

Yazılım Mühendisliği

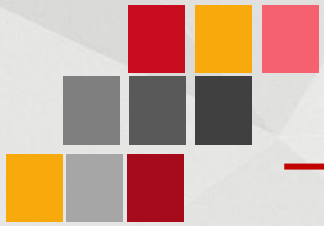
Yazılım Yaşam Döngüsü

Dr. Öğr. Üyesi Emrah ÖZKAYNAK



Yazılım Yaşam Döngüsü (Software Development Life Cycle - SDLC)

- ✓ Bir yazılımın konsept aşamasından başlayarak üretim, dağıtım, bakım ve sonlandırma süreçlerine kadar olan tüm aşamaları kapsayan bir süreçtir.
- ✓ Bu döngü, yazılımın sistematik bir şekilde geliştirilmesi, test edilmesi ve sürdürülmesi için izlenen bir dizi adım içerir.
- ✓ SDLC, yazılım projelerinde kaliteyi artırmak, maliyetleri azaltmak ve teslim sürelerini optimize etmek amacıyla kullanılır.



Yazılım Yaşam Döngüsü Adımları

- ✓ **1. Gereksinim Analizi (Requirement Analysis)**
- ✓ 2. Fizibilite Çalışması (Feasibility Study)
- ✓ 3. Sistem Tasarımı (System Design)
- ✓ 4. Kodlama (Coding)
- ✓ 5. Test Etme (Testing)
- ✓ 6. Kurulum (Deployment)
- ✓ 7. Bakım (Maintenance)
- ✓ 8. Sonlandırma (Retirement)



1. Gereksinim Analizi (Requirement Analysis)

- ✓ Gereksinim Analizi (Requirement Analysis), yazılım geliştirme sürecinin en kritik aşamalarından biridir.
- ✓ Bu aşamada, yazılımın hangi amaçla geliştirileceği, ne tür sorunları çözeceği ve kullanıcıların ya da müşterilerin hangi ihtiyaçlarını karşılayacağı belirlenir.
- ✓ Gereksinimlerin doğru şekilde belirlenmesi, yazılımın başarıyla tamamlanması ve beklentileri karşılaması açısından hayati bir öneme sahiptir.



Gereksinim Analizinin Aşamaları

- a) Gereksinim Toplama (Requirement Elicitation)**
- b) Gereksinimlerin Sınıflandırılması (Requirement Classification)**
- c) Gereksinimlerin Analizi ve Önceliklendirilmesi (Requirement Analysis and Prioritization)**
- d) Gereksinimlerin Belgelendirilmesi (Requirement Documentation)**
- e) Gereksinimlerin Onaylanması (Requirement Validation)**



a) Gereksinim Toplama (Requirement Elicitation)

- ✓ Gereksinim analizi sürecinin ilk adımı, gereksinimlerin toplanmasıdır. Bu aşamada, yazılımın hedef kitesinden ve ilgili paydaşlardan (müşteri, son kullanıcılar, iş birimleri vb.) ihtiyaçlar ve beklentiler alınır. Bu bilgiler genellikle aşağıdaki yöntemlerle toplanır:
- ✓ **Görüşmeler (Interviews):** Projenin gereksinimlerini belirlemek için paydaşlarla yüz yüze görüşmeler yapılır.
- ✓ **Anketler (Surveys/Questionnaires):** Geniş kitlelerden veri toplamak amacıyla anketler düzenlenir.



a) Gereksinim Toplama (Requirement Elicitation)

- ✓ **Gözlem (Observation):** Kullanıcıların mevcut sistemle nasıl çalıştığı gözlemlenerek yeni yazılımın ne tür işlevler sunması gerektiği anlaşılır.
- ✓ **Mevcut Belgelerin İncelenmesi (Document Analysis):** Mevcut sistemlere ait dokümantasyon incelenir ve önceki sistemlerle ilgili bilgiler toplanır.
- ✓ **Prototipleme (Prototyping):** Prototipler oluşturularak kullanıcıların ihtiyaçlarını daha net anlamak için kullanılabilir.



b) Gereksinimlerin Sınıflandırılması (Requirement Classification)

- ✓ Toplanan gereksinimler, farklı kategorilere ayrılır ve sınıflandırılır. Genellikle bu gereksinimler iki ana başlık altında toplanır:
- ✓ **Fonksiyonel Gereksinimler (Functional Requirements):** Yazılımın ne yapacağını tanımlar. Örneğin, bir e-ticaret platformu için ödeme sistemi, kullanıcı giriş/çıkış işlemleri gibi işlemler fonksiyonel gereksinimlere girer.
- ✓ **Fonksiyonel Olmayan Gereksinimler (Non-Functional Requirements):** Yazılımın nasıl çalışacağına dair beklentileri içerir. Performans, güvenlik, kullanılabilirlik, ölçeklenebilirlik gibi özellikler bu kategoriye girer.



c) Gereksinimlerin Analizi ve Önceliklendirilmesi (Requirement Analysis and Prioritization)

- ✓ Bu aşamada toplanan gereksinimler detaylı bir şekilde analiz edilir. Her gereksimin ne kadar önemli olduğu, ne derece kritik olduğu ve projenin genel hedefleriyle nasıl uyduğu değerlendirilir.
- ✓ Ayrıca gereksinimlerin teknik olarak uygulanabilir olup olmadığı, maliyet ve zaman açısından ne kadar uygun olduğu da göz önünde bulundurulur.
- ✓ **Önceliklendirme (Prioritization):** Yazılımın geliştirme sürecinde hangi gereksinimlerin daha öncelikli olduğu belirlenir. Bu sayede en kritik işlevler öncelikle hayata geçirilir.



d) Gereksinimlerin Belgelendirilmesi (Requirement Documentation)

- ✓ Gereksinimlerin detaylandırılıp yazılı hale getirilmesi aşamasıdır. Bu belgeler, yazılımın geliştirilmesi, test edilmesi ve bakım süreçlerinde referans olarak kullanılır. Genellikle iki temel belge oluşturulur:
- ✓ **Gereksinim Özellik Belgesi (Software Requirements Specification - SRS):** Tüm gereksinimlerin detaylı bir şekilde açıklandığı belgedir. Bu belge, yazılım geliştirme ekibine, müşteri ve paydaşlara yazılımın ne yapması gerektiği konusunda net bir yol haritası sunar.
- ✓ **Kullanıcı Hikayeleri (User Stories):** Özellikle çevik yazılım geliştirme metodolojilerinde kullanılır. Bu hikayeler, kullanıcıların sistemle nasıl etkileşime gireceğini kısa ve anlaşılır şekilde tanımlar.



e) Gereksinimlerin Onaylanması (Requirement Validation)

- ✓ Gereksinimlerin doğru anlaşıldığından ve kullanıcı ya da müşterilerin beklentilerini karşıladığından emin olmak için gereksinimler onaylanır.
- ✓ Bu süreçte paydaşlarla bir araya gelinir ve gereksinimler gözden geçirilir.
- ✓ Herhangi bir eksiklik ya da hata varsa, bu aşamada düzeltilir.



Gereksinim Analizinde Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

- ✓ **Paydaş Katılımı:** Gereksinimlerin doğru belirlenmesi için tüm paydaşların sürece etkin şekilde katılımı sağlanmalıdır.
- ✓ **Değişiklik Yönetimi:** Gereksinimlerin zamanla değişebileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Gereksinim değişiklikleri, yazılım geliştirme sürecine dahil edilmeli ve iyi bir değişiklik yönetimi yapılmalıdır.
- ✓ **Net ve Anlaşılır Olma:** Gereksinimler, net, spesifik ve ölçülebilir olmalıdır. Yanlış anlamaları önlemek için dil açık olmalı ve her gereksinim kolayca test edilebilir olmalıdır.
- ✓ **Çatışmaların Çözümü:** Farklı paydaşlar arasında gereksinim çatışmaları ortaya çıkabilir. Bu tür çatışmalar dikkatlice ele alınmalı ve yazılımın genel hedefleri doğrultusunda çözülmelidir.



Gereksinim Analizinin Önemi

- ✓ **Doğru Planlama:** Gereksinim analizi sayesinde yazılımın kapsamı net bir şekilde belirlenir, bu da doğru bir proje planlaması sağlar.
- ✓ **Hataları Azaltma:** İyi bir gereksinim analizi, yazılım geliştirme sürecinde ortaya çıkabilecek hataları ve yanlış anlamaları azaltır. Gereksinimlerin doğru anlaşılması, hataların erken tespit edilmesini sağlar.
- ✓ **Müşteri Memnuniyeti:** Gereksinimlerin net bir şekilde belirlenmesi ve karşılanması, müşteri memnuniyetini artırır. Müşterinin ihtiyaçlarını tam olarak karşılayan bir yazılım geliştirilmiş olur.
- ✓ **Zaman ve Maliyet Tasarrufu:** Gereksinimlerin doğru bir şekilde analiz edilmesi, projede gereksiz revizyonları ve değişiklikleri önleyerek zaman ve maliyet tasarrufu sağlar.



Örnek - Proje: E-Ticaret Platformu Gereksinim Analizi

- ✓ **1. Gereksinim Toplama (Requirement Elicitation)**
- ✓ İlk aşamada, platformu kullanacak tüm paydaşlarla görüşmeler yapılır ve gereksinimler toplanır.
- ✓ Bu paydaşlar arasında platformun sahibi (işletme sahibi), müşteriler, satıcılar ve teknik ekip yer alır.



Örnek - Proje: E-Ticaret Platformu Gereksinim Analizi

✓ İşletme Sahibi ile Görüşme:

- Platformun temel işlevleri: Ürün listeleme, arama, sepete ekleme, ödeme alma.
- Gelir modeli: Satıcılardan komisyon alınması.
- Ürün kategorileri, kampanyalar ve indirim sistemleri.



Örnek - Proje: E-Ticaret Platformu Gereksinim Analizi

✓ Müşterilerle Anket ve Gözlem:

- Müşterilerin kullanıcı deneyimi talepleri.
- Kolayca ürün arama ve filtreleme ihtiyacı.
- Güvenli ödeme sistemlerinin gerekliliği.
- Kullanıcı dostu, hızlı ve mobil uyumlu bir arayüz beklentisi.



Örnek - Proje: E-Ticaret Platformu Gereksinim Analizi

✓ Satıcılarla Görüşme:

- Satıcıların ürünlerini kolayca yükleyip yönetebileceği bir panel talebi.
- Satış takibi, stok yönetimi ve raporlama ihtiyaçları.
- İade ve değişim süreçlerinin yönetimi.



Örnek - Proje: E-Ticaret Platformu Gereksinim Analizi

✓ Teknik Ekiple Toplantılar:

- Teknik gereksinimler, platformun ölçeklenebilirliği, güvenlik gereksinimleri.
- Üçüncü taraf entegrasyonları (ödeme sistemleri, kargo firmaları).



Örnek - Proje: E-Ticaret Platformu Gereksinim Analizi

- ✓ **2. Gereksinimlerin Sınıflandırılması (Requirement Classification)**
- ✓ Toplanan gereksinimler iki ana kategoriye ayrılır: **Fonksiyonel gereksinimler** ve **fonksiyonel olmayan gereksinimler**.
- **Fonksiyonel Gereksinimler:**
 - **Üye Kaydı:** Müşterilerin ve satıcıların siteye üye olabilmesi.
 - **Ürün Arama ve Filtreleme:** Kullanıcılar ürünleri kategori, fiyat, marka gibi kriterlere göre arayıp filtreleyebilmelidir.
 - **Sepete Ekleme ve Satın Alma:** Müşteriler ürünleri sepete ekleyebilmeli, ödeme sürecini tamamlayabilmelidir.
 - **Satıcı Paneli:** Satıcıların ürün listelemesi, stok takibi yapması, siparişleri ve iade süreçlerini yönetmesi.
 - **Sipariş Takibi:** Müşteriler siparişlerinin durumunu görebilmeli ve kargo takip bilgilerini alabilmelidir.
 - **İade ve Değişim:** Müşteriler iade ve değişim işlemlerini sistem üzerinden başlatabilmelidir.



Örnek - Proje: E-Ticaret Platformu Gereksinim Analizi

✓ Fonksiyonel Olmayan Gereksinimler:

- **Performans:** Site hızlı olmalı ve yüksek trafik altında bile düzgün çalışmalıdır.
- **Güvenlik:** Kullanıcı verileri güvenli bir şekilde saklanmalı ve ödeme işlemleri güvenli olmalıdır.
- **Kullanılabilirlik:** Mobil cihazlarla uyumlu, kullanıcı dostu bir arayüz sunulmalıdır.
- **Ölçeklenebilirlik:** Platform, ileride artacak kullanıcı sayısına ve ürün hacmine uyum sağlayabilecek kapasitede olmalıdır.



Örnek - Proje: E-Ticaret Platformu Gereksinim Analizi

- ✓ **3. Gereksinimlerin Analizi ve Önceliklendirilmesi (Requirement Analysis and Prioritization)**
- ✓ Toplanan gereksinimler analiz edilir ve önceliklendirilir.
- **Kritik Gereksinimler:** Kullanıcı kaydı, ürün arama ve filtreleme, sepet ve satın alma süreci gibi platformun temel işlevleri, ilk aşamada geliştirilmelidir.
- **Orta Öncelikli Gereksinimler:** Satıcı panelinin gelişmiş özellikleri, detaylı sipariş ve stok yönetimi, kampanya modülü gibi unsurlar daha sonraki aşamalarda devreye alınabilir.
- **Düşük Öncelikli Gereksinimler:** Kullanıcı yorumları ve puanlama sistemi gibi özellikler, temel fonksiyonlar tamamlandıktan sonra eklenebilir.



Örnek - Proje: E-Ticaret Platformu Gereksinim Analizi

- ✓ **4. Gereksinimlerin Belgelendirilmesi (Requirement Documentation)**
- ✓ Belirlenen gereksinimler belgelenir ve hem teknik ekibin hem de diğer paydaşların kullanımına sunulur.
- **Gereksinim Özellik Belgesi (SRS):**
 - Bu belgede, platformun tüm işlevsel ve işlevsel olmayan gereksinimleri detaylandırılır. Örneğin, kullanıcı kaydı nasıl çalışacak, ödeme işlemleri hangi sistemlerle entegre edilecek, veri güvenliği için hangi protokoller kullanılacak gibi detaylar yer alır.
- **Kullanıcı Hikayeleri (User Stories):**
 - "Bir müşteri olarak, sepetime ürün ekleyip hızlıca ödeme yapabilmeliyim." gibi basit ve anlaşılır kullanıcı hikayeleri oluşturulur. Bu hikayeler, geliştirme ekibine rehberlik eder.



Örnek - Proje: E-Ticaret Platformu Gereksinim Analizi

- ✓ **5. Gereksinimlerin Onaylanması (Requirement Validation)**
- ✓ Belgelendirilen gereksinimler paydaşlarla tekrar gözden geçirilir ve onaylanır. Örneğin, işletme sahibi platformun gelir modeli ile ilgili ek talepler sunabilir, ya da müşteriler daha iyi bir kullanıcı deneyimi talep edebilir. Bu geri bildirimler doğrultusunda gereksinimler yeniden değerlendirilir.
- **Prototip Onayı:** Gereksinimler doğrultusunda basit bir prototip geliştirilir ve paydaşlarla paylaşılır. Kullanıcı arayüzü ve temel işlevlerin tasarımı hakkında geri bildirimler alınır ve gerekli düzenlemeler yapılır.



Örnek 2 - Proje: Mobil Bankacılık Uygulaması Gereksinim Analizi

✓ 1. Gereksinim Toplama (Requirement Elicitation)

- ✓ Bu aşamada, bankanın paydaşlarıyla görüşmeler yapılır, kullanıcı ihtiyaçları analiz edilir ve teknik gereksinimler toplanır.
- ✓ **Banka Yönetimi ile Görüşme:**
 - Bankanın mobil bankacılık stratejisi.
 - Hangi hizmetlerin mobil uygulamada sunulacağı: Para transferleri, fatura ödemeleri, hesap hareketlerinin izlenmesi, kredi başvuruları gibi.
 - Banka güvenlik politikaları ve yasal gereklilikler.



Örnek 2 - Proje: Mobil Bankacılık Uygulaması Gereksinim Analizi

✓ Müşteriler ile Anket ve Gözlem:

- Müşterilerin en sık kullandığı bankacılık işlemleri (para transferi, bakiye görüntüleme vb.).
- Mobil uygulamanın nasıl bir deneyim sunması gerektiği: Kolay erişim, hızlı işlem yapma, kullanıcı dostu arayüz.
- Güvenlik endişeleri: Parmak izi veya yüz tanıma gibi biyometrik güvenlik özellikleri talebi.



Örnek 2 - Proje: Mobil Bankacılık Uygulaması Gereksinim Analizi

✓ Teknik Ekip ile Görüşme:

- Uygulamanın bankanın mevcut sistemleriyle entegrasyonu.
- Güvenlik gereksinimleri, veri şifreleme ve güvenli oturum yönetimi.
- Uygulamanın hangi platformlarda (iOS, Android) destekleneceği.



Örnek 2 - Proje: Mobil Bankacılık Uygulaması Gereksinim Analizi

- ✓ **2. Gereksinimlerin Sınıflandırılması (Requirement Classification)**
- ✓ Toplanan gereksinimler, işlevsel ve işlevsel olmayan gereksinimler olarak iki ana gruba ayrılır.



Örnek 2 - Proje: Mobil Bankacılık Uygulaması Gereksinim Analizi

✓ Fonksiyonel Gereksinimler:

- **Kullanıcı Kimlik Doğrulama:** Müşteriler, kullanıcı adı ve şifre ile giriş yapabilmeli. Ayrıca, parmak izi, yüz tanıma gibi biyometrik yöntemlerle de giriş yapılabilmesi.
- **Hesap Görüntüleme:** Müşteriler hesap bakiyelerini, hareketlerini ve detaylarını görüntüleyebilmelidir.
- **Para Transferi:** Müşteriler hızlıca başka hesaba para transferi (EFT, havale) yapabilmelidir.
- **Fatura ve Ödeme İşlemleri:** Kullanıcılar fatura ödemelerini ve kredi kartı borcu ödeme işlemlerini yapabilmelidir.
- **Kredi Başvurusu:** Kullanıcılar mobil uygulama üzerinden ihtiyaç kredisi başvurusu yapabilmelidir.
- **Kart Yönetimi:** Kullanıcılar kartlarını yönetebilmeli, kart limitlerini artırabilmeli ya da geçici olarak kartlarını kapatabilmelidir.



Örnek 2 - Proje: Mobil Bankacılık Uygulaması Gereksinim Analizi

✓ **Fonksiyonel Olmayan Gereksinimler:**

- **Güvenlik:** Uygulama, yüksek güvenlik standartlarına sahip olmalı, veri şifreleme ve iki faktörlü kimlik doğrulama kullanmalıdır.
- **Performans:** Uygulama hızlı çalışmalı ve düşük internet bağlantısı altında bile etkin olmalıdır.
- **Kullanıcı Deneyimi (UX):** Arayüz basit ve kullanıcı dostu olmalı; her yaştan insan kolayca kullanabilmelidir.
- **Platform Uyumluluğu:** Uygulama, hem iOS hem de Android cihazlarda sorunsuz çalışmalıdır.
- **Veri Şifreleme:** Hem veri iletiminde hem de depolamada, müşteri bilgileri şifreli bir şekilde korunmalıdır.



Örnek 2 - Proje: Mobil Bankacılık Uygulaması Gereksinim Analizi

- ✓ **Gereksinimlerin Analizi ve Önceliklendirilmesi (Requirement Analysis and Prioritization)**
- ✓ Gereksinimler analiz edilir ve işlevselliklerine göre önceliklendirilir. Banka için kritik olan işlemler önceliklendirilir ve müşteri memnuniyeti artıracak işlevler sonraki aşamalara bırakılabilir.



Örnek 2 - Proje: Mobil Bankacılık Uygulaması Gereksinim Analizi

✓ Kritik Gereksinimler:

- Kullanıcı kimlik doğrulama (giriş işlemleri, biyometrik doğrulama).
- Hesap görüntüleme ve bakiye kontrolü.
- Para transferi (EFT ve havale).
- Güvenlik ve şifreleme özellikleri.



Örnek 2 - Proje: Mobil Bankacılık Uygulaması Gereksinim Analizi

✓ Orta Öncelikli Gereksinimler:

- Fatura ödemeleri ve kredi kartı borcu ödeme.
- Kart yönetimi (kart kapama, limit artırma).
- Müşteri hizmetlerine kolay erişim (canlı destek, çağrı merkezi entegrasyonu).



Örnek 2 - Proje: Mobil Bankacılık Uygulaması Gereksinim Analizi

✓ **Düşük Öncelikli Gereksinimler:**

- Kredi başvurusu.
- Kampanya ve promosyonların görüntülenmesi.
- Yatırım işlemleri (döviz, altın alım/satım).



Örnek 2 - Proje: Mobil Bankacılık Uygulaması Gereksinim Analizi

- ✓ **4. Gereksinimlerin Belgelendirilmesi (Requirement Documentation)**
- ✓ Toplanan ve analiz edilen gereksinimler yazılı hale getirilir. Bu belgeler, hem geliştirme sürecinde hem de projede yer alan paydaşlar arasında bir referans noktası olacaktır.
- **Gereksinim Özellik Belgesi (SRS):**
 - Kimlik doğrulama işlemlerinden güvenlik standartlarına kadar tüm işlevler detaylı şekilde açıklanır.
 - Örneğin, "Müşteriler, mobil uygulamaya giriş yaptığında iki faktörlü kimlik doğrulama zorunlu olacak, ayrıca şifreleme protokolleri (AES 256-bit) ile veri güvenliği sağlanacak."
- **Kullanıcı Hikayeleri (User Stories):**
 - "Bir müşteri olarak, banka hesaplarımı hızlıca görüntüleyebilmek istiyorum."
 - "Bir kullanıcı olarak, faturalarımı güvenli bir şekilde mobil uygulama üzerinden ödemek istiyorum."



Örnek 2 - Proje: Mobil Bankacılık Uygulaması Gereksinim Analizi

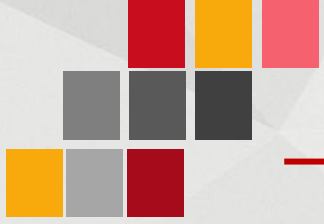
- ✓ **5. Gereksinimlerin Onaylanması (Requirement Validation)**
- ✓ Bu aşamada, gereksinimler paydaşlar tarafından gözden geçirilir ve onaylanır. Gereksinimlerin doğruluğu ve eksiksizliği bu aşamada netleştirilir. Müşteriler ve banka yönetimi ile yapılan toplantılarda, uygulamanın nasıl çalışacağına dair geri bildirimler alınır.
- **Prototip Onayı:** İlk prototip oluşturulur ve paydaşlara sunulur. Kullanıcı arayüzü ve kritik işlevler hakkında geri bildirimler alınır. Kullanıcıların uygulamayı nasıl kullandığına dair gözlemler yapılır.



Örnek 2 - Proje: Mobil Bankacılık Uygulaması Gereksinim Analizi

✓ 6. Gereksinim Değişiklikleri ve Geri Bildirimler:

- ✓ Geri bildirimler sonucunda, örneğin bankanın bazı güvenlik politikaları ya da kullanıcı deneyimi iyileştirmeleri ile ilgili eklemeler yapılabilir.
- ✓ Örneğin, giriş işlemlerinde biyometrik kimlik doğrulamanın daha kullanışlı olması için "parmak izi" girişine ek olarak "yüz tanıma" özelliği eklenebilir.



✓ Üniversite Öğrenci Bilgi Sistemi (ÖBS) Gereksinim Analizi