

**T.C.
ALANYA ALAADDİN KEYKUBAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**CMMI İLE YAZILIM SÜREÇLERİNİN İYİLEŞTİRİLMESİ VE YAZILIM
ŞİRKETLERİNİN CMMI 3 SEVİYESİNE GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ**

Sakine Ayça ALPARSLAN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
İŞLETME MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

2017

**T.C.
ALANYA ALAADDİN KEYKUBAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**CMMI İLE YAZILIM SÜREÇLERİNİN İYİLEŞTİRİLMESİ VE YAZILIM
ŞİRKETLERİNİN CMMI 3 SEVİYESİNE GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ**

Sakine Ayça ALPARSLAN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
İŞLETME MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

2017

T.C.
ALANYA ALAADDİN KEYKUBAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

CMMI İLE YAZILIM SÜREÇLERİNİN İYİLEŞTİRİLMESİ VE YAZILIM
ŞİRKETLERİNİN CMMI 3 SEVİYESİNE GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ

Sakine Ayça ALPARSLAN

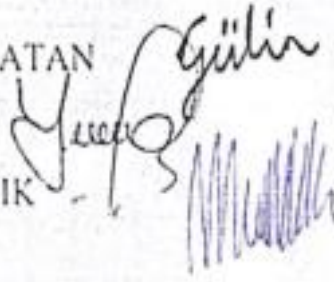
YÜKSEK LİSANS TEZİ
İŞLETME MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Bu tez 02/06/2017 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Oybirliği ile kabul edilmiştir.

Yrd. Doç. Dr. Gülin İdil S. BOLATAN

Yrd. Doç Dr. Işık ÇİÇEK

Yrd. Doç Dr. Muhsin Fuat BAYIK



ÖZET

CMMI İLE YAZILIM SÜREÇLERİNİN İYİLEŞTİRİLMESİ VE YAZILIM ŞİRKETLERİNİN CMMI 3 SEVİYESİNE GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ

Sakine Ayça ALPARSLAN

Yüksek Lisans Tezi, İşletme Mühendisliği Anabilim Dalı
Danışman: Yrd. Doç. Dr. Gülin İdil SÖNMEZTÜRK BOLATAN
Haziran 2017, 90 sayfa

Globalleşen dünya ve gelişen teknoloji ile beraber insanların her şeyden olduğu gibi tükettikleri ürünlerden de beklentileri maksimum düzeye ulaşmıştır. Birçok sektörde olduğu gibi yazılım sektöründe de artan müşteri beklentileri daha kapsamlı ve hacimsel olarak da büyük yazılımların geliştirilmesine sebep olmuştur.

Yazılım projelerindeki bu büyüme 20. yüzyılın son çeyreğinde yazılım krizi boyutuna varacak biçimde kalite sorununu doğurmuştur. Artan ivmeyle değişen teknoloji, kıtalar arası ticaret sınırlamaları, ürün güvenilirliğindeki artan riskler, yasal yükümlülükler, artan maliyetler, artan müşteri istekleri gibi birçok faktör yazılım sektöründe de çeşitli önlemlerin alınmasını gerekli kılmıştır. Olumsuz koşullar karşısında direnç kazanmak ve avantaj elde etmek adına kalite kavramı yazılım sektöründe de önem kazanmaya başlamıştır. 1980'li yılların ortalarına doğru başlayıp günümüze kadar gelen yazılımda kalite sertifikasyon süreci çalışmaları ile yüksek verimde ve beklenen kalitede yazılım geliştirilerek değeri yüksek ürün ortaya çıkarımı sağlanmaya çalışılmaktadır.

Bu tez çalışmasında yazılım geliştirmede etkili olan faktörler incelenerek kalite ve süreç konuları detaylandırılmıştır. Bu sayede yazılım sektöründe faaliyet gösteren firmalara kalite odaklı ürün geliştirmede süreç yönetiminin önemi ve kalitenin sağlanabilmesi için uygulanmış ve uygulanmaya devam eden önemli yöntemler, modeller gösterilerek CMMI yetenek olgunluk modeli detaylı olarak ele alınmıştır.

Bu bağlamda CMMI 3. olgunluk seviyesinde yetkinliği ölçecek bir envanter sunulmuş ve sektörde faaliyet gösteren firmalara uygulanarak geçerliliği sınanmıştır. Ayrıca envanterin uygulandığı firmalardan biri ile derinlemesine mülakat tekniği ile yüz yüze görüşme yapılarak sertifikasyon edinim sürecinde yaşadıkları deneyimler ve sonrasında sağladıkları faydalar benzer hazırlıklarda bulunan firmalara örnek olması adına incelenmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: CMM, CMMI, ISO 12207, SPICE, süreç, TickIT, Trillium, yazılım mühendisliği, yazılımda kalite, yazılımda süreç iyileştirme modelleri, yazılımda süreç iyileştirme

JÜRİ: Yrd. Doç. Dr. Gülin İdil SÖNMEZTÜRK BOLATAN (Danışman)
Yrd. Doç. Dr. Işık ÇİÇEK
Yrd. Doç. Dr. Muhsin Fuat BAYIK

ABSTRACT

THE IMPROVEMENT OF SOFTWARE PROSESS WITH CMMI AND EVALUATION OF SOFTWARE COMPANIES ACCORDING TO CMMI 3

Sakine Ayça ALPARSLAN

MSc Thesis in Management Engineering

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Gülin İdil SÖNMEZTÜRK BOLATAN

June 2017, 90 pages

With globalizing world and developing technology the level of expectation from the products that consumed by people like everything else has reached to maximum. As in many other sectors increasing customer expectations in software industry has led to development of larger and voluminous software. This growth in software projects has created a quality problem, as it reached the software crisis, in the last quarter of the 20th century. Many factors such as increased technology, changing trade restriction; rising costs, increased customer demand etc. have necessitated various measures in the software sector. To gain resistance and acquire advantage in adverse conditions, the concept of quality has begun to get importance all of sectors also in the software sector. Starting from the middle of 1980s to the end of the nowadays, high quality software products was produced via proses of quality maturity certification and quality management.

In this thesis the factors that affect the software development are examined and the quality and process issues are detailed. In this thesis regard, CMMI capability model has been dealt with in detail by demonstrating the important methods and models that have been implemented in order to ensure the quality and quality of process management without developing quality oriented products.

In this context an inventory that will measure competence at the level of CMMI 3 maturity was presented and then its validity was tested by applying to companies operating in the sector. In addition we interviewed one of the firms where the inventory was applied by way of face to face interviews with the in depth interview technique. The experience they had during the certifications acquisition process and the benefits they provided afterwards were examined in order to be an example of the firms that wanted to prepare similar quality management process.

KEYWORDS: CMM, CMMI, ISO 12207, process improvement in software process, process improvement models in software development, process management, software engineering, software quality, SPICE, TickIT, Trillium

COMMITTEE: Asst. Prof. Dr. Gülin İdil SÖNMEZTÜRK BOLATAN (Supervisor)
Asst. Prof. Dr. Işık ÇİÇEK
Asst. Prof. Dr. Muhsin Fuat BAYIK

ÖNSÖZ

Bu çalışmada, yazılım sektöründe kalite ve süreç iyileştirme incelenerek yazılımda süreç iyileştirme modellerinden geçerliliği kabul görmüş modellere değinilerek CMMI detaylı olarak incelenmiş ve yazılım sektöründe faaliyet gösteren firmalara süreç iyileştirmede faydalanabilecekleri bir kaynak oluşturulmaya çalışılarak CMMI 3. olgunluk düzeyinde firmalara öz denetimlerini gerçekleştirebilmeleri adına bir envanter hazırlanmıştır.

Çalışmanın fikir aşamasından tamamlanmasına kadar bana her türlü desteği veren değerli hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Gülin İdil Sönmeztürk Bolatan'a, hayatım boyunca ve çalışma boyunca beni usanmadan destekleyen sevgili aileme, bu dönemde bana her türlü manevi desteği veren ve sabırla tamamlamama yardımcı olan Semih Mollaoğlu'na, araştırma kısmında bana her türlü desteği veren değerli hocalarım Sayın Yrd. Doç. Dr. Serdar Bozkurt'a ve Dr. Mert Bal' a, tez aşamasındaki kafamın karışıklığını hoşgörüsüyle karşılayarak bana destek olan değerli hocalarım Sayın Doç. Dr. Murat Alper Başaran, Yrd. Doç. Dr. Işık Çiçek ve Yrd. Doç. Dr. Mehmet Özer Demir hocam' a ve son olarak bana sürekli motivasyon sağlayan tüm arkadaşlarıma ve çok değerli arkadaşım Emine Hacıkura' ya teşekkürlerimi sunuyorum.

Haziran 2017

Sakine Ayça ALPARSLAN
Matematik Mühendisi

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ	iii
İÇİNDEKİLER	iv
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ	x
1. GİRİŞ	1
2. YAZILIM SEKTÖRÜNDE KALİTE.....	2
2.1. Kalite Kavramı	2
2.2. Yazılımda Kalite	3
2.2.1. Yazılım kalitesini belirleyen özellikler	4
2.2.2. Yazılımda kalite güvencesinin amaçları	7
2.2.3. Yazılımda kalite sorunları	7
2.3. Kalite Yönetim Sistemi	8
2.4. Kalitenin Maliyeti	9
3. SÜREÇ ve SÜREÇ YÖNETİMİ	10
3.1. Süreç Kavramı	10
3.1.1. Süreç tanımı	10
3.1.2. Sürecin temel unsurları	10
3.1.3. Süreç elemanları.....	12
3.1.4. Süreç özellikleri	13
3.1.5. Süreç hiyerarşisi	13
3.2. Süreç Yönetimi Kavramı	14
3.2.1. Süreç yönetimi ve süreç yönetimi kavramının tarihsel gelişimi	14
3.2.2. Fonksiyonel yönetimden süreç yönetimine geçiş ve aralarındaki farklar..	15
3.2.3. Süreç yönetiminin aşamaları	16
4. YAZILIM SÜREÇ GELİŞTİRME ve İYİLEŞTİRME MODELLERİ.....	17
4.1. Yazılım ve Yazılım Mühendisliği.....	17
4.2. Süreç ve Yazılım için Süreç Kavramı.....	18
4.3. Organizasyon ve Süreç	19
4.4. Süreç/ Kalite Modellerinin Gelişimi	19
4.4.1. CMM.....	20
4.4.1.1. CMM yapısı	20
4.4.1.2. CMM'nin faydaları	21
4.4.1.3. CMM'ye geçiş faaliyetleri	21
4.4.1.4. CMM'de değerlendirme.....	22
4.4.2. ISO 1227	22
4.4.2.1. ISO 12207'nin amaçları	23
4.4.2.2. ISO 12207'nin özellikleri	23
4.4.2.3. ISO 12207'ye göre süreç kategorileri	23
4.4.2.4. ISO 12207'nin kullanım alanları.....	23
4.4.2.5. ISO 12207'nin zayıf yönleri	23
4.4.3. TickIT	24
4.4.2.1. TickIT yazılım yaşam döngüsü süreçleri	24
4.4.2.2. TickIT kapsamı	24

4.4.2.3. TickIT sertifikasyon süreci	24
4.4.4. Trillium	24
4.4.5. SPICE Modeli ve ISO/ IEC TR15504	25
4.4.5.1. SPICE ilkeleri	25
4.4.5.2. SPICE yapısı ve yetenek düzeyleri	26
4.4.5.3. SPICE’de değerlendirme ve nitelikleri	26
4.4.5.4. SPICE süreç kategorileri	27
5. CMMI	29
5.1. CMMI’nın Gelişimi	29
5.2. CMMI’nın Yapısı	31
5.2.1. Süreç alanı	32
5.2.2. Başlangıç notları	35
5.2.3. İkili süreç alanları	35
5.2.4. Özel hedefler	35
5.2.5. Genel hedefler	35
5.2.6. Hedef-uygulama ilişki çizelgesi	35
5.2.7. Özel uygulamalar	36
5.2.8. Tipik iş ürünleri	36
5.2.9. Alt uygulamalar	36
5.2.10. Genel uygulamalar	36
5.2.11. Genel uygulama detayları	37
5.3. CMMI Model Gösterimleri	37
5.3.1. Yetenek düzeyleri kavramı	38
5.3.1.1. Yetenek düzeyi 0: eksik	39
5.3.1.2. Yetenek düzeyi 1: yapılan	39
5.3.1.3. Yetenek düzeyi 2: yönetilen	39
5.3.1.4. Yetenek düzeyi 3: tanımlı	39
5.3.1.5. Yetenek düzeyi 4: nicel (sayısal olarak) yönetilen	40
5.3.1.6. Yetenek düzeyi 5: en iyileştirilen	40
5.3.2. Olgunluk düzeyi kavramı	40
5.3.2.1. Olgunluk düzeyi 1: başlangıç (initial)	40
5.3.2.2. Olgunluk düzeyi 2: yönetilen (managed)	40
5.3.2.3. Olgunluk düzeyi 3: tanımlı (defined)	41
5.3.2.4. Olgunluk düzeyi 4: nicel yönetilen (quantitatively managed)	41
5.3.2.5. Olgunluk düzeyi 5: optimize (optimizing)	41
5.3.3. Sürekli ve basamaklı gösterimlerin karşılaştırılması	42
5.4. Süreç Alanları	43
5.4.1. İkinci düzey süreç alanları	43
5.4.2. Üçüncü düzey süreç alanları	44
5.4.3. Dördüncü düzey süreç alanları	49
5.4.4. Beşinci düzey süreç alanları	49
5.5. CMMI’ ın Avantajları	50
5.6. CMMI Değerlendirme	50
5.7. CMMI için Kritik Başarı Faktörleri	52
6. CMMI 3. DÜZEY OLGUNLUK DEĞERLENDİRMESİ İÇİN BİR YÖNTEM ve UYGULAMA	53
6.1. Yöntem	53
6.2. Firma Bilgileri	55

7. BULGULAR VE TARTIŞMA	57
8. SONUÇ VE ÖNERİLER	61
9. KAYNAKLAR	63
10. EKLER	66
Ek 1: CMMI 3 Olgunluk Düzeyi için Öz Denetim Envanteri	66
ÖZGEÇMİŞ	

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Kısaltmalar

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
ACQ	Acquisition Process Group
ANFOR	Fransa Standartlaşma Enstitüsü
ANSI	Amerikan Ulusal Standartlaşma Enstitüsü
ASQC	Amerikan Kalite Kontrol Derneği
BPY	Bütünleşik Proje Yönetimi
BSI	İngiltere Standartlaşma Enstitüsü
CAR	Causal Analysis and Resolution
CMM	Capability Maturity Model
CMMI	Capability Maturity Model Integration
D	Doğrulama
DAR	Decision Analysis and Resolution
DOD	ABD Savunma Bakanlığı
ENG	Engineering Process Group
EOQC	Avrupa Kalite Kontrol Organizasyonu
G	Geçerlilik
GG	Gereksinim Geliştirme
GP	Genel Practice
IEEE	Elektrik-Elektronik Mühendisleri Enstitüsü
IPM	Integrated Project Management
IPPD	Integrated Product and Process Development
IPPD-CMM	Tümleşik Ürün ve Süreç Geliştirme Yetenek Olgunluk Modeli
ISM	Integrated Supplier Management
ISO	International Organization for Standardization
ISO/IEC	Uluslararası Elektroteknik Komisyonu
IT	Integrated Teaming
JIS	Japon Sanayi Standartları
KÇÜ	Karar Çözümleme ve Çözüm Üretme
KE	Kurumsal Eğitim
KEK	Kalite El Kitabı
KP	Key Practices
KPA	Key Process Area
KSO	Kurumsal Süreç Odaklanması
KST	Kurumsal Süreç Tanımlama
MAN	Management Process Group
OEI	Organizational Environment for Integration
OID	Organizational Innovation and Deployment
OPD	Organizational Process Definition
OPE	Operation Process Group
OPF	Organizational Process Focus
OPP	Organizational Process Performance
OT	Organizational Training
P-CMM	People Capability Maturity Model
PI	Product Integration

PIM	Process Improvement Process Group
QPM	Quantitative Project Management
RD	Requirements Development
REU	Reuse Process Group
RIN	Resource and Infrastructure Process Group
RSKM	Risk Management
RY	Risk Yönetimi
SCAMPI	Standard CMMI Appriasal Method for Process Improvement
SE-CMM	Sistem Mühendisliği Yetenek Olgunluk Modeli
SEI	Software Engineering Institute
SPICE	Software Process Improvement & Capability Determination
SPL	Supply Process Group
SUP	Support Process Group
SW-CMM	Software Capability Maturity Model
TÇ	Teknik Çözüm
TS	Technical Solution
ÜB	Ürün Bütünleştirme
VAL	Validation
VER	Verification

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Girdi-çıkıtı etkileşimi.....	10
Şekil 3.2. Sürecin temel unsurları	11
Şekil 3.3. Süreç hiyerarşisi.....	14
Şekil 4.1. Süreç teknolojisi ve süreç yönetimi	18
Şekil 4.2. CMM yapısı	21
Şekil 4.3. Olgunluk seviyesine göre süreç alanları	21
Şekil 5.1. CMMI'nın tarihsel gelişimi	30
Şekil 5.2. CMMI yapısı.....	31
Şekil 5.3. Sürekli gösterim modeli ve yetenek seviyeleri	37
Şekil 5.4. Basamaklı gösterim modeli ve olgunluk düzeyleri.....	38

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Öncelikli dönüşüm tipine göre sınıflandırılması	12
Çizelge 3.2. Fonksiyonel yapı ile süreç odaklı yapının kıyaslanması	16
Çizelge 4.1. SPICE’de değerlendirilen süreç kategorileri	28
Çizelge 5.1. Süreç alanı bileşenleri	32
Çizelge 5.2. CMMI’daki genel hedefler ve uygulamaları	33
Çizelge 6.1. Firmaların süreç bazında 5 üzerinden aldıkları ortalama puanlar.....	57
Çizelge 6.2. Firmaların kuruluş yılları ve çalışan sayısı	58
Çizelge 6.3. Firmaların süreç bazında aldıkları puanlara göre toplam puanları ve başarı yüzdeleri.....	58

1. GİRİŞ

Günümüz artan rekabet koşulları altında birçok sektörde olduğu gibi yazılım sektöründe de firmalar rakiplerine karşı avantaj yaratabilmek, hata oranı en asgari düzeyde ve planlanan bütçe ile üretim yaparak daha fazla müşteri kitlesine hitap etmek veya müşteri sadakatini üst seviyede tutabilmek için sadece ürün üretmekten ziyade kaliteli ürün üretme ihtiyacı duymaktadırlar. Hatta ürün çok mesnetli bir sac üzerinde düşünülürse diğer unsurların yanında kalite dengeyi sağlayan en ağır mesnet konumuna gelmiştir. Bu sebeple firmalar da yazılımda kalite, süreç yönetimi kavramlarına önem vererek kaliteli yazılım geliştirme çabasına girmişlerdir. Ayrıca her ne kadar firmalar için istenmeyen bir durum dahi olsa yazılım sektörü işgören devir oranının yüksek olduğu sektörlerden biri durumundadır. İnsan ömrüyle veya çalışma süresiyle sınırlı olmayan ürün yaşam döngüsü de insandan bağımsız olmak durumundadır. Yazılımda kalite ve süreç yönetimi bu duruma da çözüm sunabilecek önemli bir yöntemdir.

Bu bağlamda bu tez çalışmasında yazılım firmalarına kaliteli yazılım geliştirme için bilmesi gerekenler anlatılmış, literatürde kalite süreçlerine uygun yazılım geliştirmek için uygulanmış ve kabul görmüş önemli metodlar kronolojik olarak açıklanıp CMMI yetenek olgunluk modeli detaylı olarak incelenmiştir.

İlk bölümde genel kalite kavramı ve yazılımda kalite kavramı incelenmiştir. Sonraki bölümde süreç kavramı, süreç yönetimi kavramı detaylı bir şekilde açıklanmıştır. Bir sonraki bölümde yazılımda kalitenin sağlanması için geliştirilmiş ve uygulanmış yazılım süreç geliştirme ve iyileştirme modelleri anlatılmıştır. Beşinci bölümde de yazılım süreç geliştirme ve iyileştirme modellerinden en güncel olanı CMMI yetenek olgunluk modeli detaylı bir biçimde incelenmiştir. Daha sonra CMMI 3. olgunluk seviyesi için gerekli süreç alanlarını kapsayacak bir envanter sunulup seçilen üç firmaya uygulanmış ve sonuçları değerlendirilmiştir. Ayrıca CMMI 3. olgunluk seviyesi sertifikasyon sürecinde yardımcı olması amacıyla firmalardan biri ile derinlemesine mülakat tekniği ile görüşme yapılarak bu süreçte yaşadıkları deneyimler sunulmuştur.

2. YAZILIM SEKTÖRÜNDE KALİTE

Kalite, işletmelerin devamlılığını sağlayabilmek, rakiplerine karşı avantaj elde edebilmek için hangi sektörde olursa olsun hızın artmasını, maliyetlerin düşürülmesini sağlayarak rekabette anahtar olacak önemli konulardandır (Kim vd. 2012). Yazılım sektöründe de küreselleşen dünyayla birlikte kalite güvencesinin önemi gitgide artmaktadır.

Teknolojinin sürekli ve artan bir ivmeyle değişmesi, kıtalararası ticaret sınırlamaları, ürün güvenilirliğinde artan riskler, yasal yükümlülükler, artan maliyetler gibi birçok durumdan etkilenen yazılım sektöründe tüm bu riskleri en aza indirebilmek için kalite ve kalite güvencesi konularında daha hassas davranma zorunluluğu doğmuştur (Chemuturi 2013). Yazılım sektöründe kalite ve kalite güvencesi konuları tüm dünyada on dokuzuncu yüzyılın sonlarına doğru popüler olmuş, ülkemizde ise yeni sayılabilecek hatta çok az şirketin uygulamaya koyduğu önemli bir konudur.

Bu kısımda kalite kavramının ne olduğuna, yazılımdaki kalitenin ne anlama geldiğine, yazılım kalitesini belirleyen özelliklere, yazılım kalite güvencesinin amaçlarına, yazılımda kalite sorunlarına, kalite sistemine, kalite sistemi kurmak isteyen firmaların yönetimde nelere dikkat etmeleri gerektiğine, kalitenin maliyetine vurgu yapılarak yazılım sektöründe kalite temel hatlarıyla açıklanmaya çalışılmıştır.

2.1. Kalite Kavramı

Kalite bugüne kadar çok çeşitli şekillerde tanımlanmıştır ve literatüre bakıldığında kesin bir görüş birliği sağlanamadığı görülmektedir. Günümüze kadar yapılmış ve genel anlamda kabul görmüş kalite tanımlarını şu şekilde sıralanabilir:

- Kalite; ortaya konan mal veya hizmetin belli gereksinimleri karşılayabilecek yeteneklerini gösteren özelliklerdir (Amerikan Kalite Kontrol Derneği, ASQC).
- Kalite; bir mal veya hizmetin tüketicinin beklentilerini karşılama seviyesidir (Avrupa Kalite Kontrol Organizasyonu, EOQC).
- Kalite; ürün veya hizmeti en ekonomik şekilde ortaya çıkaran ve tüketici beklentilerini karşılayan üretim sisteminin tamamıdır (Japon Sanayi Standartları, JIS).
- Kalite; kullanılan bir ürünün ya da hizmetin tüketicinin ihtiyaçlarına cevap verebilmesini sağlayan pazarlanabilir, üretim ve bakım karakteristiklerinin toplamıdır (A. Feigenbaum).
- Kalite; en ekonomik ve en kullanışlı biçimde tüketiciyi sürekli tatmin eden kaliteli ürünü geliştirmek, tasarımı yapmak, üretmek, kalite kontrolü uygulamak ve satış sonrası hizmetleri vermektir (Dr. Kaoru Ishikawa).
- Kalite; ortaya çıkarılan ürünün gerekenleri yeterli ölçüde karşılmasıdır (P. Crosby).
- Kalite; ürünün tesliminden sonra toplumda meydana getirdiği minimum zarardır (G.Taguchi).
- Kalite; amaca ve kullanıma uygunluktur (J.M.Juran).
- Kalite, kusursuzluk arayışına sistemli bir yaklaşımdır.

ISO 8402 Kalite sözlüğünde ise, "kalite; bir mal ya da hizmetin belirlenen veya olabilecek gereksinimleri karşılama yeteneğine dayanan özelliklerin toplamı" şeklinde tanımlanmaktadır. Burada ilerdeki gereksinimlerin doğru bir şekilde tahmin edilmesi ve bu doğrultuda tüketici ile dinamik bir iletişimin kurulması gerekecektir. Reel dünyada müşterilerin ihtiyaçlarını açık bir şekilde olduğu kadar üstü kapalı da ifade edebildikleri görülmektedir. Bu sebeple gerçek anlamda kaliteyi yakalayabilmek müşterilerin açıkça ifade etmedikleri ihtiyaçlarına da cevap verebilecek bir sistem oluşturulması ile mümkündür. Özetle kalite, işletmelerin bütün faaliyetlerini içine alacak bir sistemle mümkündür.

2.2. Yazılımda Kalite

Kalite kavramının üretim sektöründe, üretilmiş ürünün kontrol edilmesinden üretim aşamasına ve tasarımına doğru yöneldiği, hizmet sektörüne de birçok yönden dâhil olduğu görülmektedir. Bu halde bünyesinde ürün olma özelliği, süreç olma özelliği ve yaratım sürecinde aslında birbiriyle ilişkili fakat bağımsız düşünülebilen disiplinleri (teknoloji yönetimi, proje yönetimi, süreç yönetimi, kalite yönetimi, insan kaynakları yönetimi vb.) kullanan yazılım sektöründe de kalite ihtiyacının olması aşîkârdır (İjaz vd. 2016).

Ticari beklentisi olsun veya olmasın tüm sektörlerde olduğu gibi yazılım sektöründe de esas hedef maliyetleri düşürerek en yüksek verimi sağlamaktır. Bu doğrultuda yazılım sektöründe yüksek kaliteli yazılım üretmek temel amaç olmuştur. Yazılımın kalitesini oluşturan bazı öncüller şu şekilde ifade edilebilir:

- Yazılımın hangi amaçla kullanılacağına göre açık bir şekilde tanımlanmış işlev ve başarımlar ihtiyacına uyum
- Kullanıcıların beklentilerine karşılık verebilme
- Açık bir şekilde belgelendirilmiş yazılım geliştirme standartlarına uygun olma
- Olabilecek en üst düzeyde güvenlik sağlama
- Yapılan yazılımın gerekli teknik yeterliliklere sahip olması
- Kodun anlaşılır ve tekrar kullanılabilir olması
- Yazılım teslim edildikten sonra gerekli desteğin sağlanması (Saridoğan 2011).

Verilen öncüllerden hareketle; ihtiyaçlar veya müşteri istekleri yazılımda kalitenin oluşturulmasında temeldir. Müşteri beklentilerinden yoksun salt standartlara yönelik hazırlanmış bir yazılım sadece teknik boyutta kalite sağlamakla kalacaktır bu da yazılımı işlevsellikten uzaklaştıracaktır. Aksi durum olduğu zaman yani sadece müşteri beklentileri esas alınarak ve yazılım geliştirme standartlarını geri planda tutarak hazırlanmış bir yazılım da teknik boyutta kaliteden mahrum kalmış olacaktır. Yazılımın sahip olması gereken doğruluk, sağlamlık, modülerlik, anlaşılabilirlik, bakım kolaylığı gibi özelliklerin eksikliği, işlevsel olarak çok iyi olan bir yazılımın kalitesinin de eksikliği anlamına gelecektir (Yücalar 2006).

Yazılım kalite güvencesi, yapılan yazılımın ömrü boyunca tüm süreçlerde zaman, hizmet ya da ürünün tanımlanmış teknik kurallara ve gerekliliklere uyumlaştırılmasını güvenilir bir biçimde sağlamak için uygulanması gereken planlı ve sistematik faaliyetlerin tümüdür. Yazılımda kalite güvencesinin sağlanmasına vurgu

yapan çoğu yayında kalite tanımı yapılırken esas konu müşteri ihtiyaçları ile yazılımın sunduğu özellikler arasındaki uyum, kullanıma uygunluk şeklinde ele alınmıştır.

2.2.1. Yazılım kalitesini belirleyen özellikler

Yazılımın kalitesi her türlü iş süreçleri, kullanılan teknoloji, çevre koşulları ve işgücüne göre şekillenebilen bir kavramdır (Sarı ve Kalıpsız 2014).

Yazılımın kalitesini ürün olarak yazılımın kalitesi ve süreç olarak yazılımın kalitesi şeklinde iki alt grupta ele alabiliriz.

Ürün olarak yazılımın kalitesi:

Yazılımı bir ürün kabul ederek kalite açısından incelediğimizde yazılımın kalitesi aşağıdaki özelliklere göre belirlenebilir:

- Doğruluk
- Bütünlük
- Kullanım kolaylığı (kullanılabilirlik)
- Çok amaçlı kullanılabilirlik (değişik ortamlarda kullanılabilirlik)
- Tekrar kullanılabilirlik (reuse)
- Test edilebilirlik
- Kapasite
- Performans
- Performansın kontrolü (kaynakların etkili kullanımı)
- İşletim sürekliliği
- Güvenilirlik
- Korunabilirlik
- Düzenlenebilirlik (esneklik),
- Belgeleme
- Hazır bulunabilirlik
- Bakım kolaylığı
- Transfer kolaylığı
- Geliştirme kolaylığı
- Sorgulama yetenekleri
- Raporlama yetenekleri
- Grafik yetenekleri
- Veri alma-veri aktarma yetenekleri
- Müşteri tatmini

Bu özelliklerden performans ve kapasitenin birbiriyle çakışmaması önemli bir husustur. Tekrar kullanılabilirlik de diğer bir dikkat edilmesi gereken özelliktir. Burada kodun tekrardan kullanımı değil yazılımın tasarımının, test ortamının, dokümanların kısacası yazılımın tüm unsurlarının tekrardan kullanılabilmesi esastır. Yazılımın esnek olması özelliğini dikkate alarak üretilen yazılım ömrünü doldurduğunda başka bir ihtiyaca göre tekrardan düzenlenip işlevselleştirilebilir. Bir başka önemli nokta ise oldukça soyut olan ve ihtiyaçlara göre değişebilen müşteri tatmininin sağlanmasıdır. Bu

gereksinimi gerçekçi bir biçimde çözümleyebilmek için müşteriye yazılım ve yazılımın kalitesi konularında açık bir şekilde bilgi verilmesi gerekmektedir.

Sonuç olarak tüm bu özellikler bir ürün olarak kabul edilen yazılımın giriş (input), süreç (process), çıkış (output) ve çıktıların kurallara uygun olup olmadığını ölçen kalite kontrol ölçütlerine uyumlu olmasını sağlar. Fakat yazılımlar üretildikleri ihtiyaçlara göre daha farklı özelliklere ihtiyaç duyabilmektedirler. Örnekeleyecek olursak, koordinasyon ve iletişim odaklı groupware çalışmalarındaki yazılımlarda yazılımın dış ortamla uyumlaşması, platformdan ayrı da çalışmaya elverişli olması kalite açısından önemli kriterlerdendir. Yine yüksek teknolojinin kullanıldığı alanlardaki yazılımların (nükleer santral, uydu gibi sorun yaşandığında etkilerinin minimum tutulması gereken) çeşitli denetim yöntemleriyle hata bulma, hatayı azaltma, ileriye yönelik hatayı engelleme kısacası her türlü aksaklığa dayanıklı olma özelliklerine sahip olması yazılım kalitesi açısından oldukça önemli ölçütlerdir. Başka bir örnek olarak akıllı yazılımlarda gerekli durumlarda kullanıcının kontrolü dışında çalışabilme, diğer sistemlerle ve kullanıcılarla iletişim sağlayabilme, dışarıdaki değişimlere tepki verebilme, iş için en uygun çalışma durumunun nasıl olacağına karar verebilme, gerektiğinde offline (çevrim dışı) olarak da çalışabilme gibi özelliklere sahip olması kalite göstergeleridir. En az değişiklikle taşınabilirlik, verilerin paylaşılabilirliği ve kullanım açısından kolaylık sağlanması gibi açık destek yeteneğine sahip olan uygulama yazılımları da önemli kalite kriterlerine sahip olarak kabul edilebilmektedir.

Diğer yandan bütün bu yazılımlardaki ortak nokta olan kullanıcının yazılımı rahat kullanabilmesi için kullanıcı ara yüzlerinin çeşitli kalite kriterlerine sahip olması gerekmektedir. Kullanıcı dostu (user friendly) şeklinde adlandırılabilen bu yazılımların sahip olması gereken özellikler aşağıdaki gibi sıralanabilir.

- Komut satırı, menü ve sembolik erişim tuşları
- Koşullu sorgulama, çoklu seçim, arama, değiştirme özellikleri
- Takvim ve tarih bilgileri
- Standart ekran ve rapor düzeni
- Rapor, liste oluşturma yeteneği
- Detaylı bilgiye ulaşım (drill down)
- Kodlu bilgi (combo box)
- Kaydırma çubuğu (scroll bar)
- Sıralama (sorting)
- Online kılavuzluk
- Onay kutusu (check box)
- Seçim kümesi (radio group)
- Hata ve sesli ileti yönetimi (dialog window)
- Ön değer kullanımı (default value)
- Çoklu pencere
- İşlem durumu (kum saati)
- Çok satırlı alanlar
- Alanlarda renk ve biçim (format) kullanımı
- Minimum hareket, öğretim ve anımsama yükü
- Maksimum yardım ve bilgilendirme

- Dilin anlaşılabilirliği ve tutarlılığı
- Ergonomik kullanım ve estetik görünüm
- Hatayı uyarma ve önleyebilme, hataya dayanma
- Veri ve erişim güvenliği
- Farklı sistemlere ve yeni kullanıcı isteklerine uyarlanabilme
- Hafıza (öğrenebilme yeteneği)
- Bakıma elverişlilik

Süreç olarak yazılımın kalitesi:

Yazılım geliştirmenin bir süreç olarak kabul edildiği durumda kalitenin süreçlere uygulanması konusunda farklı görüşler oluşmuştur. Bu görüşlerden ilki iki aşamalı süreçtir. Buna göre süreç yazılımın analizi, tasarımı, programlanması ve test olarak adlandırılan geliştirme aşaması ile geçiş, işletim ve son olarak bakımıdır. Diğer taraftan ihtiyaç analizi, sistem tasarımı, kodlama, test ve bakım süreçleri gibi daha ayrıntılı süreçler de gerekebilir veya yapılmak istenen ürünün tanımına göre yöntemin geliştirilmesi, uygun olacak teknolojinin araştırılması ve seçilmesi, görsel ve teknik tasarımın yapılması, iç ve dış testlerin yapılması ve deneme proje süreçleri de eklenebilir. Yazılımın yapılması proje tasarımı yönünden ele alınırsa tüm bu süreçlere maliyet, risk analizi, kaynak kısıtları ve uyumlaştırması, süreç planlama ve zaman da eklenerek bir plan yapılması gerekebilir.

Yazılım bir süreç olması özelliğinden dolayı düşünsel ve zihinsel bir üründür. Bu özellik kullanıcı açısından görsel ara yüz kısmındaki performansı yazılımcı açısından alt yapıyı etkileyecek yetkinliktedir. Bu sebeple yazılım sektöründeki firmaların insan kaynaklarını her yönden planlı bir şekilde ele alması gerekmektedir.

Yazılım süreç modellerine geçmeden yazılım süreçlerine kalitenin entegre edilmesi konusundaki fikirleri toparlarsak aşağıdaki adımları takip etmek faydalı olacaktır;

- Kalite güvence grubu oluşturulur
- Kalite için gerekli yol ve yöntemler belirlenir
- Kalite güvence yönetimi seçilir
- Kalite kontrolü yapılır ve sonuçlar toplanır
- Sonuçlara göre sorunlar belirlenir düzeltmeler yapılır
- Düzeltmelerin sonuçlarına göre standartlar yenilenir.

Bu adımlar sayesinde kalite güvence organizasyona bir fonksiyon şeklinde adapte edilir. Ayrıca müşteri gereksinimleri önceden ve somut bir şekilde tespit edilir, tekrar kullanım artırılır, değişiklik yapmak azaltılır, süreçler iyileştirilir-basitleştirilir, çalışma ortamı ve ergonomide iyileştirmeler sağlanır, iş için en iyi personel kullanılır, sorunlara etkin bir şekilde yaklaşılar, standartlar kullanılır, kod ve algoritma karmaşıklığı engellenir bu sayede de yazılımın çevrim süresi azaltılır. Son olarak yazılımlarda sık kullanılan ve standart fonksiyonlar kullanılır, bilgi, uyarı ve hata iletişimi, güvenlik (yetki), performans, diğer platformlarla ilişki kurabilme ve uyarlanabilme yeteneği (customizing) için uygun alt yapı oluşturulur.

2.2.2. Yazılımda kalite güvencesinin amaçları

Globalleşen dünyada her sektörde olduğu gibi yazılım sektöründe de firmalar müşteri memnuniyetini de sağlayarak rakiplerine karşı avantaj elde edebilmek için ortaya çıkardıkları üründe kalite unsurunun bulunmasını dikkate almaya başlamıştır. Bu sebeple kaliteyi artırmaya ve devamlılığını sağlamaya yönelik çeşitli düzenlemelere gitmek zorunda kalmışlardır. Bu bağlamda yazılım sektöründe tüm sistem içindeki temel unsur olan mühendislik işlerini yürüten kalite anlayışına sahip çalışanlar ve kaliteli yazılım için gerekli standartları belirleyen buna göre uygun yöntemler seçip uygulanmasını sağlayan bir kalite güvence ekibinin olması gerekmektedir. Firmaların yazılımda kalite güvencesine önem vermelerinin amaçları aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

- Yazılımın geliştirilme sürecini kontrol altında tutarak kaliteyi artırmayı sağlamak
- Yazılımın gerekli standartlara uygun olduğunun güvencesini verebilmek
- Ortaya çıkan yazılımın hem ürün olarak hem süreç olarak her türlü eksikliğinde üst yönetimin dikkatini çekerek düzeltilmesini kolaylaştırmak

Yazılım kalite güvencesi ekibinin görevi kaliteli yazılım ortaya çıkarılması değil yazılım geliştiricilerin yaptıkları ürünlerdeki ve ürünün gelişim sürecindeki kalite faaliyetlerini kontrol ederek herhangi bir bozuklukta üst yönetimi durumdan haberdar etmektir (Yücalar 2006).

2.2.3. Yazılımda kalite sorunları

Değişen dünya ve sürekli gelişen teknoloji ile üretilen yazılım ürünleri de eskiye kıyasla karmaşılaşmaya başlamıştır. Örneğin kişisel bilgisayarların yaygınlaşması ile evlerimize giren Windows işletim sisteminin 1995 yılında piyasaya sürülen Windows 95 versiyonunda yaklaşık 11 milyon satır kod bulunurken 2015’ te piyasaya sürülen Windows 10 versiyonu yaklaşık 80 milyon satırlık koddan meydana gelmektedir. Durum böyle olunca bu denli karmaşık ürünlerin istenilen gereksinimlere karşılık verilebilmesi için belirli kurallara uyumlu olması zorunluluğu doğmuştur.

Windows örneğinden de anlaşılacağı gibi günden güne kullanıcı isteklerinin artması, benzer firmalarla rekabet, ihtiyaçların değişmesi gibi nedenlerle daha gelişmiş yazılımlar ortaya çıkmıştır. Bu durum karşısında firmalar beklentileri karşılamakta ve önceliklerini belirlemede zorlanmaya başlamıştır. Kalite özelliklerinden hangilerinin hangi durumda daha öncelikli olacağı, piyasada sürekli artan rekabet koşullarında yazılım üreticisi firmaların ayakta kalabilmeleri için kalite uğruna kısa vadeli kârlarından fedakârlık ederek uzun vadeli yatırımlar yapmak zorunda kalmaları, hızla değişen teknolojiye uyum, bu sonu gelmez çabaların personel motivasyonu üzerindeki psikolojik baskısı gibi faktörler yazılımda kaliteye ulaşmada karşılaşılan sorunların bir kaçıdır. Ayrıca yazılım geliştirme faaliyetlerinin denetimleri ve saptanan uygunsuzlukların giderilmesi için harcanan iş gücü de firmalar açısından ciddi bir maliyet unsurudur.

2.3. Kalite Yönetim Sistemi

Kalite yönetim sistemleri felsefesi, işletmeyi bir sistem şeklinde ele alıp sistemi bir bütün halinde kabul eden ve kaliteyi bu bütünün içindeki her elemanın müşteri odaklı ortak bir fonksiyonu olarak gören bütünsel bir anlayıştır. En genel anlamda, bir kuruluştaki hedeflenen kalitenin hayata geçmesi amacıyla devam eden planlı ve sistematik faaliyetlerin toplamıdır (Peşkircioğlu 1997). Kullanılabilir bir kalite sisteminde adımlar açık ve anlaşılır şekilde olmalıdır. Bu bağlamda kalite sisteminde kalite el kitabı (KEK), prosedürler, talimatlar, dokümanlar olmalı sistem dokümantasyonu ilgili personele iletilmeli ve bu personel tarafından anlaşılmış, ulaşılabilir ve uygulanabilir olmalıdır. Kalite sisteminin unsurlarını açıklayacak olursak;

Kalite el kitabı (KEK): Kuruluşun yasal statüsünü, kalite politikası ile hedeflerini de kapsayan, kalite yönetim sisteminin genel olarak işleyişin ana hatları ile tanımlar. Kalite el kitabında gerekli görülen konularda daha detaylı açıklama yapılabilmesi için ilgili prosedür ve talimatlara göndermeler yapılır. Kalite el kitabı ISO 9001’le beraber birçok standartta gelmiştir fakat ISO 9001: 2015 versiyonunda zorunluluğu kalkmıştır. Yine hazırlanması faydalı bir dokümandır.

Prosedür: Kalite sistem elemanlarının uygulanmasını tanımlayan dokümanlardır. Bir prosedür kuruluşun işleyişi ile ilgili faaliyetleri tanımlayabilir. Prosedür belirli bir işlemin ya da bir dizi işlemin ne şekilde yürütüleceğine dair gerekli bilgileri verir. Gerekli olan durumlarda prosedürler talimatlara ya da ilgili kılavuz dokümanlara atıfta bulunabilir.

Talimatlar: Talimatlar bir prosedürün ne şekilde uygulanacağını ayrıntılı şekilde açıklayan şartname veya işlem sırasıdır. Bir talimat genellikle bir prosedür ile ilişkili bir ya da daha fazla işlemi içerir. Talimatlar ilgili prosedür veya el kitabının ilgili bölümleri ile ilişkilendirilir.

Dokümanlar: Kalite yönetim faaliyetlerinin yürütülmesini kolaylaştırmak için çeşitli formlar ve listeler hazırlanabilir. Prosedürler, talimatlar ve diğer dokümanlar da ilgili formlara ve listelere atıfta bulunulabilir (Girgin 2013).

Kalite sistemi proje yöneticisine, kullanabileceği kalite kontrollerinin neler olduğunu eksiksiz anlatmalıdır. Bu kontroller standartlar, yöntemler ve sistem dokümantasyonu ile ilgilidir. Standart ve yöntemler sadece gelişme faaliyetlerine değil, kalite güvencesine yönelik faaliyetlere de uygulanabilir olmalıdır. Kalite kılavuzunun önemli bir bölümü kalite planının nasıl geliştirileceğinin açıklanması için ayrılmalıdır. Kalite kılavuzunda proje yöneticisine, ileride yapılacak bir projede hangi faktörlerin yer alacağını ve ne zaman uygulanacağını gösteren bilgiler anlatılmalıdır (Yücalar 2006).

2.4. Kalitenin Maliyeti

Kalite maliyeti, mevcut kalitesizlikten ileri gelen ya da potansiyel kalitesizliği önlemek amacıyla alınan önlemler dolayısıyla ortaya çıkan maliyettir (Öztürk vd. 2011). Yazılım ürünündeki kalite maliyetini en alt seviyede tutabilmek amacıyla adım adım belli kontrollerin yapılması zaruridir. İzlenmesi gereken kontrol adımları ve her adımda uygulanması gereken faaliyetler şu şekildedir:

- Önlem alma: Planlama, eğitim, süreç iyileştirme faaliyetleri,
- Denetleme/değerlendirme: tasarım ve kod kontrolü, testler,
- Hata düzeltme (iç): kod düzeltme, tekrar test, iç denetleme,
- Hata düzeltme (dış): müşteri garantisi, alanda destek,
- Hata nedenlerini birbirinden soyutlama.

Görüldüğü üzere maliyet kalemleri, hem hata önlemeye ve hem de hata düzeltmeye yöneliktir. Gerek kullanıcı ihtiyaçları arasında, gerek ihtiyaçlarla maliyet kalemleri arasında optimum bir denge sağlamak önemlidir. Hatanın maliyeti giderek artacağından genelde bir hatayı oluşmadan önlemek en ekonomik yoldur. Hataların azlığı da firmaların kalite düzeyleri yani olgunlukları ile paraleldir (Yılğör 2005).

1. SÜREÇ ve SÜREÇ YÖNETİMİ

Yazılım sektöründe faaliyet gösteren firmalarda kalite kültürünü yerleştirme veya var olan kaliteyi iyileştirme adına kullanılabilecek süreç olgunlaştırma modellerine geçmeden önce genel anlamda süreç yönetimi ve süreç iyileştirme ile ilgili literatürde hangi kavramların olduğunu açıklamak faydalı olacaktır.

1.1. Süreç Kavramı

Süreç literatürde çeşitli şekillerde ifade edilmiştir. Kelime anlamı ile süreç olguların veya olayların belli bir taslağa uygun ve belli bir sonucu verecek biçimde düzenlenmesi, artarda sıralanması veya belli bir düzen içinde tekrarlanan kesiksiz olay veya eylemler dizisi şeklinde tanımlanabilir (Walker 1991, Kılıçoğlu vd. 1971). Süreç belirlenen sonuç için yön gösteren ya da amaçlanan bitişe ulaşabilmek amacıyla yürütülen eylemlerdir. Bu tanıma göre süreç sonuçlar verme eğilimlidir. Bir başka ifade ile süreç zamandan bağımsız düşünülemeyen malzeme akışı ya da zaman içerisindeki bilgi akışıdır (Villacreses 2003). Süreç ayrıca her türlü kaynağı kullanıp girdileri ve çıktıları bir lokomotif misali devam ettiren etkileşimlerdir. Yani bir girdinin sonucunda ortaya çıkan çıktı başka bir çıktının girdisi olacak şekilde bir eylemler dizisi oluşturur.



Şekil 3.1. Girdi- çıktı etkileşimi

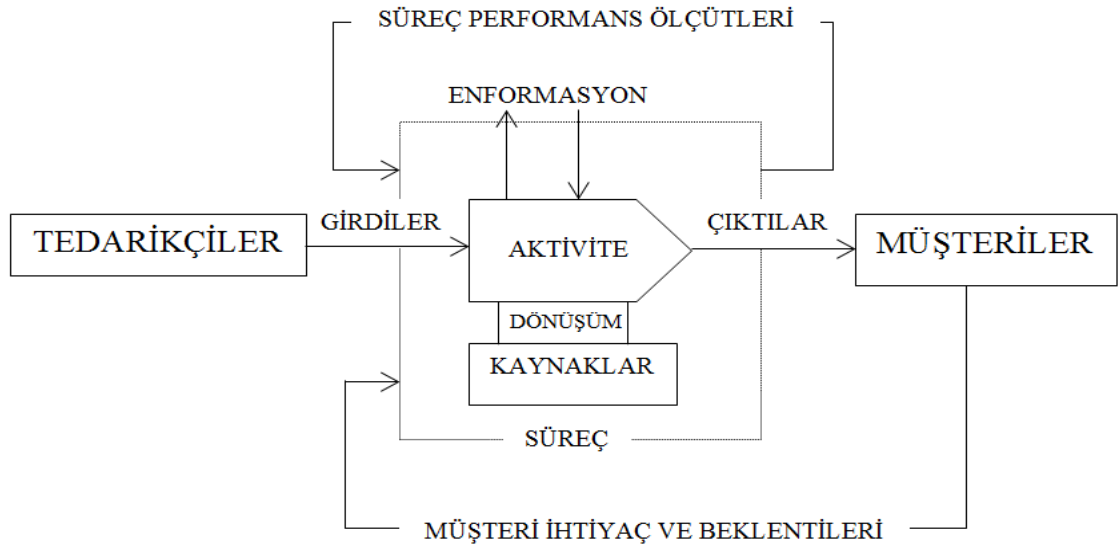
1.1.1. Süreç tanımı

Süreç tanımı özünde aynı sonucu veren çeşitli şekillerde yapılmıştır. Bunlardan açıklayıcı olabileceğini düşündüğüm bazıları aşağıda gibidir;

- Girdilere tüketiciler için değer ekleyerek çıktı meydana getiren eylemler dizisidir.
- Belirli bir ürün veya hizmet ortaya çıkarmak amacıyla işletmenin her türlü kaynağını (insan, donanım, malzeme, yöntem vb.) kullanmasıdır.
- İşletmenin kullandığı her türlü girdiyi çıktıya dönüştüren etkinliklerdir.
- Süreç işletmelerin çıktılarını ortaya çıkaran mantıksal işlerin toplamıdır.
- Süreç aslında ardı ardına gelen durumsal değişiklerin analiz edilmesiyle ortaya çıkar.
- Süreç birbiriyle ilgili durumların değiştirilmesi ile girdilerin çıktılara dönüşmesi olayıdır.
- Özetle süreç işletmenin aslında yaptığı şeyi ifade eder (Ayanoğlu ve Turan 2003).

1.1.2. Sürecin temel unsurları

Süreç girdi, girdinin temin edildiği tedarikçi, çıktı, çıktının esas kullanıcısı müşteri, süreç performans ölçütleri, müşteri ihtiyaç ve beklentileri, süreç aktiviteleri unsurlarından meydana gelir. Süreç unsurları sürecin uygulandığı çevre ve koşullarla ilişki içerisinde. Bu ilişki aşağıdaki şekilde olduğu gibi incelenebilir.



Şekil 3.2. Sürecin temel unsurları

Süreci meydana getiren unsurları tek tek inceleyecek olursak;

- Girdi: Süreci harekete geçiren ve sürecin dış çevresinden katılan unsurlardır. Süreç girdileri arasında sermaye, iş gücü, zaman, malzeme, makine ve ekipman sayılabilir.
- Çıktı: Girdilerin süreç içinde işlenmesi sonucu ortaya çıkan ürün ve hizmetlerdir.
- Tedarikçi: Girdilerinin bir veya bir kaçını temin eden kişi ve/veya kuruluşlardır. Tedarikçiler, organizasyon içinden veya dışından olabilirler.
- Müşteri: Sürecin çıktılarını kullanan, organizasyon içinden veya dışından kişi ve/veya kuruluşlardır.
- Dönüşüm: Çıktının meydana gelmesi için aktiviteler ile kaynakların bir araya gelmesidir.
- Enformasyon: Süreci destekler ve kontrol eder. Enformasyon aynı zamanda bir aktivite tarafından meydana getirilebilir. Bu enformasyon, başka aktiviteleri ve süreçleri destekleyip, kontrol edebilir nitelikte de olabilir.
- Süreç Performans Ölçütleri: Sürecin, müşteri ihtiyaç ve beklentilerini karşılama derecesini ölçmeye yarayan göstergelerdir (Hurda oranı, yeniden işleme zamanı, cevap verme süresi, hatasız teslim edilen sipariş sayısı vb.).
- Müşteri İhtiyaç ve Beklentileri: Müşteri tarafından veya müşteri adına ürün veya hizmet konusunda tanımlanmış özelliklerdir.
- Süreç Aktiviteleri: Süreç girdilerini çıktılarına dönüştüren, süreç içerisinde yer alan faaliyetlerdir (Özveri ve Kabak 2016).

1.1.3. Süreç elemanları

Süreç kavramı uç noktalar, dönüşümler, geri besleme, tekrarlanabilirlik olmak üzere dört kritik elemandan meydana gelmektedir. Bunları açıklanacak olursa;

Uç noktalar: Kısacası sürecin girdileri ve çıktıları şeklinde ifade edilebilir fakat müşteriler ve katalizör olay olarak diğer unsurlar da eklenirse daha anlamlı bir açıklama olur. Bu unsurları açıklayacak olursak, girdiler süreç sonucunda ortaya çıkarılacak her türlü ürünü veya hizmeti meydana getiren sektöre ve istenilen çıktıya göre değişebilen ham madde, yarı mamul, bilgi gibi kaynaklardır. Çıktı, girdilerin sürecin sonucunda dönüştüğü ürünlerdir. Müşteri, süreç sonucunda ortaya çıkan her türlü ürünü asıl kullanan varlıklardır ve bunlar sürecin çıktılarının kalite bakımından kontrolünü sağlayan nihai karar mekanizmalarıdır. Son olarak katalizör olay aslında süreçlerin en başına gönderme yapar yani bir bakıma süreç için ilk olarak belirlenmesi gereken sınırları içeren girdi şeklinde adlandırılabilirler.

Dönüşüm: Sektöre ve ihtiyaca göre değişebilen girdi dönüşüm ile esas çıktıyı oluşturmaktadır. Yani aslında çıktı dönüşüm sonucu meydana gelmektedir. Dönüşüm seri faaliyetler dizisidir ve oluşturulmak istenen çıktıya göre dört aşamada incelenebilir. İlk olarak ham madde ya da yarı mamul gibi elle tutulur girdilerin işlevsel bir bilgi ile daha üst düzey bir çıktıya dönüştürülmesini sağlayan fiziksel dönüşüm aşamasıdır. İkinci olarak konumsal dönüşüm şeklinde adlandırılan ilk aşamada söz edilen elle tutulur girdilerin konumunun değiştirilmesi aşamasıdır. Üçüncü olarak soyut girdilerin (elektronik para, hisse senedi vb.) değişikliği şeklinde ifade edilebilen işlemsel dönüşümdür ki burada elle tutulur bir dönüşüm söz konusu değildir. Son olarak kullanılabilirliği olan bilginin veriye dönüştürülmesi şeklinde adlandırılabilen bir çıktının değişikliği veya indirgenmesi olarak ifade edilen bilgisel dönüşümdür bu temel girdi olarak bilgiyi kullanan sektörlerde var olan bir dönüşümdür.

Süreçler öncelikli dönüşüm tipine göre sınıflandırılabilir.

Çizelge 3.1. Öncelikli dönüşüm tipine göre sınıflandırılması (Altuncu 2003)

SÜREÇ	ÖNCELİKLİ DÖNÜŞÜM TİPİ
Banka, Finans	İşlemsel
İnşaat	Fiziksel
Veri İşleme	Bilgisel
Sağlık Servisleri	Fiziksel
Sigorta	İşlemsel
Üretim	Fiziksel
Perakendecilik	İşlemsel
Depolama	Konumsal
Ulaşım	Konumsal

Geri besleme: Müşteri beklentileri, hedeflenen müşteri kitlesi, müşterilerin bakış açısı, belirlenen süreçlerin hedefleri ve sürecin bakış açısı şeklinde ifade edilebilen iletişim ve değerlendirme kanallarını kullanarak gerekli dönüşümler ile değiştirilen girdinin oluşturulmak istenen çıktıya dönüşümünün sağlanmasıdır. Yani ürünün hedef kitlesinin ve ürünü meydana getiren unsurların beklentilerini ve isteklerini dikkate alarak girdiden çıktıyı oluşturmada kullanılan süreç elemanıdır.

Tekrarlanabilirlik: Sürekli, aralıklı veya dönüşümlü her türlü sürecin aynı şekilde birden fazla defa sektöre göre oluşturulmak istenilen ürün ya da hizmete uygun şekilde farklı girdilerden farklı çıktılar oluşturabilmesi adına kullanılabilmesidir (Melan 1992).

1.1.4. Süreç özellikleri

Sürecin faydalı ve amacına uygun olabilmesi için bazı özellikleri taşıması gerekmektedir. Bu bağlamda işlevsel bir süreç aşağıdaki özelliklere sahip olmalıdır.

Tanımlanabilme: Sürecin sahip olduğu girdi, tedarikçi, çıktı, müşteri, performans ölçütleri, müşterilerin ihtiyaçları, süreç aktiviteleri olarak tanımlanan temel unsurlarının net bir şekilde belirlenmesidir.

Ölçülebilme: Sürecin temel unsurlarından tanımlanmış performans ölçütlerine göre rahat bir biçimde izlenmesinin sağlanabilmesidir.

Yinelenebilme: Sürecin başlamasını sağlayacak girdilerin süreç içerisinde gerekli dönüşümlerle çıktıya dönüştükten sonra devamlı değişebilen müşteri ihtiyaçlarına cevap verebilmesidir.

Kontrol edilebilme: Sürecin istenildiği ve gerek olduğu her durumda yetkili kişilerce performansının takip edilebilmesi ve gereken revizyonlara açık olmasıdır.

Katma değer yaratabilme: Sürecin girdisi sonucu ortaya çıkan çıktının kalite bakımından beklentiyi karşılaması ve müşterilerin ihtiyaçlarına yanıt vererek farklı süreçler için ilham olabilmesidir.

1.1.5. Süreç hiyerarşisi

Süreç hiyerarşisi, sürecin kapsamını ana ölçüt olarak süreci kademeli bir şekilde yapılandırmaktır. Süreç hiyerarşisi hiyerarşinin kelime anlamında da olduğu gibi içeriği en kapsamlı olan süreçten başlayarak yapılandırılır.

Ana süreçler: İşletmenin yapacağı işin sonuçlarına doğrudan etki eden ve stratejik açıdan yüksek seviyede öneme sahip olan süreçlerdir. Ana süreçler işletmenin bulunduğu iş kolunda ortaya çıkardığı çıktıdan etkilenen tüm öğelerin (müşteri, çalışan, toplum, devlet vb.) işten tatmini sağlama boyutunda kritik öneme sahip süreçlerdir. Ek olarak ana süreçler işletmenin içinde bulunduğu pazarda meydana gelen ihtiyaç sonucunda başlar ve ihtiyacın yeterli düzeyde karşılanması ile sonlanır. Ana süreçler genel olarak dış müşterinin ihtiyacı doğrultusunda başlayıp sonlanan süreçlerdir.

Süreçler: Süreçler ana süreçlerin temelini oluşturan ve iş içerisinde her süreç ile etkileşimli olan süreçlerdir.

Alt süreçler: Süreci meydana getiren birden fazla fonksiyonla ilgili olan faaliyetleri içerir.

Faaliyetler/İşlemler: Alt süreçlerin altındaki en ufak fonksiyonun içerisindeki basit süreçleri, süreç içerisinde görevli kişilerin yaptığı faaliyetleri ifade eder.



Şekil 3.3. Süreç hiyerarşisi

1.2. Süreç Yönetimi Kavramı

Süreç yönetimi süreçlerin devamlı ve düzenli bir şekilde takip edilmesi ve gerektiğinde iyileştirmelerin yapılabilmesi amacıyla gerçekleştirilen faaliyetler bütünüdür. Çeşitli sektörlerde faaliyet gösteren birçok şirketin kullandığı süreç yönetimi birbirine bağlı süreçleri, geçiş, düzenleme, dönüştürme işlemlerini bütünsel olarak birbirine bağlayan bir sistem şeklinde ifade edilebilir (Benner ve Tushman 2007).

İşletmeler çeşitli departmanlar ve ilişkili birimlerden meydana gelen sistemlerdir ve işletmenin faaliyet koluna göre hedefledikleri müşteri kitlesinin beklentilerini karşılayabilmek amacıyla kullandıkları girdiler süreçlerden geçip çıktıları oluşturur. Bu sürecin düzenli ve etkin bir biçimde devam edebilmesi için işletmedeki her departmanın belli görev ve sorumlulukları vardır. Departmanlar bu görev ve sorumluluklara göre belirlenmiş süreçlerini tamamlayarak asıl hedef olan işi gerçekleştirirler ki süreç burada bir amaç değil işin düzgün ve istenilen şekilde ortaya konması için araçtır. Süreç yönetimi de tüm bu faaliyetleri müşterinin memnun olacağı çıktıyı meydana getirmede kullanılan hızlandırıcı ve düzenleyici sistem olarak kabul edilebilir (Tonchia 2008).

1.2.1. Süreç yönetimi ve süreç yönetimi kavramının tarihsel gelişimi

Sanayi devrimi öncesinde ticari faaliyetlerin bir kısmı zanaatçıların tekelindeydi ve zanaatla uğraşan kişiler üretim yaptıkları gibi bu ürünlerin pazarlamasını, satışını hatta satış sonrası destek hizmetini de bizzat kendileri üstleniyorlardı. Bu sebeple onlar açısından süreç sundukları ürünle eş anlamlıydı (Sharp ve McDermott 2008).

Sanayi devrimi olduktan sonra bir işi yalnızca bir kişinin üstlenmesi durumu ortadan kalkmış ve iş bölümü yapılmaya başlanmış bunun sonucunda zanaatkarların işini yapacak bir işçi sınıfı oluşmuştur. Devrimle beraber işler karmaşılaşmaya başlamış ve özel bölümlere ayrılmıştır. İşçiler de çalıştıkları bölümlere göre yerleştirilerek o alanda yetkinlik kazanmaya başlamışlardır. Klasik yönetim dönemi olarak adlandırılan bu dönemde işin bölümlere ayrılarak yapılması işlevsel örgütleri doğurmuş bu da zaman içerisinde süreçlerin ayrı ele alınmasına ve bu sebeple tüm sürecin görülemeyip ölçülmesinin ve geliştirilmesinin zorlaşmasına neden olmuştur. İkinci Dünya savaşı ile neo klasik yönetim anlayışı yaygınlaşmaya başlamıştır. Neo klasik anlayışla beraber bölümlere ayrılmış işlerdeki eksiklik olan sadece o bölümde yetkinlik kazanmış çalışanın yani insanın genel resim olarak adlandırılabilir tüm iş süreçlerine bakış açısı geliştirebilmesi için iş zenginleştirme ve iş değiştirme metotları ortaya çıkmıştır. Modern yönetim anlayışı ile beraber sayısal yöntemler ve teknolojinin sağladığı imkânlar da yönetimde kullanılmaya başlanmıştır. Modern yönetim anlayışı, klasik yönetim anlayışının bölümlere ayrılma durumundaki işe yönelik dar bakış açısını değiştirerek işe geniş açıdan bakılıp tüm süreçleri içine alacak bir sistem yaklaşımının doğmasını sağlamıştır. Bu anlayışa göre süreci aslında işin gerçekleşmesinin sadece bir parçası olduğu ve esas olan işin tüm süreçlerin birleşimi olduğu düşünülmüştür. 1960'lı yıllar itibari ile iş tüm süreçleri içine alan bir sistem olarak ele alınıp tüm sisteme yönelik iyileştirmeler sağlayacak metotlar geliştirilmeye başlanmıştır.

1.2.2. Fonksiyonel yönetimden süreç yönetimine geçiş ve aralarındaki farklar

Globalleşen dünya ve gelişen teknoloji ile işletmeler hedef kitlesi olan müşteriye sunduğu ürün/hizmet ile azami ölçüde memnun ederek sadık müşteri kitlesi oluşturma ve bu topluluğa yenilerini de dahil etme ihtiyacı duymuştur. Bu sebeple geleneksel fonksiyonel yönetim anlayışında hâkim olan ürün odaklılık durumu yerini ürünün üretilmesinde rol oynayan her türlü sürecin önem arz ettiği süreç odaklı yönetim anlayışına bırakmıştır. Süreç yönetimi ile fonksiyonel yönetim arasındaki esas farklılık fonksiyonel yönetimdeki işletmenin yalnızca fonksiyonlardan meydana geldiği görüşüdür. Ayrıca süreç odaklı yönetim anlayışı ile iş hakkında istenilen her türlü bilgiye erişmek kolaylaşmıştır.

Geleneksel fonksiyonel yönetim ile süreç yönetimi arasındaki farkları incelersek işletmelerin bu değişime neden gittiklerini daha iyi kavramış olacağız. Fonksiyonel yönetim anlayışında ortak hedefler ya yoktur ya da belirsizdir. Bölümler arası iletişim ve işbirliği zayıftır hatta kötü iletişim yüzünden iç çekişmeler yaşanır. Yöneticiler sadece kendi birimlerine ait faaliyetlerin performansı ve yönetimi ile ilgilenirler. Gelişmeler daha çok faaliyet dahilinde kalır ve bütüne yayılamaz. Fonksiyon sorumluları iş akışının nasıl işlediğinden habersiz bir şekilde kendi fonksiyonlarını iyileştirirken nihai müşteri memnuniyetini dikkate almaz bu da müşteri şikâyetlerine sebep olur. Çalışanlar genellikle tüm iş akışı içinde rol ve etkinliklerinin bilincinde değildirler, iş akışının etkinliği genellikle fonksiyonların etkinliği ile ölçüldüğünden bütünü yansıtmamaktadır. Bu olumsuzluklara çözüm olması amacıyla süreç yönetimi yaklaşımı kurumun önceliklerine sistematik bir yaklaşım getirir. Bu yaklaşımda bir işi başından sonuna kadar yapmaya olanak sağlayan süreçler tanımlanır. Fonksiyonlar arası ilişkiler gelişir ve gelişmeler süreçler dahilinde yapılır. Müşteri odaklı yönetimi teşvik eder ve müşteri odaklı süreçler etkin uygulandığında işletmenin performansı önemli

ölçüde artar. Katma değersiz faaliyetler ortadan kalktığı için kaynakların daha etkin kullanımı sağlanır. Gereksiz olabilecek bazı kontrol ve onaylar yok edildiği için hızlı karar alma avantajı sağlanır. Sorumluluklar net olarak tanımlanır.

Çizelge 3.2. Fonksiyonel yapı ile süreç odaklı yapının kıyaslanması (Cimit 2005)

Fonksiyonel Yapı	Süreç Odaklı Yapı
Fonksiyonel karar verme	Müşteri ve süreç gereksinimlerine göre
Fonksiyonlar arası düşük iletişim	Çok yoğun iletişim
Kısıtlı ufuk	Büyük resmi anlama, tanıma
Yarışçı	Destekleyici
Fonksiyonel sonuçlar	Süreç çıktıları
Bilgi saklanır	Bilgi paylaşılır
Az katılım	Fonksiyonlar arası katılım
İş ödülleri	Katkı ödülleri

1.2.3. Süreç yönetiminin aşamaları

Süreç yönetiminin işletmede gerçek anlamda fark yaratabilmesi için süreç yönetimi aşamalarının doğru bir şekilde uygulanması gerekir. Bu aşamalar aşağıdaki şekilde sıralanabilirler:

- Sürecin tanımlanması
- Süreç sınırlarının ve etkileşim noktalarının belirlenmesi
- Süreç sahibinin belirlenmesi
- Süreç için gerekli kaynakların ve ekibin belirlenmesi
- Süreç kontrol kriteri ve metotlarının belirlenmesi
- Sürecin dokümanite edilmesi
- Süreçlerin izlenmesi, ölçülmesi ve analiz edilmesi
- Süreçlerin iyileştirilmesi

2. YAZILIM SÜRECİ GELİŞTİRME VE İYİLEŞTİRME MODELLERİ

Teknolojinin ilerlemesi ile bilinirliği artan ve yaşamımıza giren yazılımın aslında bilim mi, sistem mi, mühendislik mi, endüstri mi ya da sanat mı olduğu uzun yıllar tartışma konusu olmuştur. Aslında hepsinden biraz olan yazılım geliştirmenin mühendislik olabilmesi için belli standartlara uygun olması ve ölçümlenebilmesi gerekmektedir.

Yazılım projelerinin sistematik bir şekilde yürütülmesi için günümüzde birçok standart geliştirilmiştir. Çoğu ülke yaygın ve evrensel boyutta çalışan ve denetim yapan standart geliştirme ya da uyarlama örgütlerinden yararlanırken bir kısım ülke de kendi örgütlerini kullanmaktadırlar. Amerikan Ulusal Standartlaşma Enstitüsü (ANSI), İngiltere Standartlaşma Enstitüsü (BSI), Fransa Standartlaşma Enstitüsü (ANFOR) bilişim sektöründe standart geliştirmenin yapıldığı önemli ülkeler ve kuruluşlardır. ABD Savunma Bakanlığı (DOD) ve NATO yazılım sektörünün önemli ve stratejik bir ayağı olan askeri ve savunma alanında yazılım geliştirme için standartlar geliştiren öncü kuruluşlardır. Sivil kuruluşlar arasında Uluslar Arası Standartlaştırma Ofisi (ISO) ve Elektrik-Elektronik Mühendisleri Enstitüsü (IEEE) ciddi anlamda önemli çalışmalar yapmaktadırlar. Tüm bunların yanı sıra ABD Savunma Bakanlığının liderliğiyle dikkate değer standartlar tanımlayan SEI, 1984 senesinde Carnegie Mellon Üniversitesinde kurulmuştur (Yücalar 2006).

Yazılım süreci geliştirme ve iyileştirme modelleri bölümünde öncelikle yazılımdaki sürecin ne olduğu, süreç teknolojisinin amacı, bir sürecin kavramsal modeli kısaca açıklanacak ve bir organizasyonda sürecin yerinin ne olduğu anlatılıp yazılım süreci iyileştirme modellerine oluşum aşamalarıyla beraber yer verilecektir.

2.1. Yazılım ve Yazılım Mühendisliği

Müşteri beklentileri dahilinde ihtiyaçlara yönelik yazılım yapan kişinin bilgi birikimini kullanıp, yazılım araçları (bilgisayar, yazılım platformları vb.) ve gerekli yazılım teknikleriyle geliştirdiği bu ihtiyaçlara karşılık veren çalışan kodların tamamına yazılım denir. Sistemdeki donanım dışında kalan her şey olarak da ifade edilebilir.

Yazılım mühendisliği yazılımın üretiminde mühendislik tekniklerinin kullanılmasını ön koşul sayarak bu amaçla metot, araç ve teknikler oluşturan bir disiplindir. Yazılım mühendisliği ile meydana getirilecek ürünler maddi boyutta sınırlara değil zihinsel boyutta sınırlara sahiptirler. Yazılımın üretilmesindeki bu karmaşıklık günümüzde sistemlerin büyümesi ve daha kompleks ihtiyaçların doğması sebebi ile eski yöntemlerle çözülemez hale gelmiştir. Örneğin eski dönemlerde kullanılan iş akış şemaları büyük yazılımlar yapılması sırasında içinden çıkılmaz hale gelir olmuş ve bu eksiklik sonucunda yeni yöntemler doğmaya başlamıştır.

Yazılımın gelişmesi ve bugünkü halini alması dört aşamada incelenebilir. Birinci dönem olarak ilk bilgisayarların üretildiği yıllardır. Bu dönemde bilgisayarların maliyeti çok yüksekti bu yüzden kullanıcılar kişisel olarak bilgisayara sahip olamıyorlardı. İkinci dönemde bilgisayarların üretim maliyetleri biraz daha düşürülmüştür ve bu dönemde veri tabanı kullanılmaya başlanmıştır. Üçüncü dönemde artık kişisel bilgisayarlar

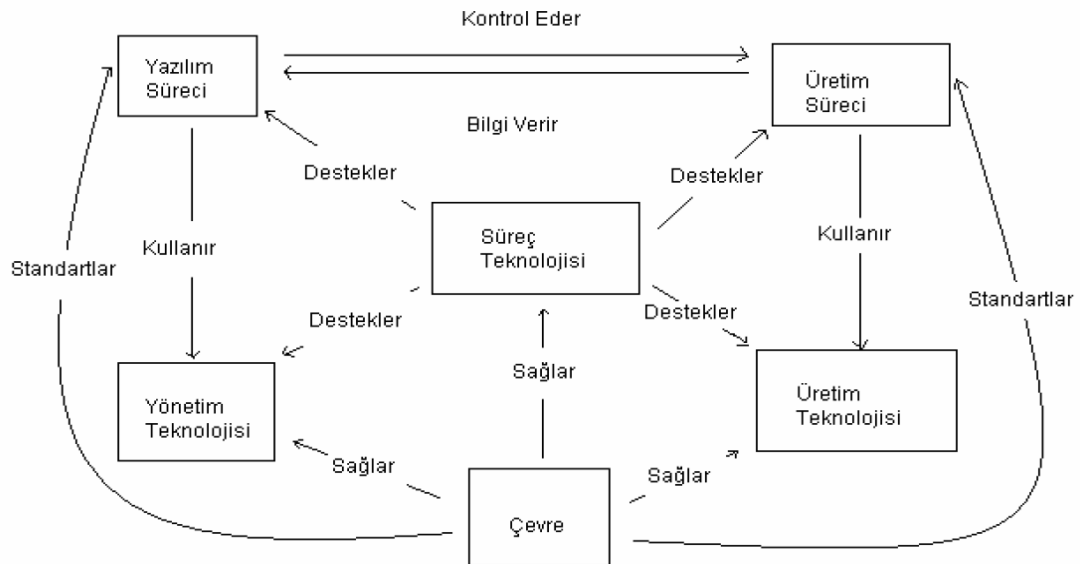
yaygınlaşmaya başlayıp ağ teknolojileri de gelişmeye başlamıştır. Dördüncü dönem de şuan için içinde olduğumuz dönemdir. Artık bir işi birden çok bilgisayar kullanımına olanak tanıyan teknolojiler ile yapmak mümkün hale gelmiştir. Olanaklar arttıkça ihtiyaçlar da artmış ve yazılım üretimi daha zor hale gelmiştir bu yüzden yazılımda da bir kalite ihtiyacı ortaya çıkmıştır.

2.2. Süreç ve Yazılım için Süreç Kavramı

Süreç kavramı daha önceki bölümlerde de ayrıntılı bir şekilde incelendiği için burada basit ve genel bir ifade ile başı ve sonu önceden belirlenip aradaki işlemler net bir şekilde planlanmış işlemler dizisi şeklinde tanımlayabiliriz. Sürecin temel amacı yapılan iş için değişkenlikleri ve sapmaları azaltarak bir standart oluşturmak ve sürekli iyileşmelere fırsat tanımaktır (İnce vd. 2013).

Yazılımın ve yazılım yapılması için gerekli tüm unsurların geliştirilmesi ve düzenlenmesi amacıyla yapılan tüm faaliyetlerin, uygulamaların, dönüşümlerin ve yöntemlerin meydana getirdiği bütünü yazılım sektöründeki süreci tanımlamak için kullanabiliriz. Süreç kavramı yazılım sektörü için oldukça önemli bir kavramdır çünkü teknolojinin gelişmesi ile oldukça karmaşılaşan yazılım ürünlerinde her ihtimalin denenmesi gibi bir durum söz konusu olmadığı için yazılım kalitesi büyük önem arz etmektedir. Bunu kolaylaştırmak için de bir standart oluşturarak ve değişkenliği azaltarak iyileştirmeye imkân verecek bir yazılım sürecine ihtiyaç vardır.

Yazılımda süreç teknolojisinin amacı bir süreç modeli oluşturarak yazılım için gerekli tüm girdileri istenilen çıktıya göre bu modele dahil etmektir. Süreçler her daim incelenip iyileştirilebilmelidir.



Şekil 4.1. Süreç teknolojisi ve süreç yönetimi

2.3. Organizasyon ve Süreç

Organizasyonların ilerleyebilmesi için yazılım ve süreç arasında bütünleşik bir ilişki kurulması şarttır. Sürecin belirlenmesi, iyileştirilmesi ve bunlara göre sürecin yeteneklerinin belirlenebilmesi için çeşitli modeller sunulmuştur.

Yazılımın kaliteli bir şekilde oluşturulması için doğru bir yapılanma içerisinde geliştirilmesi gerekir. Bunun için organizasyonların olgunluk derecelerini de geliştirmeleri gerekir. Organizasyonun olgunluk kriterleri aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

- Organizasyonun geneline hâkim yazılımın gelişim ve bakım sürecini yöneten bir yetenek olmalıdır.
- Bütün çalışanların bilgisi dâhilinde bir yazılım geliştirme süreci olmalıdır.
- Bütün faaliyetler planlanmış bir şekilde ilerlemelidir.
- Süreçler tanımlanmış olmalı ve süreç içinde çalışanların sorumlulukları bütün organizasyon genelinde belirlenmiş olmalıdır.
- Süreç disiplinli bir biçimde takip edilmeli ve süreç içerisindeki herkes bunun bilincinde olmalıdır.
- Yazılım geliştirme süreçleri belgelenmelidir.

2.4. Süreç / Kalite Modellerinin Gelişimi

Yazılımda süreç iyileştirilmesi işletmenin etkinliğini artırarak müşteri ihtiyaçlarını doğru bir şekilde karşılamayı gerçekleştirmek için istenir. Süreç iyileştirme sayesinde sürekli ve hızla gelişen teknolojilere ayak uydurmak kolaylaşır, zamanla büyüyen ve kaydedilmesi gereken süreçlerin tanımlanması ve belgelenmesi kolaylaşır, geliştirilen yazılımın güvenliği ve kalitesi garanti altına alınabilir, maliyetler azalır, herhangi bir eksiklik veya ihtiyaçta kontrol ve ölçüm için olanak oluşturulmuş olur. Kısacası ebedi olamayan insan yerine sürece odaklanılarak iyileştirme daimi ve objektif olarak yapılabilir.

Yazılım sektöründeki hızlı gelişim ile 1970’li yıllarda patlak veren kalite problemi 1980’li yıllarda artık bir yazılım darboğazına dönüşmüştür. Bu sorunu çözebilmek adına yürütülen çalışmalarla yazılım için kalite sertifikasyonu, standardizasyon, süreç iyileştirme ve yazılım için yetenek olgunluğunu ölçmek adına birçok model geliştirilmiştir.

Yazılım süreci olgunlaştırmaya yönelik ilk çalışma DOD’un desteği ile Carnegie Mellon Üniversitesindeki Yazılım Mühendisliği Enstitüsünde yapılmış ve CMM yetenek olgunluk modeli oluşturulmuştur. Daha sonra bu kalite/süreç modelinin işe yararlığının anlaşılması ile başta Avrupa’da ISO 9000 kalite sisteminin temel alan yazılım kalite sertifikasyonları artmaya başlamıştır. İngiltere öncülüğünde kullanılmaya başlayıp sonra bütün Avrupa ve Asya’ya yayılan TickIT standardı ISO 9001 ve ISO 9000-3 temelli oluşturulmuştur. Ayrıca Avrupa’da geliştirilen Bootstrap, Kanada’da geliştirilen Trillium, ISO 12207, ISO TR 15504 (SPICE), CMM tek bir üst modelde toplanarak tümleşik bir yetenek olgunluk modeli olan CMMI oluşturulmuştur.

2.4.1. CMM

CMM (Capability Maturity Model) yazılımın etkin bir biçimde geliştirilmesi sürecindeki anahtarları tanımlayan çerçeve bir model şeklinde ortaya çıkmıştır ve olgun olmayan bir süreçten olgun ve disiplinli bir sürece doğru geçişi sağlayacak bir harita oluşturur.

CMM basamaklı bir yapıya sahiptir. Bu yapı dâhilinde yazılımı süreç iyileştirmesi, organizasyonun stratejik planları ve iş hedefleri, yapısı, kullandığı teknoloji ve sosyal kültürü ile beraber inceler ve denetler.

CMM'ye göre:

- Yazılım, tanımlı süreçlerde yürütülüyorsa, başarı şansa ve koşullara kalmıştır.
- Sürekli başarı, tanımlı süreçlerle olur.
- CMM, olgun olmayan bir kuruluşun, olgun bir kuruluşa giden adımlarını belirler.
- Yazılım süreç performansı, elde edilen sonuçlarla ortaya çıkar.
- Yetenek, olgunluğa bağlıdır, olgunlukla gelir.

Şimdi olgun olan ve olmayan kurumların özelliklerine bakacak olursak; bu konuda şu tespitler yapılabilir.

Olgun Olmayan Kurum Özellikleri:

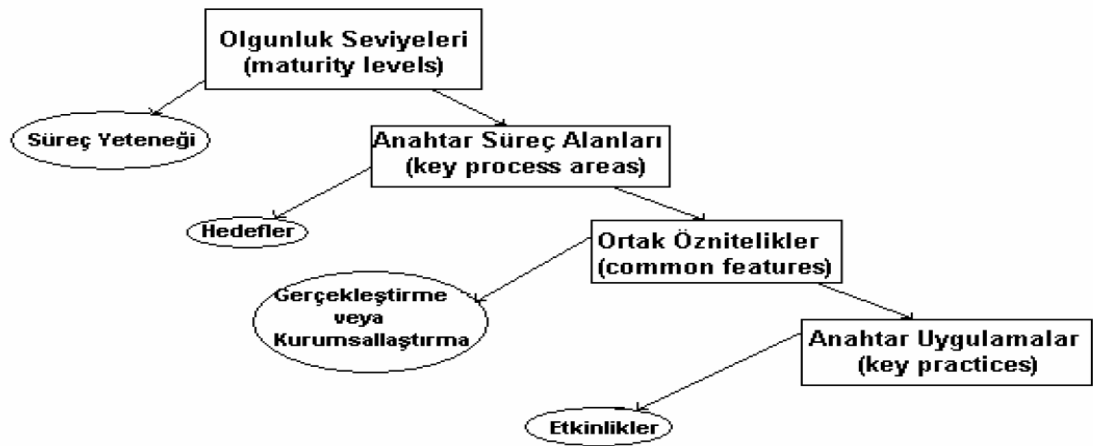
- Yazılım süreçleri proje sırasında doğaçlanır önceden ön görülen kurallar yerine o anda oluşan duruma göre işler belirlenir.
- Süreçler var olsa bile kuvvetle işlenmez, mecbur tutulmaz anlatılır.
- Yöneticiler sürekli kriz çözmekle meşguldürler.
- Kalite yükseltici etkinlikler ara sıra uygulanır.

Olgun Kurumun Özellikleri:

- Her iş için eğitilmiş yetenek vardır.
- Süreçler belgelenmiştir ve uygulanıyordur.
- Her çalışan, sürecin değerini anlamış, özümsemiştir.

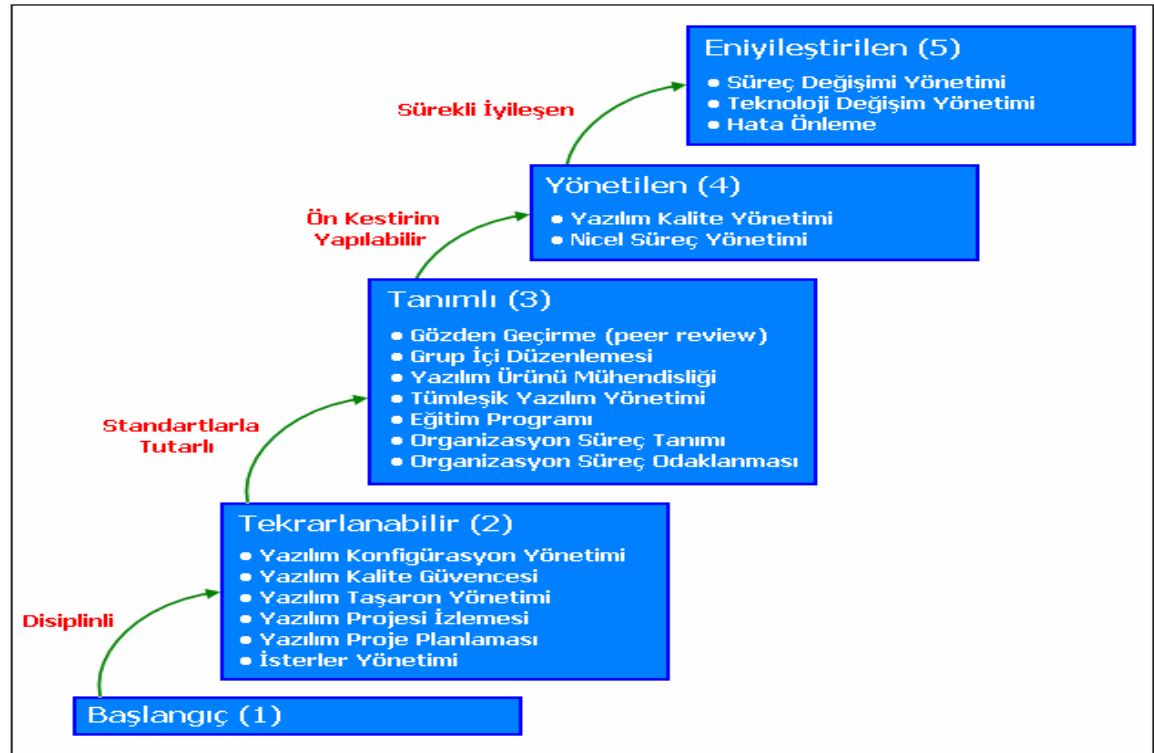
2.4.1.1. CMM yapısı

CMM beş düzeyde incelenir ve 1. düzeyden 5. düzeye doğru bir olgunlaşma yolu sunar. Düzeyler arasında dört basamak vardır ve her basamak için anahtar süreç alanları (key process area, KPA) tanımlanmıştır. Süreç alanları hedefleri belirler ve süreçlerin ortak özellikleri de vardır ve bunlara ortak özellikler (common features) denilir. Bu beş düzey olgunluk düzeyi (maturity level) olarak adlandırılır ve sürecin yeteneğini tanımlar. Anahtar uygulamalar (Key Practices, KP) ise temel etkinlikleri gösterir.



Şekil 4.2. CMM yapısı

CMM basamaklı yapısındaki değerlendirme aşama aşama gerçekleşir. Bir düzeyden diğerine geçebilmek için belirli kriterleri sağlamış olmak gerekmektedir. CMM de değerlendirme 2. düzeydeki anahtar süreç alanları ile başlar, ortak özellikler ve anahtar uygulamalar değerlendirilir. Her anahtar uygulamada %80 başarı puanı gerekir ve bunun altındakiler kalır. Anahtar uygulamalarda 50/62 oranında başarı olması şartı vardır. 3. düzeye çıkabilmek için bu oran 40/50 olmalıdır. 4. düzeyin başarı kriteri 12 anahtar uygulamanın 10'unu sağlamaktır ve son 5. düzey için 26 anahtar uygulamadan 21'ini başarılı bir şekilde tamamlamak gerekmektedir (Borandağ 2006).



Şekil 4.3. Olgunluk seviyesine göre süreç alanları (Yücalar 2006)

2.4.1.2. CMM'nin faydaları

CMM'nin yazılım şirketlerine kısa vadede büyük askeri ve devlet ihalelerine girebilme imkânı sağlar, uzun vadede ise çalışanların verimliliğini artırarak yazılımlardaki hata sayısını en asgari seviyeye çekerek müşteri memnuniyetini artırır, maliyetleri düşürür ve işletmenin devamlılığına katkı sağlar.

Küresel dünyada rakiplerine karşı avantaj elde etme ve kendini kanıtlama çabasındaki çoğu firma sundukları ürün ya da hizmeti ölçme ve iyileştirme ihtiyacı duymaktadır. Ayrıca CMM yüksek bütçeli ve firma değerini artıracak ihalelerle ön koşul haline geldiği için işletmeler açısından önemi büyüktür (Kalaycı 2002).

2.4.1.3. CMM'ye geçiş faaliyetleri

CMM olgunluk modelini işletmeye uygulamanın en basit yolu bu alanda uzmanlaşmış danışmanlık şirketlerinden yardım almaktır. CMM modeline geçişte önce sorumluluklar belirlenir, işin sahibi olarak üst yönetim kabul edilir ve işi koordine eden üst yönetime bağlı bir kalite departmanıdır. Danışmanlık şirketi iş süreçlerini modele göre düzenlemede yardımcı olup bir süre CMM çalışmalarında liderlik yapar sertifikasyon süreci tamamlandıktan sonra işin sürekliliğini kalite departmanı sağlar.

CMM faaliyetlerinin işletmeye sağladığı getiriler yanında bir de maliyeti, süresi ve başarı olasılığı vardır. Bu kriterlere göre değerlendirildiğinde basit anlamda fiyat (maliyet, modelin entegrasyon süresi vb.) performans (modelin sağlayacağı getiri) oranı düşünülerek kurum içinde bir çalışma yapılmasına ya da bir danışmanlık şirketinden yardım alınmasına karar verilebilir.

2.4.1.4. CMM'de değerlendirme

Daha çok büyük ölçekli işletmelerin tercih ettiği CMM hem dışarıya karşı belgelendirme hem de içerideki süreçleri ayrıntılı bir biçimde değerlendirme imkânı sağlar. CMM'de işletmeler SEI'nin görevlendirdiği denetçiler tarafından ön ve ara olmak üzere iki denetimden geçerek sertifika alabilirler. Sertifikayı alabilmek için önce işletmeler gerekli şartlara göre süreçlerini düzenlerler ve denetçiler denetim sırasında yeterliliklerini ölçecek sorular ile işletmeyi denetlerler, gerekli şartlar sağlandığı takdirde CMM belgesini verirler. Daha sonra belirli aralıklarla ara denetimlere gelirler (Gümrükçü 2010).

CMM'nin basamaklı yapısı ona hiyerarşik bir düzen de getirmiştir. Bu düzende önce hangi seviyede olunduğu belirlenir, bir üst seviyeye çıkabilmek için gereklilikler belirlenir ve bunlar yine hiyerarşik bir sıraya göre uygulamaya koyulur, eksikler için plan yapılır ve planı gerçekleştirmek amacıyla kaynaklar ayrılır ve uygulamaya konulur ve bu her seferinde bir üst düzeye geçmek için devam eder. CMM'nin değerlendirilmesi altı aşamada gerçekleştirilir:

1. Kurumun seçildiği “seçim” aşaması,
2. Değerlendirme sürecinin onaylandığı “taahhüt” aşaması,
3. Değerlendirme grubunun eğitildiği “hazırlık” aşaması.

4. Uygulamaların değerlendirildiği “değerlendirme” aşaması,
5. Değerlendirmenin raporlandığı “rapor” aşaması,
6. Değerlendirmenin izlendiği “takip” aşaması.

CMM olgunluk modeli ile işletme 5 üzerinden bir not ile değerlendirilir. 5 en yüksek nottur, 1 en düşük nottur.

2.4.2. ISO 12207

ISO 12207 yazılımın geliştirilmesi, kullanılması, satılması, satın alınması gibi her türlü işlerinde kullanılmakta olan bir süreç standardıdır. İşin kendisi veya yönteminden daha çok süreç üzerinde etkilidir. ISO 12207 standardizasyonu ile süreç içerisindeki her çalışan sadece yaptıkları işin ne olduğunu değil hangi amaçla yaptıklarını bilerek direk işletmenin hedeflerine yönelik çalışma imkânı bulmuş olacaktır.

ISO 12207 standardı alt süreçleri olan üç kategoriden meydana gelir. Buna göre süreçler aktivitelerden, aktiviteler de görevlerden oluşur.

- Kategori (3 Kategori)

- Süreçler - Aktiviteler - Görevler

2.4.2.1. ISO 12207’nin amaçları

ISO 12207 bir süreç standardıdır ve aşağıdaki amaçlara hitap eder:

- Yazılımın yaşam döngüsü boyunca tüm süreçleri içine alan bir çerçeve oluşturmak
- Yazılım ürünlerinin geliştirilmesinde ortak bir dil terminoloji oluşturmak
- Bütün süreçleri tanımlamak
- Yazılım ürünlerinin dünya genelinde ticaretini kolaylaştırmak
- Yazılım şirketlerinin süreçlerini oluşturmalarına ve yönetmesine yardım etmek.

2.4.2.2. ISO 12207’nin özellikleri

- ISO 12207’ye göre her süreç yapışık (cohesive) olmalıdır, ilgisiz konular süreçte bulunmamalıdır.
- Her sürecin bir sorumlusu (agent) vardır.
- Herhangi bir yöntem bilim öngörmez.
- Süreç yapısını ve gereklerini belirler, ayrıntısını belirlemez.
- Uyum mutlak ve adapte edilmiş olmalıdır.

2.4.2.3. ISO 12207’ye göre süreç kategorileri

ISO 12207’ye göre süreçler birincil (primary), destek (support) ve organizasyonel (organizational) süreçler olarak 3 kategoride incelenir. Buna göre birincil süreçler; edinme, tedarik, geliştirme, işletme, bakım süreçlerinden, destek süreçleri; belgeleme, konfigürasyon, kalite güvence, doğrulama, sağlama yapma, ortak gözden geçirme, denetleme, sorun çözme süreçlerinden, organizasyonel süreçler de yönetim, alt yapı, iyileştirme ve eğitim süreçlerinden oluşmaktadır.

2.4.2.4.ISO 12207'nin kullanım alanları

- Sivil ve askeri uygulamalarda kullanılmaktadır.
- Yazılım mühendisliği etkinlikleri için yaşam döngüsü modeli olarak kullanılabilir.
- ISO 12207'ye temel olan IEEE 12207 kapsamında referans edilen iş ürünleri standartları (yazılım gereksinim, tasarım ve test dokümanları; yazılım proje, kalite, konfigürasyon yönetimi planları, ... vb.) ile uyumlu şekilde kullanılabilir (Aydoğdu 2003).

2.4.2.5. ISO 12207'nin zayıf yönleri

- ISO 12207 yazılım yaşam döngüsü süreçlerini tanımlar fakat süreçlerin yeteneklerini değerlendiremez
- Sistemin süreçlerini tam olarak kapsayamaz
- ISO 12207 kapsamında tanımlanan sistem geliştirme etkinlikleri, sisteme yazılımın sistemle olan ilişkisi açısından baktığından yetersiz kalmaktadır.

2.4.3. TickIT

ISO 9001'deki bazı zorluklar sebebiyle ISO 9000-3 çıkarılmıştır fakat o da yetersiz kalınca İngiliz hükümeti tarafından görevlendirilen British Computer Society TickIT modelini çıkarmışlardır. TickIT özünde değerlendirdiği kalite sisteminin ISO 9001 standardına uyup uymadığını araştırmaktadır. TickIT ISO 9000'e uyumu gösteren bir sertifikasyon standardıdır ve denetimi sertifikalı denetçi yapar.

2.4.3.1. TickIT yazılım yaşam döngüsü süreçleri

Esasen ISO 9001 standardına uyumsuzluk olup olmadığını araştırmak amacıyla kullanılan TickIT ana süreçler ve destek süreçlerden oluşmaktadır. Ana süreçler; sözleşme süreci, işlerin tanımlanması, geliştirme planlaması, kalite, planlaması, tasarım ve uygulama, sınama, doğrulama ve geçerleme, kabul, teslimat ve kurma aşamalarından oluşur. Destek süreçler ise; konfigürasyon yönetim süreci, belge ve veri kontrol süreci, kalite kontrol süreci, ölçme süreci, kurallar, kararlar, standartlar kontrol süreci, araçlar ve teknikler kontrol süreci, satın alma süreci ve eğitim süreci şeklinde süreçlerden meydana gelir.

2.4.3.2. TickIT kapsamı

TickIT düzenlemesinin uygulanabileceği alanlar şunlardır:

- Yazılım ürünü ya da hizmetinin geliştirilmesi
- Şirket içi yazılım geliştirme
- Enformasyon teknolojisi tesislerinin yönetimi
- Sistem entegrasyon hizmetleri
- Yazılım arşivleme ve saklama

2.4.3.3. TickIT sertifikasyon süreci

TickIT düzenlemesi yazılım açısından kalite sistemi sertifikasyonu adına yeni bir düzenleme sunmamıştır. TickIT sertifikası ISO 9001 Kalite sistem standardına olan uyumsuzlukları kontrol ettiği için bu standarda göre verilmektedir. TickIT logosu olması bu sistemin süreçlerinin izlenerek kontrolünün yapıldığını temin eder. TickIT düzenlemesi yalnızca akredite olmuş sertifikasyon organlarının TickIT onaylı ISO 9001 sertifikası vermesine izin verir.

2.4.4. Trillium

Yazılım süreci yetenek olgunluk modellerinin yaygınlaşması ile Kanada'da Telekom endüstri için Trillium geliştirilmiştir. Trillium modeli yazılım geliştirme yaşam döngüsündeki tüm süreçleri içine alan, teknolojik açıdan olgunluk içeren ve adım adım ilerleme ile olgunluk seviyesi sağlayan bir modeldir. Trillium organizasyon süreç kalitesi, insan kaynakları geliştirme ve yönetme, süreç, yönetim, kalite, sistem geliştirme uygulamaları, geliştirme ortamı, müşteri desteği şeklinde sekiz adet yetenek alanından meydana gelir.

Trillium başarının sadece bireylere bağlı ve riskin yüksek olduğu “yapılanmamış” seviye (unstructured), başarının iyi bir proje yönetimi ile ancak sağlanabildiği “tekrarlanabilen ve proje yönelimli” seviye (repeatable and project oriented), tanımlı süreçlerin değerlendirilebildiği “tanımlı ve süreç yönetimli” seviye (defined and process oriented), süreç değişim yönetiminin uygulanabildiği “yönetilen ve bütünlük” seviye (managed and integrated), metodolojilerin yaygın olarak kullanıldığı ve riskin düşük olduğu “tam bütünlük” seviye (fully integrated) şeklinde 5 seviye sunar.

2.4.5. SPICE Modeli ve ISO/IEC TR15504

SPICE (Software Process Improvement & Capability Determination), yazılımların süreçlerinin değerlendirmesi amacıyla kurulan bir standart tanımlama girişimidir. ISO/IEC (Uluslararası Elektroteknik Komisyonu) tarafından 1993 yılından bu yana sürdürülen Yazılım Süreç İyileştirme ve Yeterlilik Belirleme girişimi, ISO 15504 standardının endüstri ile etkileşimli olarak tanımlanmasını amaçlamıştır. Bir olgunlaşma dönemi sonunda, üzerinde uzlaşılan süreç değerlendirme yöntembilimi, Aralık 1998'de ISO/IEC-TR15504:1998 başlığı ile bir teknik rapor olarak tanımlanmıştır. 2003 yılından itibaren de farklı bölümleri standart olarak yayınlanmaya başlamıştır.

SPICE' de değerlendirmeler işletmenin tamamında değil değerlendirilecek süreç bazında yapılır. İki boyutu olan SPICE içe dönük süreç iyileştirme yaparak iç ve dış yetenek düzeylerini ölçer. İlk boyut süreçlerden ikinci boyut yetenek düzeylerinden oluşur. Değerlendirmeler süreç iyileştirme önceliklerini belirlemek ve gelişimi takip etmek adına SPICE alanında yetkili kurumlardan eğitim alan dış değerlendiriciler tarafından ya da işletme içinde öz değerlendirme şeklinde yapılabilir.

SPICE yazılım süreç iyileştirme faaliyetleri için yol göstericidir. Yazılım geliştirmekte olan firmalar için tüm süreçlerini en iyisi ile karşılaştırabilme imkânı sunar. SPICE modelini kullanan firmalar öncelikli ve iyileştirmek istedikleri süreçleri modelle uyumlu hale getirdikleri zaman yazılım sektörünün en iyi uygulamalarıyla kendi süreçlerini uyumlaştırmış olacaklardır.

SPICE yetenek ve olgunluk seviyesini belirleme ve süreç iyileşmesini sağlama amacıyla yazılım satın alma, yazılım geliştirme, yazılım işletme, bakım, onarım, destek aşamalarını kapsayan bir modeldir.

2.4.5.1. SPICE ilkeleri

- SPICE kestirme yoldan standartlaşmaya yardımcı olur.
- Yazılım mühendisliğinde süreci ve sürecin sahip olduğu yeteneği içeren referans bir modeldir ve firmaya kendi sürecini en iyi referansla kıyaslayıp örnek alabilme fırsatı tanır.
- Süreç değerlendirme sonuçlarına göre sürecin hangi yetenek düzeyinde olduğunu belirleyip ona göre iyileştirme yapılması adına yol gösterir.
- Ortak, modeller üstü ve uluslararası kapsamlı bir çerçeve sunar.
- Yazılımda ve süreçlerde kullanılan diğer modellerle uyum sağlar.
- Her türlü yapıdaki projeye uygulanabilir, nesnel, tutarlı ve tekrarlanabilir.
- Sertifikasyon amacı gütmeyen ve ürün standardı değildir.

2.4.5.2. SPICE yapısı ve yetenek düzeyleri

SPICE modelinin sunduğu dokuz adet kısım vardır bunlar; kavramlar ve giriş, referans model, değerlendirme istekleri, değerlendirme rehberi, uyumlu model, değerlendirme nitelikleri, süreç iyileştirme rehberi, “supplier” yetenek belirleme rehberi ve sözlüktür. SPICE’nin altı adet yetenek düzeyi vardır. Bunlar;

Eksik-Incomplete (0): Süreç ya yoktur ya da öngörülen temel uygulamaları içermiyordur.

Var olan-Performed (1): Süreç öngörülen temel uygulamaları büyük oranda içermiyordur.

Yönetilen-Managed (2): Süreç temel uygulamaların başarımını ve ilgili iş ürünlerini düzenli olarak yönetebiliyordur.

Yerleşmiş-Established (3): Süreç standart bir süreç tanımına göre ve uygun kaynakların atanması ile yürütülüyordur.

Kestirilebilen-Predictable (4): Süreç sayısal olarak ölçülüyor ve ölçüm verilerine göre denetim altında tutuluyordur.

En iyilenen-Optimizing (5): Sürecin değiştirilme yöntemi tanımlanmış ve sürekli olarak iyileştiriliyor (ISO/IEC 15504-5:2006).

Ölçümleme adına uygulamalar daha çok 4. yetenek düzeyinde yapılır. SPICE’nin 4. yetenek düzeyinde süreç ölçümü için, ürün ve süreçlerle ilgili ölçümler kullanılır, süreç denetimi niteliği için ölçüm sonuçları süreci kontrol eder. Süreç ölçüm niteliği, ölçüm sonuçlarını süreç performansının ilgili performans hedeflerini gerçekleştirilmesini garantilemeyi ifade eder. Burada ilgili iş hedeflerini desteklemek

amacıyla süreç bilgi ihtiyaçları belirlenir ve süreç ölçme hedefleri bu ihtiyaçların içinden belirlenir. İş hedeflerinin saptanması ve süreç performansı için nicel hedefler belirlenir. Ölçümlerin sıklığı ve sayısı süreç ölçme hedefleri ile uyumlu bir şekilde belirlenir. Ölçüm sonuçları nicel hedeflerin ne kadarına ulaşıldığını anlamak adına toplanır, analiz edilip raporlanır ve bu sonuçlar süreç performansını tanımlamak için kullanılır. Süreç denetimi niteliği ise sürecin sabit, yeterli, tahmin edilebilir bir süreç üretmeyi nicel olarak yönetebildiği derecenin bir ölçüsüdür.

2.4.5.3. SPICE’de değerlendirme ve nitelikleri

SPICE standardında değerlendirme sonucu profil tablosu olarak adlandırılır. Bu profil iki boyutlu bir tablodur. Süreçlere 1’den 5’e kadar neyin başarıldığına göre, burada nasıl başarıldığı önemli değildir, not verilir. Değerlendirme yapılırken referans modele göre değil uyumlu modele göre sürekli olacak şekilde iyileşme ölçülür. Uyumlu model en az bir süreci kapsayan, eksik düzeyden başlayıp en az iki yetenek düzeyine sahip olan, referans model ile örtüşen bir model olmalıdır.

SPICE’de sürecin yetenek düzeyinin ölçümünü verip bir başarımlı skalasına göre değerlendirilmesi ile oluşan sonuç o sürecin niteliklerini gösterir. SPICE modeli süreci yerine getirme (process performance), başarımlı yönetimi (performance management), iş ürünü yönetimi (work product management), süreç tanımı (process definition), süreç kaynakları (process resource), süreç ölçümü (process measurement), süreç kontrolü (process control), süreç değişimi (process change), sürekli iyileştirme (continious improvement) şeklinde dokuz tane süreç niteliği ile tanımlanır. Her yeni nitelik yükselen yetenek düzeyini gösterir. Süreç yeteneği düzeyi hak edilen niteliklere göre ölçülür.

Her süreç niteliği, sürecin amacına ulaşması için, o sürecin etkinliğini iyileştirme ve yönetme yeteneğinin bir yönünü tanımlar.

1. Seviyede incelenen süreç alanları için temel pratiklerin yerine getirilmesi ve ürünlerin özellikleri ile birlikte beklenen maddelerin sağlanması beklenir.
2. ve daha yüksek seviyelerde ise çizelgede yer alan süreç özelliklerini sağlaması gerekmektedir. Her yeni özellik, yükselen yetenek düzeyini gösterir. Süreç Yeteneği Düzeyi başarılan niteliklerle(özellikler) belirlenir.
4. Seviyede, ilgili iş hedeflerine ulaşılmasını destekleyen ürün, süreç hedefleri ve ölçümler tanımlanır. Belirli ürün ve süreç ölçümleri toplanır. Sürecin performans eğilimleri analiz edilir. Analiz için gerekli uygun ölçüm teknikleri tanımlanır.
5. Seviye, sürecin ölçülebilir temeli üzerine dayanarak standart süreç tanımı için değişiklikleri tanımlar. Gerçek ve potansiyel problemlerin kaynağı analiz edilerek sürekli iyileşen süreç tanımlanır.

2.4.5.4. SPICE süreç kategorileri

SPICE’de süreçler üç kategoride incelenmiştir. Bu kategoriler de Çizelge 4.1’deki gibi çeşitli süreç gruplarına ayrılmıştır.

Çizelge 4.1. SPICE’de değerlendirilen süreç kategorileri (Çalıklı 2014)

Kategori	Süreç Grubu	Amaç
Temel Yaşam Döngüsü Süreçleri	Satınalma süreç grubu (Acquisition Process Group-ACQ)	Bu grup, müşterinin bir ürün ya da bir servis satın almak amacıyla yürüttüğü süreçleri(faaliyetleri) tanımlar.
	Tedarik süreç grubu (Supply Process Group-SPL)	Bu grup, satıcının ya da bayinin bir ürün ya da servisi tedarik edip, bunu müşteriye ulaştırma aşamalarında yaşanan süreçleri tanımlar.
	Mühendislik süreç grubu (Engineering Process Group-ENG)	Bu grup, müşterinin üründe görmek istediği gereksinimleri tespit etmek ve yönetmek, bunu ayrıntılı bir şekilde tanımlayıp geliştirmek ve yazılım ürünü ile ürün-sistem ilişkisinin devamını sağlamak amacıyla yürütülen faaliyetleri tanımlar.
	Operasyonel süreç grubu (Operation Process Group-OPE)	Bu grup, ürün ya da servisin doğru bir şekilde kullanılması amacıyla yürütülen süreçleri tanımlar.
Destekleyen Yaşam Döngüsü Süreçleri	Destek süreç grubu (Support Process Group-SUP)	Bu grup, bir yazılım projesinin bütününi oluşturan ve projenin başarı ve kalitesine katkıda bulunan farklı süreçlerin birbirlerine nasıl destek vereceğini tanımlayan süreçlerden oluşur. Bir destek süreci gerekirse başka bir süreç tarafından yönetilip işletilebilir.
Organizasyonel Yaşam Döngüsü Süreçleri	Proje yönetim süreç grubu (Management Process Group-MAN)	Bu grup, herhangi bir yazılım projesini ya da projenin belirli bir sürecini yöneten herhangi biri tarafından kullanılabilecek uygulamaları içeren süreçlerden oluşur.
	Süreç geliştirme süreç grubu (Process Improvement Process Group-PIM)	Bu grup, kurumsal bir birim içinde kullanılan süreçlerin tanımlanması, hayata geçirilmesi, denetlenmesi ve geliştirilmesi amacıyla yürütülen süreçlerden oluşur.
	Kaynak ve altyapı süreç grubu (Resource and Infrastructure Process Group-RIN)	Bu grup, kurumsal bir birim tarafından yürütülen herhangi bir süreç için yeteri kadar insan kaynağının sağlanması ve gerekli altyapının oluşturulması amacıyla gerçekleştirilen faaliyetlerden oluşur.
	Tekrar kullanım süreç grubu (Reuse Process Group-REU)	Bu grup, kurumların yeniden kullanım programları dahilinde tekrar kullanım seçeneklerinden sistemli bir şekilde faydalanma amacıyla yürütülen süreçlerden oluşur

3. CMMI (CAPABILITY MATURITY MODEL INTEGRATION)

Teknolojinin ilerlemesi ile çok çeşitli teknolojik alt yapıya daha kolay ulaşabilen örgütler bunun avantajları ile beraber daha karmaşık ve büyük yapıdaki ürünleri daha kaliteli, hızlı ve daha az maliyetle geliştirme ya da üretme ve müşteriye sunma ihtiyacına girmişlerdir. Yakın geçmişle beraber çoğu organizasyon stratejik amaçlarına ulaşabilmek adına yaptıkları işin performansını, kalitesini ve değerini artırabilmek için iş süreçlerini kullanmaya ve bunu en düzgün biçimde uygulamak için geliştirilen teknikleri ve modelleri araştırmaya başlamışlardır. Bu bağlamda Carnegie Mellon Üniversitesindeki SEI’de yapılan çalışmalarda da kaliteli ürünler geliştirebilmek ve bunu daimi kılmak adına iş süreçlerini iyileştirmesi gerektiğini vurgulanmıştır. İş süreçlerinin iyileştirilebilmesi için üç önemli boyuta dikkat çekilmiştir. Bunlar:

1. Prosedürler ve metotlar
2. İnsanlar ve araçlar
3. Ekipmanlar şeklindedir.

Organizasyonların işi yapma şeklini düzenlemek ve işin yönetilmesine yardımcı olmak, işin ölçülebilirliğini sağlamak ve bunu garanti altına almak, yapılan işi yüksek kalitede ve faydalı hale getirebilmek adına yöntemler geliştirmek, çalışan, alt yapı ve diğer kaynakları etkin biçimde kullanarak günün ihtiyaçlarına ve trende uygun iş yapabilmek için iş süreçleri önemli bir araçtır (Değerli ve Özkan 2013). Yazılım sektörü de artan ihtiyaçlar doğrultusunda karmaşıklaşan ve büyüyen ürünlerini daha kaliteli, hızlı ve ekonomik yoldan müşteriye ulaştırma adına iş süreçlerinde yüksek yetenek olgunluk seviyesine ulaşmayı önemsemeye başlamıştır. Yetenek olgunluk modelleri organizasyonların insan kaynaklarını, süreçlerini ve teknolojilerini, işletmenin performansını uzun vadeli iyileştirecek biçimde olgunlaşma sağlayan modellerdir. CMMI da bu iyileştirmeleri sağlayacağı öngörülen ve CMM modelinin başarısından sonra oluşturulan SW-CMM, P-CMM gibi CMM’ler sonucunda oluşturulan yetenek olgunluk modelidir. Temelde işletmenin faaliyetlerini geliştirme amacına dayanan modelde 25 farklı hedefleri olan proje alanı vardır ve 1000 sayfadan fazla bilgi içermektedir.

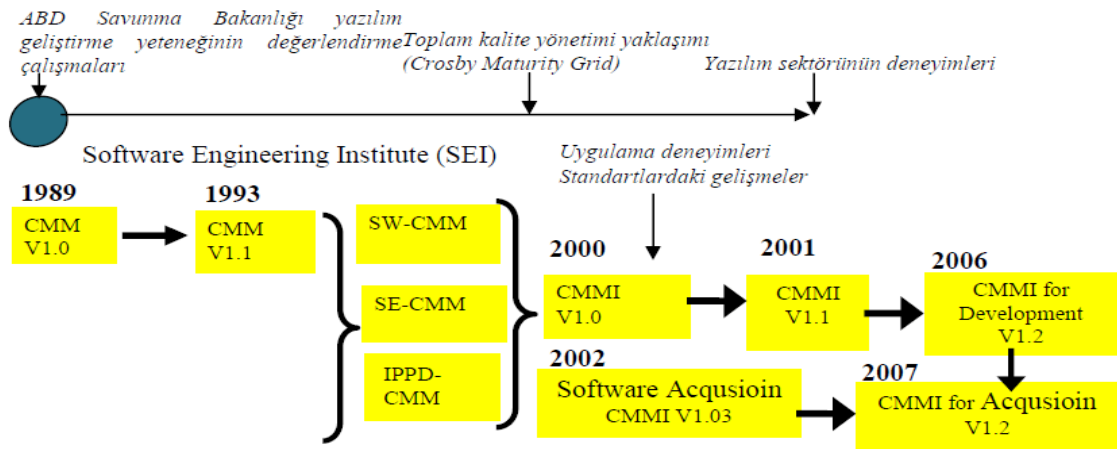
3.1. CMMI’nın Gelişimi

CMMI (Bütünleşik yetkinlik olgunluk modeli) süreç geliştirme modeli olarak yazılım sektöründe faaliyet gösteren firmaların yazılım, planlama, geliştirme, konfigürasyon gibi süreçlerinin olgunluk derecesini ölçen değerlendirme modelidir. CMM ile iyi bir başarı elde edilmesinden sonra kurumlar süreç geliştirme, tümleşik ürün geliştirme, iş gücü yönetimi ve gelişimi, yazılım edinme, yazılım kalite güvence, ölçme, yazılım mühendisliği ve sistem mühendisliği gibi alanlarda da yardımcı olacak model arayışına yönelmişlerdir. Bu sebeple CMM de beklentilere karşılık bu alanlara yönelik modeller sunmuştur. Sunulan modeller çoğu işletme için fayda sağlasa da farklı alanlar için geliştirilen CMM modellerinin aynı kurum içinde beraber kullanılması kullanıcılar açısından karışıklık yaratmış, uyumsuzluklara ve iletişim sorunlarına sebep olmuştur. Ayrıca birbirinden farklı modeller kimi zaman birbirlerine entegre olamamışlar, modeller arasında karışmalar olmuştur ve bu da kullanışsız ara yüzlerin ve standartların meydana gelmesine neden olmuştur dolayısıyla uygulamada sorunlar

yaratmıştır. Modeller birleştirilemediği için işletmeler ihtiyaç duyulan her alan için kimi zaman uyumsuzluk da yaratsa birkaç model kullanmaya başlamıştır bu da maliyetleri yüksek oranda artırmıştır. Tüm bu problemleri çözmek için 1997 senesinde Amerikan Savunma Bakanlığı (DoD) SEI'ye büyük bir destek vermiş ve başlatılan CMM tümleştirme projesi kapsamında üç model birleştirilerek tek çatı altında kullanılabilecek CMMI geliştirilmiştir (Sertpoyraz 2015). Bu üç CMM modeli şunlardır:

- Yazılım Yetenek Olgunluk Modeli (SWCMM)
- Sistem Mühendisliği Yetenek Olgunluk Modeli (SE-CMM)
- Tümleşik Ürün ve Süreç Geliştirme Yetenek Olgunluk Modeli (IPPD-CMM)

CMMI yetkinlik olgunluk modelinin tarihsel süreçteki gelişimi Şekil 5.1'deki gibidir.



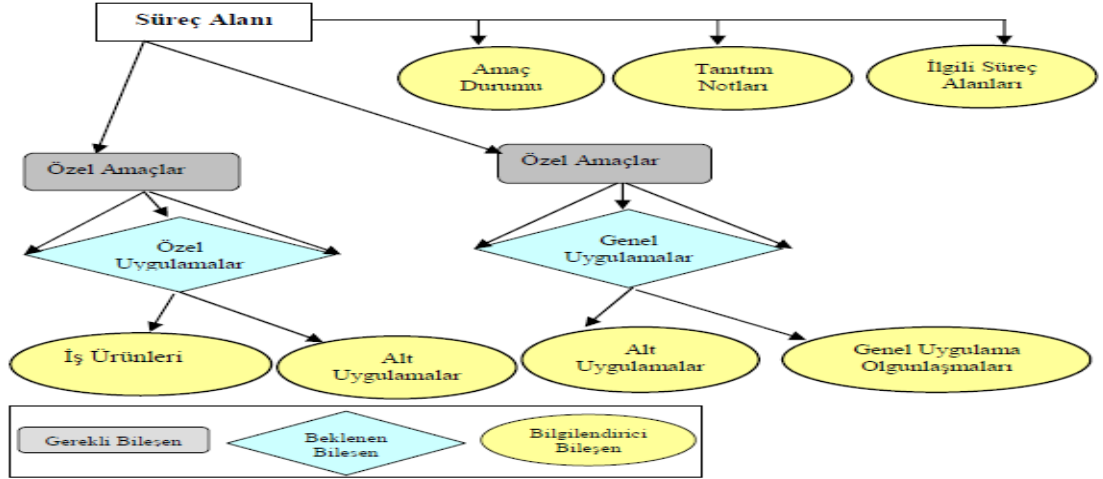
Şekil 5.1. CMMI'nin tarihsel gelişimi

- 1986 CMM geliştirilmeye başlandı.
- 1991 CMM (Capability Maturity Model) 1.0 sürümü çıktı.
- 1993 CMM 1.1 sürümü çıktı.
- 1997 CMM 2.0 sürülmek istenirken DoD tarafından geri çekildi ve CMM-I geliştirilmeye başlandı.
- 2000 CMMI v1.0 sürümü çıktı.
- 2001 CMMI v1.1 sürümü çıktı.
- 2006 CMMI v1.2 sürümü çıktı.

CMMI kısacası basit bir biçimde birleştirilerek geliştirilmiş bu modellerin özelliklerini taşır ve bu üç kaynak modelin birleşimiyle işletme genelinde süreçleri olgunlaştıracak tek bir gelişim çatısı sunar (Chrisiss vd. 2005).

3.2. CMMI Yapısı

CMMI sürekli ve basamaklı iki model yapısına sahiptir. Modelin temelini süreç alanları oluşturur ve CMMI’da tanımlı üç süreç alanı vardır. Her süreç alanı süreç alanı adı altında amaç, tanıtıcı notlar, ilişkili süreç alanları, özel hedefleri; özel hedefler, özel pratikleri; özel pratikler, tipik iş ürünleri ve alt pratikleri; genel hedefler de genel pratikler ve genel pratik detayları bileşenlerinden meydana gelir. CMMI’nın süreç alanı bileşenleri gereksinilen bileşenler, beklenen bileşenler, bilgilendirici bileşenlerdir.



Şekil 5.2. CMMI yapısı (Gümrükçü 2010)

CMMI’da anahtar olarak da adlandırabileceğimiz bu üç süreç alanı bileşenini ayrıntılı olarak incelersek:

Gerekli Bileşenler: Gerekli bileşenler organizasyonun süreç geliştirirken sahip olması gereken özel ve genel hedeflerdir. Bu bileşenler organizasyona bağlı olmaksızın direk CMMI modeline uygun şekilde yorumlanmalı ve uygulanmalıdır ancak bu şekilde organizasyonun istenilen olgunluk seviyesinde sahip olması gerekenler karşılanmış olacaktır.

Beklenen Bileşenler: Beklenen bileşenler gerekli bileşenlerin karşılanabilmesi için gereken özel ve genel uygulamaları içeren bir yol göstericidir. Değerlendirmeyi yapanlar için veya iyileştirmelerin hak edilen düzeyde uygulanabilmesi için rehber niteliğindedir.

Bilgilendirici Bileşenler: Alt uygulamalar, tipik iş ürünleri, disiplin genişletmeleri, genel uygulama detayları, hedef ve uygulama başlıkları, hedef ve uygulama notları ve referanslardan oluşan organizasyonda gerekli bileşenlerin ve beklenen bileşenlerin anlaşılmasını sağlayacak süreç alanı bileşenidir (Peker 2008).

3.2.1. Süreç alanı

Süreç alanı birlikte ve düzenli uygulandığı takdirde iyileştirmelerin gözle görülür olmasını sağlayan ve hedeflere ulaşmayı sağlayan bileşenlerdir. CMMI modeli içerisinde 22 tane tanımlı süreç alanı mevcuttur ve tüm organizasyonların takip etmesi gereken üç genel hedef vardır. Bu süreç alanları Çizelge 5.1'deki gibidir:

Çizelge 5.1. Süreç alanı bileşenleri (Anderson 2012)

Kuruluş odağı	Süreç alanı	Kuruluş odağı	Süreç alanı
Mühendislik	Gereksinim Geliştirme Teknik Çözüm Ürün Tümlleştirme Doğrulama Doğrulama	Süreç Yönetimi	Kuruluş Süreci Odağı Kuruluş Süreci Tanımı Kuruluş Eğitimi Kuruluş Süreci Performansı Kuruluş Yeniliği ve Dağıtımı
Proje Yönetimi	Proje Planlama Proje İzleme ve Denetim Entegre Proje Yönetimi Tedarikçi Sözleşmesi Yönetimi Gereksinim Yönetimi Risk Yönetimi Nicel Proje Yönetimi	Destek	Yapılandırma Yönetimi Süreç ve Ürün Kalite Güvencesi Ölçüm ve Çözümleme Karar Analizi ve Çözünürlük Nedensel Analiz ve Çözünürlük

Organizasyonlarda takip edilmesi gereken üç adet genel hedef vardır ve her hedefin gerçekleştirilmesi için bazı genel uygulamalar vardır ve Çizelge 5.2'deki gibidir.

Çizelge 5.2. CMMI'daki genel hedefler ve uygulamaları (Anderson 2012)

Genel amaç	Genel uygulama	Amaç
GG 1 - Süreç, tanımlanabilir giriş iş ürünlerini tanımlanabilir çıkış iş ürünlerine dönüştürerek süreç alanının belirli amaçlarının başarılmasını destekler ve sağlar.	GP 1.1 - İş ürünleri geliştirmek ve Süreç alanının belirli hedeflerine ulaşmada hizmet sağlamak için sürecin belirli uygulamalarını gerçekleştirin.	Temelde yatan varsayım, tahmin edilebilir sonuçların bir sürecin izlenmesi sonucu elde edilmesidir.
GG 2 - Süreç yönetilen bir Süreç olarak kurumsallaştırılmıştır.	GP 2.1 - Süreci planlamak ve gerçekleştirmek için kurumsal bir politika oluşturun ve sürdürün.	Yönetim, bir sürecin oluşturulmasını, bakımını ve kullanımını teşvik ederek GP 2.1'i desteklemelidir. Tahmin edilebilir sonuçlar sağlamak için bir sürecin izlenmesi gerektiğini belirten, tanımlanabilir bir yönetim politikası/bildirisi vardır.
	GP 2.2 - Süreci gerçekleştirmek için plan oluşturun ve sürdürün.	Yeni aktivitelerde bu sürecin benimsendiğinden ve izlendiğinden emin olmak üzere bir plan vardır.
	GP 2.3 - Süreci gerçekleştirme, iş ürünlerini geliştirme ve sürecin hizmetlerini sağlamaya yönelik yeterli kaynaklar sağlayın.	Yönetim, bir sürecin takip edilmesini gerçek anlamda destekler ve onlara gerektiği gibi kaynak sağlayarak başarı için projeleri oluşturur.
	GP 2.4 - Süreci gerçekleştirme, iş ürünlerini geliştirme ve sürecin hizmetlerini sağlamaya yönelik sorumluluk ve yetki verin.	Kıdemli yönetim birimi, sürecin izlendiğinden ve tahmin edilen çalışma ürününün üretildiğinden emin olmak için projede rolleri ve sorumlulukları belirler ve güç devreder.
	GP 2.5 - Kişileri ihtiyaca göre süreci gerçekleştirmeye veya desteklemeye yönelik eğitin.	Eğitim programı, onlardan istenen görevleri gerçekleştirmek ve istenen süreç alan yeteneğini sağlamak için proje personelinin yeterince yetenekli olmasını yerinde sağlar.
	GP 2.6 - Sürecin seçili iş ürünlerini uygun kontrol düzeyleri altına yerleştirin.	İş ürününün oluşturulmasındaki tüm önemli yapılar (örn. gereklilik yönetimi ve izleme, kaynak kod sürüm denetimi ve ortam yapılandırma denetimi) için yapılandırma yönetimi ve belge yönetimi vardır.

Devamı arkada

Çizelge 5.2'nin devamı

	GP 2.7 - İlgili hissedarları planlandığı şekilde tanımlayın ve dahil edin.	Tüm gerekli hissedarlar yer alır. Öngörülebilir riskler sonuç olarak tanımlanır.
	GP 2.8 - Süreci Süreç gerçekleştirme planına göre izleyin ve kontrol edin ve uygun düzeltici eylemleri gerçekleştirin.	Bu GP 2.2 ile ilişkilidir ve süreci izleme planının planın gerçekleştirildiğini gösterecek şekilde izlenmesini izler. Örneğin, plan, bir süreç mühendisinin tanımı değiştirmek için proje mühendisiyle görüşmesini gerektiriyorsa, bu görüşme gerçekleşti mi?
	GP 2.9 - Sürece uyumu Süreç tanımına, standartlarına ve prosedürlerine göre nesnel bir şekilde değerlendirin ve uygunsuzlukları belirtin.	Atlama veya yok sayma yapılmadan, sürecin takip edildiğini gözleyin. Tanımlanan süreci süreçsel gerçekliklerle eşleştirmiyorsa değiştirmeyi göz önünde bulundurun.
	GP 2.10 - Üst düzey yönetimle aktiviteleri, durumları ve sürecin sonuçlarını gözden geçirin ve sorunları çözün.	Üst yönetim katılımları ve destek bulundurun. Üst yönetim ile bir çalışma formu incelemesi gerçekleştirin ve beklentiler ve gereksinimler ile kapasiteyi karşılaştırın. Kaynaklandırma ve eğitimin yeterli olup olmadığını göz önünde bulundurun ve Süreç tanımı ya da Süreç alanı kapasitesi sorunlarını gerektiği gibi çözmek için önlemler alın.
GG 3 - Süreç, tanımlanmış bir Süreç olarak kurumsallaştırılmıştır.	GP 3.1 – Tanımlı bir sürecin tanımını oluşturun ve sürdürün.	Sürecin yinelenebilir olması ve amaçlandığı şekilde izlenmesi için yazılı bir açıklama olması gerekir.
	Gp 3.2 - Sürecin planlanma ve gerçekleştirilmesinden elde edilen iş ürünlerini, ölçümlerini, ölçüm sonuçlarını ve gelişim bilgilerini gelecekteki kullanımları ve organizasyonun Süreçlerinin ve Süreç varlıklarının gelişimini desteklemesi amacıyla toplayın.	Nicelik araçlarıyla sürecin uygunluğunu yönetin ve adım adım gereksinimleri karşılayacak şekilde gerektiği gibi geliştirin.

Süreç alanlarının amacı bellidir ve bu amaçlar süreç alanı hakkında bilgi verici niteliktedir. Örnek olarak gereksinimlerin gelişim süreç alanında müşteri ve ürün gereksinimlerinin analizi yapılır ve buna göre üretim yapılır.

3.2.2. Başlangıç notları

Süreç alanındaki başlangıç notları sürecin içerdiği önem arz eden kavramları açıklar. Amaç bilgilendirmektir. Örnek olarak Proje planlama (project planning) süreç alanının başlangıç notlarında şöyle bir ifade vardır; “planlama, ürün ve projeyi tanımlayan isterlerle başlar” (Yücalar vd. 2010).

3.2.3. İlişkili süreç alanları

İlişkili süreç alanları bölümü, ilişkili süreç alanları için referansları listeler ve süreç alanları arasında yüksek – seviyeli ilişkileri yansıtır. İlişkili süreç alanı bölümü bilgilendirici bir bileşendir. Proje planlama (project planning) süreç alanının ilişkili süreç alanı bölümüne ilişkide bulunan referansların bir örneği şu şekildedir; “riskleri belirlemek ve yönetmek hakkında daha fazla bilgi için risk yönetim süreç alanına başvurunuz”.

3.2.4. Özel hedefler

Özel hedef, süreç alanını sağlamak üzere sunulması gereken özgün karakteristikleri tanımlar. Bir özel hedef, bir süreç alanının sağlanıp sağlanmadığının tespit edilmesinde kullanılmaktadır ve gereksinilen model bileşenidir. Örneğin, konfigürasyon yönetimi (configuration management) süreç alanından bir özel hedef şöyledir; “dayanak noktasının bütünlüğü oluşturulur ve devam ettirilir”. Özel hedefin tek ifadesi bir gereksinilen model bileşenidir. Özel hedefin başlığı (hedef numarasından önce gelir) ve hedefle ilişkili her türlü not, bilgilendirici model bileşeni olarak değerlendirilir.

3.2.5. Genel hedefler

Genel hedefler, süreç alanının sonuna yakın ortaya çıkar ve aynı hedef ifadesinin birçok süreç alanında ortaya çıkması sebebi ile “genel” olarak adlandırılır. Bir genel hedef, süreç alanını uygulayan bir süreci kurumsallaştırmak üzere olması gereken karakteristikleri tanımlar. Bir genel hedef, gereksinilen bir model bileşenidir ve süreç alanının sağlanıp sağlanmadığının tespit edilmesinde kullanılır.

Genel hedefin bir örneği şöyledir; “süreç, tanımlanmış bir süreç olarak kurumsallaştırılır”. Genel hedefin tek ifadesi bir gereksinilen model bileşenidir. Genel hedefin başlığı (hedef numarasından önce gelir) ve hedefle ilişkili her türlü not, bilgilendirici model bileşeni olarak değerlendirilir.

3.2.6. Hedef- uygulama ilişki çizelgesi

Hedef – uygulama ilişki tablosu, beklenen bileşen olan uygulamalar ile beklenen bileşen olan hedefler arasındaki ilişkiyi temsil eder. Bu ilişkiler, bir hedefin yerine getirilip getirilmediğinin belirlenmesini sağlar. Bu tablo, hedef ve uygulamaların bir özetini içerir. Uygulama – hedef ilişkisi tablosu, bilgilendirici bir bileşendir.

3.2.7. Özel uygulamalar

Bir özel uygulama, ilişkili bir özel hedefe ulaşmada önemli olarak değerlendirilen bir aktivitenin tanımlamasıdır. Özel uygulamalar, süreç alanının özel hedeflerinin başarılmalarıyla sonuçlanması için beklenen aktiviteleri tanımlar. Bir özel uygulama, beklenen bir model bileşenidir.

Örneğin, tümleşik tedarikçi yönetimi (integrated supplier management) süreç alanından bir özel uygulama şöyledir; “projenin gereksinimlerinin sağlanmasında kullanılabilecek olan ürünlerin potansiyel kaynaklarını belirle ve analiz et”. Özel uygulamanın tek ifadesi, bir beklenen model bileşenidir. Özel uygulamanın başlığı (uygulama numarasından önce gelir) ve özel uygulama ile ilişkili her türlü not, bilgilendirici model bileşeni olarak değerlendirilir.

3.2.8. Tipik iş ürünleri

Tipik iş ürünleri bölümü, özel bir uygulamadan örnek çıktıları listeler. Bu örnekler, “tipik iş ürünleri” olarak adlandırılır, çünkü bunlar sıklıkla etkili olan fakat listelenmemiş diğer iş ürünleridir. Tipik bir iş ürünü, bilgilendirici bir model bileşenidir.

Örneğin, doğrulama (verification) süreç alanında, “seçilmiş iş ürünleri için, doğrulama prosedür ve kriterlerini oluştur ve devam ettir” özel uygulaması için tipik bir iş ürünü; “doğrulama kriteri” dir.

3.2.9. Alt uygulamalar

Bir alt uygulama, özel bir uygulamayı yorumlama ve uygulamada kılavuzluk sağlayan detaylı bir tanımlamadır. Alt uygulamalar kuralcılıklar gibi kelimelere dökülebilir fakat gerçekte süreç iyileştirmesi için kullanılabilir fikirleri sağlayan, sadece bilgilendirici bileşen anlamındadırlar.

Örneğin, “belirlenen hususlarda düzeltici bir eylem yap” özel uygulaması için bir alt uygulama, proje izleme ve kontrol süreç alanında şudur; “tanımlanan hususların belirtilmesi için ihtiyaç duyulan uygun eylemleri belirle ve dökümanete et”.

3.2.10. Genel uygulamalar

Genel uygulamalar, süreç alanının sonuna yakın ortaya çıkar ve çoklu süreç alanlarında aynı uygulamanın ortaya çıkması sebebi ile “genel” olarak adlandırılır. Bir genel uygulama, ilişkili genel hedefe ulaşmada önemli olarak değerlendirilen bir aktivitenin tanımlamasıdır. Bir genel uygulama, beklenen bir model bileşenidir.

Örneğin, “süreç bir yönetilmiş süreç olarak kurumsallaştırılır” genel hedefi için bir genel uygulama şu şekildedir; “ süreçleri gerçekleştirmek, iş ürünlerini geliştirmek ve süreç hizmetlerini sağlamak için uygun kaynakları sağla”. Genel uygulamanın tek ifadesi, bir beklenen model bileşenidir. Genel uygulamanın başlığı (uygulama sayısından önce gelir) ve uygulamayla ilişkili her türlü not, bilgilendirici model bileşeni olarak değerlendirilir.

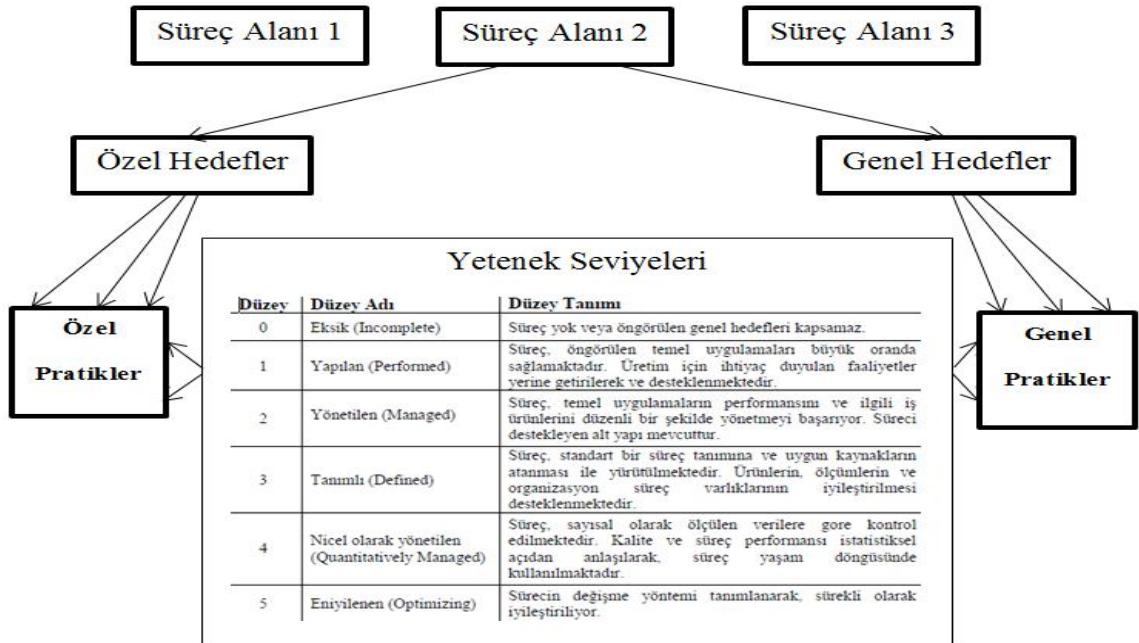
3.2.11. Genel uygulama detayları

Bir genel uygulama detayı, süreç alanında bir genel uygulamadan sonra genel uygulamanın süreç alanına özgün olarak nasıl uygulanabileceğine rehberlik sağlar. Bir genel uygulama detayı, bilgilendirici bir model bileşenidir. Örneğin, “doğrulama sürecini planlamak ve gerçekleştirmek için bir organizasyonel politika oluştur ve devam ettir” genel uygulamasından sonra, bir genel uygulama detayı doğrulama (verification) süreç alanı için; “bu politika, doğrulama metotlarını, prosedürleri, kriterleri, doğrulama çevresini, eş gözden geçirmelerin gerçekleştirilmesi ve seçilen iş ürünlerinin doğruluğunu ortaya koymak ve sağlamak için organizasyonel beklentiler ortaya koyar” şeklindedir.

3.3. CMMI Model Gösterimleri

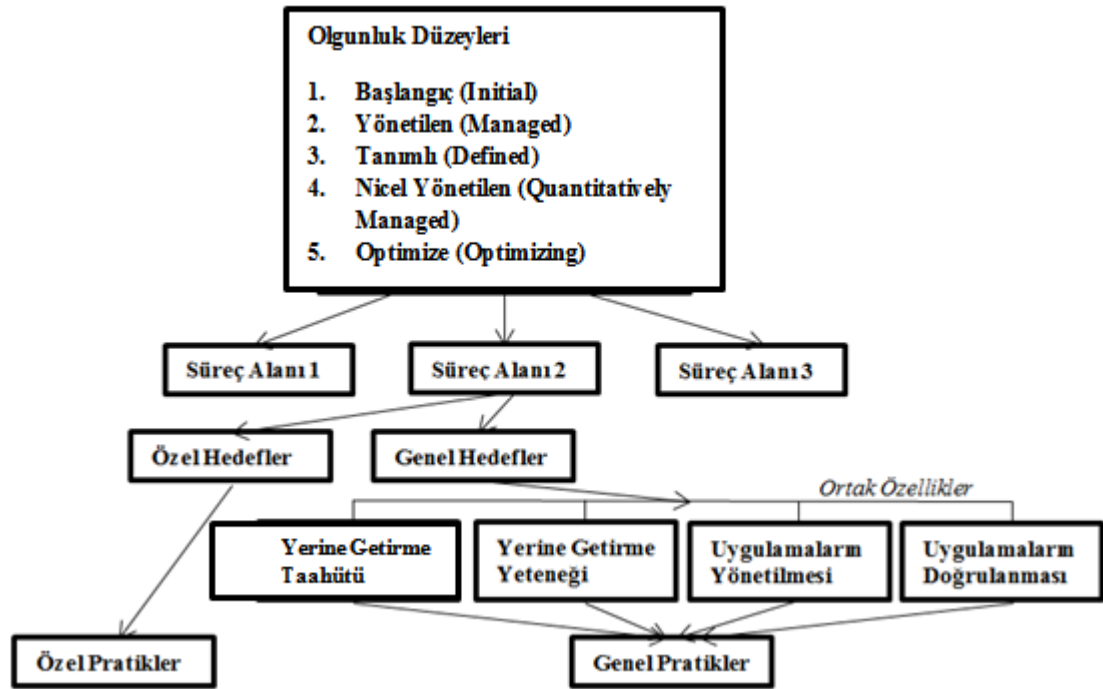
CMMI’da süreç iyileştirmedeki yetenek düzeylerinin tanımlandığı sürekli (continuous) gösterim modeli ve organizasyonun tamamındaki olgunluk düzeylerinin tanımlandığı basamaklı (staged) gösterim modeli şeklinde iki tür gösterim modeli vardır. Her olgunluk düzeyinde süreç iyileştirmeleri için süreç alanları tanımlıdır.

Sürekli Gösterim Modeli: Organizasyonlar süreçlerini iyileştirebilmek için süreç alanlarını sürekli gösterim biçimiyle modellerler. Sürekli gösterim modeli süreç alan yeteneğini yetenek düzeyleri kapsamında ölçümler. Bu yetenek düzeyleri farklı süreç alanlarındaki süreç geliştirme ve iyileştirme başarısını ölçer ve ölçülen süreç belirli bir süreç alanına denk düşüyorsa bir üst süreç alanına geçiş için adım adım gelişimi sağlamak için rehber olurlar. Sürekli modelde tanımlı süreç yetenek seviyeleri 0 ile 5 arasında değerlendirilecek biçimde 6 adettir. Sürekli gösterim modeli Şekil 5.3’teki gibidir.



Şekil 5.3. Sürekli gösterim modeli ve yetenek seviyeleri

Basamaklı Gösterim Modeli: Basamaklı gösterim modelinde organizasyonun süreç alanları içerisindeki süreçleri geliştirme başarısının olgunluk düzeyleri kapsamında ölçülür. Olgunluk düzeylerine göre belirlenen süreç alanlarının genel ve özel hedefleri karşılaması belirtilen olgunluk düzeyine ulaşıldığını gösterir. CMMI’ da organizasyonlar iş süreçlerini belirlenen olgunluk düzeyine getirmek için tanımlamak, iyileştirmek ve uygulamak zorundadır. Olgunluk düzeyine yükselme organizasyonların amaçlarını ve hedeflerini yerine getirmelerinin yanı sıra daha da ileri boyutta belirsiz ve gelenekçi bir iş yapış tarzından veya durumundan, sayısal veri ve bilgilerin iyileştirmeleri düzenleme, yönetme ve gerçekleştirme için kullanıldığı ve beklenen iyileştirmelerin garanti altına alındığı bir iyileştirmeyi sağlar (Değerli ve Özkan 2013). Sektörde faaliyet gösteren tüm işletmelerin amacı en azından başlangıç düzeyde olgunluk seviyesine sahip olup daha üst düzeylere çıkabilmektir. Ayrıca basamaklı modeldeki bu düzeyler aktif bir projedeki olgunluk düzeyinin gelecekte planlanan projedeki olgunluk düzeyini öngörmeye kullanılabilecek önemli bir araçtır. CMMI basamaklı gösterim model ayrıntılı olarak süreçlerin olgunluğunu inceler. Tek bir süreçteki bir eksiklik basamaklı modelin yalnızca bir sonucudur. Basamaklı modelde 1 ile 5 arasında sıralanmış beş adet olgunluk düzeyi vardır. CMMI basamaklı gösterim modeli ve olgunluk düzeyleri Şekil 5.4’te gösterildiği gibidir.



Şekil 5.4. Basamaklı gösterim modeli ve olgunluk düzeyleri

3.3.1. Yetenek düzeyleri kavramı

CMMI'nın sürekli gösterim modelindeki yetenek düzeyleri süreç alanının tasarımı ve içeriğinde sahip olduğu yetenek düzeylerini gösterir. Her bir yetenek seviyesi süreç alanı için tanımlanmış özel ve genel uygulamalardan meydana gelir. Bu uygulamalar da özel ve genel hedeflere yönelik iyileştirmelerin ne ölçüde fayda

sağladığının rahat bir biçimde görülmesini sağlar. CMMI'nın sürekli gösterim modelinde altı tane yetenek düzeyi vardır. Bunlar aşağıdaki gibidir:

0. Eksik (Incomplete),
1. İcra Edilen (Performed),
2. Yönetilen (Managed),
3. Tanımlı (Defined),
4. Nicel Yönetilen (Quantitatively Managed),
5. Eniyileştirilen (Optimizing).

Yetenek düzeyleri organizasyonun ulaşabildiği süreç iyileştirmelerini gösterir ve düzeylerde belirtilen genel amaçların karşılanmasına göre yetkinlik seviyesi belirlenir. Yetenek düzeyindeki süreç alanları da süreç yönetimi, proje yönetimi, mühendislik ve destek şeklinde dört kategoridedir. Bu kategoriler CMMI süreç alanları arasındaki bağlantıların analiz edilmesi ve organizasyonların süreç iyileştirme çalışmalarında daha düzgün planlanma yapmasını sağlar.

3.3.1.1. Yetenek düzeyi 0: eksik (incomplete)

Eksik süreç olarak da adlandırılan 0 yetenek düzeyinde süreç ya yoktur ya da kısmi olarak başarılmıştır. Bu süreç alanı özel hedeflerin bir kısmını karşılayabilse dahi genel hedeflerin karşılanması için yeterli değildir.

3.3.1.2. Yetenek düzeyi 1: yapılan (performed)

Yetenek düzeyi 1 olan süreçte planlanan temel uygulamalar büyük ölçüde yerine getirilmiştir ve özel hedefleri gerçekleştirmek için yeterlidir. Süreç sonunda üretim yapılabilmesi adına gerekli olan faaliyetler uygulanmalı ve desteklenmelidir.

3.3.1.3. Yetenek düzeyi 2: yönetilen (managed)

Yönetilen süreç olarak adlandırılan yetenek düzeyi 2 var olan süreci destekleyecek alt yapının olduğunu, temel uygulamalardaki performansın başarılı bir biçimde yönetildiğini ve ilgili iş sürecinin beklenen ölçüde tamamlandığını gösterir. İstenilen seviyede çıktılar meydana getirebilmek adına tecrübeli ve becerikli çalışanlarla süreç yürütülür böylece denetlenmiş, kontrol edilmiş ürünler oluşturulabilir.

3.3.1.4. Yetenek düzeyi 3: tanımlı (defined)

Yetenek düzeyi 3'teki süreç standart bir süreç tanımına uygun ve işletmenin politikalarına göre uyarlanmış bir süreçtir. Bu düzeyde süreçler yeterli şekilde tanımlanmış, anlaşılmış ve uygun metotlar, araçlar ve prosedürlerle desteklenmiştir bu sayede diğer iş süreçlerine katkı sağlar.

3.3.1.5. Yetenek düzeyi 4: nicel (sayısal olarak) yönetilen (quantitatively managed)

Süreç yetenek düzeyi 4 olarak belirlenen süreç nicel yönetilen süreç olarak adlandırılır. Bu düzeyde işletmeler organizasyon genelinde ve projelere göre kalite ve ilgili iş süreçleri için sayısal ve ölçülebilir düzeyde hedefler belirler. 4. yetenek düzeyinde yönetilen bir süreç istatistiksel ve sayısal yöntemlerle kontrol edilmiş ve tanımlanmış bir süreçtir. Kalitesi ve performansı sayısal yöntemlerle tanımlanan süreç yine bu yöntemlerle zaman içinde tahmin edilebilir ve süreç yaşam döngüsü boyunca geçerlilik sağlayacak yetkinliktedir.

3.3.1.6. Yetenek düzeyi 5: en iyileştirilen (optimizing)

En iyileştirilen ya da optimize süreç düzeyi olarak tanımlanan 5. yetenek düzeyi süreç içerisindeki sürekli değişime neden olan etkenlerin kavranmasına yönelik geliştirilen sayısal yönetilen bir süreçtir ve amaç sürekli artış gösteren ve yenilikçi iyileştirmeler yoluyla sürecin performans kapsamının geliştirilmesini sağlamaktır.

3.3.2. Olgunluk düzeyleri kavramı

CMMI'nın basamaklı gösterim modelinde, işletmedeki tüm süreç alanlarının performansını iyileştirmek için başlangıçta tanımlı ilgili genel ve özel uygulamalar bulunur. İşletmenin sahip olduğu olgunluk düzeyi işin yürütüldüğü süreç alanında ve tüm iş süreçleri dâhilinde organizasyondaki performansı saptayacak bir anahtardır. CMMI'daki her olgunluk düzeyi işletmedeki süreçleri dengeler ve her defasında bir üst olgunluk düzeyine ulaşılması adına zemin hazırlar. CMMI basamaklı gösterim modelinde beş olgunluk düzeyi vardır. Bunlar aşağıdaki gibidir:

1. Başlangıç (Initial)
2. Yönetilen (Managed)
3. Tanımlı (Defined)
4. Nicel Yönetilen (Quantitatively Managed)
5. Optimize (Optimizing)

3.3.2.1. Olgunluk düzeyi 1: başlangıç (initial)

Başlangıç düzeyinde süreçler genel olarak gelenekçi ve karmaşıktır bu yüzden genel olarak işletme süreçleri desteklemek adına stabil bir ortam yaratamaz yine de bu olgunluk düzeyindeki organizasyonlar işlerini yapmaya ve ürün geliştirmeye devam ederler. Fakat çoğu zaman bu üretim esnasında hedeflenen bütçe aşılar ve süreç tamamlanana kadar bunun telafisi yapılamaz. 1. olgunluk düzeyindeki organizasyonlarda başarı daha önce tamamlanmış süreçlerin başarısına değil işi yerine getiren kişilerin becerilerine bağlıdır dolayısıyla geçmiş başarılar tekrarlanamaz ve herhangi bir dar boğazda süreçler tamamlanmadan bırakılır.

3.3.2.2. Olgunluk düzeyi 2: yönetilen (managed)

Yönetilen nitelikte bir olgunluk seviyesi olan 2. düzeyde iş süreçleri proje düzeyinde belli ölçüde planlandığı gibi projeye yönelik uygulanıp ölçülmüş ve kontrol

altına alınmıştır. Bu düzeydeki süreç alanları birinci ve ikinci genel amaçları yerine getirmektedir. Farklı süreç uygulamaları desteklenerek işletme için en faydalı süreçler belirlenmeye çalışılır ve yönetimin katılımı ile dönemsel olarak süreçler incelenir. Organizasyonun sıkıntı yaşadığı dönemlerde süreç terkedilmez onun yerine daha işlevsel süreçler belirlenip onlara yönelim sağlanır. İlgili iş süreçleri projeden projeye değişkenlik gösterebilirler.

3.3.2.3. Olgunluk düzeyi 3: tanımlı (defined)

Tanımlı nitelikte olgunluk seviyesi olarak adlandırılan 3. düzeydeki organizasyonlarda iş süreçleri net bir şekilde tanımlanmış, anlaşılmış ve çeşitli standartlar metotlar ve prosedürlerle desteklenip genişletilmiştir. Bu düzeydeki süreçlerde amaçlar, girdiler, giriş özellikleri, faaliyetler, roller, ölçümler, çıktılar ve çıkış özellikleri açık açık ifade edilmiştir. Olgunluk düzeyi 2 ile 3 arasında ki kritik fark prosedürler, süreç tanımları ve standartların kapsamıdır. Olgunluk düzeyi 2’de, standartlar, süreç tanımları ve prosedürler, sürecin her bir özel durumu için oldukça farklı olabilir. Olgunluk düzeyi 3’de ise, standartlar, süreç tanımları ve prosedürler bir proje için organizasyonun standart süreçlerinden uyarlanarak uygun hale getirilir. Başka bir kritik fark ise, 3. düzey olgunlukta süreçler 2.düzyen olgunluğa göre tipik olarak daha ayrıntılı bir şekilde tanımlanmıştır. Ayrıca bu düzeydeki iş süreçleri gerekli yetkinlikteki mekanizmalarla sağlamlaştırılıp projeden projeye yüksek oranda farklılık göstermediklerinden organizasyon genelinde farklı süreç iyileştirme çabalarına da katkı sağlayacak ve yol gösterecek düzeydedir.

3.3.2.4. Olgunluk düzeyi 4: nicel yönetilen (quantitatively managed)

Nicel olarak yönetilen olgunluk seviyesinde işletmeler projelerinde kalite ve süreç performansı için sayısal nitelikte hedefler belirler ve iş süreçlerini buna göre yönetirler. Nicel hedeflerinin temelini müşterinin, organizasyonun ve süreci uygulayanların ihtiyaçları oluşturur. Sürecin performansının ve kalitesinin ölçümlenmesi için alt süreçlerden veri toplanır ve sayısal olarak analizi yapılır. Süreçteki değişkenlikler saptanır ve sebepleri tanımlanır daha sonra ileride tekrar etmemesi adına önlemler alınır. Bu şekilde maliyet ve proje tamamlanma süresi tahmini kolaylaşır ayrıca projelerin başarımı yüksek oranda sağlanabilir. CMMI basamaklı gösterim modelinde 4. düzey olgunluk, organizasyondaki iş süreçlerinin “yüksek olgun” karakterde olduğunu gösterir.

3.3.2.5. Olgunluk düzeyi 5: optimize (optimizing)

5. düzey olgunluk düzeyi sürekli iyileşen bir olgunluk seviyesidir. Aynı işin en iyi nasıl yapılacağını hedefler ve bunu sağlamak için nicel yöntemleri ve teknolojik alt yapıları kullanıp en verimli süreç iyileştirme alanlarını belirler böylece süreç performansını geliştirmeye çalışır. Süreç iyileştirilirken güncel iyileştirme yöntemlerine önem verilen kurumsal mekanizma aracılığıyla düşük maliyetli, yüksek verimde ve en az zamanda ürünler meydana getirilir. Optimize (En iyileşen) olgunluk düzeyi de 4. düzeyde olduğu gibi “yüksek olgun” karakterde iş süreçlerine sahip olduğunu gösterir. Olgunluk düzeyi 4 ile 5’in farkı belirtilen süreç değişiminin tipidir. 4. olgunluk düzeyinde organizasyon, süreçteki değişimin özel sebeplerinin belirtilmesi ve

sonuçların sayısal tahminlerinin sağlanmasıyla ilgilenilir. Süreçler, tahmin edilebilir sonuçlar ortaya çıkarmasına karşın, sonuçlar hedefleri başarmada eksik kalabilirler. 5. olgunluk düzeyinde organizasyon, belirlenen nicel süreç iyileştirme hedeflerini yerine getirmek, süreç performansını geliştirmek amacıyla süreç değişimi ve süreç değişiminin ortak sebeplerinin saptanmasıyla ilgilenir.

3.3.3. Sürekli ve basamaklı gösterimlerin karşılaştırılması

CMMI’da tanımlı iki gösterimden sürekli gösterim modeli organizasyonun her bir süreç alanı için uygulanacak iyileştirmeleri ne ölçüde başardığına yönelik yetenek düzeyleri tanımlanırken basamaklı gösterim organizasyonun tamamındaki olgunluk seviyesini ölçmek amacıyla kullanılır. Her bir olgunluk seviyesine tanımlı süreç alanı mevcuttur. Sürekli ve basamaklı gösterimde üç temel özellik farklılık yaratır.

İş Özellikleri

Gerçekleştirilebilecek ve aynı zamanda ilerlemeyi sağlayacak iş hedeflerini kendi başına belirleyebilmiş organizasyonların iş süreçleri için de kuvvetli planları vardır. Bu tür organizasyonlar sahip oldukları süreçleri iyileştirmek ve iş hedeflerini iş süreçleriyle destekleyebilmek için sürekli gösterim modelini kullanmayı yeterli görebilirler. Buna karşın ürün çeşitliliğinin fazla olduğu organizasyonlarda tüm süreçlerin iyileştirilebilmesi için basamaklı gösterim modeli daha işlevsel olacaktır çünkü basamaklı gösterim tüm organizasyondaki süreçlerden önem arz eden süreçlerin seçilerek iyileştirilmesi için daha faydalı olacaktır.

Kültürel Özellikler

Kurum kültürü organizasyonun seçeceği süreç iyileştirme modelini değiştirebilecek önemli bir faktördür. Eğer kurum kültürü sürece yönelikse yani işlerin süreç bazlı yapılması gelenek haline gelmişse ve süreç iyileştirme konusunda tecrübeliyse veya acilen iyileştirilmesi gereken sürece sahipse o organizasyon sürekli gösterimi tercih edebilir. Fakat süreç iyileştirmesi konusunda yetersiz birikimi olan bir organizasyonda basamaklı gösterimin seçilmesi hangi alanda ve nasıl bir değişiklik yapılacağı hakkında da yardımcı olacağı için daha mantıklı olacaktır.

Deneyimler

Organizasyonların süreç iyileştirme adına önceden kullandığı modeller de CMMI’da kullanacağı gösterim açısından yol gösterici olacaktır. Örneğin CMM’nin basamaklı bir gösterim yapısı vardır bu yüzden önceki dönemlerde CMM gibi basamaklı gösterim modeline sahip bir model kullanılmışsa CMMI’daki basamaklı gösterim modelini kullanmak daha işlevsel olacaktır. Ayrıca basamaklı gösterimle ilişkili yatırım kaynakları ve organizasyon geneline yayılmış süreçler için yine basamaklı gösterim modeli kullanılmasının fayda getirisi daha yüksek olacaktır. Fakat organizasyonda önceki dönemlerde ISO 15504 modeli ile iyileştirmeler yapıldıysa sürekli gösterim modeli daha kullanışlı olacaktır çünkü ISO 15504 de sürekli model gibi süreç alanı odaklıdır.

CMMI'nın hem sürekli hem de basamaklı gösterim içermesi sayesinde organizasyonlar her ikisinde de rahat, benzer ve ayrıca başarılı olması nedeniyle bu gösterimleri rahatça kullanabilirler (Chrissis vd. 2011).

3.4. Süreç Alanları

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)'dir, 2 ve üstü olanlar ise ileri pratikler (advanced practices) olarak adlandırılırlar.

3.4.1. İkinci düzey süreç alanları

Proje yönetiminin yapıldığı ve kısmen sonuçların tahmin edilebildiği olgunluk seviyesidir. Halen kişisel çabaların etkinliği vardır. İkinci seviye olgunluk modeli için yedi adet süreç alanı uygulanmalıdır.

Konfigürasyon Yönetimi (Configuration Management): İş ürünlerinin bütünlüğünü ve tutarlılığını sağlamak. Bu amaca ulaşmak için, yapılandırma kimlik belirlemesi, yapılandırma sınaması, yapılandırma durum muhasebesi ve yapılandırma denetimleri yapmak.

- Belirlenmiş iş ürünleri için dayanakları oluştur
- Yapılandırma yönetimi altındaki iş ürünleri üzerinde yapılan değişiklikleri izle ve denetle
- Dayanakların bütünlüğünü oluştur ve güncel tut

Ölçme ve Analiz (Measurement and Analysis): Yönetimin bilgi ihtiyaçlarını desteklemek için gerekli ve yeterli ölçme yeteneğini yaratmak ve devamlılığını sağlamak

- Belirlenmiş bilgi ihtiyaçları ve hedefler ile ölçme hedefleri ve çalışmalar arasında eş güdümü sağla
- Belirlenmiş bilgi ihtiyaç ve hedeflerini karşılayan, ölçme sonuçlarını ilan et

Proje İzleme ve Takip (Project Monitoring and Control): Projenin gidişatı ile ilgili net bir görülebilirlik oluşturmak ve böylece projenin başarımı planlardan önemli ölçüde sapsa, gerekli düzeltici çalışmaları başlatmak ve hayata geçirmek

- Projenin gerçekleşen başarım ve gidişatını, proje planına göre izle
- Projenin sonuçları ya da başarımı, planlanandan önemli ölçüde saptığında, sorun giderici çalışmaları belirle ve kapanıncaya kadar takip et

Proje Planlama (Project Planning): Proje çalışmalarını tanımlayan planları oluşturmak ve güncel tutmak.

- Proje planlama değişkenleri için kestirimler oluştur ve güncel tut
- Proje yönetim çalışmalarına temel oluşturmak üzere, proje planı oluştur ve güncel tut
- Proje planı için gerekli taahhütleri oluştur ve güncel tut

Süreç ve Ürün Kalite Güvencesi (Process and Product Quality Assurance): Yönetime ve çalışanlara, süreçler ve ilgili iş ürünleri ile ilgili tarafsız bir görüş sağlamak

- Uygulanan süreçlerin ve bunlarla alakalı iş ürünü ve hizmetlerin, ilgili süreç adımlarına, standartlara ve yordamlara uyumunu, taraf sız olarak değerlendirmek
- Uygunsuzluk sorunlarını tarafsız olarak izle ve duyur, sorunların çözüldüğünden emin ol

Gereksinim Yönetimi (Requirements Management): Projenin gereksinimlerini yönetmek, gereksinimler ile proje planları ve iş ürünleri arasındaki tutarsızlıkları tespit etmek

- Gereksinimleri yönet
- Gereksinimler ile proje planı ve iş ürünleri arasındaki tutarsızlıkları tespit et

Tedarikçi Sözleşme Yönetimi (Supplier Agreement Management): Tedarikçilerden satın alınan ürünlerin satın alma sürecini yönetmek

- Tedarikçiler ile sözleşmeler oluştur ve güncel tut
- Sözleşme koşulları, hem proje hem de tedarikçi tarafından yerine getirilir.

3.4.2. Üçüncü düzey süreç alanları

Gereksinimlerin Gelişimi (Requirements Development - RD): Bu süreç alanının amacı; müşteri, ürün ve ürün parçalarının gereksinimlerini üretmek ve analiz etmektir. Gereksinimlerin gelişimi süreç alanı sürekli gösterim “Mühendislik” süreç kategorisi içinde, basamaklı gösterim de ise 3. düzey süreç alanı içerisinde yer almaktadır. Gereksinimlerin gelişimi süreç alanı aşağıdaki hususları içerir;

- İhtiyaçları toplamak ve temin etmek,
- Müşteri gereksinimlerini geliştirmek,
- Ürün ve ürün bileşenlerinin gereksinimlerini oluşturmak ve atamak,
- Arayüz gereksinimlerini belirlemek,
- Operasyonel kavramları, senaryoları ve gerekli fonksiyonalliteyi oluşturmak,
- Gereksinimlerin yeterli ve gerekli olduğunu güvence altına almak,
- İhtiyaçlar ve kısıtlamaları dengelemek,
- Gereksinimleri geçerli kılmak

Teknik Çözüm (Technical Solution - TS): Bu süreç alanının amacı; gereksinimleri karşılayan çözümleri tasarlamak, geliştirmek ve gerçekleştirmektir. Teknik çözüm süreç alanı sürekli gösterim “Mühendislik” süreç kategorisi içinde, basamaklı gösterim de ise düzey süreç alanı içerisinde yer almaktadır. Teknik çözüm süreç alanı aşağıdaki hususlar içerir;

- Alternatifler geliştirmek,
- Operasyonel kavramları ve senaryoları geliştirmek,
- Çözümleri seçmek ve tasarımı geliştirmek,
- Teknik veri paketini oluşturmak,
- Arayüzleri oluşturmak ve geliştirmek,
- Geliştir, satın al veya yeniden kullan analizlerini yapmak,
- Tasarımı gerçekleştirmek ve destek dokümantasyonu geliştirmek

Ürün Tümlleştirme (Product Integration - PI): Bu süreç alanının amacı; ürünü parçalarından oluşturmak, bütünün doğru çalıştığını garanti altına almak ve teslim etmektir. Ürün tümlleştirme süreç alanı sürekli gösterim “Mühendislik” süreç kategorisi içinde, basamaklı gösterim de ise 3. düzey süreç alanı içerisinde yer almaktadır. Ürün tümlleştirme süreç alanı aşağıdaki hususları içerir;

- Ürün tümlleştirme için sıralamayı belirlemek,
- Tümlleştirme ortamını oluşturmak,
- Tümlleştirme prosedürlerini ve kriterlerini oluşturmak,
- Arayüz tanımlarının tamlığını gözden geçirmek,
- Dahili ve harici arayüzleri yönetmek,
- Bileşenlerin tümlleştirme için hazır olup olmadığını onaylamak,
- Ürün veya ürün bileşenlerini birleştirmek, değerlendirmek, paketlemek ve teslim etmek

Doğrulama (Verification - VER): Bu süreç alanının amacı; seçilen iş ürünlerinin belirlenen gereksinimleri karşıladığını güvence altına almaktır. Doğrulama süreç alanı sürekli gösterim “Mühendislik” süreç kategorisi içinde, basamaklı gösterim de ise 3. düzey süreç alanı içerisinde yer almaktadır. Doğrulama süreç alanı aşağıdaki hususları içerir;

- Doğrulama için iş ürünlerini seçmek,
- Doğrulama ortamını oluşturmak,
- Kriterleri ve prosedürleri oluşturmak,
- Gözden geçirmeler için hazırlanmak ve gerçekleştirmek,
- Gözden geçirme verilerini analiz etmek,
- Doğrulamayı yapmak,
- Doğrulama sonuçlarını analiz etmek ve düzeltici faaliyetleri belirlemek.

Sağlama (Validation - VAL): Bu süreç alanının amacı; ürünün hedeflenen çalışma ortamında hedeflenen kullanımı sağladığını göstermektir. Sağlama süreç alanı sürekli gösterim “Mühendislik” süreç kategorisi içinde, basamaklı gösterim de ise 3.

düzye sürey alanı içerisinde yer almaktadır. Sağlama sürey alanı aşğıdaki hususları içerir;

- Sağlama için ürünleri seçmek,
- Sağlama ortamını oluşturmak,
- Prosedürleri ve kriterleri oluşturmak,
- Sağlama etkinliklerini gerçekleştirmek,
- Sonuçları analiz etmek ve hususları belirlemek

Organizasyonel Sürey Odaklanması (Organizational Process Focus - OPF):

Amacı; organizasyon süreçlerinin ve sürey varlıklarının zayıf ve kuvvetli yönlerinin anlaşılması ile organizasyonel sürey iyileştirmelerinin planlanması ve uygulanmasıdır. Organizasyonel sürey odağı sürey alanı sürekli gösterim “Sürey Yönetimi” sürey kategorisi içinde, basamaklı gösterim de ise 3. düzye sürey alanı içerisinde yer almaktadır. Organizasyonel sürey odağı sürey alanı aşğıdaki hususları içerir;

- Sürey ihtiyaçlarını ve hedeflerini oluşturmak,
- Süreçleri değerlendirme ve iyileştirme noktalarını belirlemek,
- Hareket planlarını oluşturma ve uygulamak,
- Sürey varlıklarını yayınlamak,
- Deneyimleri ve iyileştirme bilgilerini kurumsal sürey varlıklarının arasına yerleştirmek.

Organizasyonel Sürey Tanımlama (Organizational Process Definition - OPD):

Amacı; kullanılabilir organizasyonel sürey varlıklarını oluşturmak ve güncel tutmaktır. Organizasyonel sürey tanımlama sürey alanı sürekli gösterim “Sürey Yönetimi” sürey kategorisi içinde, basamaklı gösterim de ise 3. düzye sürey alanı içerisinde yer almaktadır. Organizasyonel sürey tanımlama sürey alanı aşğıdaki hususları içerir;

- Kurumun standart prosedürlerini oluşturmak,
- Onaylanmış yaşam döngüsü tanımlarını oluşturmak,
- Uyarılma kriterlerini ve yönergelerini oluşturmak,
- Ölçüm ambarı oluşturmak,
- Sürey varlıkları kütüphanesi oluşturmak.

Organizasyonel Eğitim (Organizational Training - OT): Amacı; kişilerin rollerini verimli ve daha etkin gerçekleştirebilmeleri için bilgi ve becerilerini geliştirmektir. Organizasyonel eğitim sürey alanı sürekli gösterim “Sürey Yönetimi” sürey kategorisi içinde, basamaklı gösterim de ise 3. düzye sürey alanı içerisinde yer almaktadır. Organizasyonel eğitim sürey alanı aşğıdaki hususları içerir;

- Kurumun stratejik eğitim gereksinimlerini oluşturmak,
- Kurum, proje veya grubun sorumluluğunda olan ihtiyaçları belirlemek,
- Taktik eğitim planını oluşturmak,
- Eğitim yeteneğini oluşturmak,
- Eğitimleri sunma, eğitim kayıtlarını oluşturma, eğitim etkinliğini değerlendirmek.

Tümleşik Proje Yönetimi (Integrated Project Management - IPM): Amacı projeyi ve ilgili paydaşların katılımını standart süreçlerden uyarlanan bütünleşik ve tanımlı bir süreç ile yönetmektir. IPPD (Tümleşik Ürün ve Süreç Geliştirme) proje ve proje hedefleri için, ortak bir vizyon ve bir takım yapısı oluşturmaktır. Tümleşik proje yönetimi süreç alanı sürekli gösterim “Proje Yönetimi” süreç kategorisi içinde, basamaklı gösterim de ise 3. düzey süreç alanı içerisinde yer almaktadır. Tümleşik proje yönetimi süreç alanı aşağıdaki hususları içerir;

- Projenin tanımlı süreçlerini oluşturmak,
- Organizasyonel süreç varlıklarını kullanmak,
- Planları bütünleştirmek,
- Projeyi bütünleşik planlar ile yönetmek,
- Deneyimleri organizasyonel süreç varlıklarına katmak,
- Paydaşların katılımını ve bağımlılıklarını yönetmek,
- Koordinasyon hususlarını çözmek.

Risk Yönetimi (Risk Management - RSKM): Bu süreç alanının amacı; olası problemleri önceden belirlemek ve bu yolla problemlerin proje veya ürün yaşam döngüsünde hedeflere ulaşılmasını olumsuz etkileme şanslarını önceden tedbir olarak azaltmaktır. Risk yönetimi süreç alanı sürekli gösterim “Proje Yönetimi” süreç kategorisi içinde, basamaklı gösterim de ise 3. düzey süreç alanı içerisinde yer almaktadır. Risk yönetimi süreç alanı aşağıdaki hususları içerir;

- Risk kaynaklarını ve sınıflarını belirlemek ve risk parametrelerini tanımlamak,
- Risk yönetim stratejisini oluşturmak,
- Riskleri belirlemek ve analiz etmek,
- Riskleri değerlendirmek, sınıflandırmak ve önceliklendirmek,
- En önemli riskler için “mitigation” planlarını geliştirmek,
- Riskleri izlemek ve gerektiğinde “mitigation” planlarını uygulamak.

Tümleşik Takım Oluşturma (Integrated Teaming - IT): Bu süreç alanının amacı; iş ürünlerinin geliştirilmesi için tümleşik bir takım oluşturmak ve sürdürmektir. Tümleşik takım oluşturma süreç alanı sürekli gösterim “Proje Yönetimi” süreç kategorisi içinde, basamaklı gösterim de ise 3. düzey süreç alanı içerisinde yer almaktadır. Tümleşik takım oluşturma süreç alanı aşağıdaki hususları içerir;

- Tümleşik takımın beklenen çıktıları üretecek iş adımlarını belirlemek ve tanımlamak,
- İhtiyaç duyulan bilgi ve yetkinlikleri belirlemek,
- Uygun kişileri takımlara atamak,
- Takımın paylaşılan vizyonunu oluşturmak,
- Takım “charter” ını oluşturmak,
- Takım rollerini ve sorumluluklarını tanımlamak,
- Takım operasyon prosedürlerini oluşturmak,
- Etkileşimli takımlar arasında işbirliğini oluşturmak.

Tümleşik Tedarikçi Yönetimi (Integrated Supplier Management - ISM): Bu süreç alanının amacı; proaktif olarak projenin gereksinimlerini karşılayacak ürünleri belirlemek ve seçilen tedarikçileri işbirlikçi bir yaklaşımı koruyarak yönetmektir. Tümleşik tedarikçi yönetimi süreç alanı sürekli gösterim “Proje Yönetimi” süreç kategorisi içinde, basamaklı gösterim de ise 3. düzey süreç alanı içerisinde yer almaktadır. Tümleşik tedarikçi yönetimi süreç alanı aşağıdaki hususları içerir;

- Ürünlerin olası kaynaklarını incelemek,
- Ürünlerin kaynaklarını değerlendirmek ve belirlemek,
- Seçilen tedarikçi süreçlerini izlemek,
- Seçilen tedarikçi ürünlerini değerlendirmek,
- Gerektiğinde tedarikçi anlaşmalarını veya ilişkilerini gözden geçirip düzeltmek.

Karar Analizi ve Çözümleme (Decision Analysis and Resolution - DAR): Bu süreç alanının amacı; formal bir değerlendirme süreci kullanarak olası kararlar için belirlenen alternatifleri tanımlanmış kriterler doğrultusunda analiz etmektir. Karar analizi ve çözümleme süreç alanı sürekli gösterim “Destek” süreç kategorisi içinde, basamaklı gösterim de ise 3. düzey süreç alanı içerisinde yer almaktadır. Karar analizi ve çözümleme süreç alanı aşağıdaki hususları içerir;

- Formal değerlendirme yöntemleri kullanılacağı durumlarda belgelendirilmiş yönergeler sağlanmak zorunda;
 - Orta ve yüksek risk ve hususlar ile ilgili,
 - Proje hedeflerine ulaşılmasını engelleyecek hususlar ile ilgili.
- Hangi kararların formal değerlendirme kararına bağlı olacağına ait yönergelerini oluşturmak,
- Değerlendirme kriterlerini oluşturmak,
- Alternatif çözümleri belirlemek,
- Değerlendirme yöntemlerini seçmek,
- Alternatifleri değerlendirmek,
- Çözümleri seçmek.

Tümleştirme için Kurumsal Ortam (Organizational Environment for Integration - OEI): Bu süreç alanının amacı; IPPD altyapısı sağlamak ve kişileri tümleştirme için yönetmektir. Tümleştirme için kurumsal ortam süreç alanı sürekli gösterim “Destek” süreç kategorisi içinde, basamaklı gösterim de ise 3. düzey süreç alanı içerisinde yer almaktadır. Tümleştirme için kurumsal ortam süreç alanı aşağıdaki hususları içerir;

- Kurum için ortak bir vizyon oluşturmak,
- İşbirliğine dayalı ve eşzamanlı geliştirmeyi olanaklı kılmak,
- IPPD’yi destekleyecek özel yetkinlikleri belirlemek,
- Liderlik ve tümleştirme için “incentive” mekanizmalarını oluşturmak,
- Takım ve ev sorumluluklarını dengeleyecek önlemleri oluşturmak.

3.4.3. Dördüncü düzey süreç alanları

Organizasyonel Süreç Performansı (Organizational Process Performance - OPP): Amacı; kurumun standart süreçlerinin performansı ile ilgili nicel verilere dayanan bir anlaşma oluşturmak ve kurumun projelerinin nicel yönetimine süreç performans verileri, dayanaklar sağlamaktır. Organizasyonel süreç performansı süreç alanı sürekli gösterim “Süreç Yönetimi” süreç kategorisi içinde, basamaklı gösterim de ise 4. düzey süreç alanı içersinde yer almaktadır. Organizasyonel süreç performansı süreç alanı aşağıdaki hususları içerir;

- Performans analizine dahil edilecek süreçlerin seçmek,
- Süreç performans analizinde kullanılacak ölçümleri oluşturmak,
- Nicel kalite ve süreç performansı hedefleri oluşturmak,
- Süreç performans dayanakları ve modelleri oluşturmak.

Nicel Proje Yönetimi (Quantitative Project Management - QPM): Bu süreç alanının amacı; projenin kalite ve süreç performans hedeflerini sağlamak için tanımlı sürecini nicel olarak yönetmektir. Nicel proje yönetimi süreç alanı sürekli gösterim “Proje Yönetimi” süreç kategorisi içinde, basamaklı gösterim de ise 4. düzey süreç alanı içersinde yer almaktadır. Nicel proje yönetimi süreç alanı aşağıdaki hususları içerir;

- Proje hedeflerini oluşturmak,
- Geçmiş verilere dayanarak süreci oluşturmak,
- İstatistiksel olarak yönetilecek alt süreçleri seçmek,
- Proje performansını hedeflere göre yönetmek,
- Varyasyonların anlaşılması için analitik yöntemleri seçmek ve uygulamak,
- Alt süreç performansını yönetmek,
- İstatistiksel verileri kurumun ölçüm veritabanına kaydetmek.

3.4.4. Beşinci düzey süreç alanları

Organizasyonel Değişim ve Yalıtım (Organizational Innovation and Deployment - OID): Amacı; kurumun süreç ve teknolojilerinde ölçülebilir iyileştirmeler sağlayacak yenilikçi adımları seçmek ve yerleştirmektir. İyileştirmeler kurumun iş hedeflerinden oluşturulmuş kalite ve süreç performans hedeflerini destekleyecektir. Organizasyonel değişim ve yalıtım süreç alanı sürekli gösterim “Süreç Yönetimi” süreç kategorisi içinde, basamaklı gösterim de ise 5. düzey süreç alanı içersinde yer almaktadır. Organizasyonel değişim ve yalıtım süreç alanı aşağıda ki hususları içerir;

- Yenilikçi teknoloji iyileştirmelerini toplama ve analiz etmek,
- Yerleştirmek için iyileştirmeleri seçme ve pilot uygulama,
- İyileştirmelerin yerleştirilmesini planlama ve yönetmek,
- Yerleştirilen süreçlerin ve teknoloji iyileştirmelerinin etkilerini ölçmek.

Nedensel Analiz ve Çözümleme (Causal Analysis and Resolution - CAR):

Bu süreç alanının amacı; hataların ve diğer problemlerin nedenlerini belirlemek ve gelecekte oluşmaması için önlemler almaktır. Nedensel analiz ve çözümleme süreç alanı sürekli gösterim “Destek” süreç kategorisi içinde, basamaklı gösterim de ise 5. düzey süreç alanı içerisinde yer almaktadır. Nedensel analiz ve çözümleme süreç alanı aşağıda ki hususları içerir;

- Hata verilerini analiz yapmak için seçmek,
- Hataların nedenlerini incelemek,
- Eylem önerilerini gerçekleştirmek,
- Değişikliklerin etkilerini değerlendirmek,
- Veri kaydetmek.

3.5. CMMI’nın Avantajları

CMMI proje yönetimi, yazılım geliştirme veya standart değil organizasyondaki olgunluğun ve yeteneğin anlaşılmasını sağlayan bir modeldir. CMMI modelinin belirli avantajları vardır. CMMI benzer süreç iyileştirme modellerine kıyasla ürünün yaşam döngüsü ile ilgili daha ayrıntılı bir kaynaktır. Yüksek düzeyde olgunluğa sahip organizasyonların gereksinimlerini yeterli seviyede tanımladığı gibi diğer modellerde tanımlanmamış olan organizasyondaki değişik bölümlerde de olan problemleri ortadan kaldırmak için yardımcı olur. Yazılım mühendisliğini ve sistem mühendisliğini bir araya getirerek ürün mühendisliğine dönüştürür bu sayede nihai ürün ve bu ürünle ilişkili süreçlere yoğunlaşma imkânı tanır. Ayrıca CMMI etkin ve sade olup rahat anlaşılacak için değerlendirme faaliyetleri ve modelleri sunar. CMMI yazılımın daha kısa sürede geliştirilmesini sağlayıp istenilen vakitte tamamlanmasına yardımcı olur. Yazılım hatalarının miktarını azaltıp üretim maliyetlerini azaltıcı bir etki gösterir. CMMI organizasyonlara süreçlerini iyileştirmeleri için lazım olacak temel adımları gösteren bir kılavuz oluşturur. Uluslararası boyutta tanınan bir model olduğu için CMMI modelini kullanan işletmeler müşteriler açısından güvenilir sayılır.

Bu belgelendirme, diğer sertifikasyon belgelendirmelerinden farklı olmaktadır. Her şeyden önce CMMI, tasarım ve geliştirme süreç yeteneklerinin olgunluğunu değerlendiren/kıymetlendiren bir belgelendirmedir. Bu nedenle yapısında, standartlara göre verilen sertifikasyonlara kıyasla bazı farklılıklar oluşmaktadır. Standartlara uygunluğun belgelendiği sertifikasyonlar genellikle bir firmanın tüzel kişiliğinin tümüne verilmektedir; buna karşın CMMI modeline uygunluk belgesi, bir firma organizasyonu içindeki alt birime de verilebilmektedir (Sertpoyraz 2015).

3.6. CMMI Değerlendirme

CMMI olgunlaşma derecelendirmesi, bir değerlendirme tarafından kurulur. Değerlendirmeleri (SCAMPI – Süreç Geliştirme İçin Standart CMMI Değerlendirme Yöntemi) gerçekleştirmek için standart bir süreç vardır. Bu, işleme bir miktar yenilenebilirlik ve sonucuna da bir miktar güven getirmek için sunulmuştur. Değerlendirmelerdeki üç dikkat düzeyi şu şekilde adlandırılır: A, B ve C sınıfı (en dikkatlisi A sınıfıdır). Devlet arşivleri ya da Birleşik Devletler Savunma

Bakanlığı gereksinimleri için kabul edilebilir bir model düzeyi puanlaması için A sınıfı değerlendirmeler gereklidir.

Tüm Sınıf A değerlendirmeler ve sınıf B ile C değerlendirmelerinin çoğu değerlendirmeleri yönetmek için Yazılım Mühendisliği Kuruluşu tarafından yetkilendirilmiş olan CMMI değerlendirmeciler tarafından yürütülür. Bu danışmanlar, uygulama lisansı almadan önce tam kapsamlı bir eğitim programından geçer. Ancak bazı değerlendirmeciler ek eğitimden geçmiştir ve CMMI Yüksek Olgunlukta Lider Eksperler olarak atanmıştır. Model düzeyi 4 veya 5 değerlendirmesi arayışında olan kuruluşlar, Yüksek Olgunlukta Lider Eksper ile çalışmalıdır.

Değerlendirmeler, yöntemlerin CMMI işlem alanları içinde hedefleri gerçekleştirmek için yürütüldüğüne ilişkin kanıt arar. Projeler portföyü çalıştıran ve belki birkaç iş bölümlü bir kuruluş içinde kaç tane projenin hangi kapsamda değerlendirileceğini belirlemek için karmaşık bir formül kullanılır. Bunun amacı, organizasyonun her gerekli süreç alanında kurumlaşmış yeterliliğe sahip olduğunu gösteren bir örnek proje grubunu adil olarak kapsamaktır. Öncü Değerlendirme Uzmanı, bu formüle dayalı olarak değerlendirilecek projeleri belirler.

Değerlendirilen her proje içinde işlem alanındaki yeterli kapasiteyi göstermek için gerekli olan, uygulamaların tamamlandığını gösteren kanıt toplanmalıdır. Her uygulamada, değerlendirme uzmanı elle tutulabilir somut kanıtlar arar, bunlara eser denir ve genellikle plan, kaynak kodu, tasarım ve mimari belgeler gibi belge kanıtı şeklinde bulunurlar. Buna ek olarak, onay isterler. Onaylama genellikle dolaylı bir kanıttır; bir uygulamanın yönetilmesi hakkında konuşan personel üyeleri ve bir planlama toplantısına katılımı açıklayan anekdotlar gibi. Onaylar, değerlendirilecek projelere katılan personelle görüşülerek toplanır. Onaylar, değerlendirme uzmanına belgelemenin geçerliliğini sorgulamak için yol göstererek, belge kanıtını güçlendirebilir veya çürütebilir.

CMMI değerlendirmeleri CMMI modelinin kullanılabilmesi için gerekli değildir. CMMI, yazılım geliştirme kuruluşlarının yeteneklerini ve olgunluklarını anlamalarına ve bunu müşterilerinin ve diğer dış proje katılımcılarının beklentileriyle karşılaştırmalarına yardımcı olur. Bir organizasyonun CMMI modeline karşı nerede eşlendiği konusunda kabaca bir bilgiye sahip olmak stres altındaki tepkilerini ve beklentileri yerine getirme becerisini değerlendirmede bir yöntem sağlar. Daha düşük olgunluk davranışlarının sağlam bir temeli olmaması genellikle öngörülemez olabilsede, kuruluşların daha yüksek olgunluk etkinlikleri gerçekleştirdiği gözlemlendi. Başka bir deyişle, yüksek olgunlukta davranışlar mevcut olup bu önerilse de, yüksek olgunlukta uygulamalar sağlam bir temelde oluşturulmadığından güvenilir değildir.

CMMI değerlendirmeleri genellikle kuruluş çapında işlem geliştirme girişiminin doğrulanması için bir yol görevi görür. Bu, "testi geçme" baskısı oluşturur. Bu odak, her süreç alanındaki uygulamalardan her birinin izlendiğinin ve böyle bir kanıt gösterdiğinin göstergelerinden biri olur. Gerçekten önemli olan müşteri beklentilerine karşı yeterlilik göstermekten ve bu yeterliliği açık yönetim işlemleriyle geliştirmekten uzaklaşma olabilir. Bu "testi geçme" üzerine odaklanma, genellikle organizasyonlarda

önemli yan etkilere ve işlev bozukluğuna neden olur. Sonuç olarak, CMMI sektörde güçlü bir aleyhte yapı oluşturdu.

3.7. CMMI için Kritik Başarı Faktörleri

CMMI için kritik başarı faktörleri aşağıdaki gibi listelenebilir (Omacan 2008):

- 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 iş birlikçi yaklaşım gereklidir.
- Süreç iyileştirme faaliyetlerinin takibine odaklanmak önemlidir.

4. CMMI 3. DÜZEY OLGUNLUK DEĞERLENDİRMESİ İÇİN BİR YÖNTEM

Bu bölümde süreç odaklı kalite yönetimi anlayışına sahip yazılım sektöründe faaliyet gösteren firmalardan CMMI 3. Düzey olgunluk değerlendirmesini, denetlemeden önce kendi içlerinde de yapabilmelerine yönelik geliştirilen bir değerlendirme yönteminden ve uygulamasından bahsedilmiştir.

6.1. Yöntem

Yazılımda kalitenin sağlanması, yazılım süreçlerinin iyileştirilmesi ve ortaya çıkarılan ürünün uluslararası platformlarda da geçerliliğinin sağlanması için detaylı bir değerlendirme imkânı sunan CMMI'nın bir firmada gerçek anlamda uygulanabilmesi fazlasıyla emek gerektiren ayrıca uygulama sonucunda istenilen hedefe ulaşp bunu belgelemek de oldukça pahalı bir süreçtir.

CMMI denetimlerinde SCAMPI (Standard CMMI Appriasal Method for Process Improvement) yani süreç iyileştirme için standart CMMI yöntemi kullanılmaktadır (Şahin vd. 2013). Bu yöntemde göre üç çeşit sınıf mevcuttur. Bunlar; SCAMPI A, SCAMPI B, SCAMPI C şeklindedir ve alfabetik olarak değeri değişir. Yani C sınıfı bir denetim sadece iyileştirme planları üzerinden daha yüzeysel yapılırken, B sınıfı denetim yaygın olarak A sınıfı denetime hazırlık olması açısından ve C sınıfına göre daha kapsamlı süreç doküman kaydına bakılarak yapılır. Resmi olarak CMMI sertifikasına sahip olmak isteyen firmaların A sınıfı denetimi başarıyla geçmesi beklenir (Kalaycı 2007). CMMI değerlendirmesi yaptırmak isteyen firmaların bir kısmı bunu resmi bir CMMI sertifikasına sahip olmak için isterken bir kısmı da sadece organizasyon süreçlerini kalite açısından görmek ve iyileştirmeler yapmak için isterler.

Bu çalışmada süreçlerini CMMI 3. olgunluk düzeyine uyumlaştırarak denetime girip bunu belgelemeyi planlayan firmalara daha önce bu süreçten geçmiş firmaların hangi evrelerden geçtiğini ve verilen emeğin nasıl sonuçlar doğurduğunu gösterecek bir örnek sunulmuş ek olarak yine bu firmalara veya hali hazırda CMMI 3. olgunluk düzeyi sertifikaya sahip olup durumunu korumayı amaçlayan firmalara kendilerini denetleyebilecekleri hatta B sınıfı bir denetimi kendi içlerinde yaparak resmi anlamda A sınıfı bir denetime hazırlanabilmesi için yol gösterecek bir envanter hazırlanmıştır. Envanter yazılım sektöründe faaliyet gösteren üç firmaya uygulanmıştır ve bunlardan ikisi CMMI 3. olgunluk düzeyi sertifikasına sahip diğeri sürekli iyileştirmeyi temel alan bir kalite anlayışında olan fakat henüz CMMI'da kendini belgelememiş firmalardır. Ayrıca CMMI 3. olgunluk düzeyinde olan firmalardan biri ile derinlemesine mülakat gerçekleştirilmiştir.

Envanter CMMI 3. Olgunluk düzeyi gereklilikleri kapsamında 11 bölümden ve 126 ifadeden meydana gelmektedir. İfadeler aynı formatta olup değerlendirme 5'li likert ölçeğine göre derecelendirilmiştir. Buna göre her cevabın sayısal karşılığı aşağıdaki gibidir.

- Kesinlikle Evet: 5
- Evet: 4
- Kararsızım: 3
- Hayır: 2

- Kesinlikle Hayır: 1

Envanterin 2. bölümünün 9. ve 14. ifadelerinde, 3. bölümün 4, 5 ve 6. ifadelerinde, 4. bölümün 4. ifadesinde ve 9. bölümün 10. ifadesinde ters puanlama uygulanmıştır. İfadelerin ve puanlandırmanın neticesinde çok puan almak olgunluk düzeyine uygunluğun göstergesidir.

Hazırlanan envanterdeki bölümlerde verilen ifadelerde genel anlamda hangi konunun incelendiği ve amacın ne olduğu aşağıda sırasıyla anlatılmıştır.

Gereksinim Geliştirme: Bu bölümde firmaların müşteri gereksinimleriyle sunulan ürün ve ürün bileşeni gereksinimlerini oluştururken sistemli bir şekilde mi hareket ettiğini, tüm bunların birbirleriyle uyumlu bir biçimde mi çözümlendiğini ayrıca CMMI için oldukça önemli olan süreçlerin belgelenmesinin yapılıp kurum genelinde oluşturulan ve belgelenen sürecin uygulandığını anlamak amacını sorgulayan ifadeler bulunmaktadır.

Teknik Çözüm: Bu bölümde aslında firmaların ilk bölümdeki gereksinimleri gerçekleştirmek için buldukları çözümlerin en uygun seçimler olduğundan emin olabilmek için geçerli ölçütlerinin olup olmadığı, ürün ve ürün bileşenlerinin gereksinimleri karşılayacağını garanti eden yöntemleri olup olmadığını anlayarak yine tüm bunların belgelenerek firma genelinde uygulanıp uygulanmadığını kontrol etmeyi amaçlayan ifadeler bulunmaktadır.

Ürün Bütünleştirme: Bu bölümde ürünü oluştururken ürün bileşenlerinin belirli bir standart süreçle ve uygun ortamda mı bir araya getirildiğini, amaçlanan ile oluşturulan ürünün her zaman uyumlu şekilde mi olduğunu anlamak amacıyla oluşturulan ifadeler yer almaktadır.

Doğrulama: Bu bölümdeki ifadelerle öğrenilmeye çalışılan doğrulama yapılmak için seçilmiş ürünlerin yazılı gereksinimlerle uyumlu olup olmadığı, doğrulama yapılırken geçerli ve işlevsel bir yöntem olup olmadığı ve doğrulamanın amacına uygun gerçekleştirilip gerçekleştirilmediğidir.

Geçerlilik: Oluşturulan ürün ve ürün bileşeninin reel ortamda istenilen biçimde çalıştığından emin olmak için kullanılan yöntem, ölçüt ve ortama sahip olup olmadığını anlamak için oluşturulan ifadeler bu bölümde yer almaktadır.

Kurumsal Süreç Odaklanması: Bu bölümde firmanın kurumsal süreçlerinde ihtiyaç duyulan iyileştirmeleri etkin bir biçimde gerçekleştirecek bir sisteme sahip olup olmadığı ve tüm bu süreç iyileştirme çalışmalarının da kayıt altında tutularak belgenip belgelenmediğinin öğrenilmesini sağlayacak ifadeler bulunmaktadır.

Kurumsal Süreç Tanımlama: Bu bölüm firmanın kendine özgü ve belirli standartları karşılayan süreç varlıklarının ve çalışma ortamı standartlarının oluşturup belgelendiğini ve firma genelinde kullanıldığını anlamak için oluşturulmuş ifadeler dizininden meydana gelmektedir.

Kurumsal Eğitim: Firmadaki tüm çalışanların sorumluluklarını ve verilen görevleri tam anlamıyla yapabilmeleri ve ciddi anlamda bir katma değer sağlamaları için firmanın gerçek manada bir çalışma yaptığını, gerekli durumlarda dışarıdan da destek alıp

stratejik eğitim etkinlikleri düzenlediğini ölçmek için oluşturulmuş ifadelerden oluşturulmuştur.

Bütünleşik Proje Yönetimi: Bu bölüm firmanın projeler için bütünleşik ve tanımlanmış sürecini firmadaki standart süreçlerine göre meydana getirip tespit edilen ilgili paydaşların da bu süreçlere dâhil olup olmadığını anlamak için oluşturulmuş ifadelerden oluşmaktadır.

Risk Yönetimi: Bu bölümde firma dâhilindeki ürünlerin veya projelerin yaşam döngüsü boyunca karşılaşılabileceği her türlü probleme karşı önceden bir hareket planı hazırlanıp hazırlanmadığını anlayabilmek için oluşturulmuş ifadeler yer almaktadır.

Karar Çözümleme ve Çözüm Üretme: Bu bölüm firma açısından önem arz eden tüm konularda karar verebilmek için geniş, stratejik önem taşıyan ve analitik çözüm seçeneklerine sahip olunup olunmadığını kavrayabilmek için oluşturulmuş ifadelerden meydana gelmektedir.

6.2. Firma Bilgileri

Envanterin uygulandığı ve derinlemesine mülakat yapılan firmaların isimleri bilgi güvenliği ve firmalar arası rekabet politikası gereği firmaların isteği üzerine gizli olacak bir şekilde anlatılacaktır.

Dört hissedar grubundan oluşan yüzde yüz Türk sermayeli 2006 yılında kurulmuş ve 2008 yılında ticari unvan değişikliği ile bugünkü ismiyle faaliyetlerine devam eden A firması bankacılık sektöründe faaliyet gösteren Türkiye'nin en büyük yazılım firmalarından biridir. Derinlemesine mülakatın yapıldığı ve envanterin uygulandığı ilk firma olan A firması sektörde kısa bir geçmişe sahip olmasına rağmen gerçekleştirdiği bankacılık, kredi kartı uygulamaları, liman lokasyonu, gayrimenkul yatırım ortaklığı yazılımı, CRM, akıllı kart uygulamaları, akıllı kalem uygulamaları, doküman, yazışma ve süreç yönetimi gibi büyük projelerle marka değerini ve bilinirliğini artırmıştır.

Firma uluslararası standartlarda referans şirket olma vizyonu ile bağlantılı olarak müşteri ve kalite odaklı bir politika izleyerek proje, bakım ve danışmanlık hizmeti sunmaktadır. Firmanın kalite yönetimi sistemi ISO 9001:2008 ve ISO 27001 standardına göre yapılandırılmış. Ayrıca yazılım sektöründe faaliyet gösteren bir firma olduğu için yazılım yaşam döngüsünü PMI (Project Management Institute) standartları düzeyinde proje yönetimi yaklaşımıyla yönetmektedir. 2011 Mayıs ayında CMMI v1.2 Level 3 belgesi almıştır. Daha sonra 2014'ün Mart ayında kurumsallaşmış süreçlerini de uluslararası platformda geçerli olan CMMI v1.3 (Capability Maturity Model Integration) ile iyileştirerek Level 3 belgesi olarak geliştirmiştir.

Envanterin uygulandığı ikinci firma olan B firması 2006 yılının Mart ayında üniversite-sanayi işbirliği olarak ODTÜ Teknokent bölgesi içinde bilgisayar oyunları ve simülasyon oyunları konularında faaliyet göstermek amacıyla kurulmuş daha sonra bilgisayar bilişim sistemleri, farklı yazılım projeleri, insan bilgisayar etkileşimi, multimedya içerik geliştirme ve elektronik öğrenme konularında da faaliyet alanını genişletmiş bir şirkettir. Firma 2006 Aralık ayında ISO 9001:2000 Kalite yönetim sistemi belgesi almış ve Ar-Ge odaklı geliştirilmiş alt yapısına uluslararası boyutta

bilinen standartlarla çözüm üretmeyi amaç edindiği için 2014'ün Mayıs ayında CMMI 3. olgunluk seviyesi belgesini almaya hak kazanarak amacını bir ölçüde gerçekleştirmiştir. Ayrıca B firması tüm kalite yönetim sistemini ISO/IEC 12207, AQAP 2110, AQAP 160, MIL-STD 498, MIL-STD 973 gereklerine uyumlu şekilde yapılandırmıştır.

C firması ise 1967'de Türk Kanada ortaklığıyla kurulmuş iletişim ve haberleşme sektöründe faaliyet gösteren bir firmadır. Ocak 2009'da ortaklık yapısının Kanada ayağında ki sorunlar sebebiyle % 53,13'ü girişim sermayesi yatırım ortaklığı uluslararası konsorsiyumuna satılmış geri kalan %31,87'si İMKB'de işlem görürken %15'i TSK güçlendirme vakfındadır. Firma ülke içinde servis sağlayıcılar ve önemli devlet kurumları için ağ ve iletişim çözümleri ve altyapıları oluşturmaktadır. Ülke dışında ise iletişim şebekesi tasarımları, işletimi ve pazarlaması hakkında teknik alt yapı desteği sunmaktadır. Firma her ne kadar CMMI standardına sahip olmasa da Toplam Kalite Yönetimi anlayışıyla sektörde faaliyetlerine devam etmektedir. Bu anlayışla 1995 yılında Tüsiad-Kalder Kalite Ödülünü, 1996-1997 ve 1998 yıllarında Avrupa Kalite Yönetimi Vakfı (EFQM) tarafından verilen Başarı Ödülünü almaya hak kazanmıştır. Türkiye'de telekomünikasyon sektöründe ilk defa ISO 14001 belgesini alan firmadır. Bununla beraber firma ISO 9001:2008, OHSAS 18001:2007, ISO 10002:2006, ISO/IEC 27001:2005 ve ISO/IEC 20000-1:2011 belgelerine de sahiptir.

7. BULGULAR VE TARTIŞMA

Yazılım sektöründeki firmaların yazılım süreçlerini iyileştirebilmek ve belirli bir standarda oturtmak için tercih ettikleri CMMI modelinin 3. olgunluk düzeyine sahip olmayı amaç edinmiş Türkiye’de faaliyet gösteren 3 firmaya öz değerlendirmelerini yapabilmeleri için hazırladığımız envanter uygulanmıştır. Firmalardan alınan yanıtlar her bir süreç için belirlenen ifadeler aynı oranda önem arz ettiği için eşit ağırlıkta değerlendirilip ifadeler 5 üzerinden puanlanmıştır. Değerlendirme sonuçlarına göre değerlendirmeye katılan şirketler için ayrı ayrı her süreç için değerlendirmeler Çizelge 6.1’deki gibidir.

Çizelge 6.1. Firmaların süreç bazında 5 üzerinden aldıkları ortalama puanlar

CMMI 3. Olgunluk Düzeyi Süreç Alanları	Firma			ORTALAMA		STANDART SAPMA	
	A	B	C	A,B,C	A,B	A,B,C	A,B
GG	5	4,67	3,83	4,5	4,84	0,43	0,17
TÇ	4,29	4,21	3,57	4,02	4,25	0,28	0,04
ÜB	3,86	3,79	2,86	3,5	3,83	0,39	0,04
D	4,64	4,5	3,64	4,26	4,57	0,38	0,07
G	5	4,17	4	4,39	4,59	0,38	0,42
KSO	5	4,71	4	4,57	4,86	0,36	0,16
KST	4,86	4,8	4	4,55	4,83	0,34	0,03
KE	4,18	4	4	4,06	4,09	0,07	0,09
BPY	4,5	4,79	4	4,43	4,65	0,28	0,16
RY	4	4,75	4	4,25	4,38	0,31	0,36
KÇÜ	4	5	4	4,33	4,5	0,41	0,5

Çizelge 6.1’de görüldüğü gibi envanterin uygulandığı firmalarda kurumsal süreç odaklanması süreç alanı diğer CMMI 3. seviye süreç alanlarına göre daha yüksek puan almıştır yine kurumsal süreç odaklanması süreci CMMI 3. olgunluk seviyesinde kendini belgelemiş A ve B firmalarında diğer süreç alanlarına kıyasla daha yüksek çıkmıştır.

Benzer şekilde teknik çözüm süreç alanı envanterin uygulandığı üç firmada da en düşük puanı almıştır ve yine CMMI 3. olgunluk seviyesinde kendini belgelemiş A ve B firmasında da teknik çözüm süreci diğer süreç alanlarına kıyasla en düşük puanı almıştır. Bu da yazılım sektöründe teknik ekibin kalite süreçlerine olan direncinin, her ne kadar kendini bu konuda geliştirmiş firmalar da olsa, diğer süreç alanlarının uygulanmasındaki başarıma oranlandığında ne ölçüde fazla olduğunu gösterir niteliktedir.

Ayrıca Çizelge 6.1’de görüldüğü üzere CMMI 3. Seviye süreç alanlarında ki başarımlar Kurumsal Eğitim süreç alanında en düşük oranda sapma göstermiştir. Bu da her üç firmada da kaliteye, benzer oranda ve yine ortalamaya da bakıldığında dikkate alınır seviyede önem verildiğini göstermektedir.

Gereksinim Geliştirme ve Kurumsal Süreç Tanımlama süreç alanlarında A ve B firmasına kıyasla C firmasında radikal bir sapma görülmüştür. Bu durum da gösteriyor ki C firması her ne kadar toplam kalite yönetimine önem veriyorsa da bu süreç alanlarındaki eksiklikler toplamdaki farkın önemli göstergeleridir.

Envanteri uygulayan yazılım firmalarının kuruluş yılları ve firmadaki çalışan sayısı Çizelge 6.2'deki gibidir. Değerlendirme yapılan firmalar bankacılık, modelleme ve simülasyon, savunma ve uzay, sanal eğitim, bilgi teknolojileri alanlarında yazılımlar geliştirmektedirler.

Çizelge 6.2. Firmaların kuruluş yılları ve çalışan sayısı

Firma	Kuruluş Yılı	Çalışan Sayısı
A	2006	796
B	2006	110
C	1967	1001-5000

Envantere katılarak değerlendirme yapılan firmalar için maksimum başarı puanı 5 olarak alınmıştır ve buna göre firmaların başarı yüzdeleri belirlenmiştir ve Çizelge 6.3'teki gibidir.

Çizelge 6.3. Firmaların süreç bazında aldıkları puanlara göre toplam puanları ve başarı yüzdeleri

CMMI 3. Olgunluk Düzeyi Süreç Alanları	Firma		
	A	B	C
GG	5	4,67	3,83
TÇ	4,29	4,21	3,57
ÜB	3,86	3,79	2,86
D	4,64	4,5	3,64
G	5	4,17	4
KSO	5	4,71	4
KST	4,86	4,8	4
KE	4,18	4	4
BPY	4,5	4,79	4
RY	4	4,75	4
KÇÜ	4	5	4
ORTALAMA	4,48	4,49	3,49
BAŞARI %	90	90	70

Çizelge 6.3'te de görüldüğü gibi yapılan değerlendirmede üç firma da CMMI 3 düzeyinde yeterlidir ki zaten değerlendirme yapılan firmalardan ikisi CMMI 3. olgunluk düzeyinde sertifikaya sahip üçüncüsü toplam kalite yönetimi prensibi ile çalışan firmalardır. Bu değerlendirme de uyguladığımız envanterin gerçek anlamda CMMI 3 olgunluk seviyesini değerlendirmesine hazırlamak adına yeterli olduğunu göstermektedir.

Envanter çalışmasına ek olarak A firması ile CMMI 3. olgunluk düzeyi sertifikası edinim sürecinde tecrübe ettikleri deneyimleri öğrenmek ve sonuçlarını gözlemlemek adına derinlemesine mülakat görüşmesi yapılmıştır. Bu bağlamda firmanın CMMI sürecinde yaşadığı zorluklar gözlemlenmiş sonucunda ne gibi kazanımlar sağladıkları tartışılmıştır. Görüşmenin yapıldığı yetkili ile yapılan görüşme neticesinde CMMI ile süreç iyileştirme çalışmasında karşılaştıkları problemler aşağıdaki başlıklarda toplanmıştır:

- Üst yönetim desteğinin yetersizliği
- Zaman kısıtı
- Yeter düzeyde bütçe ayırlamaması
- İnsan kaynağı yetersizliği
- Yetkin, deneyim sahibi ve süreçlerle yönetim bilincine sahip çalışan eksikliği
- Mevcut işlerin yoğunluğu
- Kurum kültürü
- Alt yapı ve bilgi eksikliği
- Mühendislik yaklaşımı eksikliği
- Mevcut süreçlerin ölçüm yapmaya uygun olmaması
- Süreç iyileştirme anlayışının yaygınlaştırılamaması
- Operasyonel süreçlerle entegrasyon
- Tüm süreçlerin gözden geçirilmesi
- Tüm dokümanların güncellenmesi
- Ekip çalışmasına yatkın olmayan personel

CMMI ile süreç iyileştirme çalışmasında karşılaşılan sorunlar yukarıdaki başlıklardan anlaşılacağı üzere temelde bunun bir proje olarak nitelendirilmemesinden kaynaklanmaktadır. Görüşmenin gerçekleştirildiği firma çalışanlarında da literatürdeki diğer çalışmalarda da ve genel olarak yazılım sektöründe faaliyet gösteren firmalarda süreç yönetimi, kalite standartları vb. kayıt tutulması gereken tüm faaliyetlerde olduğu gibi CMMI çalışmaları da teknik ekip tarafından zaman kaybettirici bir faaliyet olarak algılanmaktadır. Bu sebeple eğer bir firma ürün kalitesini süreçlere uyumlu bir şekilde iyileşebileceğine inanıyorsa ve süreçlerini CMMI'ya uyumlu hale getirip uluslararası geçerliliğe sahip bir standarda sahip olmak istiyorsa bir CMMI Ar-Ge ekibi kurmalı ve ekip üyelerini de yazılımda kalite, yazılımda standartlar ve yazılımda prensipler gibi kavramlara uzak olmayan ve alanında yeterli düzeyde deneyime sahip kişilerden seçerek oluşturmalı eğer gerekiyorsa bu yönde eğitimler verebilmelidir. Ayrıca CMMI'nın farklı versiyonlarında ve düzeylerinde farklı alanlarda uzmanlık gereklidir buna göre firma hangi düzeyde sertifika almak istiyorsa ona uygun birimlerden üyeler bulunduracak biçimde Ar-Ge ekibini oluşturmalıdır (Okike ve Rapoo 2015).

CMMI Ar-Ge ekibi oluşturulurken her ne kadar konuyla ilgili kişiler seçilmiş olsa da ekip üyeleri bu etapta direkt SEI'nin web sitesinden, Wikipedia'dan, konu hakkında hazırlanmış kitaplar, makaleler ve benzer güvenilir kaynaklardan CMMI hakkında bilgi edinmelidir. Eğer gerekiyorsa şirket içi eğitimler hazırlanmalıdır. Ayrıca özellikle büyük ölçekli şirketlerde Ar-Ge ekibi üyeleri sürece başlanmadan önce tanışma toplantıları yapmalı bu sayede hem birbirlerini tanımalı hem de ne ölçüde

yetkinlik sahibi olunduğunu ve nelere ihtiyaç duyulduğu önceden anlama fırsatı yaratmalıdır.

Ar-Ge ekibinin konu hakkında farkındalığının artması en azından CMMI terminolojisine hâkim olunması yönünden büyük önem arz etmektedir. Farkındalığın artırılması için ekip içi iletişimin sağlam tutulması da önemlidir. Bunun için her ne kadar toplantılar düzenlense de olayın sıcaklığının korunması açısından bir iletişim ağı sağlanması, bir mail grubu kurulması gibi iletişim yöntemleri avantaj sağlayacaktır. Hatta bu konuda uluslar arası güncel bilgileri takip edebilecekleri bir sosyal iletişim ağı, linkedin vb., da oldukça faydalı olacaktır bu sayede konu hakkında deneyim sahibi kişilerden de fikir alınabilecek, modeli kullananlardan örnekler görülüp bir yol haritası çizilebilecektir.

Bir firmada her süreçte olduğu gibi CMMI sertifikasyon sürecine hazırlanılması aşamasında da üst yönetimin desteği hem moral açısından hem de maddi destek açısından, CMMI sertifikasyon süreci masraflı bir süreçtir, oldukça önem taşımaktadır. Üst yönetimin konuya hâkim olabilmesi ve yeterli desteği sağlaması açısından düzenli aralıklarla toplantılar düzenlenip durum analizi yapılmalı ve raporlanmalıdır. Bu sayede aynı zamanda konu dâhilinde olmayan çalışanlara da üst yönetim sayesinde bilgi aktarımı sağlanacaktır ve gerekli durumlarda diğer personelin katkısının sağlanması kolaylaşacaktır.

A firması ile yapılan derinlemesine mülakat sonucunda CMMI sertifikasyon süreci sonrasında çeşitli kazanımlar elde ettikleri görülmüştür. Bu çalışma sayesinde CMMI'nın ürün yaşam döngüsündeki detaylı yapısı gereği süreçler derinlemesine incelenmiş ve bu kapsamda iyileştirmeler gerçekleştirilmiştir. Firma CMMI sertifikasyon süreci boyunca yapıyı bir klavuz gibi kullanarak geleneksel olarak ayrılan organizasyon işlevlerini birleştirip süreç iyileştirmelerini önceliklendirerek organizasyonun bağımsız kısımlarında bulunan engelleri ve sorunları ortadan kaldırmışlar. İyileştirme çalışmaları sonucunda sürece dahil olan projelerin ürettiği ürünlerin entegrasyonun sağlam yapılandığı model seti içerisinde faydalı bilgiler kullanılarak müşteri gereksinimleri ile daha uyumlu ve beklenen düzeyde kaliteye sahip olduğu gözlemlenmiştir. Firma iyileştirme çalışmaları neticesinde yüksek maliyet, zamanlama sorunu, verimsizlik, düşük kalite, müşteri memnuniyeti sağlanamaması gibi kritik sorunlarında belirgin boyutta iyileşme sağladığını gözlemlemiştir. Ayrıca firma CMMI sertifikası sayesinde benzer yazılım firmalarına kıyasla reklam açısından kendini uluslararası boyutta gösterme fırsatı yakalamıştır.

8. SONUÇ VE ÖNERİLER

Hızla ilerleyen teknoloji ile tüketici ihtiyaçlarının ve beklentilerinin artması firmaların klasik yöntemlerle benzerlerine göre öne geçerek devamlılığını sağlamasını zorlaştırmıştır. Günümüz koşullarında dış pazarda hatta iç pazarda bile kârlı iş yapmak isteyen çoğu işletme kaliteyi araç olarak kullanmayı bir kenara bırakıp amaç haline getirmek durumunda kalmışlardır. Bu sayede ortaya çıkardıkları her türlü ürün veya hizmetten emin olarak müşteriye her daim geçerliliğini kanıtladıkları çıktıyı sunmanın rahatlığını yaşamaktadırlar.

Globalleşen dünyada değişen ve gelişen beklentilere en doğru ve yeterli karşılığı vermek için fark yaratmak yazılım sektöründe faaliyet gösteren firmalar için de bir zorunluluk haline gelmiştir. Bu amaçla birçok yazılım firması uluslararası geçerliliği olan ve ömrü insan ömrüyle sınırlanmayacak kaliteli ürün geliştirebilmek için yazılım süreç modellerini kullanmaya başlamıştır. Yazılım geliştirme süreçlerinde karşılaşılan yetenek ölçme sorununa cevap vermek amacıyla hazırlanan CMMI modeli yazılım sektöründe faaliyet gösteren firmalara sorunlarını çözebilmesi yolunda önemli bir yol gösterici olmuştur. CMMI esnek ve basamaklı yapısı sayesinde her boyuttaki firma için uygun rehber olabilecek niteliktedir.

Yazılım firmalarının sundukları ürünleri daha sonra ihtiyaçlar dâhilinde geliştirmelerini kolaylaştırmak, ürünlerini uluslararası platformda geçerli kılmak ve müşteriye daha güvenilir ürün sunduğunu tescillemek için yardımcı olacak CMMI modeline süreçlerini uyarlayarak resmi anlamda bunu belgeleyebilmeleri için ülkemizde faaliyet gösteren çeşitli danışmanlar ve danışmanlık şirketleri mevcuttur. CMMI değerlendirmesi sadece ABD Savunma Bakanlığı (SEI) tarafından belirlenen denetçiler veya onların çalışmayı seçtikleri firmalar tarafından yapılmaktadır. SEI tarafından onaylı kişiler veya firmalarca yapılan denetim oldukça maliyetli olmaktadır ve bu değerlendirmeyi yaptırmak isteyen firmalar için ilk değerlendirmede istenilen şartları sağlamak büyük bir avantaj sağlayacaktır.

Bu tez çalışmasında yazılım sektöründe faaliyet gösteren firmalara süreç odaklı ürün geliştirmede kalitenin önemi, hangi yollarla bunu sağlayabilecekleri, bunun için geçerli yöntem ve modeller gösterilerek bunlar arasından CMMI modeli özel olarak daha detaylı incelenmiş ve firmaların yüksek bütçeler ayırarak yaptıracakları değerlendirmelere katılmadan önce kendi öz değerlendirmelerini yapabilecekleri bir yöntem sunulmuştur. Bu sayede ayrıca bir danışmanlık ücreti ödemeyerek ek bir maliyetten kurtulmaları kendi bünyelerinde eksikliklerini görerek yazılım geliştirme faaliyetlerini standartlar, yöntemler ve diğer yol gösterici dökümanlardan oluşan bir kalite güvence sistemi içerisinde daha kaliteli yazılım üretmelerini sağlamaya yardımcı olmak amaçlanmıştır. Ayrıca CMMI sertifikasyon sürecini tecrübe etmiş firma görüşleri alınarak bu yolda ilerlemek isteyen firmalara örnek olay şeklinde sunulmuştur.

Türkiye’de 36 firma CMMI’nın çeşitli olgunluk düzeylerinde belgeye sahiptir ve bunlardan 33 tanesi CMMI 3. düzey olgunluğa sahiptir (CMMI Institute). Türkiye’de daha çok CMMI 3. olgunluk düzeyinin tercih edilmesi sebebiyle bu çalışmada Orhan KALAYCI’nın (2007) kitabından faydalanılarak CMMI 3. olgunluk düzeyini ölçmeyi hedefleyen bir envanter oluşturulmuştur. Eğer firmalar burada yer alan süreç

alanlarındaki ifadelerle yeterli düzeyde cevap verebilir ve bunu belgeleyebilirse, ki CMMI için belgelemek en önemli husustur, bu düzeyde bir denetime hazır olabileceklerdir. Bu bağlamda çalışmada envanteri uygulayarak değerlendirmeye katılan iki firma CMMI 3. olgunluk düzeyinde yeterliliklerini hali hazırda belgelemiş, üçüncü firma da kalite odaklı süreç yönetimine sahip bir firma olarak yüksek düzeyde envantere katılım göstermiştir. Sonuçlardan da anlaşıldığı üzere belgeye sahip firmaların envanter puanları üçüncü firmaya kıyasla anlamlı düzeyde fark göstermiştir ve uygulamanın sonuçları tezin amaçlarını doğrular niteliktedir.

Yazılım sektöründe faaliyet gösteren firmalar, yazılım geliştirme süreçlerini daha iyi şekilde anlayıp geliştirmelerine yardımcı olmak için bu tez kapsamında hazırlanan CMMI 3. olgunluk düzeyinde değerlendirme yöntemini kullanarak isterlerse resmi bir CMMI denetimine hazırlık yapabilir, isterlerse sadece süreçlerini iyileştirerek daha kaliteli ve geçerli ürünler oluşturabilir veya eğer zaten böyle bir sertifikaya sahiplerse bunun devamlılığını sağlamak için istedikleri zaman kendilerini denetleyebilirler.

9. KAYNAKLAR

- ALTUNCU, A. 2003. Süreç Yönetimi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, 91 s.
- ANDERSON, D. 2010. Kanban: Successful Evolutionary Change for your Technology Business, Blue Hole Press, Seattle- ABD, 278 p.
- AYANOĞLU, M. TURAN, H. 2003. İşletmelerde Süreç Yönetimine Geçiş ve Uygulama Sonuçları. 3. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu, ss.190-198, 19-20 Nisan, İstanbul Kültür Üniversitesi, İstanbul.
- BENNER, M. J. TUSHMAN, M. 2007. Process Management, Technological Innovation, and Organizational Adaptation . Advances in Management Information Systems, 9: 317-326.
- BORANDAĞ, E. YÜCALAR, F. ERDOĞAN, Ş. İNCE, F. Basamaklı CMMI Modeli ile Extreme Programming Metodunun Değerlendirilmesi, DergiPark, 10 (1):61-67.
- CİMİT M. 2005. Süreç İyileştirme ve Alüminyum Yassı Ürün Sektöründe Bir Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, 167 s.
- CHEMUTURI, M. 2013. Requirements Engineering and Management for Software Development Project. Springer, pp. 91-93, New York.
- CHRISSIS, M.B. KONRAD, M. and SHRUM, S. 2011. CMMI for Development Guidelines for Process Integration and Product Improvement. Addison-Wesley Professional, Boston- ABD, 688 p.
- CMMI Institute. <https://sas.cmmiinstitute.com/pars/pars.aspx> [Son erişim tarihi: 06.09.2016]
- ÇALIKUŞU, F. 2014. SPICE/ Yazılım İyileştirme, Yeterlilik Belirleme ve Organizasyonel Olgunluk(TS ISO/IEC 15504). <https://farukcalikusu.wordpress.com/tag/yasam-dongusu/>. [Son erişim tarihi: 12.06.2016]
- DEĞERLİ, M. ÖZKAN, S. 2013. Yazılım veya Yazılım-Yoğun Sistem Mühendisliği İş Süreçleri Açısından Yüksek Olgunluk Seviyesinde Olan veya Yüksek Olgunluk Seviyesine Ulaşmak İsteyen Organizasyonlar için Bazı Tespitler ve Öneriler. 7. Ulusal Yazılım Mühendisliği Sempozyumu, ss. 20-36, 25-28 Eylül, Ege Üniversitesi, İzmir.
- GİRGİN, G. K. 2013. Kalite Yönetim Sistemi ve Tüketicinin Korunması Duyarlılığı: İstanbul'daki 5 Yıldızlı İşletmelerde Bir Uygulama. Doktora Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir, 232 s.

- GÜMRÜKÇÜ, G. 2010. Savunma Sistemlerinde Yazılım Proje Yönetimi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara, 114 s.
- IJAZ, Q. ASGHAR, H. ve AHSAN, A. 2016. Exploratory Study to Investigate the Correlation and Contrast Between ISO 9001 and CMMI Framework: Context of Software Quality Management. IEEE, 3(1).
- İNCE, A.R. EROL, Y. ve KARAGÖZ, N. 2013. Bir Süreç İyileştirme Örneği Olarak Görüntü Arşivleme Ve İletişim Sisteminin (Pacs) Değerlendirilmesi (Sivas Numune Hastanesi Uygulaması). İşletme Araştırmaları Dergisi, 5 (3): 243-257.
- KALAYCI, O. 2002. CMM (Yetenek Olgunluk Modeli) L3'e Nasıl Ulaşılır. <http://www.nitelik.net/yayinlar/CMM-L3.zip> [Son erişim tarihi: 21.04.2016]
- KALAYCI, O. 2007. Yöneticiler için Doğru Sorular CMMI. Shamrock Süreç İyileştirme ve Yenilikçilik, Kanada, 88 s.
- KILIÇOĞLU, S. ARAZ, N. ve DEVRİM, N. 1971. Meydan Larousse: Büyük Lûgat ve Ansiklopedi, Meydan Yayınevi, s. 664.
- KIM, D. KUMAR, V. KUMAR, U. 2012. Relationship Between Quality Management Practices and Innovation. Journal of Operation Management, 30 (4): 295-315.
- MELAN, E.H. 1992. Process Management: Methods for Improving Products and Service. McGraw-Hill, New York, 262 p.
- OKIKE, E. RAPOO, M. 2015. Using Cohesion and Capability Maturity Model Integration (CMMI) as Software Product and Process Quality Criteria: a Case Study in Software Engineering Practice in Botswana. International Journal of Computer Science and Information Security, 13(12): 142-149
- OMACAN C. 2008. Yazılım Şirketlerinde CMMI ve Bir Yazılım Şirketinde CMMI'nin Performansa Etkilerinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, 118 s.
- ÖZTÜRK, A. ARIKAN, S. ve ÖZTÜRK, M. 2011. Süreç İyileştirme Modelleri ve Yöneyim Araştırması. Atatürk Üniversitesi İİBF Dergisi 10. Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu Özel Sayısı, 25: 391-405.
- ÖZVERİ, O. KABAK, M. 2016. Süreç Yönetimi Olgunluk Modelleri ve Bir Organizasyonun ve Süreç Yönetimi Olgunluğunun Değerlendirilmesi. AKÜ İİBF Dergisi, 23 (1): 101-110.
- PEKER, D. 2008. Bütünleşik Yetenek Olgunluk Modeli (CMMI- Capability Maturity Model Integration), Türkiye Bilişim Derneği (TBD)-Kamu BİB, 13(1):14
- PEŞKİRCİOĞLU, N. 1997. Kalite Yönetiminde ISO 9000 Uygulamaları. Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, ss.175-182, Ankara.

- SARI, M. KALIPSIZ, O. 2014. Yazılım Kalitesi ve İnsan Faktörü Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi. Ulusal Yazılım Mühendisliği Sempozyumu, ss. 759, 8-10 Eylül, ODTÜ Kuzey Kıbrıs Kampüsü, KKTC.
- SARIDOĞAN, M. E. 2004. Yazılım Mühendisliği Temelleri. Papatya Yayıncılık, ss. 213-221, İstanbul.
- SERTPOYRAZ, K. 2015. CMMIDEV/3 Çalışmaları ve Teknik Veri Paketi. Roketsan Dergisi, 6: 30-33.
- SHARP, A. MCDERMOTT, P. 2008. Workflow Modeling: Tools for Process Improvement and Application Development. Artech House, USA, 449p.
- ŞAHİN, E. KESKİN, İ. ve KOÇ, H. 2013. CMMI-DEV Seviye-3 Sertifikasyonuna Sahip Bir Organizasyonda SCRUM Çevik Yazılım Geliştirme Yöntemi'nin Yazılım Geliştirme Çalışmalarında Uygulanması. Ulusal Yazılım Mühendisliği Sempozyumu, ss. 1-12 , 25-28 Eylül, Ege Üniversitesi, İzmir.
- TONCHIA, S. 2008. Industrial Project Management: Planning, Design and Construction. Springer Verlag Heidelberg, Germany, 229 p.
- VILLACRESES, K.F.B. 2003. A Methodology for Identifying and Eliminating Waste in Office Environments. PhD Thesis, The University of Texas at Arlington, Arlington, TX, USA, 480 p.
- WALKER, B. 1991. Larousse Dictionary of Science and Technology, Larousse Kingfisher Chambers, November 1, pp. 874.
- YILGÖR, M. 2005. Şirketlerde Kalite Maliyet Raporlarının Düzenlenmesi ve Bir Uygulama. Mevzuat Dergisi, 93: 61-76.
- YÜCALAR, F. 2006. Süreç Odaklı Kalite Yönetimi Anlayışına Hakim Yazılım Sektöründeki Firmaların CMMI Basamaklı Modeli ile Değerlendirilmesi. Yüksek lisans tezi, Maltepe Üniversitesi, İstanbul, 123 s.
- YÜCALAR, F. ŞAHİNASLAN, E. ve ŞAHİNASLAN, Ö. 2010. Yazılım Yöneticileri için Tümlleşik Yetenek Olgunluk Modeli: Genel Bir Bakış. Akademik Bilişim'10 - XII. Akademik Bilişim Konferansı, ss. 299-306, 10-12 Şubat, Muğla Üniversitesi, Muğla.

8. EKLER**Ek-1**

Sayın İlgili;

Bu envanter, Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İşletme Mühendisliği Anabilim Dalında yüksek lisans tezi kapsamında yürütülen çalışmanın bir bölümü olup yazılım sektöründe faaliyet gösteren firmaların CMMI 3 seviyesinde kendilerini değerlendirebilecekleri bir yöntem belirlemek amacıyla hazırlanmıştır.

Yanıtlarınız ile elde edilecek sonuçlar tamamen bilimsel platformda tartışılacak olup envanterde isim belirtme gerekliliği bulunmamaktadır. Envanterde yer alan sorulara içtenlikle, objektif olarak ve hiçbir soruyu atlamadan yanıt vermeniz araştırmanın bilimsel geçerliliği ve güvenilirliği açısından büyük önem taşımaktadır.

Zaman ayırarak çalışmamıza katıldığınız için teşekkür ederiz.

Şirketinizle ilgili aşağıdaki ifadelerin size uygunluğunu ölçeğe göre değerlendiriniz.

Kurum Adı:

Kuruluş yılı:

Kurumdaki çalışan sayısı:

1. Gereksinim Geliştirme

	Kesinlikle Evet	Evet	Kararsızım	Hayır	Kesinlikle Hayır
1. Ürün yaşam döngüsü boyunca tüm aşamalarda paydaşların ihtiyaçlarını, beklentilerini, kısıtlarını, arayüzleri ortaya çıkarırken kullandığımız bir yöntem var.					
2. Paydaşların ihtiyaçlarını, beklentilerini, kısıtlarını ve arayüzleri müşteri gereksinimlerine dönüştürürken bir yöntem kullanıyoruz.					
3. Müşteri gereksinimleri temel alınarak ürün ve ürün bileşeni gereksinimlerini oluşturmak için kullandığımız bir mekanizmamız var.					
4. Müşteri gereksinimleri temel alınarak ürün ve ürün bileşeni gereksinimlerini güncel tutmak için kullandığımız bir mekanizmamız var.					
5. Gereksinimlerin hangi ürün bileşenine atanacağına karar vermek için bir mekanizma kullanıyoruz.					
6. Arayüz gereksinimlerini belirlemek için kullandığımız bir yöntem var.					
7. Arayüz gereksinimlerini belgeliyoruz ve kullanıyoruz.					
8. Uygulama kavramları ve ilgili senaryoları oluşturmak için bir yöntem kullanıyoruz.					
9. Uygulama kavramları ve ilgili senaryoları belgeliyoruz ve reel hayatta kullanıyoruz.					
10. Belirlediğimiz gereksinimlerin gerçekten reel gereksinimler olup yeterli seviyede olduğunu anlamak için kullandığımız bir yöntem var.					
11. Müşterilerin gereksinimleriyle bizim kısıtlarımız arasındaki dengeyi sağlayabilecek bir mekanizmamız var.					
12. Tanımladığımız gereksinimlere göre geliştirdiğimiz ürünlerin, müşterilerin kullanımı sırasında herhangi bir farklılık yaşatmayacağına emin olabiliyoruz.					

2. Teknik Çözüm

	Kesinlikle Evet	Evet	Kararsızım	Hayır	Kesinlikle Hayır
1. Ürün geliştirirken maliyet, süre ve başarımı en optimal düzeyde karşılayacak en iyi seçeneklerin saptandığından ve bu seçimlerin müşteri gereksinimlerini karşılayacağından emin olabiliyoruz.					
2. Ürün ve ürün bileşeni için oluşturduğunuz tasarımları belirlerken belirli ölçütlerimiz var.					
3. Ürün ve ürün bileşeni tasarımlarımızın gereksinimleri karşıladığından eminiz.					
4. Tasarımlarımız teknik veri paketleri ile ve teknik veri paketleri ortaya çıkan iş ile uyum içinde oluyor.					
5. Tasarımlarımız teknik veri paketlerindeki herhangi bir değişime ya da ihtiyaca göre güncellenebiliyor.					
6. Arayüz tasarımları için ölçütlerimiz var.					
7. Arayüz tasarımlarımızı belgeliyoruz.					
8. Ürün bileşenlerinin kurum içinde mi gerçekleştirileceğine, satın mı alınacağına ya da tekrar kullanımla mı gerçekleştirileceğine karar vermek için kullandığımız ölçütler var.					
9. Kağıt üzerinde planlanan ile gerçek hayata geçirdiğimiz tasarımlar arasında farklılıklar oluyor.					
10. Ürün bileşenlerinin tasarımını hayata geçirirken kullandığınız bir yöntem var.					
11. Ürün bileşenleri tasarımlarının hayata geçirilirken sahip olması gereken belirli standartlar var.					
12. Son kullanıcı için gerekli belgeleri eksiksiz ve yeterli şekilde hazırlayacak bir mekanizmamız var .					
13. Son kullanıcı belgelerini hazırlarken uymak zorunda olduğumuz standartlar var.					
14. Son kullanıcı belgelerinde değişiklik yapmak gerekiyor.					

3. Ürün Bütünleştirme

	Kesinlikle Evet	Evet	Kararsızım	Hayır	Kesinlikle Hayır
1. Ürün bileşenlerini belirli bir sıra ile düzenleyerek bir bütünleştirme işlemi uyguluyoruz.					
2. Ürün bütünleştirme ortamını kendimiz geliştirdik.					
3. Ürün bütünleştirme ortamımızda çeşitli güncellemeler yapıyoruz.					
4. Ürün bütünleştirmede hatalar oluyor.					
5. Bütünleştirme sonrası müşteriye teslimde hatalar oluyor.					
6. Ürün bileşenlerinin iç ve dış arayüzlerinde unutulmuş bir bileşen ya da yanlış arayüz saptadığımız oluyor.					
7. İç ve dış arayüzlerde herhangi bir tutarsızlık veya uygunsuzluk olduğunu her zaman rahat bir şekilde tespit edebiliyoruz.					
8. İç ve dış arayüz tanımlarında ve ilgili tasarımlardaki değişikliklerden proje katılımcıları kısa sürede haberdar olabiliyor.					
9. Bütünleştirme için getirilen ürün bileşenlerini bir araya getirmeye başlamadan önce işlevlerinin uygun olduğunu ve arayüzlerin tanımlarla uyumlu olduğunu garanti ediyoruz.					
10. Teslim aldığımız ürün bileşenleri için belge düzenliyoruz.					
11. Ürün bütünleştirme ortamının hazır olduğuna emin olabiliyoruz.					
12. Ürün bütünleştirmede belirlenen sıraya her zaman uyuluyor.					
13. Ürün bileşenlerinin ürün bütünleştirme sırasına ve ölçütlerine göre arayüzle uyumunu değerlendiriyoruz.					
14. Bir araya getirilmiş ürün bileşenlerinin arayüz uyumunun değerlendirmesini kayıt altına alıyoruz.					

4. Doğrulama

	Kesinlikle Evet	Evet	Kararsızım	Hayır	Kesinlikle Hayır
1. Bütün iş ürünleri için doğrulama yapıyoruz.					
2. Tüm iş ürünlerini aynı şekilde doğruluyoruz.					
3. Doğrulama için kullandığımız araç gereçler var.					
4. Doğrulamayı desteklemek için kullandığımız ortamda sorunlar oluyor.					
5. Doğrulama için belirli ölçütlerimiz var.					
6. Seçilen iş ürünlerinin eşdeğer gözden geçirmelerini yapıyoruz.					
7. Eş değer gözden geçirmeler için kullandığımız bir yöntem var.					
8. Eşdeğer gözden geçirmeler sonucunda çözümlemeler yapıyoruz.					
9. Seçilen bir iş ürününün doğrulamadan başarılı bir şekilde geçtiğini anlamak için kriterlerimiz var.					
10. Doğrulama sonuçlarındaki başarısızlığının kaynağını belirleyebiliyoruz.					
11. Doğrulama sonuçlarına göre gerçekleştirdiğiniz çözümlemelerin sonuçlarını kayıt altına alıyoruz.					

5. Geçerlilik

	Kesinlikle Evet	Evet	Kararsızım	Hayır	Kesinlikle Hayır
1. Geçerlilik sınaması yapılacak ürünlerin seçiminde ve geçerliliğini kontrol etmede kullandığınız yöntemler var.					
2. Geçerlilik sınaması için kullandığınız bir ortam var.					
3. İlgili ürün veya ürün bileşenine uyguladığınız geçerlilik sınaması için bir ölçüt var.					
4. Belirlenmiş ürün ve ürün bileşenlerinin gerçek hayatta kullanıma uygunluğunun geçerliliğini ölçecek bir mekanizmamız var.					
5. Geçerlilik çalışmalarının sonuçlarına göre çözümlemeler yapıyoruz.					
6. Geçerlilik sınaması sonuçlarındaki başarısızlıkların kaynağını bulabiliyoruz.					

6. Kurumsal Süreç Odaklanması

	Kesinlikle Evet	Evet	Kararsızım	Hayır	Kesinlikle Hayır
1. Kurumun süreç ihtiyaçlarını ve hedeflerini belirliyoruz.					
2. Süreçlerimizin uyması gereken standartlar var.					
3. Süreç hedeflerinde güncellemeler yapıyoruz.					
4. Düzenli aralıklarla veya gerektiğinde kurumun standart süreçleri üzerinde güçlü ve zayıf yönleri güncel olarak öğrenmek için denetimler yapıyoruz.					
5. Süreç denetimleri yapacak bir iç mekanizmamız var.					
6. Üst yönetim süreç denetimlerini destekliyor.					
7. Süreç iyileştirmelerimizi önceliklendiriyoruz.					
8. Kurumun standart süreçlerinde ve süreç varlıklarında iyileştirmeler yapmak adına süreç hareket planı oluşturuyoruz.					
9. Süreç hareket planlarını oluşturulmasında ve güncel tutulmasında görevli çalışanlarımız var.					
10. Kurumun süreç varlıklarını kurum genelinde yaygınlaştırma konusundaki sorunları çözebiliyoruz.					
11. Süreç varlıklarının kurum geneline yaygınlaştırılması için kullandığımız bir yöntem var.					
12. Projelerde kurumun standart süreçlerinin ve bunlar üzerindeki değişikliklerin uygulandığından emin olabiliyoruz.					
13. Süreçlerin uygulanmasından ve planlanmasından öğrenilenleri, ölçümleri ve iyileştirme bilgilerini süreç varlıklarına düzenli bir şekilde ekliyoruz.					
14. Süreç varlıklarındaki değişimlerin ve gelişmelerin kurum geneline etkin biçimde duyurulduğuna emin oluyoruz.					

7. Kurumsal Süreç Tanımlama

	Kesinlikle Evet	Evet	Kararsızım	Hayır	Kesinlikle Hayır
1. Standart süreçleri yapılandırdığımız süreç bileşenlerinin önemli özellikleri var.					
2. Standart süreçleriniz üzerinde gözden geçirmeler yapıyoruz.					
3. Kurum içinde kullanılmak üzere onaylanmış yaşam döngüsü tanımlarımız var.					
4. Yaşam döngüsü belgelerimizi kayıt altında tutuyoruz.					
5. Yaşam döngülerini güncelliyoruz.					
6. Kurumun standart süreçleri için uyarlama ölçütlerimiz mevcut.					
7. Kurumun standart süreçleri için uyarlama yönergelerimiz var.					
8. Uyarlama ölçüt ve yönergelerimiz her proje için kullanılabilir.					
9. Uyarlama ölçüt ve yönergelerimizi belgeliyoruz ve kullanıyoruz.					
10. Kurumsal ölçüm havuzumuz mevcut.					
11. Kurumsal ölçüm havuzunu güncel tutuyoruz.					
12. Kurumun süreç varlıkları kütüphanesi mevcut.					
13. Kurumun süreç varlıkları kütüphanesi güncel tutuluyor.					
14. Kurumun çalışma ortamı standartlarını kurumun süreç ihtiyaç ve hedeflerine uygun hale getirebilecek mekanizmamız var.					
15. Kurum için uygun ve ticari olarak hazır çalışma standartlarını kuruma uyarlıyoruz ve yeni standartlar geliştiriyoruz.					

8. Kurumsal Eğitim

	Kesinlikle Evet	Evet	Kararsızım	Hayır	Kesinlikle Hayır
1. Kurumun stratejik eğitim ihtiyaçlarını belirlemek için kullandığımız kaynaklar var.					
2. Stratejik eğitim ihtiyaçları dışında ihtiyaç duyulan eğitimler yapıyoruz.					
3. Kurumsal eğitim taktik planımız var.					
4. Kurumsal eğitim taktik planı belgelenmiş ve kullanılıyor.					
5. Kurumsal eğitim ihtiyaçlarını sağlamak için oturmuş bir eğitim yeteneğine sahibiz.					
6. Kurumsal eğitim müfredatımız mevcut.					
7. Kurumsal eğitimlerin etkin bir şekilde verilmesinde kullandığınız bir plan (kimlere ne zaman) var.					
8. Kurumsal eğitimlerin kayıtlarını tutuyoruz.					
9. Devam eden veya biten projelerdeki ekibin görevleri yerine getirmedeki yetkinliğini değerlendiriyoruz.					
10. Kurumsal eğitimlerin etkinliğini ölçüyoruz.					
11. Kurumsal eğitimlerde eğitim alan kişilerden eğitimlerin etkinliği konusunda geri bildirim alıyoruz.					

9. Bütünleşik Proje Yönetimi

	Kesinlikle Evet	Evet	Kararsızım	Hayır	Kesinlikle Hayır
1. Proje başlangıcından itibaren proje yaşam döngüsü boyunca kullanılacak bir yaşam döngüsü modeline sahibiz.					
2. Projeler için kurumun standart süreçlerini ve diğer kurumsal süreç varlıklarını uyarlama yönergelerine uygun olarak uyarlayarak oluşturduğumuz tanımlı bir proje sürecimiz var.					
3. Tanımlı süreçler üzerinde değişiklikler yapıyoruz.					
4. Proje çalışmalarını kestirmek ve planlamak için kurumun süreç varlıklarını kullanıyoruz.					
5. Proje planını oluşturmak için ölçüm havuzundan yararlanıyoruz.					
6. Ölçüm havuzundaki verileri sınıflandırıyoruz.					
7. Kurumsal çalışma ortamı standartlarına uygun olarak projenin çalışma ortamını planlıyoruz.					
8. Çalışma ortamının projenin tüm ihtiyaçlarını karşıladığından emin olabiliyoruz.					
9. Projenin tanımlı sürecini oluşturmak için proje planı ve projeyi etkileyen diğer planlar bütünleştiriliyor.					
10. Proje planında arayüz riskleri mevcut.					
11. İşlerin proje planında zaman sıralamasını yapıyoruz.					
12. Kurumun süreç varlıklarına ölçümler, belgelenmiş tecrübeler ve iş ürünleri ile katkıda bulunuyoruz.					
13. Paydaşların projeye katılımını yönetebiliyoruz.					
14. İlgili paydaşlar ile eşgüdüm sorunlarını çözebiliyoruz.					

10. Risk Yönetimi

	Kesinlikle Evet	Evet	Kararsızım	Hayır	Kesinlikle Hayır
1. Risk kaynaklarını önceden belirliyoruz.					
2. Riskleri sınıflara ayırıyoruz.					
3. Riskleri değerlendirirken kullandığımız ölçütler var.					
4. Riskleri belirlerken eşik değerlerimiz var.					
5. Proje risk yönetimini belgeleyip kayıt altında tutuyoruz.					
6. Proje risk yönetimi belgesini güncel tutuyoruz.					
7. Hedeflere ulaşmakta olumsuz etkileri azaltmak veya yok etmek için risk yönetimi stratejisine uygun olarak düzenli aralıklarla risklerin durumlarını izlemek ve gerekli durumlarda müdahale etmek için bir risk engelleme planımız mevcut.					
8. Risklerin gerçekleşmesinin engellenemediği durumlar için de planlarımız var.					

11. Karar Çözümleme ve Çözüm Üretme

	Kesinlikle Evet	Evet	Kararsızım	Hayır	Kesinlikle Hayır
1. Hangi konuların resmi karar verme süreçleriyle ilgili olduğunu belirlemek için yönergelerimiz var.					
2. Oluşturduğumuz yönergeler belgelenip kullanılıyor.					
3. Sorunların çözümü için seçenekler oluşturuyoruz.					
4. Karar vermede kullandığımız seçenekleri değerlendirmek için ölçütlerimiz var.					
5. Değerlendirmek için kullandığımız yöntemler var.					
6. Belirlenmiş yöntem ve ölçütlere göre seçenekleri değerlendiriyoruz.					
7. Seçenekler arasından belirlenmiş ölçütlere göre çözüm üretmek için uyguladığımız yöntemler var.					

ÖZGEÇMİŞ



Sakine Ayça ALPARSLAN 1990 yılında Ankara’da doğdu. İlk, ortaokul öğrenimini Antalya Başöğretmen Atatürk İlköğretim Okulunda, lise öğrenimini Antalya Hacı Mâlîke Mehmet Bileydi Anadolu Lisesinde tamamladı. 2008 yılında Yıldız Teknik Üniversitesi Matematik Mühendisliği bölümüne başladı. Lisans eğitiminin dördüncü senesinde ERASMUS öğrenci değişim programı dâhilinde İrlanda’da bulunan Athlone Institute of Technology’de Bilgisayar Mühendisliği Bölümü son sınıfını tamamlayarak 2013 yılında bu okuldan Bilgisayar Mühendisi olarak mezun oldu. 2014 yılının Şubat ayında da Yıldız Teknik Üniversitesi Matematik Mühendisliği Bölümünden Matematik Mühendisi olarak mezun oldu. Eylül 2014 yılında Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İşletme Mühendisliği Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans öğrenimine başladı. Aralık 2016 tarihinden itibaren TÜBİTAK UEKAE’de Araştırmacı olarak çalışmaya devam etmektedir.