





# İÇİNDEKİLER

A

Giriş

B

Tanımlar

C

Konseptler

D

Pratik Uygulamalar

E

Süreçler

F

İş ve Görev Analizi

G

Paydaş İhtiyaçları ve Gereksinimleri

H

Sistem Gereksinimleri Tanımlama

I

Diğer Mühendislik Süreçleriyle Etkileşimler

J

Gereksinim Yönetimi

K

Uyarlama

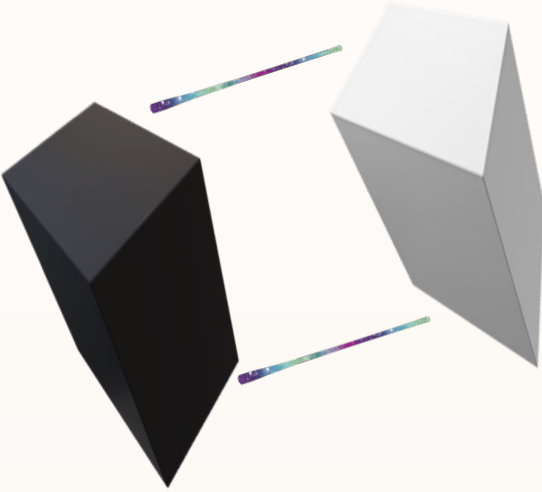
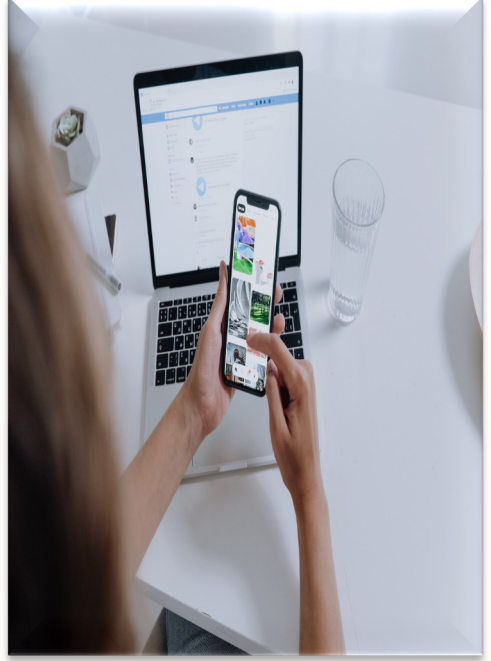
## REFERANSLAR

- **ISO/IEC/IEEE 29148** Systems and Software Engineering - Life Cycle Processes - Requirements Engineering
- **SeBOK** Guide to the Systems Engineering Body of Knowledge
- **ISO/IEC/IEEE 12207** Systems and Software Engineering - Software Life Cycle Processes
- **ISO/IEC/IEEE 15288** Systems and Software Engineering - System Life Cycle Processes
- **ISO 9000:2015** Kalite Yönetim Sistemleri - Temel Esaslar, Terimler ve Tarifler



## SİYAH / BEYAZ KUTU

- Siyah kutu, sistemin harici bir görünümüne (özniteliklerine) dayanır.
- Müşteri/Kullanıcı tarafından beklenen fonksiyonlarına / gereksinimlerine odaklanır.



- Beyaz kutu, sistemin dahili bir görünümüne dayanır (elemanların öznitelikleri ve yapısı).
- Müşteri/Kullanıcı tarafından beklenen fonksiyonları / gereksinimleri karşılamak için yapılan mühendisliğe odaklanır.



# STANDART NEDİR?

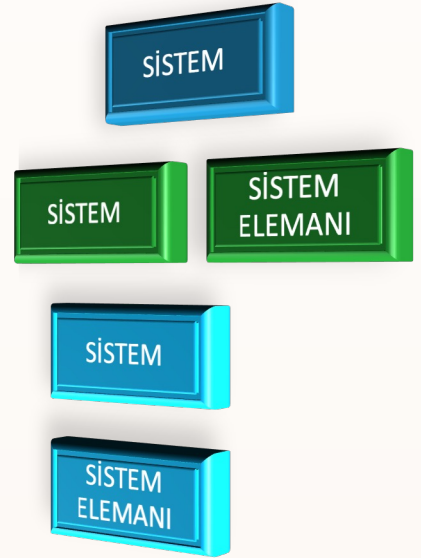
## Standart

- Standart hazırlama veya akredite bir kuruluş tarafından onaylanmış (TSE, ISO), gereksinimleri belirleyen, belirli bir sistem veya kapsamda en elverişli düzenlemenin elde edilmesini amaçlayan **gereksinim setleridir.**



## Sistem

ENAZ BİR PAYDAŞ İHTİYACINI KARŞILAMAK İÇİN BİR ARAYA GELMİŞ **FARKLI FİZİKSEL YAPI VE İŞLEVLERİ** OLAN ALT SİSTEM VE SİSTEM ELEMANLARI KÜMESİDİR.



### Sistem Elemanı

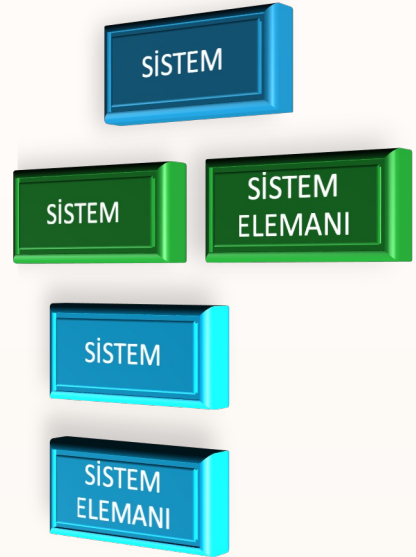
- Belirli gereksinimleri karşılayan bir sistemin ayırık parçası.  
ISO/IEC/IEEE 15288:2023

### Arayüz

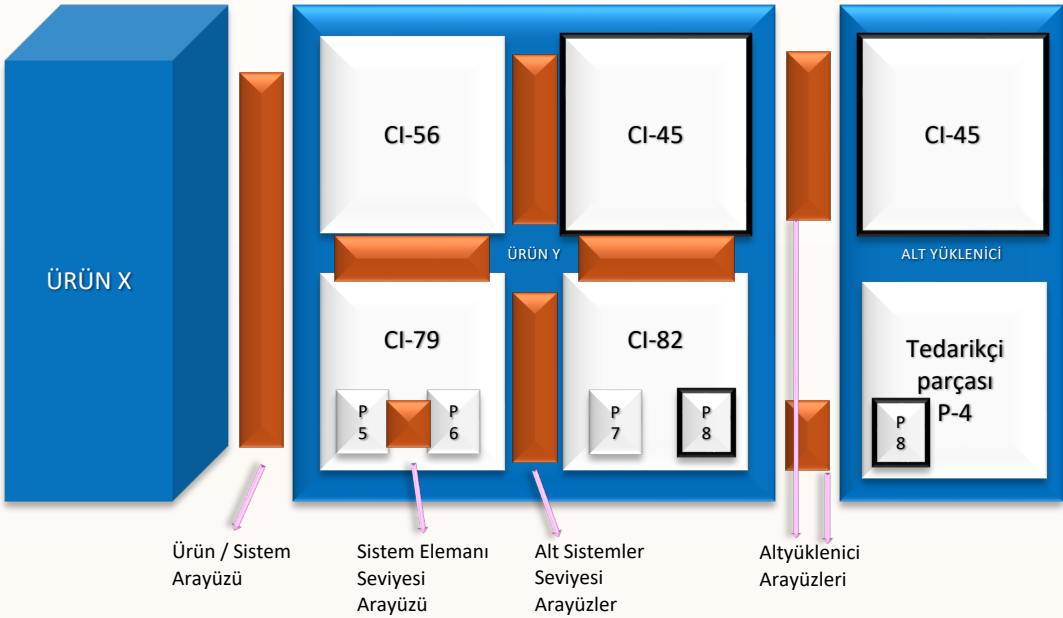
- Uygun olduğu şekilde **işlevsel özellikler, ortak fiziksel bağlantı özellikleri, sinyal özellikleri veya diğer özelliklerle tanımlanan**, iki sistem veya sistem ögesi arasında paylaşılan bir sınır.  
ISO/IEC 2382, 2015

### Odak Sistem

Organizasyonların müşterilere tedarik etmeyi taahhüt ettiği ürün/hizmet'dir.

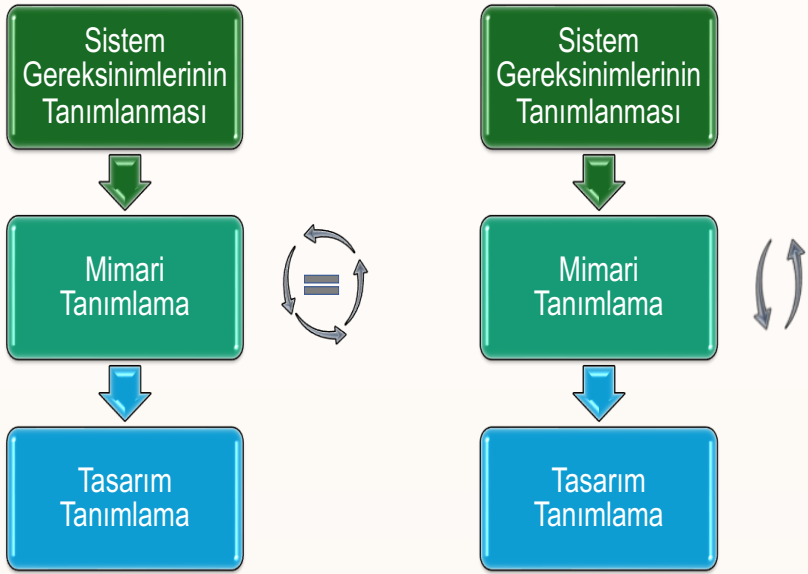


- Arayüz yönetimi gereksinim yönetiminin önemli bölümlerinden biridir.
- Aşağıdaki şekilden de görüleceği gibi ürettiğiniz parçalar arasında, iş paketleri arasında, ürününüz ile müşteri ürünü arasında ve tedarikçide ürettirdiğiniz parçalar ile sizin ürettiğiniz parçalar arasında arayüzler mevcuttur.
- Bunları Arayüz Dokümanı ile de takip edebilirsiniz.



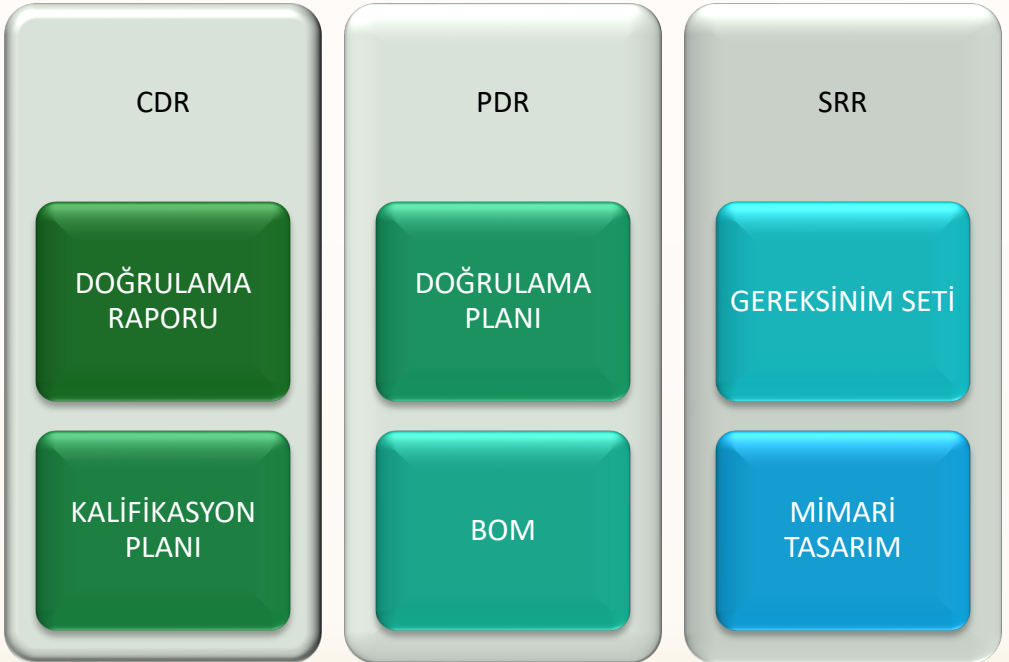
# YİNELEME, ÖZYİNELEME VE EŞ ZAMANLI

- Yineleme, sistem hiyerarşisinde belirli bir düzeyde iki veya daha fazla sürecin tekrarlanan uygulaması ve bunlar arasındaki etkileşimdir.
- Özyineleme, sistem hiyerarşisindeki ardışık düzeylerde uygun şekilde uyarlanmış yaşam döngüsü süreçleri kümesinin tekrarlanan uygulamasıdır.
- Eşzamanlılık, sistem hiyerarşisinde belirli bir düzeyde iki veya daha fazla sürecin paralel uygulanmasıdır.
- Örneğin Risk Yönetimi süreci ve Ölçüm süreci genellikle sürekli ve eş zamanlı olarak gerçekleştirilir.



## KARAR KAPILARI

- "Kontrol Kapıları", "Dönüm Noktaları" veya "Gözden Geçirmeler" olarak adlandırılır.
- Proje yönetimi programına dahil edildikleri anda her biri için **giriş ve çıkış kriterleri** belirlenir.





## KARAR KAPILARI

- "Kontrol Kapıları", "Dönüm Noktaları" veya "Gözden Geçirmeler" olarak adlandırılır.
- Proje yönetimi programına dahil edildikleri anda her biri için **giriş ve çıkış kriterleri** belirlenir.
- Teknik gözden geçirmeler (PDR,CDR vb.) veya kilometre taşları (A,B,C) projelerin riski azaltılmış bir şekilde devam etmek için yapılır. Çünkü proje aşamaları ilerledikçe maliyet arttığı için risk azaltma faaliyetlerinin de yapılması gerekir. Karar kapılarında aşağıdaki kararlardan biri alınır:

**Kabul edilebilir:** Projenin bir sonraki aşamasına geçin.

**Rezervasyonlarla kabul edilebilir:** Devam edin ve eylem öğelerine yanıt verin.

**Kabul edilemez:** Devam etmeyin. Bu aşamaya devam edin ve hazır olduğunuzda incelemeyi tekrarlayın.

**Kabul edilemez:** Bir önceki aşamaya dönün.

**Kabul edilemez:** Proje etkinliğini askıya alın



## KARAR KAPILARI

- Alternative Systems Review (ASR)
- System Requirements Review (SRR)
- System Functional Review (SFR)
- Preliminary Design Review (PDR)
- Critical Design Review (CDR)
- Test Readiness Review (TRR)
- Functional Configuration Audit (FCA)
- System Verification Review (SVR)
- Production Readiness Review (PRR)
- Physical Configuration Audit (PCA)
- A,B,C Kilometre Taşları
- Alternatif sistemlerin gözden geçirmesi (ASR) yeni teknolojileri araştırmaların ve laboratuvar ortamında gösterimi bittiği zaman gerçekleştirilir. Bulunan çözümler için riski en az ve ulaşılabilir bir çözümün seçimi yapılır. Özellikle girişimci ve inovatif çözümler için ön araştırmalar sonrasında gerçekleştirilir.
- Sistem gereksinimleri gözden geçirmesi ihtiyaçların anlaşıldığından ve bunların sistem gereksinimlerine dönüştürüldüğünden emin olmak için yapılır. Tüm paydaşların katılımı ile gerçekleştirilir (müşteri, üretim, lojistik, özel mühendislik, planlama, tedarik vb.)
- Sistem fonksiyonel gözden geçirmesi (SFR), öncelikle sistemden beklenen fonksiyonlara uygun olarak sistem gereksinimlerinin fonksiyonel beklentileri karşılaması kontrol edilir.

© 2015 AOSCON. Tüm hakları saklıdır. İzni alınmadan çoğaltılamaz, basılamaz ve dağıtılamaz. Bilgi için ekitap@aoscon.com.



## KARAR KAPILARI

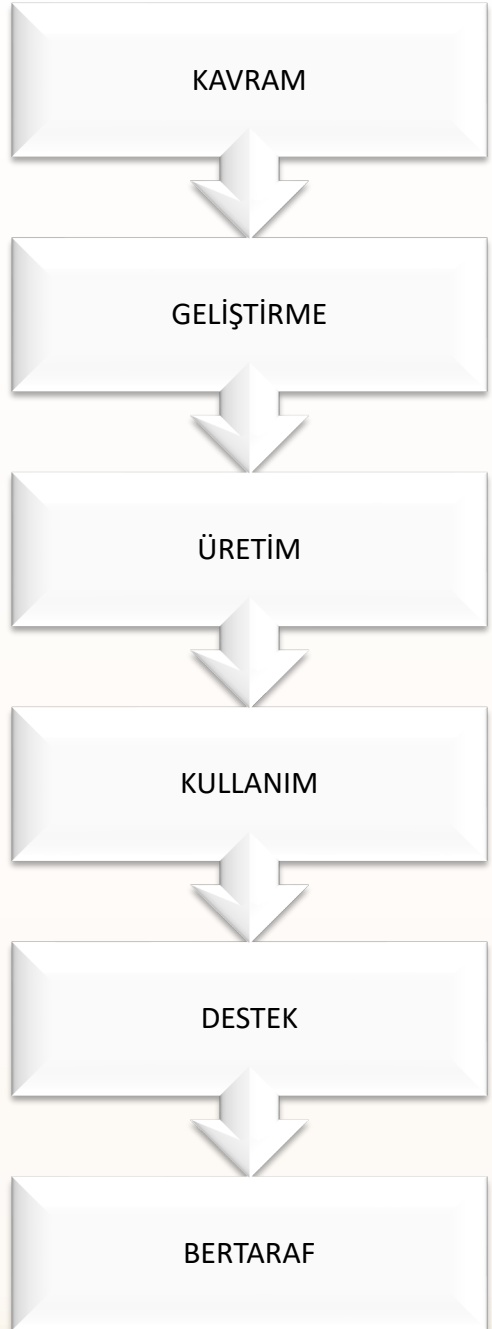
- Ön tasarım gözden geçirmesi (PDR) iki farklı şekilde yapılmaktadır. Burada şirketlerin izlediği strateji önemlidir. 1. opsiyon; Sistem gereksinimleri iş paketlerine ayrılır (Örneğin otomobil için, motor ve güç aktarım sistemi, elektrik ve elektronik sistemler, HVAC sistemi vb.). Burada tahsis edilmiş ana hat oluşur (allocated baseline). Sistem ürün ağacı üst seviyededir. 2. opsiyon; Sistem gereksinimleri detay alt sistem ve sistem elemanlarına kadar atanmış ve ürün ağacı oluşturulmuştur. Bu opsiyonda PDR sonrası doğrulama süreci başlar.
- Kritik gözden geçirmesi (CDR) PDR'da 1.opsiyon ile devam edilmişse detay tasarımın bittiğini gösterir yani ürün ağacı oluşmuştur. Bundan sonra test hazırlık safhasına geçilir. Bu opsiyon yazılım süreçleri için daha uygundur. PDR'da 2. opsiyon ile devam edilmişse bu aşamadan sonra geçerli kılma testleri başlar.
- Test hazırlık gözden geçirmesi (TRR) sistem beklenen fonksiyonlar için (geçerli kılma) testlere başlamadan önce gerçekleştirilir. Burada testlere girecek (geçerli kılma) ürünlerin üretimleri, tedarikçi kalifikasyonları, kalite kontrol raporları sunulur. Sistem, ürün ağacında bulunan konfigürasyon kalemlerine atanmış fiziksel/fonksiyonel gereksinimlere göre kontrol edilmiş ve entegrasyonu gerçekleştirilmiş olması beklenir.
- Fonksiyonel konfigürasyon gözden geçirmesi (FCA), geçerli kılmak için konfigürasyon kalemlerinin fonksiyonel olarak atanmış fonksiyonel gereksinimleri karşıladığının gösterilmesidir. Motor örneğinde olduğu gibi bir fonksiyonel test birden fazla gereksinimin yerine getirildiğini gösterebilir.

© 2015 AOSCON. Tüm hakları saklıdır. İzni alınmadan çoğaltılamaz, basılamaz ve dağıtılamaz. Bilgi için ekitap@aoscon.com.



## KARAR KAPILARI

- Sistem doğrulama gözden geçirmesi (SVR), yazılım ürünleri için TRR sonrası gerçekleştirilir. Kabul edilmesi durumunda PRR süreci başlar. Donanım üreticileri için PDR sonrası CDR a kadar geçen süre içinde sistem doğrulaması gerçekleştirilir. Ve raporları CDR'a giriş kriteri olarak sunulur.
- Teknik gözden geçirmeler ve içeriği proje bazlı olarak proje başında belirlenmelidir. Tüm gözden geçirmeler her projede uygulanacak diye bir şart yoktur. Özellikle yazılım ve donanım projeleri için mutlaka uyumlama yapılması gerekir.
- Üretime hazırlık gözden geçirmesi (PRR), sözleşme/paydaş gereksinimleri karşıladığını geçerli kılma testleri ile gösterdikten sonra seri üretim öncesi gerçekleştirilir. Amaç, tedarik, üretim planlama, üretim, kalite süreçlerinin hazır olma durumunun gözden geçirilmesidir.



© 2015 AOSCON. Tüm hakları saklıdır. İzni alınmadan çoğaltılamaz, basılamaz ve dağıtılamaz. Bilgi için ekitap@aoscon.com. 14

# ÜRÜN YAŞAM DÖNGÜSÜ

- Teknik gözden geçirmelerin sırası Vee model üzerinde aşağıda gösterilmiştir.
- Burada özellikle, SRR,PDR ve CDR diğerlerine göre daha önemlidir. Bu gözden geçirmelerin zamanı proje başında belirlenmelidir. Uyumlama yapılarak diğer teknik gözden geçirmelerde yapılabilir.
- Teknik gözden geçirmeler projenin risklerini azaltmak üzere tasarlanmıştır. Çünkü proje başlangıcında risk yüksek maliyet az iken, ilerleyen süreçlerde, risk düşmeye başlarken maliyet artmaktadır.
- Ürün yaşam döngüsünü başlatan ve tüm süreçlerde önemli bir rolü bulunan gereksinimlerin ortaya çıkarılması, yazılması ve yönetilmesi ancak bir disiplin altında yürütülürse mümkündür.

