyeye taşınması amaçlanmaktadır.

5.4. Performans Ölçüm Kriterlerinin Belirlenmesi

Seçilen süreç alanlarında yapılan uygulamaların şirket performansına etkisini ölçebilmek için uygulama öncesi ve sonrası ölçülecek kriterler belirlenmiştir.

Daha çok Akademi Yazılım'da kullanılan talep takip yazılımı üzerinden elde edilebilecek verilere dayalı olan bu kriterler şu şekildedir:

- Taleplerin zorluk dereceleri bazında tamamlanma süreleri
- Talep tamamlanma sürelerinin tahmin edilen süreden farkı
- Çözüldü durumuna getirilen taleplerin müşteri tarafından onaylanmayarak tekrar açılma sayısı

Belirlenen bu kriterlere ek olarak şirket çalışanları üzerinde uygulama öncesi ve sonrası yapılacak bir anketle motivasyondaki değişim de ölçülecektir.

5.5. Uygulama Adımlarının Belirlenmesi ve Tanımlanması

5.5.1. CMMI Modeli Seçimi ve Süreç İyileştirme Uygulaması

Bir organizasyonda süreç iyileştirme uygulamasının başarılı olabilmesi için en önemli nokta; yönetim desteğinin alınmasıdır. Çalışmaları mali yönden destekleyebilecek, çalışmaların kurum içinde benimsenmesini sağlayacak, çalışmaların başarılı olabilmesi için gerekli kaynağı ayıracak, çalışmaları takip edebilecek bir yönetici olmadan süreç iyileştirme uygulaması yapmak mümkğn olmaycaktır.

- Uygulamanın Yapılacağı Organizasyon Birminin Seçimi
- Uygun CMMI Modelinin Seçimi
- Basamaklı ya da Sürekli Gösterim Yönetiminin Seçilmesi

Bir organizasyonda CMMI uygulanmaya karar verildikten sonra SEI tarafından geliştirilmiş IDEAL (Initiating, Diagnosing, Establishing, Acting & Learning) gibi bir süreç iyileştirme yaklaşımına karar vermek gerekir.

IDEAL Modeli :

- I -Başlangıç (Initiating): Başarılı bir geliştirme çalışması için alt yapının hazırlanması
- D - Karar Verme (Diagnosing): Olmak istediğiniz yere göre nerede olunduğunun belirlenmesi
- E – Oluşturma (Establishing): Hedefe nasıl varılacağının planması

- A – Gerçekleştirme(Acting): Plana uygun olarak aksiyon alınması
- L – Öğrenme (Learning): Elde edilen deneyimlerden yararlanılarak sonraki çalışmalarda yeni teknolojilere uyun yeteneğinin arttırılması [20]

Başlangıç

Bu adımda çalışmanın yapılma amacı ve sağlayacağı katkılar açıkca tanımlanır.

Uyarıcı Faktör:

Orgaznizayonun iş yapış şeklinin neden değiştirildiğinin anlaşılması önemlidir. Değişimin nedeni; üstten gelen bir emir, beklenmeyen bir durumla karşılaşılması ya da süregelen bir geliştirme çalışması ile yapılan kıyaslama olabilir.

Bağlamın Belirlenmesi:

Yapılacak çalışmanın organizasyonun iş strateji si içinde nerede yer aldığının, bu çalışmanın yapılması ile hangi hedeflerin gerçekleştirileceğinin belirlenmesi.

Sponsorun Belirlenmesi:

Çalışmanın sponsoru tüm maddi yükümlülüğü üstlenebilecek, projeyi sahiplenip zorluklarla karşılaşıldığında ypl gösterici olabilecek, çalışmanın yararına inanıp tüm çalışanları inandırabilecek üst yönetimden biri olmalıdır.

Altyapının Oluşturulması:

Hazırlanacak altyapı yapılacak işin büyüklüğüne göre, yarı zamanlı bir çalışan olabileceği gibi her ekipten bir kişi de olabilir. Altyapı hazırlaığı çalışacak ekibin, ekipteki her kişinin sorumlulukları ve bu kişilerden beklentilerin açıkca tanımlandığı bir dökümanın oluşturulmasını da içerir. [20]

Karar Verme

Organizasyonun şu an içinde bulunduğu ve çalışma sonrası içinde bulunması planlanan durumları belirlenir ve ayrıntılı olarak tanımlanır. Bu iki durumun belirlenmesi iş pratiklerinin oluşturulmasında yol gösterici olur. [20]

Oluşturma

Karar Verme aşamasının amacı, ayrıntılı bir iş planı oluşturulmasıdır.

Önceliklerin Belirlenmesi:

Kaynak sınırı, yapılacak aktivitelerin birbirine bağımlılığı, dış etkenler gibi tüm faktörler göz önünde bulundurularak yapılacak çalışmanın öncelikleri belirlenmelidir. [20]

Geliştirme Yaklaşımı:

Çalışmanın kapsamı ve öncelikleri belirlendikten sonra uygulama için gerekli bilgi ve yeteneklerin belirlenmeli, bu yapılırken organizasyon kültürü (gösterilecek tepki vsç) göz önünde bulundurulmalıdır. [20]

Aksiyon Planı:

Yaklaşımın belirlenmesinin ardından ayrıntılı bir uygulama planı oluşturulmalıdır. Zaman çizelgesi, görevler, kilometre taşları, karar noktaları, kaynaklar, sorumluluklar, ölçüm ve izleme mekanizmaları ve risk stratejileri bu plan içinde yer alması gereken maddelerdir. [20]

Gerçekleştirme

Planlanan işlerin yapılması aşamasıdır.

Çözümün Yaratılması:

Tüm anahtar bileşenlerin bir araya getirilmesi ve önceki aşamalarda tanımlanan organizasyonel ihtiyaçların karşılanması için en uygun çözümün oluşturulmasıdır. Anahtar bileşenler; varolan araçlar, süreçler, bilgi, yetenek ve alınabilecek dış yardımlar olabilir.

Pilot / Test Uygulama:

Geliştirilen çözümüm amacına ulaşıp ulaşmadığı tüm organizasyon yerine daha küçük bir birimde, daha küçük bir projede test edilebilir.

Çözümün İyileştirilmesi:

Test uygulamanın sonuçlarına göre gerekli düzeltme ve değişikliklerin yapıldığı ve gerçek uygulamaya geçilmeden önce hataların en aza indirilmesini amaçlayan

aşamadır. Uygulamaya geçilmeden önce geliştirilen çözümün çalışır olması beklenir ancak mükemmel olmasını beklemek gereksiz bir gecikmeye neden olabilir.

Çözümün Uygulanması:

Uygulama çalışır hale geldikten sonra tüm organizasyonda hayata geçirilir. Çözümün uygulanması üst yönetimden alta doğru olabileceği gibi, proje uygulama gibi değişik metodolojiler de izlenebilir. Uygulama metodu seçilirken organizasyonun doğası ve içinde bulunduğu durum göz önünde bulundurulmalıdır. [20]

Öğrenme

IDEAL modelinin amaçlarından biri de değişikliği uygulama yeteneğinin gittikçe arttırılmasıdır. Öğrenme aşamasında daha önceki uygulamanın sonuçları değerlendirilip daha iyi nasıl yapılabileceği belirlenir.

Analiz ve Doğrulama:

- Planlanan amaç ne şekilde gerçekleştirildi?
- Hangi kısımlar iyi çalıştı ?
- Hangi kısımlar daha iyi ve verimli yapılabilirdi?

Gibi soruların cevalandığı aşamadır. Çıkarılan dersler bir araya getirilir, analiz edilir, özetlenir ve dökümante edilir. Başlangıç aşamasında belirlenen iş gereklilikleri, karşılanıp karşılanmadıkları yeniden incelenir.

Sonraki Aksiyonların Önerilmesi:

Analiz ve doğrulama adımına göre öneriler belirlenir ve dökümante edilir. [20]

5.5.2.Her Bir Süreç Alanı İçin Yapılacakların Belirlenmesi

5.5.2.1 Proje Planlama

Proje Planlama süreç alanının amacı proje çalışmalarını tanımlayan planları oluşturmak ve güncel tutmaktır.

Proje Planlama süreç alanındaki seviyenin kanıtlanması için cevaplanması gereken yaklaşık 40 adet soru vardır. Bu sorulara uygun cevaplar verebilmek için yapılması

gereken uygulamaları belirlemek ve bunları organizasyon içinde uygulanır hale getirmek bu tez çalışmasının en temel bölümü olan uygulama aşamasını oluşturmaktadır.

1. Projenin kapsamı hakkında kestirimlerde bulunabilmek için, üst düzey iş dökümü yapısını (İDY) nasıl oluşturuyorsunuz?

a. İş dökümü yapısını (İDY) (Work breakdown structure – WBS) nasıl oluşturuyorsunuz?

İDY: İş öğelerinin kendi aralarındaki ve son ürün ile ilişkilerini gösteren bir ağaç yapısı.

İş dağılımı yapısını oluşturan görevler şu konularla ilgili olabilir:

• Riskler ve risk önleme çalışmaları

• Teslim edilebilirler ve destek çalışmaları

• Yetkinlik ve bilgi oluşturma

• Destekleyici planlar ör: yapılandırma yönetimi, kalite güvence, doğrulama planları

• Bütünleştirme ve doğrudan üretimle ilgili olmayan diğer çalışmalar

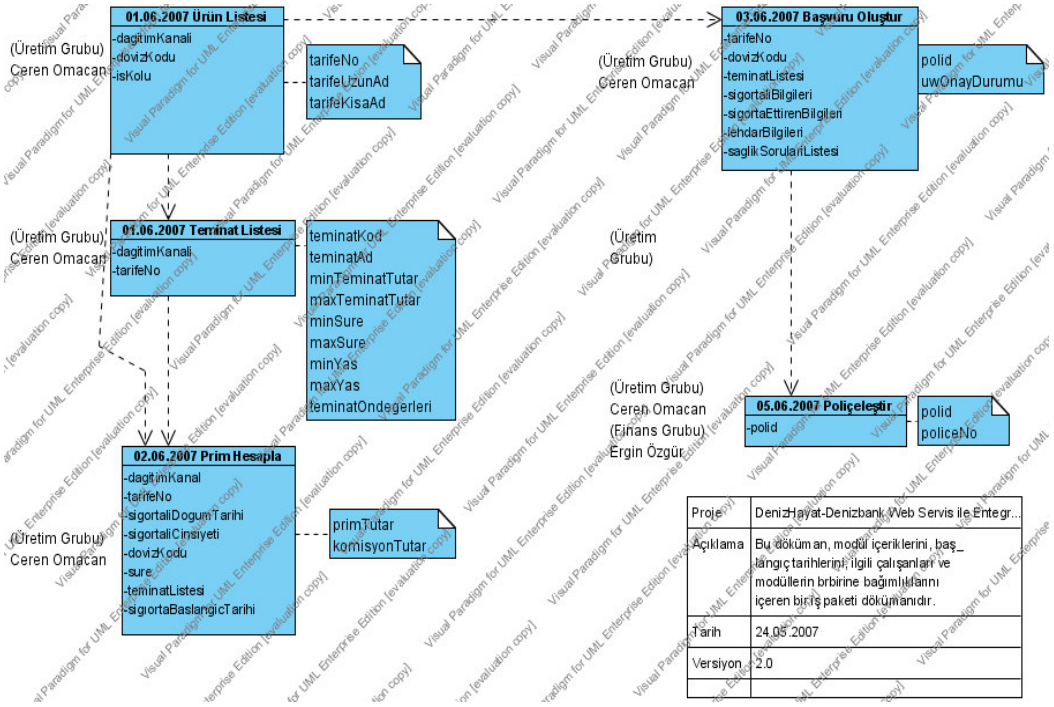
Akademi Yazılım'da;

1. Proje Yönetim (Analiz) grubu tarafından yapılacak işler belirlenir.
2. Üretim, Tahsilat, Sağlık ya da Elementer grupları tarafından yapılacak işler belirlenir
3. Her bir gruba ait işlerin kendi aralarındaki öncelik, sıra ve ilişkileri belirlenir
4. Gruplar arasındaki iş ilişkileri belirlenir.
5. Benzer işleri gerektiren as-is projelerde varolan iş döküm yapısı kullanılır.

b. İş paketlerini nasıl hazırlıyorsunuz?

1. Tüm projelerde kullanılacak bir iş paketi şablonu hazırlanır. Örnek iş paketi şablonu EK A 'da görülebilir.
2. Analiz sırasında belirlenen modüllerin hangi gruba, modüller altındaki işlerin kimlere atanacağı belirlenir.

3. İş paketlerine başlangıç tarihi, süre, iş gücü, görevli çalışanlar, diğer işlerle bağımlılıklar girilerek proje takvimine ulaştırılır. Akademi Yazılım'da geliştirilecek standart iş paketi örneği Şekil 5.1'de görülebilir.



Şekil 5.1. Örnek Bir İş Paketi

c. Yap, satın al ya da tekrar kullan kararlarını nasıl veriyorsunuz?

Akademi Yazılım dış kaynak ile çalışan bir firma olmadığından satın alma uygulaması genellikle yapılmaz.

Yap ya da tekrar kullan kararının verilmesi için;

1. Proje analiz çalışmaları (analiz çalışması her proje için tekrar yapılır) sonucunda proje modülleri belirlenir.
2. Her bir modülün gerektirdikleri ayrı ayrı sıralanır.
3. Önceki projelerde kullanılan modüllerle girdi ve çıktı bazında karşılaştırma yapılır.

4. Girdi ve çıktılar tutuyor ve ilgili girdiden gereken çıktının elde edilmesi için mevcut projede kullanılan fonksiyonlar yeni projede de kullanılabiliyor ise (fonksiyonların gerektirdiği veri elde edilebiliyor ve gerektirdiği alt fonksiyonlar karşılanabiliyor ise) modül bazında tekrar kullan kararı alınır.

5. Girdi, çıktı ya da fonksiyonlar tam olarak tutmuyor ise farklı noktalar belirlenir ve mevcut yapı üzerinde bu noktalarda değişiklik yapılarak tekrar kullanılması kararı alınır.

6. İlgili girdi ile istenen çıktıyı sağlayan fonksiyonlar mevcut değilse modülün yeniden yapılması kararı alınır.

2. İş ürünü ve görev öznitelikleri için tahminleri nasıl oluşturuyorsunuz ve güncel tutuyorsunuz?

a. Hangi iş ürünü ve görev öz nitelikleri için tahminlerde bulunuyorsunuz?

İş Ürünü: Bir sürecin işe yarar bir çıktısı. Dosyalar, belgeler, Ürünler, Ürün parçaları,Hizmetler, Süreç Tanımları, Özellik Tanımları ve Faturalar iş ürünlerine örnek olarak verilebilir.

1. Oluşturulacak modüller için gereken girdi ve çıktılar (Önceki projelere ve müşteri isteklerine göre belirlenir.)

2. Modüllerim büyüklüğü ve karmaşıklığı (5'lik, 10'luk ya da 100'lük bir skala üzerinden değerlendirilebilir.)

3. Modüllerin tamamlanma süresi (adam/gün)

b. Ne çeşit büyüklük ölçümleri kullanıyorsunuz?

1. Projenin gerektirdiği kaynak

    - Adam/gün
    - Donanım
    - Eğitim

2. Analiz sonucu ortaya çıkan gerekli

    - Fonksiyon sayısı

- Class ve nesne sayısı
- Müşteri taleplerinin sayısı
- Arayüz sayısı
- Girdi / Çıktı sayısı
- Data büyüklüğü
- Risklerin sayısı ve büyüklüğü

c. Projenin teknik yaklaşımını nasıl belirliyorsunuz?

Örnek teknik yaklaşım dokümanı EK B 'de görülebilir.

- Bir internet uygulaması mı client side bir uygulama mı?
- Müşterinin sahip olduğu alt yapının özellikleri nelerdir? (Veritabanı, sunucu, son kullanıcı makinelerinin özellikleri)
- Projenin tamamlanması gereken süre ne kadar? (İlk defa denenecek bir teknolojiin uygulanması için vakit var mı?)
- Projede görev alacak kişilerin bilgi ve yetenek düzeyleri

d. Teknik yaklaşımın kestirimler üzerinde nasıl bir etkisi oluyor?

Kullanılacak teknik yaklaşım, özellikle modüllerin büyüklüğü, karmaşıklığı ve tamamlanma sürelerinin tahmin edilmesi üzerinde etkilidir. İlgili kestirimler aşağıdaki noktalar dikkate alınarak yapılır:

1. Kullanılacak teknik yaklaşımın sağladığı yazılım geliştirme kolaylığı
2. Bazı modüllerin geliştirilmesinde kullanılacak araçlar sunması
3. Şirket içinde hali hazırda kullanılan bir teknoloji olması nedeniyle eğtim gerektirmemesi
4. İlk defa kullanılacak bir teknoloji olması nedeniyle gerektirdiği eğitimin maliyeti

e. İş ürünü ve görev öznitelikleri için kestirimleri nasıl oluşturuyorsunuz ve güncel tutuyorsunuz?

Yukarıda belirtilen teknik yaklaşım özellikleri ve yapılan büyüklük ölçüm sonuçlarına göre belirlenen oranlar üzerinden tahminler yapılır. İlgili teknik yaklaşım ya da büyüklüklerin ölçümleri proje süresine göre belirlenen bir periyotta (1 yıllık bir proje için 15 günde bir, 1 aylık bir proje için haftada bir gibi) tekrarlanarak yapılan tahminlerin güncel tutulması sağlanır. Ayrıca bu güncellemeler sırasında daha önceki tahminlerden sapmalar ve nedenleri belirlenerek bu sapmaların tekrarlanmaması için gereken revizyonlar yapıldıktan sonra tahminler tekrarlanır.

f. İş ürünü ve görevler için kestirimleri ve gerekçelerini görebilir miyim?

Örnek Maliyet Kestirim dokümanı EK C'de görülebilir.

3. Proje planlama için temel oluşturacak, proje yaşam döngüsü aşamalarını nasıl tanımlıyorsunuz?

a. Yaşam döngüsünü nasıl seçiyorsunuz?

Akademi Yazılım'da gerçekleştirilen projeler hemen hemen aynı özellikleri taşıyan projeler olduğundan projeye özel yaşam döngüsü modeli kullanmaktansa önceden belirlenmiş ve standartlaştırılmış model tercih edilir. Projeler, müşteri ile sürekli iletişim halinde olmayı gerektiren, müşterinin isteklerine göre şekillenen projeler olduğundan kullanıcı testleri büyük önem taşır. Bu nedenle standart model olarak; aşağıda özellikleri ve avantajları tanımlanmış proje yaşam döngüsü modellerinden Helezonik (Spiral) Model kullanılır. Bu modelin seçilmesi; altında belirtilmiş avantajları göz önünde bulundurularak yapılmıştır. Ancak şirketce tanımlanmış standartlara uymayan projeler ayrıca değerlendirilerek projenin özelliklerine göre aşağıda belirtilmiş modellerden biri seçilir.

Gelişigüzel Model

- *Herhangi bir model ya da yöntem yok*

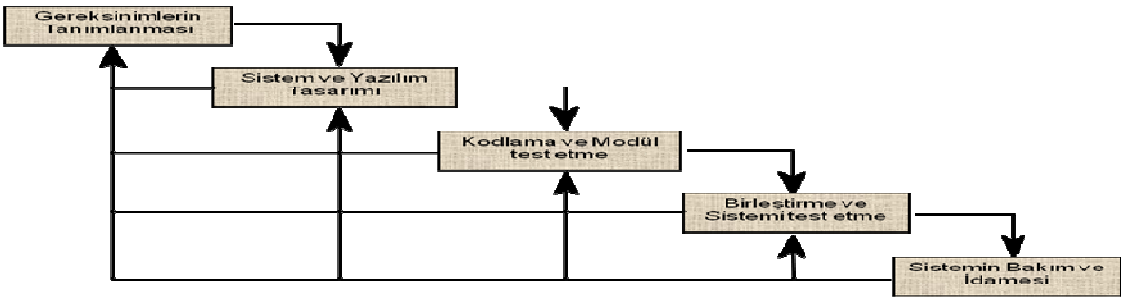
Barok Modeli

- *Yaşam döngüsü temel adımlarının doğrusal bir şekilde geliştirildiği model*

- *Belgelemeyi ayrı bir süreç olarak ele alır. Yazılımın geliştirilmesi ve testinden hemen sonra yapılmasını öngörür.*

- *Aşamalar arası geri dönüşlerin nasıl yapılacağı belli değil.*

Şelale Modeli



Şekil 5.2. Şelale Olarak Adlandırılan Yaşam Döngüsü Modeli [20]

- Yaşam döngüsü temel adımları baştan sona en az bir kez izleyerek gerçekleştirilir.

- İyi tanımlı projeler ve üretimi az zaman gerektiren yazılım projeleri için uygun bir modeldir.

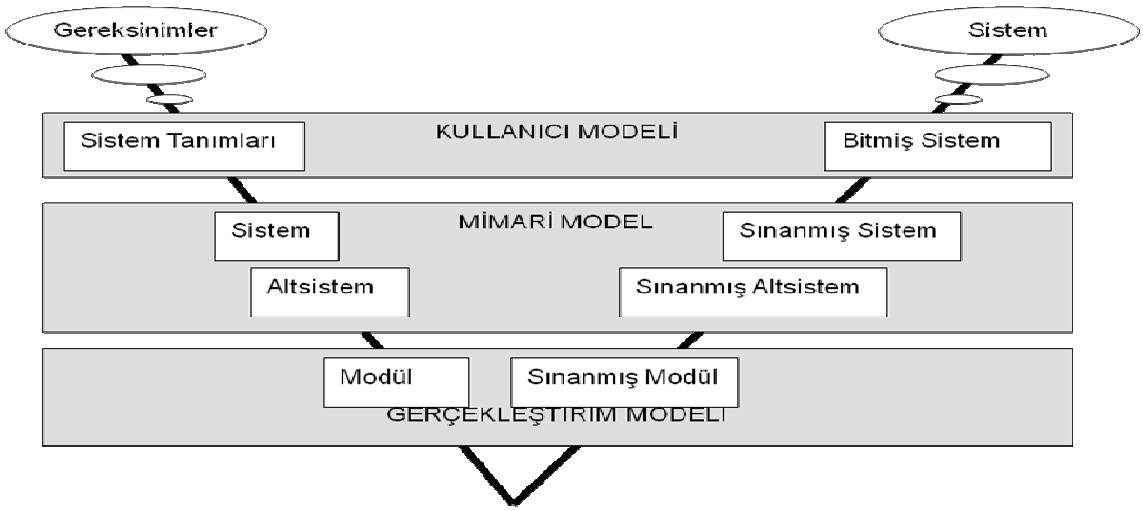
- Geleneksel model olarak da bilinen bu modelin kullanımı günümüzde giderek azalmaktadır.

- Barok modelin aksine belgeleme işlevini ayrı bir aşama olarak ele almaz ve üretimin doğal bir parçası olarak görür.

- Barok modele göre geri dönüşler iyi tanımlanmıştır.

- Yazılım tanımlamada belirsizlik yok (ya da az) ise ve yazılım üretimi çok zaman almayacak ise uygun bir süreç modelidir. [19]

V Modeli



Şekil 5.3. V Olarak Adlandırılan Yaşam Döngüsü Modeli [19]

Şekil 5.3'de görülen sol taraf üretim, sağ taraf sınama işlemleridir.

V süreç modelinin temel çıktıları;

- Kullanıcı Modeli

  Geliştirme sürecinin kullanıcı ile olan ilişkileri tanımlanmakta ve sistemin nasıl kabul edileceğine ilişkin sınama belirtimleri ve planları ortaya çıkarılmaktadır.

- Mimari Model

  Sistem tasarımı ve oluşacak altsistem ile tüm sistemin sınama işlemlerine ilişkin işlevler.

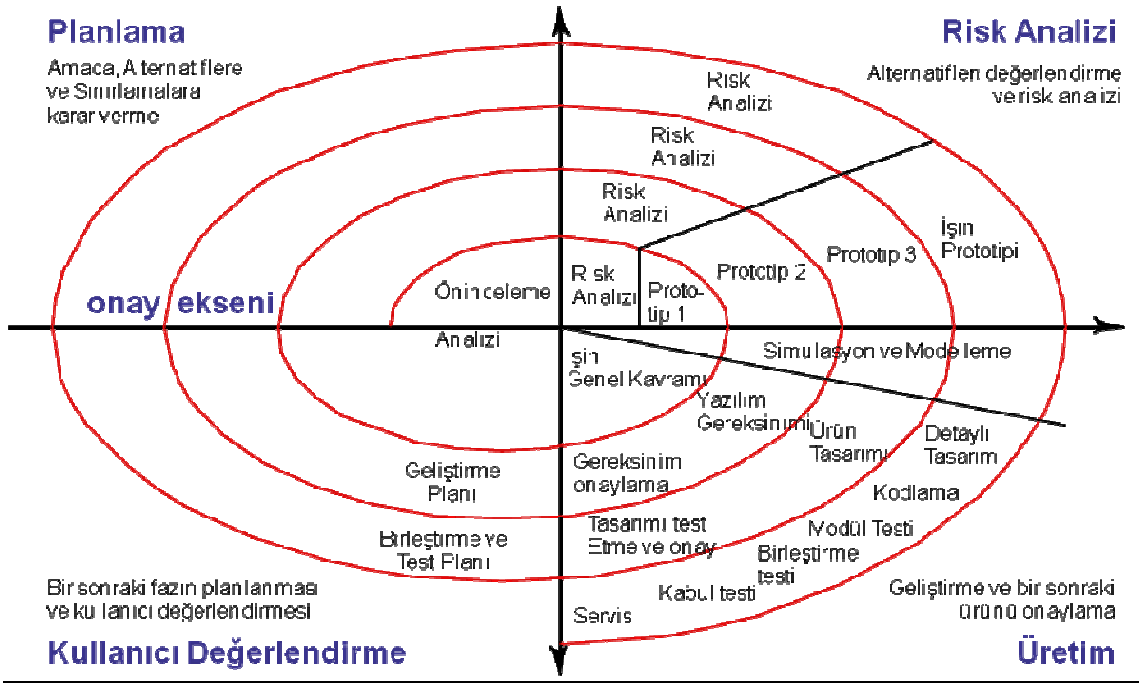
- Gerçekleştirim Modeli

  Yazılım modüllerinin kodlanması ve sınanmasına ilişkin fonksiyonlar

- Belirsizliklerin az, iş tanımlarının belirgin olduğu BT projeleri için uygun bir modeldir.
- Model, kullanıcının projeye katkısını arttırmaktadır.
- BT projesinin iki aşamalı olarak ihale edilmesi için oldukça uygundur:

İlk ihalede kullanıcı modeli hedeflenerek, iş analizi ve kabul sınamalarının tanımları yapılmakta,İkinci ihalede ise ilkinde elde edilmiş olan kullanıcı modeli tasarlanıp, gerçeklenmektedir. [19]

Helezonik (Spiral) Model



Şekil 5.4. Helezonik Yaşam Döngüsü Modeli [19]

1. Planlama

   Üretilecek ara ürün için planlama, amaç belirleme, bir önceki adımda üretilen ara ürün ile bütünleştirme

2. Risk Analizi

Risk seçeneklerinin araştırılması ve risklerin belirlenmesi

3. Üretim

Ara ürünün üretilmesi

4. Kullanıcı Değerlendirmesi

Ara ürün ile ilgili olarak kullanıcı tarafından yapılan sınama ve değerlendirmeler

Avantajları:

- Kullanıcı Katkısı

  Üretim süreci boyunca ara ürün üretme ve üretilen ara ürünün kullanıcı tarafından sınanması temeline dayanır.

- Yönetici Bakışı

  Gerek proje sahibi, gerekse yüklenici tarafındaki yöneticiler, çalışan yazılımlarla proje boyunca karşılaştıkları için daha kolay izleme ve hak ediş planlaması yapılır.

- Yazılım Geliştirici (Mühendis) Bakışı

  Yazılımın kodlanması ve sınanması daha erken başlar.

- Risk Analizi Olgusu ön plana çıkmıştır.

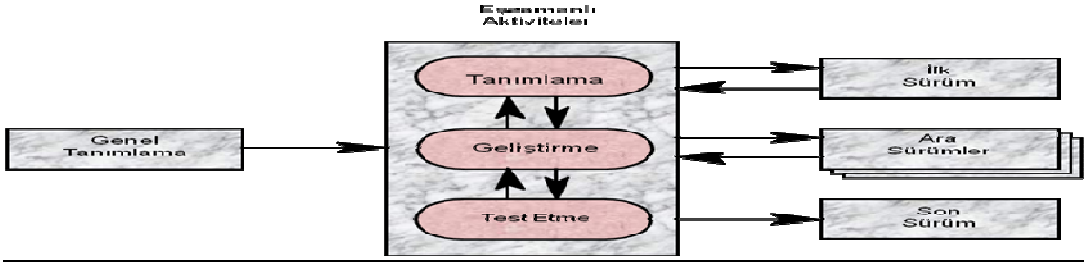
- Her döngü bir fazı ifade eder. Doğrudan tanımlama, tasarım,... vs gibi bir faz yoktur.

- Yinelemeli artımsal bir yaklaşım vardır.

- Prototip yaklaşımı vardır. [19]

Evrimsel Model

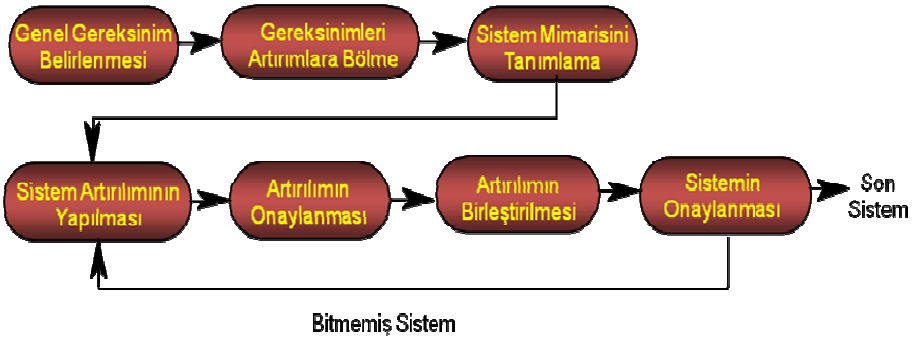
- İlk tam ölçekli modeldir.
- Coğrafik olarak geniş alana yayılmış, çok birimli organizasyonlar için önerilmektedir (banka uygulamaları).
- Her aşamada üretilen ürünler, üretildikleri alan için tam işlevselliği içermektedirler.
- Pilot uygulama kullan, test et, güncelle diğer birimlere taşı.
- Modelin başarısı ilk evrimin başarısına bağımlıdır. [19]



Şekil 5.5. Evrimsel Yaşam Döngüsü Modeli [19]

Artırımsal Model

- Üretilen her yazılım sürümü birbirini kapsayacak ve giderek artan sayıda işlev içerecek şekilde geliştirilir.
- Öğrencilerin bir dönem boyunca geliştirmeleri gereken bir programlama ödevinin 2 haftada bir gelişiminin izlenmesi (bitirme tezleri).
- Uzun zaman alabilecek ve sistemin eksik işlevlikle çalışabileceği türdeki projeler bu modele uygun olabilir.
- Bir taraftan kullanım, diğer taraftan üretim yapılır. [19]



Şekil 5.6. Artırımsal Yaşam Döngüsü Modeli [19]

Araştırma Tabanlı Model

- Yap-at prototipi olarak ta bilinir.
- Araştırma ortamları bütünüyle belirsizlik üzerine çalışan ortamlardır.
- Yapılan işlerden edinilecek sonuçlar belirgin değildir.
- Geliştirilen yazılımlar genellikle sınırlı sayıda kullanılır ve kullanım bittikten sonra işe yaramaz hale gelir ve atılır.
- Model-zaman-fiyat kestirimi olmadığı için sabit fiyat sözleşmelerinde uygun değildir. [19]

4. Proje planlama için temel oluşturacak, proje yaşam döngüsü aşamalarını nasıl tanımlıyorsunuz?

a. Kestirim yapmak için, ne çeşit yöntemler ya da geçmiş veriler kullanıyorsunuz?

Tahminler yapılırken önceki projelerle benzerlikler belirlenerek en çok ortak özellik taşıyan projelerden biri tahmin için baz olarak kullanılır. Baz alınan projede yapılmış tahminler ve bu tahminlerden sapmalar, yeni projenin tahminlerini minimum sapma ile hesaplamakta yol gösterici olarak kullanılır.

b. İş ürünü ve görev öznitelikleri için yaptığınız kestirimleri, nasıl emek (ör: adam gün) ve maliyet kestirimlerine dönüştürüyorsunuz?

Örneğin; modül büyüklüğü ve karmaşıklığı iş ürünü tahminini, bu modülün tamamlanma süresi (adam gün) tahminine dönüştürmek için;

- 1 birim karmaşıklığındaki modül için gereken emek
- (10 bilgi seviyesindeki çalışan ile) = 1 adamsaat

- Modül karmaşıklığı (büyüklük ölçüleri kullanılarak hesaplanır.) = 60 (/100)
- Modülü hazırlayacak kişilerin (modül ile ilgili) bilgi puanı ortalaması = 50 (/100)

*1 adamsaat *60* (100/50) = 120 adamsaat = (120/8) adamgün = 15 adamgün*

c. Emek ve maliyet kestirimleri yaparken, destekleyici altyapı ihtiyaçlarını göz önünde bulunduruyor musunuz? Örnek verir misiniz?

Emek ve maliyet tahminleri yapılırken, müşteri ortamında çalışılacaksa;

- Müşteri ofisinde gerekli ortamın hazırlanması (bilgisayar, masa, sandalye vs.),
- Ulaşım, yemek gibi yan desteklerin sağlanması

Akademi ofisinde çalışılacaksa;

- Müşteriye uzaktan erişimin sağlanması
- Test ortamının Akademi sisteminde hazırlanması

gibi konularda gerekecek emek ve maliyet de göz önünde bulundurulur.

5. Proje bütçesi ve zaman planını nasıl oluşturuyor ve güncel tutuyorsunuz?

a. Proje bütçesi ve zaman planını nasıl oluşturuyorsunuz?

Şirket bünyesinde bulunan Proje Yönetimi Birimi, müşteri ile yapılan sözleşme ve analiz toplantılarında elde edilen verileri kullanarak, gerekli emek ve maliyeti buna bağlı olarak da zaman planını oluşturur.

b. Proje bütçesi ve zaman planını nasıl güncel tutuyorsunuz?

Müşteri ile proje süresine göre belirlenen periyodik toplantılarda;

- Müşteri tarafından daha önce talep edilen ve tamamlanan maddeler üzerinde mutabakat sağlanır
- Müşterinin yeni talepleri alınır
- Bu toplantılarda belirlenen yeni istekler, düzeltmeler, yeniden yapılması gerekenlere göre bütçe ve zaman planı revize edilir.

c. Yeniden planlama ya da düzeltici çalışmaların gerekli olduğuna nasıl karar veriyorsunuz?

Bir önceki maddede belirtilen periyodik toplantılar sonucunda;

Yapılan planlardan sapmalar hesaplanır.Müşteri tarafından talep edilen yeni işler ya da düzeltmeler göz önünde bulundurulur.

Buna göre sapmaların ve müşteri isteklerinin gerektirdiği ek zaman ve maliyetin büyüklüğüne göre;

- Var olan plan üzerinde küçük düzeltmeler yapılır
- Plan büyük ölçüde revize edilir
- Plan yeniden oluşturulur

6. Proje risklerini nasıl belirliyor ve ilgili çözümlemeleri nasıl yapıyorsunuz?

a. Riskleri nasıl belirliyorsunuz?

- Önceki projelerde karşılaşılan sorunlar risklerin belirlenmesinde önemli rol oynar.
- Projede yer alacak kişilerin öngördüğü riskler değerlendirilir.
- Risklerin belirlenmesi için hazırlanmış standart risk analiz formundaki sorulara verilen cevaplar değerlendirilerek projenin risk oranı belirlenir.

b. Risk çözümleme için ne çeşit yöntemler ya da araçlar kullanıyorsunuz?

Riskler, ilk maddede belirtildiği şekilde belirlendikten sonra aşağıdaki formülle her bir riskin önem derecesi bulunur.

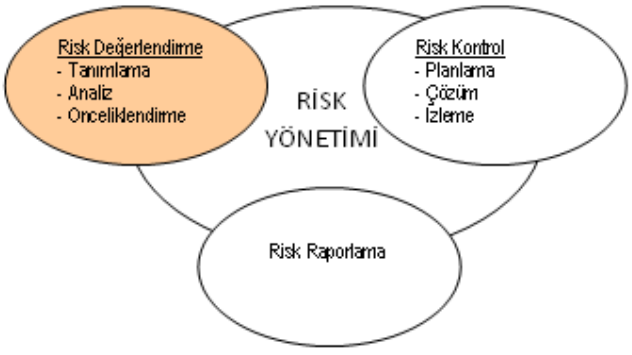
Riskin Önemi = Olma Olasılığı x Etki Katsayısı

Her bir riskin etki katsayısı etkilediği alana göre değişir. Risk etki alanları aşağıdaki şekilde sınıflandırılmıştır:

- Maliyet
- Zaman
- Müşteri Memnuniyeti
- Kalite (Fonksiyonalite, Kullanışlılık, Bakım Kolaylığı vs.)

c. Riskler üzerinde gözden geçirmeler yapıyor musunuz? Nasıl?

Risk yönetimi için aşağıdaki model kullanılır. Bu modelde belirtilen izleme aşamasında; tanımlanan, önceliklendirilen ve çözülen riskler için periyodik olarak bu döngü tekrar çalıştırılır. Bu şekilde riskler gözden geçirilmiş ve önceliği azalan ya da geliştirilen çözümle bertaraf edilen riskler belirlenmiş olur. Uygulanan Risk Yönetim Planı Şekil 5.7'de görülebilir.



Şekil 5.7. Risk Yönetimi

d. Riskleri güncellemek gerektiğine nasıl karar veriyorsunuz? Bunun için hangi ölçütleri kullanıyorsunuz?

Yukarıda belirtilen model, döngüsel olarak kullanıldığından periyodik olarak aynı risklerin üzerinden geçilmiş ve gerekli öncelik ve önem güncellemeleri yapılmış olur. Ayrıca önceden tanımlanmış ve aksiyon planı oluşturulmuş ya da tanımlanmamış bir riskin gerçekleşmesi durumunda ya da projede önceden planlanmayan (yeniden veritabanı kurulumu, veritabanı versiyon değişimi gibi) durumlarla karşılaşıldığında tüm risk tanım ve değerlendirmeleri yeniden yapılır.

7. Proje verilerini yönetmek için yaptığınız planı görebilir miyim?

CMMI, veri yönetimini verinin toplanması ve paylaşımı için oluşturulmuş prensipler, süreç ve sistemler olarak tanımlar.

Veri, temel olarak donanım, yazılım ve arayüzler dışında kalan herşeydir. Yönetilecek veriye sınıflandırarak örnek vermek gerekirse;

Süreç Verisi : Çıkarılan dersler, iş akışları, istatiksel süreç verisi

Yönetimsel Veri: Mali durum, kaynaklar, performans

Finansal Veri: Kar, zarar

Teknik Veri:Geliştirme verileri

Mühendislik Verisi: Çizimler, dokümanlar, kaynak kodlar, listeler, hatalar

Güvenlik Verisi: Anahtarlar, protokoller, erişim bilgileri

Veri yönetimi için uygulanan plan:

1. Proje için ihtiyaç duyulan verilerin genel olarak listelenmesi
2. Bu verilerin sağlanacağı kişilerin belirlenmesi
3. İhtiyaç duyulan veri – sağlanacak kişi eşleştirmelerinin yapılması
4. İlgili kişilerden ihtiyaç duyulan verinin alınması
5. Elde edilen verilerin dokümante edilmesi

6. Veri analiz dokümanlarının ilgili kişilere iletilmesi
7. Veriyi kullanacak kişinin sağlanan veriyi analiz etmesi, kullanılabilirliğinin onaylaması
8. Sağlanan veri kullanılarak modüllerin oluşturulması
9. Elde edilen sonuç verisinin dokümante edilmesi
10. Verinin iletileceği kişilerin belirlenmesi ve eşleştirme yapılması
11. Sonuç verisinin ilgili kişilere iletilmesi
12. Sonuç verisinin ilgili kişilerce analiz edilmesi, doğruluğunun onaylanması

a. Hangi konularda veri yönetimi uyguluyorsunuz?

- Proje modülleri için gerekli olan, müşteriden elde edilecek veri
- Müşteriden sağlanan verinin işlenmesi ile oluşan sonuç verisi

Konularında yukarıda belirtilen veri yönetimi planı uygulanır.

b. Veri yönetimi için nasıl bir alt yapı hazırladınız?

Yukarıdaki planda belirtilen adımların her projede eksiksiz uygulanması için;

- Projelerde görev alacak tüm kişilere eğitim verilir
- Veri dokümantasyonu için kullanılacak standart formlar hazırlanır.
- Verinin güvenliğini sağlamak için gerekli dosya ve veri tabanı şifreleme mekanizmaları oluşturulur.

c. "Proje verilerini" nasıl belirlediniz, topladınız ve raporladınız?

- Müşteri beklentileri belirlendikten sonra bu beklentilerin karşılanması için gerekli veriler Akademi tarafında ilgili kişilerce belirlenerek dokümante edilir.

- Müşteri ile yapılacak toplantılarda bu dokümanlar üzerinden gidilerek gerekli düzeltmeler yapılır.
- Yukarıdaki planda belirtildiği gibi bu veriler ilgili kişilerden alınır.
- Akademi tarafında modül bazında kullanılacak veriler dokümante edilir.
- Elde edilen sonuç verisi de aynı şekilde şablon formları göre raporlanır.

8. Projenin başarı ile tamamlanması için gerekli kaynakları nasıl planlıyorsunuz?

a. Projenin ihtiyaç duyduğu süreçleri ve o süreçlerin gereksinimlerini nasıl belirliyorsunuz?

Proje süreçleri, daha önce yapılmış benzer bir proje varsa bu proje örnek alınarak belirlenir. İlk defa yapılacak bir projede ise proje yönetimi birimi ile ilgili yazılım birimi yöneticisi, müşteri taleplerini baz alarak gerekli süreçleri belirlerler. Bu süreçlerin gereksinimleri ise yine yazılım yöneticileri tarafından kararlaştırılır. Bu gereksinimler kararlaştırılırken şirket standardı olan süreç gereksinimi analiz dokümanı kullanılır.

b. Projenin ihtiyaç duyduğu çalışanları ve yetkinlik, eğitim, bilgi gibi çalışanlardan beklenen gereksinimlerini nasıl belirliyorsunuz?

Yukarıda bahsedilen süreç gereksinimi analiz dokümanı çerçevesinde çalışanlardan beklenen gereksinimler belirlenir.

c. Donanım, araç ve gereçler için gereksinimleri nasıl belirliyorsunuz?

Yukarıda bahsedilen süreç gereksinimi analiz dokümanı çerçevesinde donanım, araç ve gereç gereksinimler belirlenir.

9. Projenin başarı ile tamamlanması için gerekli bilgi ve yetkinlik ihtiyaçlarını nasıl planlıyorsunuz?

a. Projenin gerçekleştirilmesi için gerekli yetkinlik ve bilgi seviyesini nasıl belirliyorsunuz? Belirlenenleri görebilir miyim?

Projenin gerçekleştirilmesi için gerekli yetkinlik ve bilgi seviyesi; oluşturulan analiz dokümanı baz alınarak, modüllerin atanmış olduğu birim yöneticileri tarafından belirlenir. İlgili yönetici kişisel bilgi ve deneyimlerine dayanarak her modül için gerekli bilgi ve mevcut Çalışan El Kitabı'ndaki yetkinlikler içinde yer alacak şekilde yetkinlik seviyelerini tanımlar.

Örnek Yetkinlik Seviyeleri Dokümanı Ek D'de bulunmaktadır.

b. Kurum içinde hali hazırda mevcut yetkinlik ve bilgi seviyesini nasıl belirliyorsunuz? Belirlenenleri görebilir miyim?

Çalışanların mevcut yetkinlik seviyeleri, 4 ayda bir tekrarlanan performans ölçümleri sırasında 360 derece yetkinlik değerlendirme yöntemi kullanılarak belirlenir. Bilgi seviyesi ise yine performans değerlendirme dönemlerinde çalışanların yazdığı kodların ilgili grup yöneticisi tarafından incelenmesi ve aynı zamanda yine grup yöneticisinin dönem içi gözlemlerine dayanarak bulunur. Ayrıca yapılacak eğitimlerin belirlenmesi sırasında da çalışanların bilgi seviyeleri değerlendirilme fırsatı bulur. Yetkinlik değerlendirmelerini de içeren performans değerlendirme formu Ek E'de görülebilir.

c. Proje için gerekli yetkinlik ve bilgi seviyesinin sağlanması için nasıl yöntemler kullanıyorsunuz?

Şirket içinde insan kaynakları politikası olarak; performans değerlendirme dönemlerinde her çalışanın yetkinlik seviyeleri de belirlenir. Daha sonra eksik kalınan yetkinlik alanları belirlenerek her çalışanın kendini geliştirmesi gereken yetkinliğin online eğitimini alması sağlanır. Ayrıca yetkinliklerle ilgili olarak sınıf eğitimleri de düzenlenir.

İşin gerektirdiği bilgi seviyesinin sağlanması için de; yine kişinin görev ve sorumluluklarına uygun teknik eğitimlerin alınması sağlanır. Bu eğitimler, konu hakkında bilgi ve deneyim sahibi şirket çalışanları (genelde yöneticiler) tarafından verilebileceği gibi Oracle Forms/Reports eğitimi gibi yetkili kurumlardan alınan sertifikasyon eğitimleri de olabilir.

d. Proje için gerekli yetkinlik ve bilgi seviyesinin sağlanması için nasıl yöntemler kullanıyorsunuz?

Şirket içinde insan kaynakları politikası olarak; performans değerlendirme dönemlerinde her çalışanın yetkinlik seviyeleri de belirlenir. Daha sonra eksik kalınan yetkinlik alanları belirlenerek her çalışanın kendini geliştirmesi gereken yetkinliğin online eğitimini alması sağlanır. Ayrıca yetkinliklerle ilgili olarak sınıf eğitimleri de düzenlenir.

İşin gerektirdiği bilgi seviyesinin sağlanması için de; yine kişinin görev ve sorumluluklarına uygun teknik eğitimlerin alınması sağlanır. Bu eğitimler, konu hakkında bilgi ve deneyim sahibi şirket çalışanları (genelde yöneticiler) tarafından verilebileceği gibi Oracle Forms/Reports eğitimi gibi yetkili kurumlardan alınan sertifikasyon eğitimleri de olabilir.

10. Proje planının içeriğini nasıl oluşturuyor ve güncel tutuluyorsunuz?

a. Proje planı size ne gibi faydalar sağlıyor?

Proje Planı, müşterilere verilen taahhütlerin yerine getirilmesi, aksaklıkların bitiş tarihlerini ya da taahhütlerin yerine getirilmesini nasıl etkilediğinin müşterilerle paylaşılabilmesi için gerekli ve zorunludur. Proje Planı yapılması, işlerin ayrıldığı modülleri, bu modüllerin atandığı kişileri, modüllerin ve projenin tamamlanma sürelerinin belirlenmesi ve bunların proje katılımcıları ile paylaşılabilmesi için dokümante edilmesi anlamına gelir. Proje planı projenin izlenmesi, kontrolü ve raporlaması için temel oluşturur. Planın ardından toplantılardan ve raporlardan gelen bilgiler problemlerin erken fark edilmesini, proje risklerinin düşürülmesini, izleme ve kontrol ve raporlama süreçlerinin tanımlanmasını sağlar.

b. Proje planının içerisinde neler var?

İzleme yapabilmek için proje planında yer alması gerekenler;

- İş tanımı.
- Fonksiyonel spesifikasyonlar ve ilgili dokümanlar.
- Başarı faktörleri.
- İş Ayrışım Yapısı (İAY -- aktivite listesi ve aktivite ağ diyagramı)
- Organizasyon Şeması
- Bütçe ve Zaman Tahminleri (mümkünse kabulleriyle birlikte)
- Kalite yönetim planları.

- Paydaşlar Analizi (müşteriler dahil)

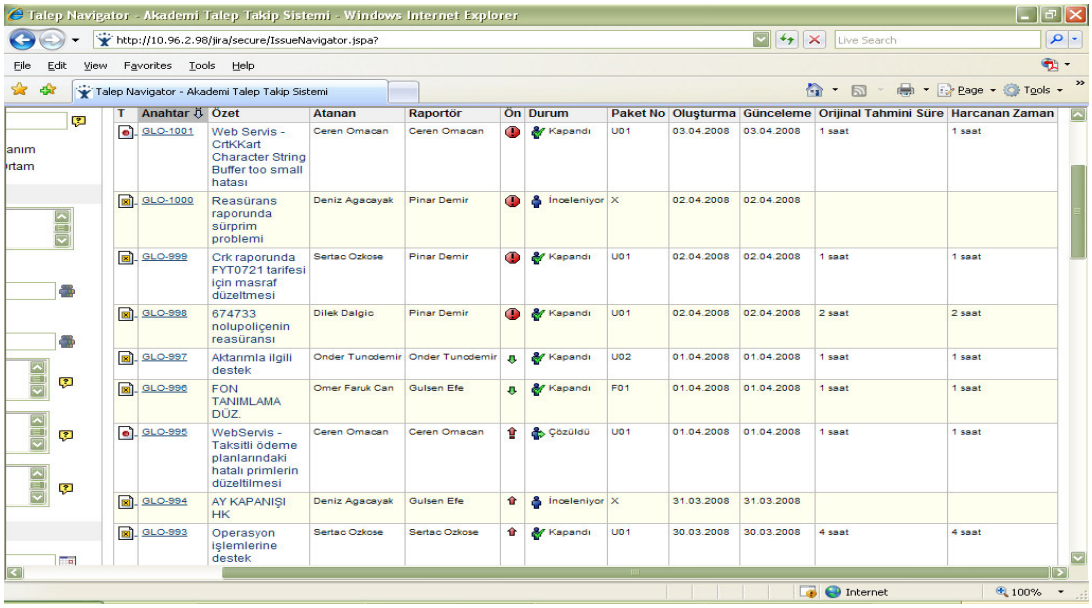
5.5.2.2. Proje İzleme ve Kontrol

1. Proje planlama değişkenlerinin gerçekleşen değerlerini, proje planına göre, nasıl izliyorsunuz?

a. Gidişatı, zaman çizelgesine göre, nasıl izliyorsunuz?

Müşteri ile ve şirket içinde yapılan periyodik proje değerlendirme toplantılarında proje değişkenlerin tümü gözden geçirilir. Bu gözden geçirmeler sırasında, talep takip sisteminde ilgili proje altındaki talepler üzerinde değerlendirilen dönem için harcanan süre belirlenir. Değişkenler bazında kaydedilen ilerleme raporlanır ve bu raporlara göre zaman çizelgesinde nerede olduğu belirlenir.

Talep takip sistemi üzerinde projeye ait talepler Şekil 5.8'deki gibi görünür:



T	Anahtar	Özet	Atanan	Raportör	Ön	Durum	Paket No	Oluşturma	Güncelleme	Orijinal Tahmini Süre	Harcanan Zaman
	GLO-1001	Web Servis - CrtKKart Character String Buffer too small hatası	Ceren Omacan	Ceren Omacan		Kapandı	U01	03.04.2008	03.04.2008	1 saat	1 saat
	GLO-1000	Reasürans raporunda sürprim problemi	Deniz Agacayak	Pinar Demir		İnceleniyor	X	02.04.2008	02.04.2008		
	GLO-999	Crk raporunda FYT0721 tarifesi için masraf düzeltmesi	Sertac Ozkose	Pinar Demir		Kapandı	U01	02.04.2008	02.04.2008	1 saat	1 saat
	GLO-998	674733 nolupoliçenin reasüransı	Dilek Dalgic	Pinar Demir		Kapandı	U01	02.04.2008	02.04.2008	2 saat	2 saat
	GLO-997	Aktarımla ilgili destek	Onder Tunodemir	Onder Tunodemir		Kapandı	U02	01.04.2008	01.04.2008	1 saat	1 saat
	GLO-996	FON TANIMLAMA DÜZ.	Omer Faruk Can	Gulsen Efe		Kapandı	F01	01.04.2008	01.04.2008	1 saat	1 saat
	GLO-995	WebServis - Taksitli ödeme planlarındaki hatalı primlerin düzeltilmesi	Ceren Omacan	Ceren Omacan		Çözüldü	U01	01.04.2008	01.04.2008	1 saat	1 saat
	GLO-994	AY KAPANIŞI HK	Deniz Agacayak	Gulsen Efe		İnceleniyor	X	31.03.2008	31.03.2008		
	GLO-993	Operasyon işlemlerine destek	Sertac Ozkose	Sertac Ozkose		Kapandı	U01	30.03.2008	30.03.2008	4 saat	4 saat

Şekil 5.8. Akademi Yazılım Talep Takip Sistemi Ekran Görüntüsü

b. Projenin gerçekleşen maliyetini ve harcanan emeği nasıl takip ediyorsunuz?

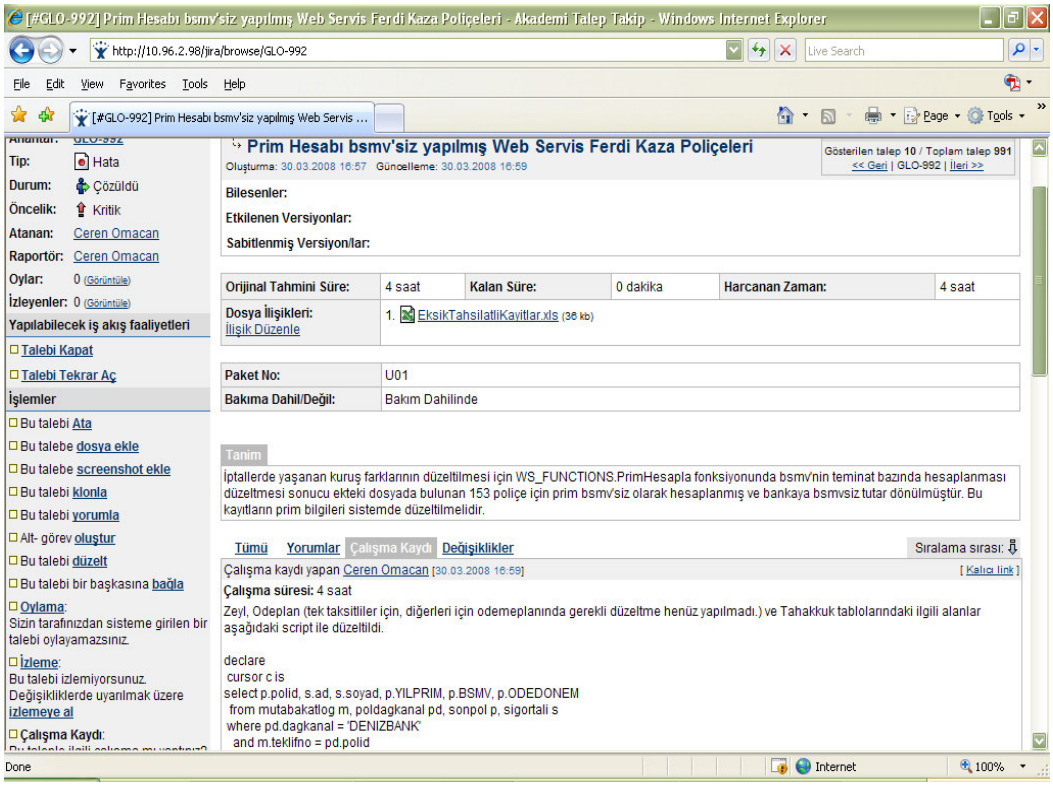
Akademi Yazılım'da kullanılan talep takip yazılımı üzerinde her bir proje tanımlanmıştır. Projelerle ilgili olarak yapılan işler, ilgili proje altında açılmış talepler üzerine harcanan saatlerle birlikte işlenir. Talepler üzerine girilen çalışma

saatleri o proje için harcanan emeği gösterir. Proje bazında hesaplanmış birim maliyet ile proje için harcanan toplam saat çarpılarak harcanan emek maliyete dönüştürülür. Emek maliyeti dışında;

- Yazılım maliyeti
- Donanım maliyeti
- Lojistik Maliyeti (proje için ek olarak gerçekleşen yol, yemek, uygun çalışma ortamının sağlanması gibi maliyetler)

kalemlerinde belirtilen maliyetler de hesaba katılarak gerçekleşen maliyet hesaplanır.

Talep takip sistemi üzerinde çalışma kayıtları Şekil 5.9'da olduğu gibi görünür:



Şekil 5.9. Talep Takip Sistemi Üzerinde Çalışma Kaydı Görüntüsü

c. İş ürünü ve görev özniteliklerini nasıl takip ediyorsunuz?

Proje yöneticisi ve ilgili grup yöneticisi tarafından periyodik olarak yapılan proje

değerlendirme toplantılarında;

- Tamamlanan modüller için yapılmış iç test sonuçları değerlendirilir.
- Devam eden modüller için ilgili yazılım geliştiricilerden alınan durum raporları değerlendirilir.
- Gereksinim değişikliklerine göre proje planında yapılması gereken değişikler belirlenir.

- Proje planına göre hangi noktada bulunulduğu, plana uygun gidilip gidilmediği belirlenir.
- Proje planındaki durumuma göre bundan sonrası için aksiyon planı oluşturulur.

d. Projeye sağlanan kaynakları ve kullanım oranlarını nasıl takip ediyorsunuz?

Projeye sağlanan kaynaklar içinde donanım, bina, ağ, sınama ortamları, güvenlik sistemleri, insan ve süreçlerin bulunduğu göz önüne alınarak;

- Projeye sağlanan tüm kaynaklar proje başlangıcında dokümante edilir.
- İnsan ve süreçler dışındaki diğer kaynakların kullanımı proje boyunca çalışmayı engelleyici herhangi bir durumla karşılaşılması durumunda gözden geçirilir.
- Proje bitişinde yıpranma payları ve proje süresince bu kaynakların bakımı ve devamlılığı için harcanan mali kaynak dokümante edilir.
- Kaynak yetersizliği ile karşılaşılması durumunda kaynak takviyesi yapılır ve bu durum ilgili kişilere (Akademi Yazılım yönetimi ve müşterideki yetkili kişilere) raporlanır.
- İnsan kaynağının kullanım oranı takibi, Talep Takip Sistemi'nde tutulan çalışma kayıtları baz alınarak yapılır.

e. Çalışanların yetkinlik ve bilgi seviyelerini nasıl takip ediyorsunuz?

Akademi Yazılım'da 4 ayda bir tekrarlanan performans değerlendirmeleri sırasında

- Çalışanın dönemde içinde yaptığı çalışmalar,
- Talep Takip Sistemi üzerindeki kayıtları baz alınarak oluşturulan raporlar,
- Müşteri memnuniyet anketleri,
- Dönem içinde aldığı eğitimler,
- Grup yöneticisinin gözlemleri

baz alınarak yetkinlik ve bilgi seviyesi belirlenir.

Örnek bir performans değerlendirme formu Ek E'dedir.

f. Proje planlama değişkenlerindeki önemli sapmaları nasıl belgeliyorsunuz?

Proje planlama değişkenlerindeki önemli sapmalar Proje Yöneticisi, Grup Yöneticisi ve ekip liderlerinin katılımıyla gerçekleştirilen periyodik proje değerlendirme toplantıları sırasında yapılan proje planı gözden geçirmeleri sırasında belirlenir ve proje izleme dokümanında kayıt altına alınır. Ayrıca talep takip sistemi üzerinde yer alan gereksinimler nedeniyle oluşan önemli sapmalar için

- İlgili talep üzerindeki çalışma kaydı ve yorumlar i
- Müşteri ile yapılan yazışmalar

belge niteliğinde proje izleme dokümanına eklenir.

2. Paydaşların katılımını, proje planına göre, nasıl izliyorsunuz?

a. Paydaşların katılımını, düzenli olarak, nasıl gözden geçiriyorsunuz?

Her bir proje paydaşının yapacağı işler, bu işlerin tamamlanma süreleri ve bağlı işleri proje planında yer alır. Tüm proje paydaşlarının temsilcilerinin katılımı ile gerçekleştirilen periyodik proje değerlendirme toplantılarında

- Kimin hangi işi ne kadar sürede yaptığı,
- Yapılmayan ya da geciken işlere bağlı olarak aksayan işler,
- Proje planına göre hangi noktada olunduğu ve
- Plandan geride olunması durumunda hangi işlerdeki aksamaların buna

neden olduğu belirlenir ve raporlanır.

3. Projenin gidişatını, başarımını ve sorunlarını düzenli olarak nasıl izliyorsunuz?

a. Proje ilerleme toplantılarını nasıl gerçekleştiriyorsunuz?

Akademi Yazılım'da yürütülen projeler için üç tip proje ilerleme toplantısı yapılır.

- Tüm proje paydaşlarının temsilcilerinin katılımı ile gerçekleştirilen ilerleme toplantısı

  Yukarıda belirtilen paydaş katılımını izlemeye ve proje planındaki aksamaları belirlemeye yönelik toplantılar olup, müşterinin gereksinim değişiklikleri ya da yeni gereksinimleri de bu toplantılar da değerlendirilir. Tüm proje paydaşlarının kendi açılarından projenin durumunu değerlendirdiği ve sorunlar için ortak aksiyon planlarının hazırlandığı toplantılar olma özelliğini de taşırlar.

- Akademi Yazılım Proje Yöneticileri, Grup Yöneticileri ve Ekip Liderlerinin katılımı ile gerçekleştirilen ilerleme toplantısı

  Müşteri ile diğer proje paydaşları ile yapılan toplantılara genellikle Akademi Yazılım'dan ilgili proje yöneticisi ve bazen de grup yöneticisi katılır. Tüm paydaşlarla tartışılan konuların Akademi içinde değerlendirilmesi ve iç aksiyon planlarının belirlenmesi ise Akademi Yazılım Proje Yöneticileri, Grup Yöneticileri ve Ekip Liderlerinin katılımı ile gerçekleştirilen ilerleme toplantılarında yapılır. Bunun dışında periyodik olarak proje değerlendirilmesi, iç proje planında hangi noktada olunduğunun belirlenmesi, proje ekibinin değerlendirilmesi de bu toplantılar da yapılır.

- İlgili projede görev alan proje ekibinin katılımı ile gerçekleştirilen ilerleme toplantısı

  Bu toplantılarda proje planına göre hangi noktada olunduğu proje yöneticisi tarafından tüm proje ekibiyle paylaşılır. Proje planında geride olunması durumunda nedenleri ekip ile paylaşılır ve çözüm önerileri getirilir.Proje ekibinin, projenin işleyişi ile ilgili sorunları dinlenir ve çözüm yolları geliştirilir.

4. Belirlenmiş kilometre taşı tarihlerinde, gerçekleşen proje başarım ve sonuçlarını nasıl değerlendiriyorsunuz?

a. Projenin zaman çizelgesi üzerinde belirlenmiş olan anlamlı noktalarda ilgili paydaşlar ile gözden geçirmeler nasıl gerçekleştiriliyor?

Yukarıda bahsedilen tüm proje paydaşlarının temsilcilerinin katılımı ile gerçekleştirilen ilerleme toplantılarında; proje planı değerlendirilirken hangi kilometre taşlarının tamamlandığı ya da plana göre ulaşılması gerekirken henüz ulaşılamayan kilometre taşları, neden ulaşılamadıkları, sorunun hangi paydaşlardan kaynaklandığı konuları ele alınır. Anlamlı noktalardaki değişiklik ya da ötelemeler bu toplantılarda belirlenerek raporlanır.

5. Sorunları nasıl belirliyor ve çözümlüyorsunuz? Sorun giderici çalışmaları nasıl tespit ediyorsunuz?

a. Üzerinde çözümleme yapmak için sorunları nasıl topluyorsunuz?

Projede meydana gelen sorunlar yapılan proje ilerleme toplantılarında belirlenir ve raporlanır (her üç tip toplantıda da sorunlar belirlenebilir.). Ayrıca müşteri ya da proje ekibi tarafından karşılaşılan önemli sorunlar anında paylaşılarak gerektiğinde acil durum toplantıları ile sorunların tam olarak anlaşılması sağlanır.

b. Sorun giderici çalışma gerektiren sorunları nasıl tespit ediyorsunuz?

İletilen sorunlar proje yöneticisi ve grup yöneticisi tarafından incelenerek çözüm için aksiyon planları hazırlanır. Hangi sorunlar için sorun giderici çalışma (Ek kaynak atanması, proje planlarının güncellenmesi, gereksinimlerde azaltmaya gidilmesi, taahhütlerde değişiklikler yapılması vb.) gerektiği de bu incelemeler sırasında belirlenir.

c. Sorun giderici çalışmaları nasıl tespit ediyorsunuz?

Proje yöneticisi ve grup yöneticisi tarafından yapılan incelemelerde ilgili sorun için hangi sorun giderici çalışmanın yapılması gerektiği, gerektiğinde Akademi Yazılım yönetimine de danışılarak belirlenir. Her sorun kendine özel olduğundan; müşteri ile

yapılan anlaşma, sorunun aciliyeti, uygulanacak düzeltme çalışmalarının maliyeti gibi konular değerlendirilerek en uygun yönteme karar verilir.

6. Sorun giderici çalışmaları, kapanıncaya kadar, nasıl yönetiyorsunuz?

a. Sorun giderici çalışmaları, kapanıncaya kadar, nasıl izliyorsunuz?

Yapılacak sorun giderici çalışma belirlendikten sonra çalışmanın yapılmasında görev alacak kişiler bilgilendirilir. Çalışmanın önceliği, ne zamana kadar tamamlanması gerektiği gibi bilgiler de çalışma yapacak kişiye ve ilgili kişilere iletilerek çalışmanın durumunun belli periyotlarda raporlanması istenir. Çalışmanın tamamlandığı bildirildikten sonra yapılan çalışma değerlendirilir ve uygulamaya alınır.

b. Sorun giderici çalışmaların etkinliğini anlamak için, sorun giderici çalışmaların sonuçları üzerinde çözümlemeleri nasıl yapıyorsunuz?

Yapılan çalışma uygulamaya alındıktan sonra sorunun düzelip düzelmediği, yapılan uygulamanın etkileri tüm paydaşların katılımı ile değerlendirilir. Çalışmanın yapılması için harcanan kaynak ve maliyet de göz önüne alınarak çalışmanın verimliliği belirlenir.

5.5.2.3. Gereksinimlerin Yönetimi

1. Gereksinim sağlayıcıları ile gereksinimlerin anlamı üzerinde ortak bir anlayışı nasıl sağlıyorsunuz?

a. Uygun gereksinim sağlayıcılarını nasıl ayırt ediyorsunuz?

Gereksinim sağlayıcıların belirlenmesi Akademi Yazılım'ın insiyatifinde olmayıp, müşteri tarafından belirlenen kişiler gereksinim sağlayıcı olarak yetkilendirilir. Bu bazı müşterilerde tek kişi, bazı müşterilerde her birim için bir kişi, bazı müşterilerde daha çok kişidir. Belirlenen gereksinim sağlayıcılar için talep takip programında talep açma yetkisi olan kullanıcı hesapları oluşturularak programı doğru ve verimli kullanabilmeleri için gerekli eğitim bu kişilere verilir.

b. Gereksinimleri, kabul etmeden önce, nasıl değerlendiriyorsunuz?

Yeni başlayan projeler için yapılan analiz toplantılarında müşteri tarafından iletilen gereksinimler Proje Yönetim Birimi ve ilgili grup yöneticileri tarafından değerlendirilerek;

- Hangi gereksinimlerin neden karşılanamayacağı,
- Yerine nasıl bir çözüm uygulanabileceği,
- Hangi gereksinimlerin nasıl bir uygulama ile ne kadar sürede karşılanacağı

önceki projelerdeki deneyimlere ve sahip olunan teknik bilgiye dayanarak belirlenir ve müşteriye raporlanır.

Devam eden projelerde talep takip programı üzerinde müşteri tarafından açılan talepler grup yöneticileri tarafından değerlendirilerek kabul edilip, edilmeyeceği belirlenir. Kabul edilen talepler için çözüm yolu belirlenerek talep ilgili yazılım geliştiriciye atanır.

c. Proje ekibi ile gereksinim sağlayıcıları arasında ortak anlayışı nasıl sağlıyorsunuz?,

Analiz toplantılarında ve yapılan periyodik toplantılarda gereksinimleri analistler tarafından alınarak uygun şekilde dokümante edilir ve ekteki standart gereksinin analiz formu aracılığı ile yazılım geliştiricilere iletilir. Standart Gereksinim Analizi Dokümanı Ek F'de bulunmaktadır.

Müşteri tarafından talep takip sistemine girilen talepler önce proje yönetim grubu, ardından grup yöneticileri tarafından değerlendirilip anlaşılmayan noktalar, talep üzerine girilen yorumlar aracılığı ile açıklığa kavuşturulduktan sonra ilgili yazılım geliştiricilere atanır.

2. Proje ekibinden, gereksinimler için, gerekli taahhütleri nasıl alıyorsunuz?

a. Proje ekibinden, gereksinimler için, ne çeşit taahhütler alıyorsunuz?

Yapılan analiz toplantılarında belirlenen gereksinimler için toplantı tutanağında kimlerin ne zamana kadar tamamlayacağı bilgisi tutulur.

Talep Takip sistemi üzerinden oluşturulan taleplerin ise kaç saatlik çalışma ile tamamlanacağı ve tamamlanma zamanı kaydedilir. Bu süreler ilgili müşteriler tarafından da görülebilir.

Aynı şekilde diğer proje paydaşlarından da hangi işin, ne kadar sürede tamamlanacağı ve teslim tarihi konularında taahhütler alınır.

b. Proje ekibinden, gereksinimler için, taahhütleri nasıl alıyorsunuz?

Akademi Yazılım tarafından talep takip sistemi üzerinden tüm taahhütler belirtildiğinden, diğer proje paydaşlarından da (müşteriler ve varsa ortak çalışma yürütülen diğer şirketler)

Aynı özellikteki taahhütler yazılı olarak talep edilir. Proje başlangıcı aşamasındaki taahhütler analiz dokümanlarında yer alırken, devam eden projeler de oldukça sık karşılıklı taahhütler gerektiğinden e-posta yoluyla taahhütler ilgili kişilerle paylaşılır.

3. Proje boyunca gelişen gereksinimler ve gereksinim değişikliklerini nasıl yönetiyorsunuz?

a. Proje boyunca ortaya çıkan yeni gereksinimler oldu mu?

Akademi Yazılım tarafından yapılan yazılım projeleri tamamen ihtiyaca göre şekillenen müşteriye özel projeler olduğundan, proje boyunca oldukça sık yeni gereksinim oluşmaktadır.

Proje sırasında yeni gereksinimlerin ortaya çıkma nedenlerinin en önemlileri şu şekilde sıralanabilir:

- Sigorta sektörünün Türkiye'de yeni gelişmekte olan bir sektör olması nedeniyle, sık karşılaşılan yasal değişiklikler, yeni olanak ve kısıtlar
- Sigorta sektöründeki operasyon hacminin yüksek olması nedeniyle, müşteri tarafından hemen fark edilemeyen ve proje sırasında ortaya çıkan ihtiyaçlar

b. Gereksinim değişikliklerini nasıl yönetiyorsunuz?

- Gereksinim değişikliklerinin ve yeni ortaya çıkan gereksinimlerin yeniden planlama gerektirdiği ve proje tamamlanma sürelerinde uzamalara neden olabileceği tekli aşamasında müşterilerle paylaşılır.

- Yeni gereksinimler nedeniyle taahhütlerinin yerine getirilememesinin Akademi Yazılım'ın sorumluluğunda olmadığı sözleşmede açıkça belirtilir.

- Yeni ortaya çıkan ve yapılması kararlaştırılan her türlü gereksinim projeye ait gereksinim analiz dokümanına eklenir.

- Yeni ortaya çıkan gereksinimler, Proje Yönetim Birimi ve ilgili Grup Yöneticisi tarafından değerlendirilerek proje planında uygun yere yerleştirilir ve plandaki kilometre taşları ve Gannt diyagramı buna göre güncellenir.

- Gereksinim değişikliği sonucu oluşan proje planının güncel Proje Yönetim Birimi tarafından ilgili kişilerle paylaşılır.

Yukarıda maddelenen gereksinim değişikliği yönetim planı proje planında değişikliğe ve tamamlanma sürelerinde uzamaya neden olan büyüklükteki gereksinim değişiklikleri için geçerlidir. Küçük hacimli gereksinim değişiklikleri ya da yeni istekler kayıt altına alınır ancak proje planında değişiklik yapılmaz. Bu değişiklikler için harcanan süreler proje başlangıcında planlanan tampon süreler içinde değerlendirilir. Küçük çaptaki değişikliklerin toplam etkisinin tampon süreleri aşması ve proje planında sarkmalara yol açması durumunda ise durum müşteri ile paylaşılarak yukarıdaki gereksinim değişikliği yönetim planı devreye sokulur.

4. Gereksinimler ile iş ürünleri arasındaki çift taraflı izlenebilirliği, her zaman, nasıl güncel tutuyorsunuz?

a. İzlenebilirliği nasıl sağlıyorsunuz?

- İş ürünleri üzerinde çalışan yazılım ekibi ilgili iş ürünü için oluşturulan gereksinim dokümanını düzenli olarak takip ederek çalışmasını sürdürür.
- Bir önceki maddede belirtilen gereksinim yönetim planında belirtildiği gibi her yeni gereksinim projeye ait gereksinim analiz dokümanına yansıtılır.

- Her gereksinin dokümanı projeye ait dokümanların tutulduğu ortak bir havuzda yer alır ve yazılım ekibi gerekli takibi bu ortak doküman üzerinden yapar.
- Böylece çalışma sırasında gereksinim değişikliği nedeniyle yapılması gereken değişiklikler hemen fark edilir ve çalışmaya yansıtılır.

Gereksinim analiz dokümanının düzenli olarak takip edilmemesi nedeniyle yaşanan sorunlar ilgili yazılım geliştiricinin performansına yansıdığından tüm yazılım ekipleri bu konuya özen gösterir.

b. İzlenebilirliği nasıl güncel tutuyorsunuz?

Yukarıda belirtildiği gibi müşteri tarafından bir gereksinim değişikliği ya da yeni bir gereksinim bildirildiğinde bu izlenen analiz dokümanı ve proje planına yansıtılarak izlenebilirlik güncel tutulur.

5. Gereksinimler ile proje planı ve iş ürünleri arasındaki tutarsızlıkları nasıl tespit ediyorsunuz?

a. Gereksinimler ile iş ürünleri arasındaki tutarsızlıkları nasıl tespit ediyorsunuz?

- Geliştirilen modüller kullanıcı testine verilmeden önce Akademi Yazılım bünyesinde analistler tarafından test edilir. Testi yapan analistler, güncel gereksinim analiz dokümanına göre oluşturulan kontrol listesine göre geliştirilen modülü test ederler. Bu testler sırasında kontrol listesine göre yapılmamış ya da yanlış yapılmış maddeler, gereksinimler ile iş ürünleri arasındaki tutarsızlığın tespit edilmesini sağlar.
- Test sonuçları (tamamlanmış ve tamamlanmamış gereksinimler) testi yapan analistler tarafından raporlanarak ilgili proje yöneticisi, grup yöneticisi ve yazılım geliştiricilerle paylaşılır.

b. Bir tutarsızlık bulduğunuzda hangi bilgileri kayıt altına alıyorsunuz?

- Oluşan tutarsızlığın ait olduğu modül
- Bu modülün kim tarafından geliştirildiği

- Tutarsızlığın gereksinim analiz dokümanındaki bir sorundan mı, dokümanın takip edilmemesinden mi yoksa başka bir nedenden mi kaynaklandığı
- Çözüm yolu ilgili proje izleme dokümanı aracılığıyla kayıt altına alınır.

5.6. Uygulama Planının Oluşturulması

Akademi Yazılım Yönetimi ile yapılan toplantılar sonucunda, yukarıda tanıtılan ve doküman formatları ile birlikte ayrıntılı olarak açıklanan CMMI çalışmalarının organizasyon içinde benimsenmesini ve uygulanmasını sağlamak için aşağıdaki proje planı oluşturulmuştur:

1.Üst yönetim (Genel Müdür) tarafından yayınlanacak bir duyuru ile uygulamanın gerçekleştirilmesinin önemi ve gerekliliği tüm çalışanlarla paylaşılacaktır.

2.Proje Yönetim Birim Müdürü tarafından ekli *GorevSorumlulukDokumani.doc* dosyasında belirtilen formatta bir görev ve sorumluluk dokümanı hazırlanacak ve tüm çalışanlarla paylaşılacaktır.

3.CMMI eğitim dokümanları ve sınıf eğitimlerinin tarihleri *İnsan Kaynakları ve Kalite Yönetimi* birimi tarafından yayınlanacaktır.

- CMMI uygulaması için bir sunum ve örnek doküman formatlarından oluşan bir eğitim dokümanının tüm çalışanlar tarafından okunmasının sağlanması,
- İnteraktif ve uygulamalı bir sınıf eğitimi ile öğrenilenlerin pekiştirilmesi planlanmaktadır.

4. Hazırlanan dokümanlar proje, grup ve modül *(Örnek: Ergo İsviçre Projesi / Üretim Grubu / Analiz Dökümanları)* bazında sınıflandırılmış ortak bir havuzda toplanacaktır.

5. Haftalık değerlendirmeler ile gerekli dokümanların hazırlanıp hazırlanmadığı, formata uygunluğu grup yöneticileri tarafında kontrol edilecek ve proje yönetim birimine raporlanacaktır.

6. Gerekli dokümanları hazırlamayan ya da formata uygunluğunu sağlamayan çalışanlar uyarılacaktır.

7. Doküman hazırlamanın yanında, hazırlanan dokümanların performansı arttırması için hazırlanmış dokümanların okunması ve uygulanması alışkanlığının da tüm çalışanlara kazandırılması gerekmektedir.

Bu amaçla proje başlangıcından itibaren hangi dokümanların hangi aşamalarda okunması gerektiği, dokümanların bulunduğu adres ile birlikte ortak bir havuzda yer alacaktır.

5.7. Bir Proje için Yol Haritası

Bu tez kapsamında Akademi Yazılım'da yapılan CMMI çalışmasının amacı; yapılacak tüm projelerde, proje başlangıcından bitişine kadar hazırlanması gereken tüm standart dokümanları belirlemek, şirket genelinde bir standartlaşma sağlayarak yazılım sürecini iyileştirmektir.

Bu bölümde; genel olarak bir projenin tüm aşamaları ve bu aşamalarda hazırlanması gereken dokümanlar formatları ile birlikte belirtilecektir.

5.7.1. Gereksinimlerin Tanımlanması

Projenin gerçekleştirilebilmesi için ilk adım; müşteri isteklerinin tam olarak anlaşılmasıdır. Tanımlanan gereksinimlere göre; proje planı oluşturulur, teknik yaklaşım ve iş paketi belirlenir. Üretim, gereksinimlere göre yapılır.

Gereksinimlerin tanımlanması projenin en önemli adımıdır. Müşteri isteklerinin eksik ya da yanlış anlaşılması, doğru olarak dokümante edilememesi projenin

amacına ulaşmasını engeller ve yanlış bir gereksinim analizi sonucu diğer tüm proje adımları geçersiz olur. Bu nedenle iyi hazırlanmış bir gereksinim analizi dokümanı bir projenin başarıya ulaşması için vazgeçilmezdir.

Akademi Yazılım'da Standart Gereksinim Analiz dokümanı olarak; IEEE'nin analiz dökümanı format standardı olan "Software Requirement Specification" (Yazılım Gereksinim Şartnamesi) kullanılması uygun görülmüştür.

Örnek doküman Ek F 'de bulunabilir.

5.7.2. İş Paketinin Belirlenmesi

Gereksinimlerin tanımlanmasının ardından projenin gerçekleştirilmesini sağlayacak iş paketlerinin belirlenmesi ve dokümante edilmesi gerekir. Akademi Yazılım'da kullanılmak üzere oluşturulan örnek iş paketi dokümanı Ek A 'da bulunabilir.

5.7.3. Teknik Yaklaşımın Belirlenmesi

Projede kullanılacak yazılım teknolojisine yapılacak analiz sonucu avantajlı teknolojinin belirlenmesi ile karar verilir. Müşteri istekleri ve altyapısı ilgili teknolojinin seçilmesinde belirleyici rol oynar. Hangi yazılım teknolojisi ve aracının seçildiği nedenleri ile birlikte dokümante edilir. Akademi Yazılım'da kullanılmak üzere oluşturulan örnek teknik yaklaşım dokümanı Ek B'de bulunabilir.

5.7.4. Yazılım Maliyetinin Belirlenmesi

Teknik yaklaşımın belirlenmesinin ardından, seçilen yazılım teknolojisi kullanılarak projenin yapılmasının yazılım maliyetinin ne kadar olacağı belirlenir. Değişik yöntemler kullanılarak yapılmış örnek maliyet kestirimleri Ek C'de yer almaktadır.

5.7.5. Proje Planı Oluşturma

Projenin diğer tüm adımlarının planlandığı bu aşamada, Proje Yönetim Birimi müşteriler, Akademi yöneticileri ve ilgili grup yöneticileri ile yapılan görüşmeler sonucunda proje planını hazırlar. Proje Planı, *MS Project* kullanılarak hazırlanır.

Proje Planı Standartları:

1. Proje Planı, (belirlenen ortak versiyondaki) Microsoft Project Tool'u ile hazırlanmalıdır.

2. Proje Planı, aşağıda belirtilen tüm aşamalara ait planı içermelidir.

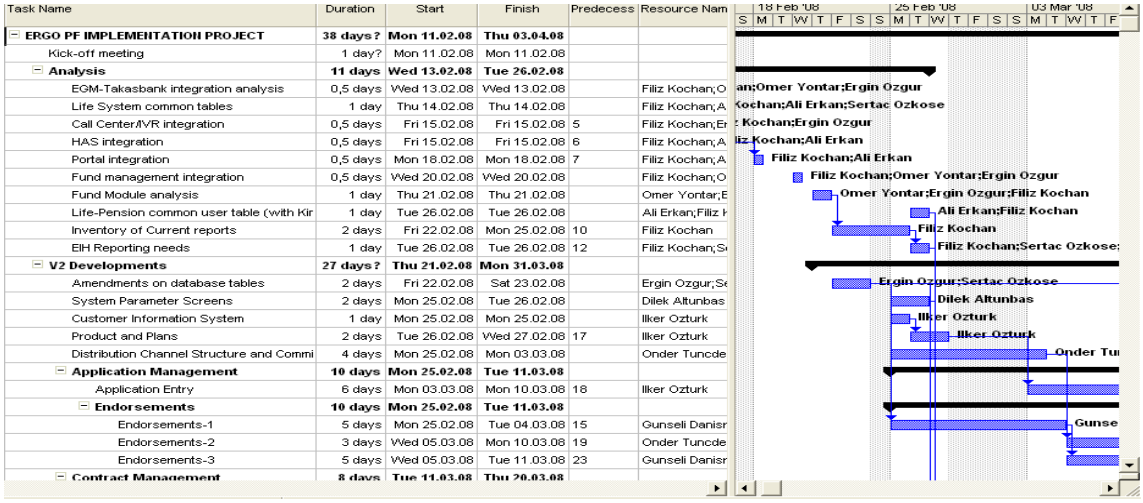
- Analiz
- Tasarım
- Uygulama
- Kullanıcı Testi ve Kabulü

3. Planda tüm aşamalara ait alt modüller yer almalıdır.

4. Tüm alt modüllerin başlangıç bitiş tarihleri ve süreleri yer almalıdır.

5. Tüm alt modüllerin atandığı kişiler belirtilmelidir.

Şekil 5.10'de görüntüsü bulunan örnek proje planı Ek G'de bulunabilir. Akademi Yazılım'da tüm proje planları bu örnek plan baz alınarak hazırlanmalıdır.



Task Name	Duration	Start	Finish	Predecess	Resource Nam
ERGO PF IMPLEMENTATION PROJECT	**38 days?**	**Mon 11.02.08**	**Thu 03.04.08**		
Kick-off meeting	1 day?	Mon 11.02.08	Mon 11.02.08		
Analysis	**11 days**	**Wed 13.02.08**	**Tue 26.02.08**		
EGM-Takasbank integration analysis	0,5 days	Wed 13.02.08	Wed 13.02.08		Filiz Kochan;O
Life System common tables	1 day	Thu 14.02.08	Thu 14.02.08		Filiz Kochan;A
Call Center/IVR integration	0,5 days	Fri 15.02.08	Fri 15.02.08	5	Filiz Kochan;Er
HAS integration	0,5 days	Fri 15.02.08	Fri 15.02.08	6	Filiz Kochan;A
Portal integration	0,5 days	Mon 18.02.08	Mon 18.02.08	7	Filiz Kochan;A
Fund management integration	0,5 days	Wed 20.02.08	Wed 20.02.08		Filiz Kochan;O
Fund Module analysis	1 day	Thu 21.02.08	Thu 21.02.08		Omer Yontar;E
Life-Pension common user table (with Kir	1 day	Tue 26.02.08	Tue 26.02.08		Ali Erkan;Filiz K
Inventory of Current reports	2 days	Fri 22.02.08	Mon 25.02.08	10	Filiz Kochan
EIH Reporting needs	1 day	Tue 26.02.08	Tue 26.02.08	12	Filiz Kochan;Se
V2 Developments	**27 days?**	**Thu 21.02.08**	**Mon 31.03.08**		
Amendments on database tables	2 days	Fri 22.02.08	Sat 23.02.08		Ergin Ozgur;Se
System Parameter Screens	2 days	Mon 25.02.08	Tue 26.02.08		Dilek Altunbas
Customer Information System	1 day	Mon 25.02.08	Mon 25.02.08		Ilker Ozturk
Product and Plans	2 days	Tue 26.02.08	Wed 27.02.08	17	Ilker Ozturk
Distribution Channel Structure and Commi	4 days	Mon 25.02.08	Mon 03.03.08		Onder Tuncde
Application Management	**10 days**	**Mon 25.02.08**	**Tue 11.03.08**		
Application Entry	6 days	Mon 03.03.08	Mon 10.03.08	18	Ilker Ozturk
Endorsements	**10 days**	**Mon 25.02.08**	**Tue 11.03.08**		
Endorsements-1	5 days	Mon 25.02.08	Tue 04.03.08	15	Gunseli Danisr
Endorsements-2	3 days	Wed 05.03.08	Mon 10.03.08	19	Onder Tuncde
Endorsements-3	5 days	Wed 05.03.08	Tue 11.03.08	23	Gunseli Danisr
Contract Management	**8 days**	**Tue 11.03.08**	**Thu 20.03.08**		

Şekil 5.10 Örnek Proje Planı

5.7.6. Kodlama

Proje planında belirtilen modüllerin atanan kişiler tarafından *OYG_Kalitesi* dokümanında belirtilen standartlara uyularak kodlanması gerekir. Yapılan tüm kodlama çalışmaları için harcanan zaman Talep Takip Yazılımı'nda ilgili talep üzerine kaydedilmelidir. Bu çalışma kayıtlarında süre dışında yapılan çalışmanın ayrıntılarıyla belirtilmesi, daha sonra benzer bir sorunla karşılaşıldığında yol gösterici olması açısından önemlidir. Kodlaması tamamlanan talepler *Çözüldü* durumuna getirilerek teste gönderilmesi sağlanır.

5.7.7. Test

Tamamlanan modüller, ilgili kişiler tarafından test edilir. Bu testler sırasında karşılaşılan sorunlar yine talep takip yazılımı üzerinde ilgili talep tekrar açılarak belirtilir. Tekrar açılan talebin neden tekrar açıldığı, sorunun ne olduğu açıkca belirtilmelidir. Tekrar açılan talep üzerinde, talebin atanmış olduğu yazılım geliştiricisi tarafından yapılan çalışma ilk geliştirme sırasında olduğu gibi çalışma kaydı olarak girilir. Test sırasında sorunla karşılaşmayan talepler ise testi yapan kişi tarafından *Kapandı* statüsüne getirilir.

6. UYGULAMA SONUCU ELDE EDİLEN BULGULAR

Belirlenen performans kriterleri açısından uygulama öncesi ve sonrası durumları içeren tablolar Tablo 6.1 ve Tablo 6.2'de, kriterler bazında performans değişimi ise Şekil 6.1'de görülebilir.

Çalışan motivasyon anketleri yolu ile ölçülen, uygulamanın motivasyona etkisi ise Şekil 6.2'de görülebilir.

6.1. Performans Kriterleri Açısından Uygulama Öncesi ve Sonrası Durum

Kullanılan talep takip yazılımı üzerinden 2007 yılı için elde edilen veriler

Tablo 6.1'de yer almaktadır.

Tablo 6.1 Performans Kriterleri Açısından Uygulama Öncesi Durum

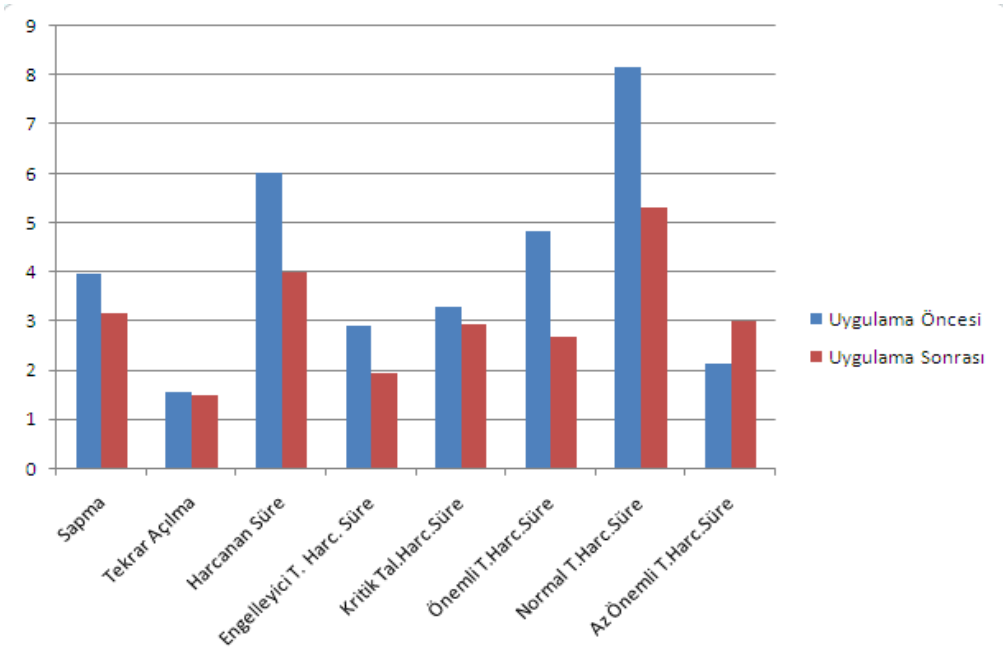
İşlem	Toplam Talep Sayısı	İlgili Talep Sayısı	Toplam	Ortalama
Gerçekleşen sürenin tahmini süreden sapması	6126	617	2443,76 saat	3,96 saat (sapma olan taleplerde) 0,39 saat (tüm taleplerde)
Tekrar Açılma Sayısı	6126	1580	2436 talep	1,54 (tekrar açılan taleplerin açılma sayısı) 0,39 (tekrar açılmış talep)
Bir Talep için Harcanan Süre	6126	5561 (Çalışma kaydı girilen talep sayısı)	33461,3 saat	6,017 saat
Engelleyici Bir Talep için Harcanan Süre	1203	1108 (Çalışma kaydı girilen talep sayısı)	3222,88 saat	2,90 saat
Kritik Bir Talep için Harcanan Süre	718	626 (Çalışma kaydı girilen talep sayısı)	2065,18 saat	3,29 saat
Önemli Bir Talep için Harcanan Süre	1060	907 (Çalışma kaydı girilen talep sayısı)	4386,35 saat	4,83 saat
Normal Bir Talep için Harcanan Süre	3122	2903 (Çalışma kaydı girilen talep sayısı)	23750,96 saat	8,18 saat
Az Önemli Bir Talep için Harcanan Süre	23	17 (Çalışma kaydı girilen talep sayısı)	35,91 saat	2,11 saat

Kullanılan talep takip yazılımı üzerinden 2008 yılının ilk 4 ayı için elde edilen veriler Tablo 6.2'de gösterildiği şekildedir.

Tablo 6.2. Performans Kriterleri Açısından Uygulama Sonrası Durum

İşlem	**Toplam Talep**	**İlgili Talep Sayısı**	**Toplam**	**Ortalama**
Gerçekleşen sürenin tahmini süreden sapması	3242	202	734,38saat	3,63 saat (sapma olan taleplerde) 0,22 saat (tüm taleplerde)
Tekrar Açılma Sayısı	3242	535	797	1,48 (tekrar açılan taleplerin açılma sayısı) 0,24 (tekrar açılmış)
Bir Talep için Harcanan Süre	3242	2436 (Çalışma kaydı girilen talep sayısı)	9935,65saat	4,08 saat
Engelleyici Bir Talep için Harcanan Süre	603	443 (Çalışma kaydı girilen talep sayısı)	837,5 saat	1,89 saat
Kritik Bir Talep için Harcanan Süre	331	227(Çalışma kaydı girilen talep sayısı)	773,5 saat	3,40 saat
Önemli Bir Talep için Harcanan Süre	387	552 (Çalışma kaydı girilen talep sayısı)	1113,42 saat	2,01 saat
Normal Bir Talep için Harcanan Süre	1762	1377 (Çalışma kaydı girilen talep sayısı)	7205,23 saat	5,23 saat
Az Önemli Bir Talep için Harcanan Süre	3	2 (Çalışma kaydı girilen talep sayısı)	6 saat	3 saat

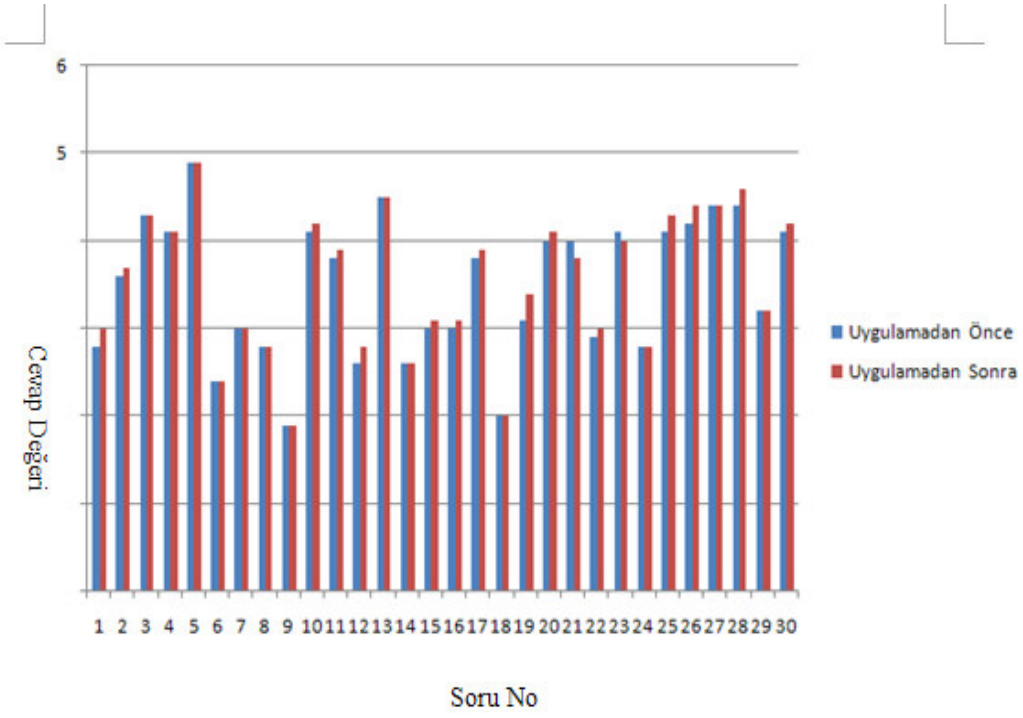
Performans kriterlerinin uygulama öncesi ve sonrası durumları Şekil 10.1'de grafiksel olarak görülebilir. Şekil 13.1'deki verilere bakılarak performansta bir iyileşme olduğu söylenebilir.



Şekil 6.1. Uygulamaya Bağlı Performans Değişimi

6.2. Çalışan Motivasyon Anketi

Yapılan CMMI çalışmasının, çalışan performansına etkisini inceleyebilmek için; çalışanlara 30 sorudan oluşan bir motivasyon anketi uygulanmıştır. Soruları ekte belirtilen, cevapların 5 üzerinden verildiği anket 11 çalışan üzerinde uygulanmıştır. Her soru için verilen ortalama cevap değerlerinin uygulama öncesi ve sonrası değerleri Şekil 6.2'deki grafik üzerinde gösterilmektedir:



Şekil 6.2. Çalışan Motivasyon Anketi Sonuçlarına Göre Uygulama Öncesi ve Sonrası Durum

6.3. Sonuçların İstatistiksel Olarak Analizi

Şekil 6.1'de tüm kriterler açısından iyileşme olduğu görülse de, bu değişimin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek için; Tek Yönlü Varyans Analizi (One Way ANOVA) yöntemi ile veriler analiz edilmiştir. Anlamlılık derecesinin 0,05 ve daha küçük olması; iki grubun varyanslarının birbiriyle aynı olmadığı, yani değişimin anlamlı olduğu anlamına gelir.

Buna göre;

Sonuçları aşağıdaki tablolarda görülen; Tek Yönlü Varyans Analizi SPSS çıktılarında, anlamlılık derecesine bakmamız gerekir.

Şekil 6.3'de bir Talep için Harcanan Süre açısından Tek Yönlü Varyans Analizi anlamlılık değerinin 0,05 olduğu görülür. Bu sonuç, iki grubun (uygulama öncesi ve uygulama sonrası veri grupları) varyanslarının birbirlerinden farklı olduğu yani değişimin anlamlı olduğu anlamına gelir. Ayrıca uygulama sonrasında çalışma süresi ortalamasının uygulama öncesine göre düştüğü Şekil 6.3'deki grafikten görülebilir.

Oneway

[DataSet1]

Descriptives

SURE

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	5304	5,896	31,1821	,4282	5,056	6,735	,0	740,5
2	2434	4,080	10,2178	,2071	3,674	4,487	,1	240,0
Total	7738	5,325	26,4571	,3008	4,735	5,914	,0	740,5

Test of Homogeneity of Variances

SURE

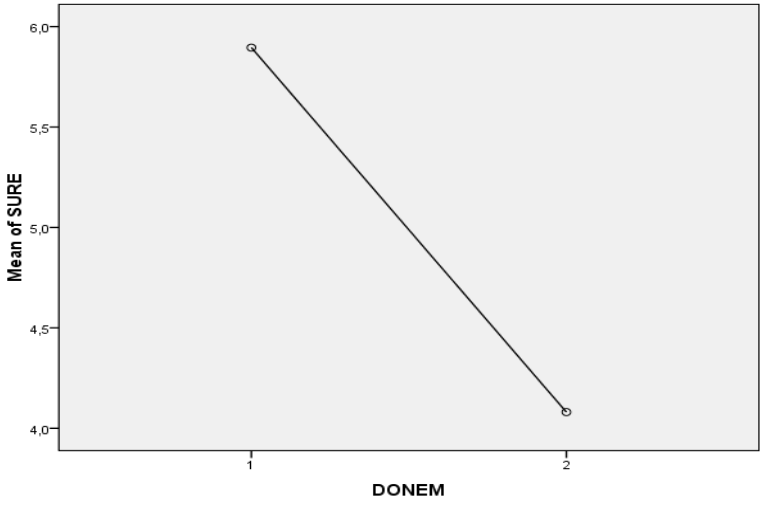
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
21,357	1	7736	,000

ANOVA

SURE

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5497,509	1	5497,509	7,861	,005
Within Groups	5410235,984	7736	699,358		
Total	5415733,494	7737			

Means Plots



Şekil 6.3 Çalışma Süresi için SPSS Çıktıları

Şekil 6.4'de Engelleyici Bir Talep için Harcanan Süre açısından Tek Yönlü Varyans Analizi anlamlılık değerinin 0,02 olduğu görülür. 0,02 < 0,05 olduğundan bu sonuç,

iki grubun varyanslarının birbirlerinden farklı olduğu yani değişimin anlamlı olduğu anlamına gelir.

Oneway

[DataSet1]

Descriptives

SURE

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	1050	2,82	5,912	,182	2,46	3,18	0	113
2	443	1,89	2,668	,127	1,64	2,14	0	24
Total	1493	2,54	5,183	,134	2,28	2,81	0	113

Test of Homogeneity of Variances

SURE

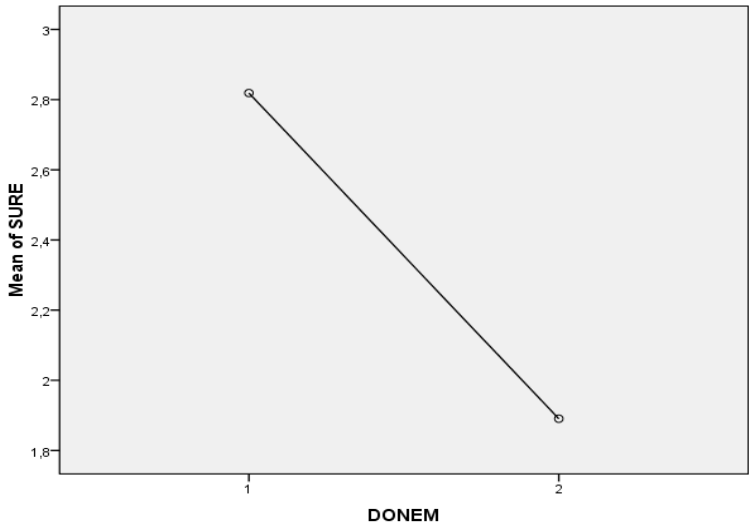
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
13,956	1	1491	,000

ANOVA

SURE

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	268,451	1	268,451	10,053	,002
Within Groups	39813,507	1491	26,703		
Total	40081,958	1492			

Means Plots



Şekil 6.4 Engelleyici Talep Çalışma Süresi SPSS Çıktıları

Şekil 6.5'te Kritik Bir Talep için Harcanan Süre açısından Tek Yönlü Varyans Analizi anlamlılık değerinin 0,740 olduğu görülür. 0,740 > 0,05 olduğundan bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Ayrıca Şekil 6.5'deki grafiktede görülebildiği gibi Kritik talepler için harcanan sürenin uygulama öncesi ortalama 3,29 saat, uygulama sonrası 3,13 saat olması, yani ortalamanın çok az değişmiş olması değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı konusunda fikir verebilir.

Oneway

[DataSet4]

Descriptives

SURE

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	604	3,29	5,563	,226	2,85	3,74	0	68
2	227	3,13	7,673	,509	2,13	4,13	0	84
Total	831	3,25	6,206	,215	2,82	3,67	0	84

Test of Homogeneity of Variances

SURE

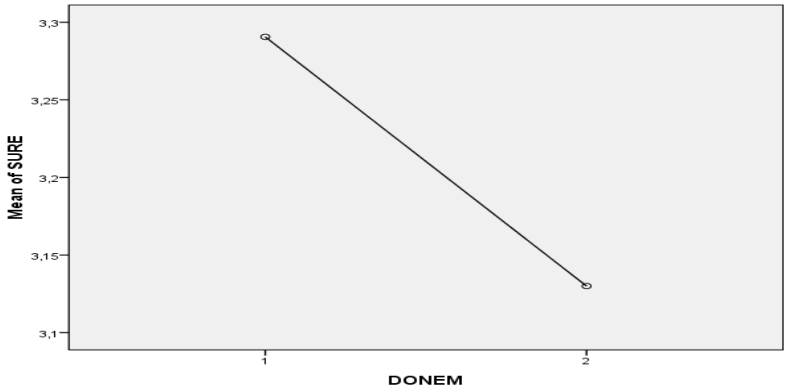
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,011	1	829	,916

ANOVA

SURE

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4,255	1	4,255	,110	,740
Within Groups	31966,718	829	38,561		
Total	31970,974	830			

Means Plots



Şekil 6.5 Kritik Talep Çalışma Süresi SPSS Çıktıları

Aynı şekilde, Şekil 6.6'da görüldüğü gibi Önemli Bir Talep için Harcanan Süre açısından Tek Yönlü Varyans Analizi anlamlılık değerinin 0,172 olduğu görülür. 0,172 > 0,05 olduğundan bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Oneway

[DataSet1]

Descriptives

SURE

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	864	4,50	22,671	,771	2,98	6,01	0	444
2	387	2,88	8,114	,412	2,07	3,69	0	140
Total	1251	4,00	19,384	,548	2,92	5,07	0	444

Test of Homogeneity of Variances

SURE

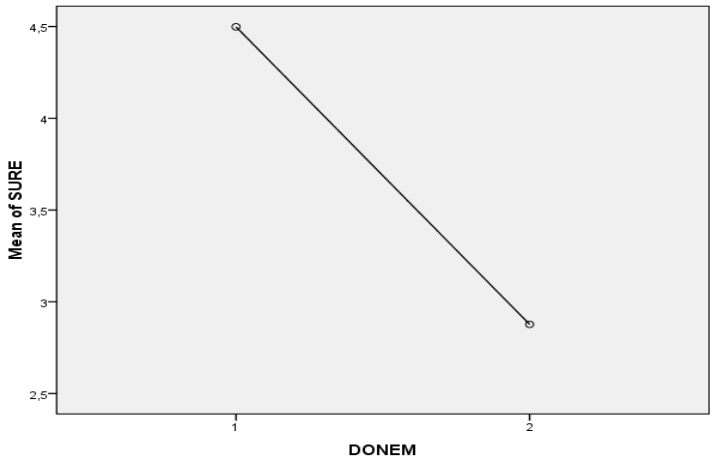
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
5,053	1	1249	,025

ANOVA

SURE

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	702,562	1	702,562	1,871	,172
Within Groups	468963,207	1249	375,471		
Total	469665,769	1250			

Means Plots



Şekil 6.6 Önemli Talep Çalışma Süresi SPPS Çıktıları

Bunun yanında Normal Bir Talep için Harcanan Süre açısından Tek Yönlü Varyans Analizi anlamlılık değeri Şekil 6.7'de görüldüğü gibi 0,011'dir. En büyük veri grubunu oluşturan Normal öncelikli talepler için harcanan süredeki azalmanın anlamlı olması, çalışmanın başarılı olduğunun en önemli göstergesidir.

Oneway

[DataSet3]

Descriptives

SURE

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	2770	8,085	40,8827	,7768	6,562	9,608	,0	740,5
2	1377	5,233	12,2513	,3302	4,585	5,880	,1	240,0
Total	4147	7,138	34,1745	,5307	6,098	8,178	,0	740,5

Test of Homogeneity of Variances

SURE

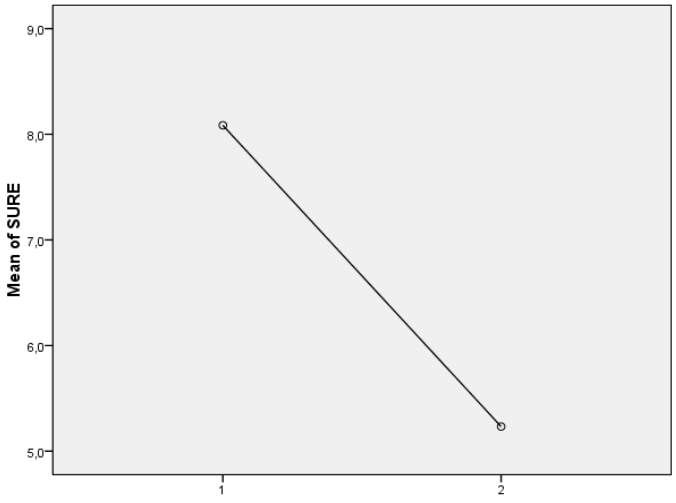
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
19,631	1	4145	,000

ANOVA

SURE

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	7484,963	1	7484,963	6,417	,011
Within Groups	4834622,550	4145	1166,375		
Total	4842107,513	4146			

Means Plots



Şekil 6.7 Normal Talep Çalışma Süresi SPSS Çıktıları

Az Önemli talep sayısı istatistiksel bir çıkarım yapmaya yetmeyecek kadar az olduğundan bu grup için varyans analizi yapılmamıştır.

Yapılan CMMI uygulaması süreçleri iyileştirilerek çalışma sürelerini azaltsa da Şekil 6.8'de görüldüğü gibi anlamlılık değeri 0,243 olan, tahmin edilen süreden sapmalar açısından istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç çıkmamıştır. Her ne kadar sapma sürelerinin ortalama olarak azaldığı görülse de istatistiksel olarak anlamlı bir değişim olmadığından tahminden sapmalar açısından iyileşme var denemez.

Oneway

[DataSet1]

Descriptives

SAPMA

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	617	5,8192	25,79583	1,03850	3,7797	7,8586	,01	523,91
2	202	3,6355	11,08875	,78020	2,0971	5,1740	,02	137,00
Total	819	5,2806	23,06953	,80611	3,6983	6,8629	,01	523,91

Test of Homogeneity of Variances

SAPMA

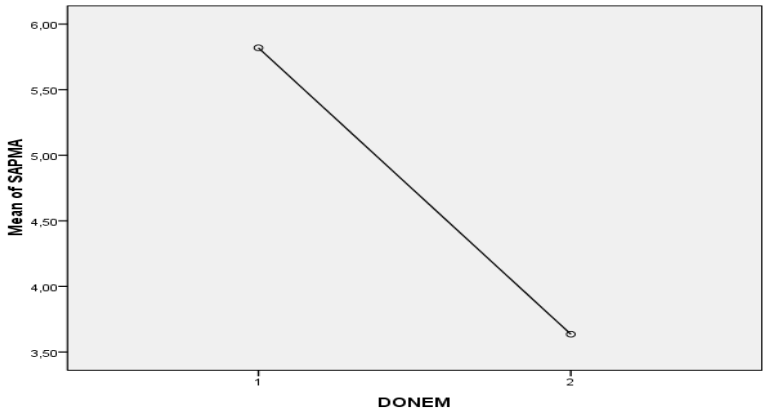
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2,078	1	817	,150

ANOVA

SAPMA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	725,622	1	725,622	1,364	,243
Within Groups	434616,782	817	531,967		
Total	435342,404	818			

Means Plots



Şekil 6.8 Tahminden Sapma Süresi SPSS Çıktıları

7. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Akademi Yazılım'da yaklaşık dört ayda yapılan uygulama sonucunda başlangıçta belirlenen hedeflerin büyük bir kısmının gerçekleştirildiği söylenebilir. Dört ay gibi kısa bir sürede gerçekleştirilen bir CMMI uygulaması için oldukça anlamlı bir iyileşme olmuştur.

Yapılan CMMI uygulaması çalışanların değil yapılan çalışmaların ve şirketin performansını arttırmayı hedeflediğinden çalışan motivasyonu üzerinde anlamlı bir etkisinin olmaması çok şaşırtıcı bir sonuç değildir.

CMMI, bir sertifikasyon standardı olmanın ötesinde şirketlerin yazılım süreçlerini iyileştirmesi konusunda yol göstericidir. Akademi Yazılım'da yapılan uygulamada da süreç performanslarının arttığı görülmüş, bunun yanında özellikle Türkiye'deki yazılım şirketleri ile rekabet konusunda büyük avantaj sağlayacak olan CMMI sertifikası sahibi olma yolunda da büyük bir adım atılmıştır.

Bu tez çalışmasında, CMMI konusundaki literatürün önemli eksiklerinden olan gerekli süreç alanı hedeflerine ulaşmak için nasıl bir yol izlenmesi ve hangi hedefe ulaşmak için hangi dokümanların oluşturulması gerektiği gibi bir yol haritası olma hedefinin de gerçekleştirildiği söylenebilir.

7.1. Sonraki Çalışma

Sonuçların değerlendirilmesi sırasında, uygulama sonrası performans kriterleri için 2008 yılının ilk dört ayına ait veriler kullanılmıştır. Uygulama öncesi verilerin 2007 yılının tümüne ait veriler olduğu göz önünde bulundurulursa daha sağlıklı bir değerlendirme açısından 2008 yılı bitiminde performans verileri tekrar değerlendirilebilir.

Bu tez çalışması kapsamında, CMMI 3 seviyesini hedefleyen bir yazılım şirketinde, bu amaçla yapılan uygulamaların performansa etkileri incelenmiştir. Şirketin CMMI 3 seviyesinde bir sertifikaya sahip olabilmesi için yapılan çalışmalar daha kapsamlı hale getirilebilir. Çalışmanın kapsamı genişletilirken, çalışmanın yapıldığı yazılım

şirketini ilgilendiren tüm süreç alanları açısından ilgili hedeflere ulaşılması için gerekli çalışmalar, tez çalışması kapsamında sadece üç süreç alanı için izlenen yol takip edilerek yapılabilir.

KAYNAKLAR

[1] "CMMI Tanımı". Wikipedia. 4 Şubat 2008.< http://tr.wikipedia.org/wiki/CMMI>

[2]**Atalay, Y.**, 2003. Yetenek Olgunluk Modelleri, Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü. Kontrol ve Bilgisayar Mühendisliği, İstanbul.

[3] "CMMI Web Site". Carnegie Mellon University. 5 Şubat 2008. <http://www.sei.cmu.edu/cmmi>.

[4]**Altınordu, B.**, 2002. CMMI Modeli ve Yazılımda Kalite, O.D.T.Ü. Malzeme ve Metalurji Mühendisliği, Ankara.

[5]"Cobit Süreçleri" ISACA. 22 Haziran 2008. <http://www.isaca.org/Template.cfm?Section=COBIT6&Template=/TaggedPage/TaggedPageDisplay.cfm&TPLID=55&ContentID=7981>.

[6] **TBD Kamu Bilişim Platformu, Çalışma Grubu 1,** 2008. Bilgi Teknolojiler Altyapı Kütüphanesi Sürüm 1.0

[7]" Best Practice for Service Support ITIL The Key to Managing IT Services Office of Government Commerce". Itil Resmi Sitesi.24 Haziran 2008. <http://www.itil-officialsite.com>.

[8] "ItilTanımı". Türkiye Bilişim Derneği. 24 Haziran 2008. <http://www.tbd.org.tr/resimler/ekler/efb100a295c0c69_ek.pdf>.

[9] “ITIL® Service Management Practices V3 Qualification Scheme”.Itil Resmi Sitesi.26 Haziran 2008.
<http://www.itil-officialsite.com/nmsruntime/saveasdialog.asp>.

[10] **Gürsakal, N.**,2001. Bilgisayar Uygulamalı İstatistik I, Alfa Kitabevi, İstanbul

[11] **Carnegie Mellon University, SEI**, 2002. CMMI Introduction

[12] **Kalaycı, O**., 2007. Yöneticiler için Doğru Sorular, Shamrock Process Improvement and Innovation, Toronto.

[13] **Carnegie Mellon University, SEI**, 2007. SEI Presentation.

[14] **Jun, D., Rui, L. and Yi-min, H.,** 2007. Software Processes Improvement and Specifications for Embedded Systems, *Fifth International Conference on Software Engineering Research, Management and Applications*

[15] **Alegria, J.A.H. and Bastarrica, M.C.,** 2006. Implementing CMMI using a Combination of Agile Methods. *Clei Electronic Journal*, Vol.9 No.1

[16] **Galin, D. and Avrahami, M.,** 2006. AreCMMProgram Investments Beneficial Analyzing Past Studies, *IEEE Software*, 0740-7459/06

[17] **Richardson, I. and Wangenheim, C.G.,** 2007. Why are Small Software Organizations Different?, *IEEE Computer Society*, 0740-7459/07

[18] **McBride, T., Sellers, B.H. and Zowghi, D.,** 2007. Software Development as a Design or a Production Project An Empirical Study of Project Monitoring and Control. *Journal of Enterprise Information Management,* Vol. 20 No.1

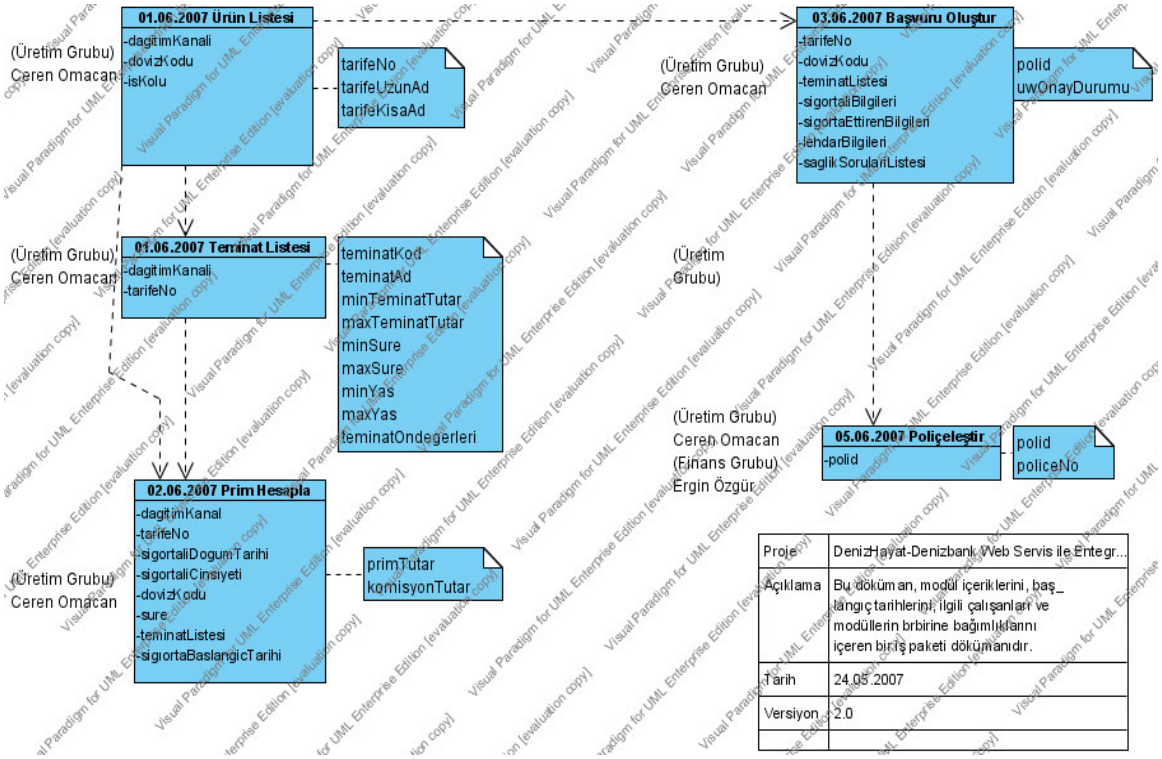
[19] **Yılmaz, G.,** 2007. Yazılım Geliştirme Yaşam Döngüsü, *Yazılım Mühendisliği Yönetimi*

[20] **Gremba, J. and Myers, C.,** 1997. The Ideal (SM) Model: A Practical Guide for Improvement, *Software Engineering Institute (SEI) Publication*, Bridge.

EKLER

Ek_A

Denizbank-DenizHayat WebSevice



Şekil A.1 İş Paketi

Tablo A.1 Modül Bilgileri

Ad	Parametre
01.06.2007 Ürün Listesi	
N/A	tarifeNo tarifeUzunAd tarifeKisaAd
03.06.2007 Başvuru Oluştur	
N/A	polid uwOnayDurumu
01.06.2007 Teminat Listesi	
N/A	teminatKod teminatAd minTeminatTutar maxTeminatTutar minSure maxSure minYas maxYas teminatOndegerleri
05.06.2007 Poliçeleştir	
N/A	polid policeNo
02.06.2007 Prim Hesapla	
N/A	primTutar komisyonTutar

Ek_B

PROJE ADI:	**DENİZBANK - DENİZHAYAT ENTEGRASYON PROJESİ**
AMAÇ:	Denizbank bankacılık sistemine entegre edilecek bir modülle DenizHayat kredili hayat ürünlerinin
TEKNİK YAKLAŞIM:	Oracle PL/SQL Web Service

Seçilme Nedenleri:

Denizbank bankacılık sistemi alt yapısının Java, DenizHayat sistemi alt yapısının Oracle olması nedeniyle iki teknoloji arasında haberleşmeyi sağlayacak bir yapının gerekliliği

Bu yapıyı sağlayan iki alternatif belirlendi:

1. Denizbank'tan girdilerin XML olarak gönderilmesi, DenizHayat tarafında bu xml'i oracle objelerine dönüştüren bir paket oluşturulması ve bu Oracle objeleri oluşturularak elde edilen çıktıların Denizbank'a yine Oracle objeleri olarak dönülmesi ve gerekli dönüşümün Denizbank tarafında yapılması
2. Oracle PL/SQL web servis kullanılarak Denizbank tarafından girdi olarak gönderilen bilgilerin web servis tarafından oracle objelerine dönüşümünün sağlanması ve aynı şekilde üretilen çıktıların web servis tarafından Java objelerine dönüştürülmesi
3. Bu iki alternatif arasından ikincisinin seçilme nedenleri şu şekildedir:

- Oracle'ın sağladığı PL/SQL WebService aracının kullanımının oldukça kolay olması
- İlk alternatifte gerekli olan dönüşüm paketinin yazılımının uzun ve karmaşık olması
- Denizbank tarafında iş yükünün azaltılması
- Denizbank ekibinin web servis kullanımı konusunda deneyimli olması

Ek_C

Maliyet Kestirim Dokümanı

Tablo C.1 Maliyet Ölçüm Kriterleri

Ölçüm Parametresi	Sayı	Ağırlık Faktörü				
		Yalın	Ortalama	Karmaşık		
Kullanıcı Girdi sayısı	20	3	4	6	=	20*4 = 80
Kullanıcı Çıktı sayısı	18	4	5	7	=	18*5 = 90
Kullanıcı Sorgu Sayısı	6	3	4	6	=	6*4 = 24
Dosya Sayısı	20	7	10	15	=	10*10=200
Dışsal Araryüz Sayısı	5	5	7	10	=	5*7 = 35
Toplam Sayı					=	429

1. İŞLEV NOKTASI YÖNTEMİ

Tablo C.2 Teknik Karmaşıklık Faktörü (TKF)

SORULAR	CEVAPLAR
Uygulama, güvenilir yedekleme ve kurtarma gerektiriyor mu?	3
Veri iletişimi gerektiriyor mu?	5
Dağıtılmış İşlemler var mı?	4
Performans kritik mi?	5
Girdiler, çıktılar, dosyalar ya da sorgular karmaşık mı?	3
İçsel işlemler karmaşık mı?	3

Tasarlanacak kod yeniden kullanılabilir mi?	4
Dönüştürme ve kurulun tasarımda dikkate alınacak mı? TOPLAM	**2** **29**

TKF = 29

İşlev Noktası = 429 * (0.65*0.01*29) = 80.8665

Kalite = Hatalar / İşlev Noktası

Maliyet = $ / İşlev Noktası

Tablo C.3 Satır Sayısı Kestirimi

Assembly	**300**
Cobol	**100**
Fortran	**100**
Pascal	**90**
C	**90**
Ada	**70**
Nesne Kökenli Diller	**30**
4. Kuşak Dilleri	**20**
Kod Üreticiler	**15**

İN=300 ise ve Nesne Tabanlı bir dil kullanılıyor ise

Satır Sayısı=300*30 olarak hesaplanır

Satır Sayısı = 80.8665 * 50 = 4043,325

2. COCOMO YÖNTEMİ

- İş Gücü (K) $K=a*S^b$
- Zaman (T) $T=c*K^d$

a,b,c,d : her bir model için farklı katsayılar

S : bin türünden satır sayısı

Temel Model

- Küçük-orta boy projeler için hızlı kestirim yapmak amacıyla kullanılır.
- Yazılım projesinin geliştirileceği ortam ve yazılımı geliştirecek ekibin özelliklerini dikkate almaz.

Ayrık Projeler için :

- İş Gücü $K=2.4*S^{1,05}$ $K=2.4*4043,325^{1,05}$ = 2,4 * 6124,5697 = 14698,96
- Zaman $T=2.5*K^{0,38}$ $T=2.5*14698,96^{,38}$ = 95,8316

Ara Model

- Temel modelin eksikliğini gidermek amacıyla oluşturulmuştur.
- Bir yazılım projesinin zaman ve iş gücü maliyetlerinin kestiriminde;
  - Proje ekibinin özelliklerini,
  - Proje geliştirmede kullanılacak araçları, yöntem ve ortamı dikkate alır.
- Üç Aşamadan oluşur:
  1. İş gücü hesaplama
  2. Maliyet çarpanı hesaplama
  3. İlk iş gücü değerini düzeltme

Ayrık Projeler için:

1. **İş Gücü** → $K=3.2*S^{1,05}$ $K=3.2*4043,325^{1,05}$ = 3,2 * 6124,5697 = 19598,62304

2. **Maliyet Çarpanı** → Maliyet Çarpanı 15 maliyet etmeninin çarpımı sonucudur.

C= C1*C2*C3*...*C15 C = 1 kabul edersek;

Tablo C.4 Cocomo Yöntemi Kriterleri

Maliyet etmeni		**Seçenekler**					
		Çok Düşük	**Düşük**	**Normal**	**Yüksek**	**Çok Yüksek**	**Oldukça Yüksek**
Ürün Özellikleri	RELY	0,75	0,88	1,00	1,15	1,40	-
	DATA	-	0,94	1,00	1,08	1,16	-
	CPLX	0,70	0,85	1,00	1,15	1,30	1,65
Bilgisayar Özellikleri	TIME	-	-	1,00	1,11	1,30	1,66
	STOR	-	-	1,00	1,06	1,21	1,56
	VIRT	-	0,87	1,00	1,15	1,30	-
	TURN	-	0,87	1,00	1,07	1,15	-
Personel Özellik	ACAP	1,46	1,19	1,00	0,86	0,71	-
	AEXP	1,29	1,13	1,00	0,91	0,82	-

leri	PCAP	1,42	1,17	1,00	0,86	0,70	-
	VEXP	1,21	1,10	1,00	0,90	-	-
	LEXP	1,14	1,07	1,00	0,95	-	-
Proje Özellikleri	MODP	1,24	1,10	1,00	0,91	0,82	-
	TOOL	1,24	1,10	1,00	0,91	0,83	-
	SCED	1,23	1,08	1,00	1,04	1,10	-

Ürün Özellikleri :

- Rely: Yazılımın güvenirliği
- Data: Veri Tabanının Büyüklüğü.

Burada program büyüklüğüne oranı dikkate alınır.

- Cplx: Karmaşıklığı.

Bilgisayar Özellikleri:

- Time: İşletim zamanı kısıtı
- Stor: Ana Bellek Kısıtı
- Virt: Bilgisayar Platform Değişim Olasılığı.

Bellek ve Disk kapasitesi artırımı,

CPU Upgrade

- Turn: Bilgisayar İş Geri Dönüş Zamanı.

Hata düzeltme süresi.

Personel Özellikleri:

- Acap: Analist Yeteneği:

Deneyim, Birlikte çalışabilirlik.

- Aexp: Uygulama Deneyimi.

Proje ekibinin ortalama tecrübesi.

- Pcap: Programcı Yeteneği.
- Vexp: Bilgisayar Platformu Deneyimi.

Proje ekibinin geliştirilecek platformu tanıma oranı.

- Lexp: Programlama dili deneyimi.

Proje Özellikleri:

- Modp: Modern Programlama Teknikleri.
    - Yapısal programlama,
    - Görsel programlama,
    - Yeniden kullanılabilirlik.
- Tool: Yazılım Geliştirme araçları kullanımı.
    - CASE araçları
    - Metin düzenleyiciler
    - Ortam yönetim araçları
- Sced: Zaman Kısıtı.

3. İlk İş Gücü Değerini Düzeltme

Kd= K * C Kd= Düzeltilmiş İşgücü

Kd= K * C = 19598,62304* 1 = 19598,62304

* Temel Formüldeki Zamanla formülü kullanılarak zaman maliyeti hesaplanır.

Ek_D

Yetkinlik Seviyeleri

Tablo D.1 Çalışan Seviyesi Bazlı Yetkinlikler

KOD	TEMEL YETKİNLİKLER ve DAVRANIŞLAR	BİRİMLER - SEVİYELER *(Genel Müdür, Genel Müdür Yardımcısı, Müdür, Yönetici, Lider, Uzman, Uzman Yardımcısı, Sorumlu, Asistan)*													
		GM	GMY	M	Y	OL	OU	OUY	JL	JU	JUY	A	AY	İKS	İKA
T1	**Takım Çalışmasına Yatkınlık :** Üzerine düşen görevleri zamanında yerine getirerek, belirlenen ortak hedeflere ulaşmak için diğer takım üyeleri ile uyumlu, paylaşımcı ve olumlu bir çalışma ilişkisi içinde hareket edebilmek.														
T101	Takım içerisinde verilen görevleri istenilen zaman ve kalitede yerine getirir.														
T102	Kendi sorumluluğundaki işlerle ilgili olup diğerlerinin çalışmalarını etkileyebilecek gelişme ve gecikmeleri ilgililere bildirir.														
T103	Takım içerisindeki uyumu, ahengi ve olumlu havayı bozacak davranışlardan kaçınır.														
T104	Takım çalışmasının yararına olacak şekilde elde ettiği bilgileri ve kazandığı deneyimleri kendisine sorulduğu takdirde diğer takım üyeleri ile paylaşır.														
T105	Takım hedeflerine ulaşabilmesi için takım arkadaşlarının işlerine, istenmesi durumunda yardım eder.														
T106	Takıma yeni katılanlara yardımcı olur, uyum süreçlerine katkı sağlar.														
T107	Kişiler ile ilgili duygu ve düşüncelerini takım içerisine yansıtmaz, herkese eşit mesafede duruş sergiler.														
T108	Kişisel başarı ve hedeflerini, takımın başarı ve hedeflerinin üzerinde tutmaktan kaçınır.														
T109	Takımın nihai kararlarını, kendisi o görüşe katılmasa dahi kabul eder, takip eder ve savunur.														
T110	Takımın hedeflerine ulaşabilmesi için, takım arkadaşlarının işlerini yapmaya gönüllü olur, yardım istenmeden kendisi teklif eder.														
T111	Takım içerisindeki tartışmaların uzlaşma ile sonuçlanmasına katkıda bulunur.														
T112	Takım çalışmasının yararına olacak şekilde elde ettiği bilgileri ve kazandığı deneyimleri, kendisine sorulmasını beklemeden takım üyeleri ile paylaşır.							NA			NA		NA	NA	NA
T113	Kişisel motivasyonunu iyi düzeyde tuttuğu gibi, takım üyelerine de bu konuda yardımcı olur.							NA			NA		NA	NA	NA
T114	Takımın karar alma süreçlerine katılır, katkıda bulunur.							NA			NA		NA	NA	NA
T115	Takımın iş yapma şekilleri ve işleyişlerine katkıda bulunur, öneriler getirir.							NA			NA		NA	NA	NA
T116	Takımın üyelerini, fikirlerini söyleme ve katkıda bulunma konusunda teşvik eder.							NA			NA		NA	NA	NA
T117	Gerektiğinde, diğer takımlarla işbirliğinde takımını temsil eder.							NA			NA		NA	NA	NA
T2	**Öğrenmeye ve Gelişime Açıklık :** Şirkete katkı sağlayabilecek, sorumluluğundaki işlerdeki kişisel veya takım performansını etkileyecek şekilde mevcut bilgi ve becerilerini geliştirmeye istekli olmak, değişimlere ayak uydurabilmek.														
T201	İşi ile ilgili yönetmelikleri ve yazışmaları takip eder, okur ve işini bu doğrultuda yapar.														
T202	Yaptığı iş hakkında mevcut bilgisini geliştirmeye isteklidir; yaptığı işi öğrenmek amacıyla sorular sorar.														
T203	Yapmış olduğu hataları saklamaz, tekrarlamamak için yöntemler geliştirir ve araştırmalar yapar.														
T204	Geri bildirim alma konusunda isteklidir, eleştirileri doğru şekilde algılar ve harekete geçer.														
T205	Yeni ve/veya farklı iş yapış şekillerine karşı açıktır.														
T206	Yeni ve/veya farklı idari uygulama ve yönetmeliklere karşı açıktır.														
T207	Özeleştiri yapabilir ve harekete geçebilir.														
T208	Kendisine iş olarak verilen konuyu araştırma konusunda alternatif kaynaklara ulaşır, sonuçları paylaşır.							NA			NA		NA	NA	NA
T209	İşin daha iyi yapılabilmesi için sorgular, yeni yöntemler geliştirir ve önerir.							NA			NA		NA	NA	NA

Ek_E

Performans Değerlendirme Formu

Tablo E.1 Performans Değerlendirme Formu

İŞE YÖNELİK DEĞERLENDİRMELER - 1.Dönem (Ağustos-Eylül)							
GÖSTERGE GRUBU	**GÖSTERGE**	**GÖSTERGE AĞIRLIĞI** *(tümünü toplamı 100 olmalı)*	**MÜŞTERİ/PROJE ADIMI**	**AĞIRLIK**	**PUAN** *(ilgili skaladan)*	**AĞIRLIKLI PUAN**	**GÖSTERGE PUANI**
İŞ KALİTESİ	Zamanında Tamamlanma Oranı	20%	EGM / Aracılar Sicili/Ekranlar	9,0%	60	5,4	14,20
			EGM /Aracılar Sicili/Data Güncelleme	8,0%	80	6,4	
			EGM/Web Transfer	3,0%	80	2,4	
	Yapılan İşlerin, Çalışandan Kaynaklı Olarak Dönme Oranı	20%	EGM / Aracılar Sicili/Ekranlar	9,0%	65	5,85	14,95
			EGM / Aracılar Sicili/Data Güncelleme	8,0%	80	6,4	
			EGM/Web Transfer	3,0%	90	2,7	
	Kod Kalitesi	15%	İlgili Standartlar	2,5%	80	2	10,88
			Kod İçi Dokümantasyon	2,5%	50	1,25	
			Birim ve Smoke Test	2,5%	70	1,75	
			Mimari Yapıya Uyum	2,5%	80	2	
			İş Bilgisi	2,5%	80	2	
			Etkin Kod Yazma	2,5%	75	1,875	
	Jira Kullanımı	45%	Atanan İşlerin Zamanında İncelenmesi	15,0%	100	15	41,25
			Fiili Çalışma Süresinin İşlenmesi	15,0%	90	13,5	
			Jira'nın Genel Kullanımı	15,0%	85	12,75	
	Diğer						
TALEP DEĞERLENDİRME	Talep Değerlendirme Anketleri		Dönem İçerisindeki Notların Ortalaması				

Ek_F

Yazılım Gereksinim Analizi

ERGO İSVİÇRE HAYAT SİGORTA EMEKLİLİK PROJESİ

01.02.2008

Değiştirme Geçmişi

Tablo F.1 Gereksinin Dokümanı Versiyon Bilgisi

İsim	Tarih	Değişikliğin Sebebi	Versiyon
Ergo İsviçre Emeklilik Projesi	01.02.2008	Başlangıç	1.0

İçindekiler

Değiştirme Geçmişi ..... **ii**
1. Giriş **1**
1.1 Amaç 1
1.2 Doküman Standartları 1
1.3 Hedef Kitle ve Okuma Tavsiyeleri 1
1.4 Ürün Kapsamı 1
1.5 Referanslar 1
2. Genel Tanımlama **1**
2.1 Yazılım Bakış Açısı – IPO(Input-Process-OutPut) Diyagramı 1
2.2 Ürün Fonksiyonları, Veri Akış Diyagramları (DFD) 2
2.3 Kullanıcı Sınıfları ve Davranışları Use Case Diyagramları 2
2.4 Ortam, Teknoloji ve Donanımı 2
2.5 Tasarım ve Uygulama Kısıtları 2
2.6 Kullanıcı Dökümantsayonun Taşıması Gereken Özellikler 2
2.7 Kabuller ve Etkileşimler 2
3. Harici Arayüz Gereksinimleri **3**
3.1 Kullanıcı Arayüzleri 3
3.2 Donanım Arayüzleri 3
3.3 Yazılım Arayüzleri 3
3.4 İletişim Arayüzleri 3
4. Sistem Özellikleri **3**
4.1 Sistem Özelliği 1 4
4.2 Sistem Özelliği 2 (vs.) 4
5. Diğer Fonksiyonel Olmayan Gereksinimler **4**
5.1 Performans Gereksinimleri 4
5.2 Sağlık Gereksinimleri 4
5.3 Güvenlik Gereksinimleri 5
5.4 Yazılım Kalite Özellikleri 5
5.5 İş Kuralları 5
6. Diğer Gereksinimler **5**
7. Gelecekte Yapılması Planlananlar **5**
8. Uzama Planı **5**

Giriş

Amaç

ERGO İsviçre Sigorta'nın Emeklilik ürünü satmasını sağlayacak yazılım altyapısının oluşturulması.

Doküman Standartları

-

Hedef Kitle ve Okuma Tavsiyeleri

Bu dokümanın, aşağıda belirtilen kişiler tarafından okunması tavsiye edilir.

- Yönetim
- Analistler
- Tasarımcılar
- Yazılım Geliştiriciler
- Yazılımı test edecek kişiler

Ürün Kapsamı

Kişisel hataların azaltılması, işgücü kazancı, personel maliyetini azaltılması, yönetime gerekli raporların hazırlanması.
Devlete karşı hazırlanan raporların hızlandırılması, ve geçmişe yönelik hızlı raporlama.

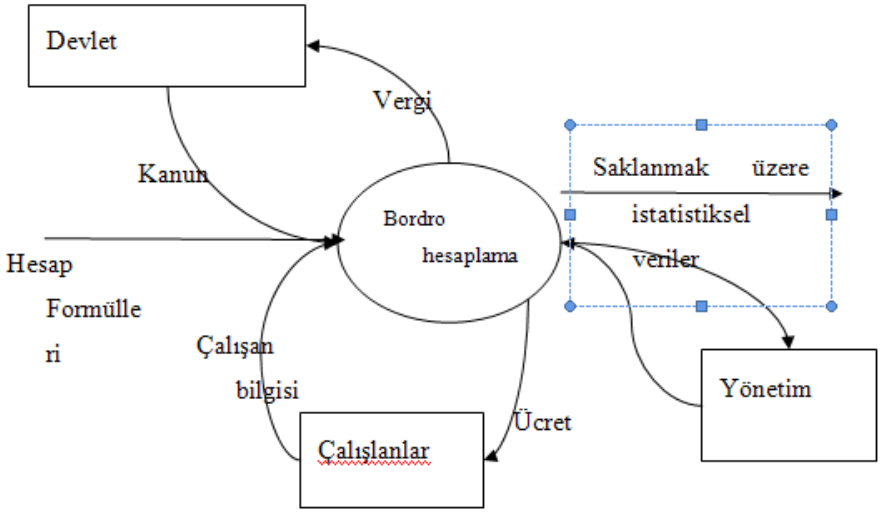
Referanslar

SSK kanunu, vergi usul kanunu, örnek bordro , Mevcut raporlar ve personel yönetmeliği ve talimatlar.

Genel Tanımlama

Yazılım Bakış Açısı – IPO(Input-Process-OutPut) Diyagramı

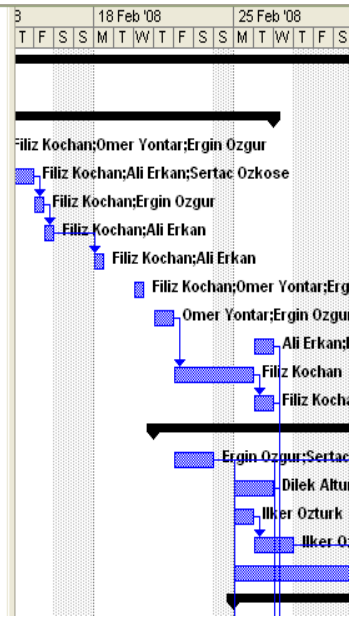
Çalışan bilgisi: Çalışanın adı soyadı, sicil numarası, …
Kanun: Vergi oranları



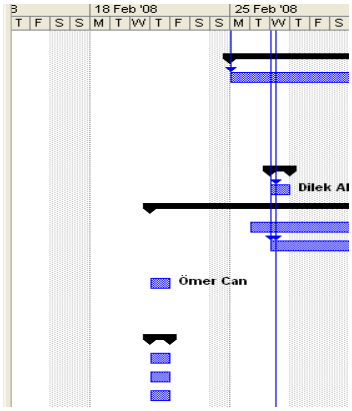
Şekil F.1 Proje Akışı

Ek_G
Proje Planı

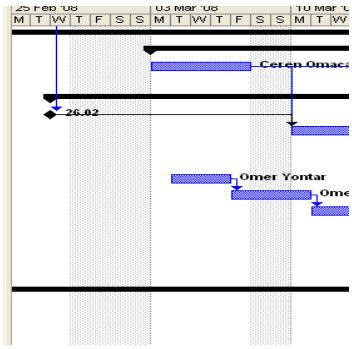
	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecess	Resource Names
1	**ERGO PF IMPLEMENTATION PROJ**	**38 days?**	**Mon 11.02.08**	**Thu 03.04.08**		
2	Kick-off meeting	1 day?	Mon 11.02.08	Mon 11.02.08		
3	**Analysis**	**11 days**	**Wed 13.02.08**	**Tue 26.02.08**		
4	EGM-Takasbank integration a	0,5 days	Wed 13.02.08	Wed 13.02.08		Filiz Kochan;Omer Y
5	Life System common tables	1 day	Thu 14.02.08	Thu 14.02.08		Filiz Kochan;Ali Erkar
6	Call Center/IVR integration	0,5 days	Fri 15.02.08	Fri 15.02.08	5	Filiz Kochan;Ergin Oz
7	HAS integration	0,5 days	Fri 15.02.08	Fri 15.02.08	6	Filiz Kochan;Ali Erkar
8	Portal integration	0,5 days	Mon 18.02.08	Mon 18.02.08	7	Filiz Kochan;Ali Erkar
9	Fund management integratior	0,5 days	Wed 20.02.08	Wed 20.02.08		Filiz Kochan;Omer Y
10	Fund Module analysis	1 day	Thu 21.02.08	Thu 21.02.08		Omer Yontar;Ergin O
11	Life-Pension common user ta	1 day	Tue 26.02.08	Tue 26.02.08		Ali Erkan;Filiz Kochar
12	Inventory of Current reports	2 days	Fri 22.02.08	Mon 25.02.08	10	Filiz Kochan
13	EIH Reporting needs	1 day	Tue 26.02.08	Tue 26.02.08	12	Filiz Kochan;Sertac (
14	**V2 Developments**	**27 days?**	**Thu 21.02.08**	**Mon 31.03.08**		
15	Amendments on database ta	2 days	Fri 22.02.08	Sat 23.02.08		Ergin Ozgur;Sertac (
16	System Parameter Screens	2 days	Mon 25.02.08	Tue 26.02.08		Dilek Altunbas
17	Customer Information Systen	1 day	Mon 25.02.08	Mon 25.02.08		Ilker Ozturk
18	Product and Plans	2 days	Tue 26.02.08	Wed 27.02.08	17	Ilker Ozturk
19	Distribution Channel Structur	4 days	Mon 25.02.08	Mon 03.03.08		Onder Tuncdemir
20	**Application Management**	**10 days**	**Mon 25.02.08**	**Tue 11.03.08**		



	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecess	Resource Names
21	Application Entry	6 days	Mon 03.03.08	Mon 10.03.08	18	Ilker Ozturk
22	**Endorsements**	**10 days**	**Mon 25.02.08**	**Tue 11.03.08**		
23	Endorsements-1	5 days	Mon 25.02.08	Tue 04.03.08	15	Gunseli Danisman
24	Endorsements-2	3 days	Wed 05.03.08	Mon 10.03.08	19	Onder Tuncdemir
25	Endorsements-3	5 days	Wed 05.03.08	Tue 11.03.08	23	Gunseli Danisman
26	**Contract Management**	**8 days**	**Tue 11.03.08**	**Thu 20.03.08**		
27	Inquiry screens	8 days	Tue 11.03.08	Thu 20.03.08	21	Ilker Ozturk
28	**Zimmet**	**1 day**	**Wed 27.02.08**	**Wed 27.02.08**		
29	Zimmet ekranları	1 day	Wed 27.02.08	Wed 27.02.08	16	Dilek Altunbas
30	**Collection Management**	**18 days?**	**Thu 21.02.08**	**Tue 18.03.08**		
31	Parameter Screens	3 days	Tue 26.02.08	Mon 03.03.08		Ömer Can
32	Collection Entry	5 days	Wed 27.02.08	Mon 10.03.08	15;13	Ergin Ozgur
33	Mail Order	3 days	Tue 11.03.08	Mon 17.03.08	32	Ergin Ozgur
34	Collection reports	1 day?	Thu 21.02.08	Thu 21.02.08		Ömer Can
35	EGM Screens	2 days	Tue 04.03.08	Wed 05.03.08	31	Ömer Can
36	End of day screen	1 day	Tue 18.03.08	Tue 18.03.08	33	Ergin Ozgur
37	**Fund Management Modul**	**1 day?**	**Thu 21.02.08**	**Thu 21.02.08**		
38	Parameter Screens	1 day?	Thu 21.02.08	Thu 21.02.08		
39	Fund Transactions	1 day?	Thu 21.02.08	Thu 21.02.08		
40	Fund Control Reports	1 day?	Thu 21.02.08	Thu 21.02.08		



	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecess	Resource Names
41	**Integrations**	**27 days?**	**Thu 21.02.08**	**Mon 31.03.08**		
42	**HAS**	**15 days**	**Mon 03.03.08**	**Fri 21.03.08**		
43	Developing transfer	5 days	Mon 03.03.08	Fri 07.03.08		Ceren Omacan
44	Unit test&revisions	5 days	Mon 17.03.08	Fri 21.03.08	43FS+5 da	Ceren Omacan
45	**Portal**	**21 days**	**Tue 26.02.08**	**Fri 28.03.08**		
46	Finalizing information	0 days	Tue 26.02.08	Tue 26.02.08	11	Balkan
47	Creating SQL functio	5 days	Mon 10.03.08	Fri 14.03.08	46;43	Ceren Omacan
48	Preparing test scena	5 days	Mon 17.03.08	Fri 21.03.08	47	Filiz Kochan
49	Unit tests&revisions	5 days	Mon 24.03.08	Fri 28.03.08	47;48	Ceren Omacan
50	EGM	3 days	Tue 04.03.08	Thu 06.03.08		Omer Yontar
51	Takasbank	2 days	Fri 07.03.08	Mon 10.03.08	50	Omer Yontar
52	Fund Management (Infin	2 days	Tue 11.03.08	Wed 12.03.08	51	Omer Yontar
53	Life Common Tables	1 day?	Thu 21.02.08	Thu 21.02.08		
54	Accounting	5 days	Wed 19.03.08	Mon 31.03.08	36	Ergin Ozgur
55	Call Center/IVR integratio	1 day?	Thu 21.02.08	Thu 21.02.08		
56	Indemnity and Payments	1 day?	Thu 21.02.08	Thu 21.02.08		
57	**Reporting**	**30 days?**	**Thu 21.02.08**	**Thu 03.04.08**		
58	Creating Reporting frame	3 days	Tue 01.04.08	Thu 03.04.08	15;54	Sertac Ozkose;Ergin
59	Printed Materials Design and	1 day?	Thu 21.02.08	Thu 21.02.08		
60	Development of Reports	1 day?	Thu 21.02.08	Thu 21.02.08		



Şekil G.1 Proje Planı

ÖZGEÇMİŞ

21.06.1982 tarihinde İstanbul'da doğdum. 2000 yılında Bahçeşehir Koleji'nde tamamladığım lise eğitimim ardından Yıldız Teknik Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği bölümünü 2005 yılında bitirdim. Halen Akademi Bilgisayar Yazılım Otomasyon ve Danışmanlık A.Ş.'de yazılım uzmanı olarak çalışmaktayım.

Tezler

Lisans Tezi: Yıldız Teknik Üniversitesi ÖREM Burs Sistemi Otomasyonu, 2005