



Bilgisayar Mühendisliği

BLM4710 YÖNETİM BİLGİ SİSTEMLERİ  
DÖNEM PROJESİ RAPORU

Prof. Dr. Oya KALIPSIZ

ENVANTER YÖNETİM SİSTEMİ

Aralık, 2021

# İçindekiler

Organizasyon Şeması.....	3
1. Envanter Yönetim Sistemi nedir ve neden önemlidir? .....	3
2. Envanter çeşitleri .....	4
3. Hiyerarşik Yapı.....	4
4. Periyodik ve sürekli envanter takibi.....	5
5. Envanter yönetimi yazılımı için müşteri kimdir?.....	5
6. Bir Envanter Yönetim yazılımı nasıl olmalıdır?.....	6
6.1. Uyumsoft Depo Yönetimi .....	6
6.2. Logo WMS - Depo Yönetim Sistemleri.....	7
6.3. Oplog Bulut Tabanlı Depo Yönetim Sistemi.....	7
7. Götür Depo Yönetim Sistemi .....	8
7.1. Fizibilite Çalışması.....	8
7.2. Sistem Planı.....	10
7.2.1. Risk Yönetimi .....	10
7.3. Sistem Analizi.....	10
7.3.1. Kullanım Senaryosu .....	12
7.4. Sistem Tasarımı.....	13
7.4.1. Yazılım Tasarımı.....	13
7.4.2. Ardışıl Diyagram .....	14
7.4.3. Veritabanı Tasarımı .....	14
7.4.4. Girdi-Çıktı Tasarımı .....	14
8. Karşılaştırma.....	15

## Organizasyon Şeması



### 1. Envanter Yönetim Sistemi nedir ve neden önemlidir?

Envanter Yönetim Sistemi, işletmenin uçtan uca üretimini, iş yönetimini, talep tahminini ve muhasebeyi otomatikleştirerek, envanteri sipariş etme, depolama ve kullanma sürecini basitleştiren sistemdir.

İşletmeler tarafından kullanımı oldukça önemlidir çünkü envanter, bir şirketin en önemli varlığı olabilir. Envanter yönetimi, tedarik zincirinin tüm öğelerinin birleştiği noktadır. İhtiyaç duyulduğu zamanda ve yerde envanterin yetersiz olması, mutsuz müşteriler yaratabilir. Ancak büyük bir envanterin de kendi zorlukları vardır: depolanma ve sigortalama maliyeti ve bozulma, çalınma ve hasar riski. Karmaşık tedarik zincirlerine ve üretim süreçlerine sahip olan şirketler, elde çok fazla envanter tutmak ile envanterin yetersiz olması arasındaki doğru dengeyi bulmalıdır. Şekil 1’de ilgili süreç diyagramı şekilde açıklanmıştır.



Şekil 1 - Envanter Yönetim Süreci

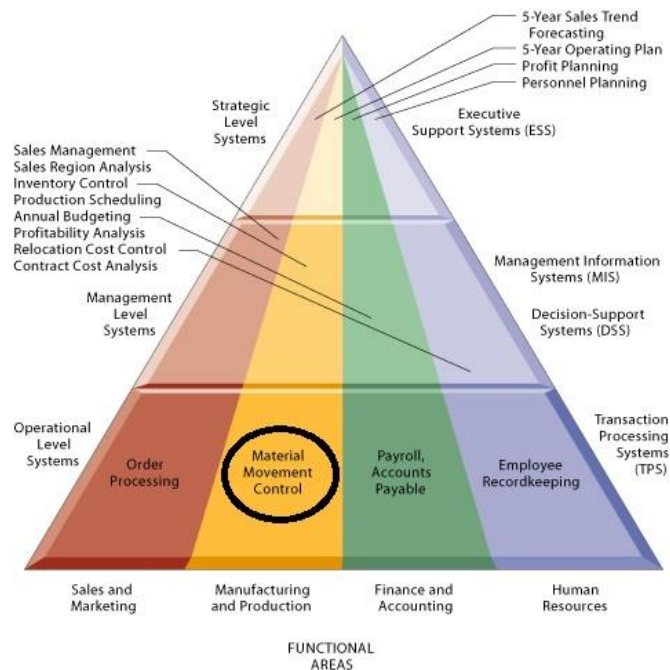
## 2. Envanter çeşitleri

Dört ana envanter türü vardır: ham maddeler, devam eden ürünler, bakım ürünleri tamamlanmış ürünler.

1. **Ham madde:** Ham maddeler, bir şirketin ürünleri oluşturmak ve bitirmek için kullandığı malzemelerdir. Ürün tamamlandığında, şampuan oluşturmak için kullanılan yağ gibi ham maddeler tipik olarak orijinal formlarından tanınmaz hale gelir.
2. **Devam eden ürünler:** Üretimdeki kalemleri ifade eder ve hammaddeleri veya bileşenleri, işçiliği, genel giderleri ve hatta paketleme malzemelerini içerir.
3. **Bakım ürünleri:** Bir ürünün yapımını veya bir işletmenin bakımını destekleyen, genellikle sarf malzemeleri biçimindeki envanterdir.
4. **Tamamlanmış ürünler:** Satılmaya hazır son halindeki ürünlerdir.

## 3. Hiyerarşik Yapı

Envanter yönetim sistemi, operasyonel düzeydeki çalışanların kullandığı bir Hareket İşleme Sistemidir (TPS) ve üretim departmanında kullanılmaktadır. Bu seviyedeki sistem görsellikten uzak sayısal verileri barındırmaktadır. Bu veriler bir üst seviye olan Yönetim Bilgi Sistemine (MIS) raporlanır. Yönetim Bilgi Sistemlerinde raporlanan veriler ışığında orta ve kısa süreli planlamalar yapılır. Şekil 2’de ilgili sistemler ve birimleri ayrıntılarıyla gösterilmiştir.



Şekil 2 - İşletmelerdeki Hiyerarşi

MIS uygulaması örneği: Stok miktarını belirleme ve stok yenileme periyotlarına karar verme.

Yönetim Bilgi Sisteminden sonra veriler daha da görselleştirilerek tablolar ve şemalar halinde Üst Yönetim Bilgi Sistemi'ne (ESS) iletilir. Stratejik seviyedeki üst düzey yöneticiler kurumun geleceğine yönelik uzun vadeli planlamalar yapar.

ESS Örnek: Depo lokasyonunun belirlenmesi

## 4. Periyodik ve sürekli envanter takibi

Şirketlerin envanteri yönetiminde iki ana yolu vardır: periyodik sistem ve sürekli sistemler.

Periyodik envanter, tamamen stok sayımına dayanan bir stok yönetim yöntemidir. Periyodik bir sisteme sahip işletmeler, stok durunu doğrulamak ve stok seviyelerinin satış rakamlarıyla eşleşip eşleşmediğini kontrol etmek için stoklarını düzenli olarak sayarlar, örneğin, her 3 ile 6 ay arasında bir sayım yapılabilmektedir.

Sürekli envanter, mallar alınırken, üretilirken, satılırken veya mağazaya iade edilirken stok seviyelerini takip etmeyi içeren bir sistemdir. Sürekli envanter sistemleri, doğruluk için stok alımlarına daha az bağımlı olarak en güncel envanter rakamlarını sunma eğilimindedir.

## 5. Envanter yönetimi yazılımı için müşteri kimdir?

Yazılım alanında çalışan işletmelerin müşterilerini tanımaları ve ihtiyaçlarına karşılık verebilmeleri hayati önem taşır. Bir müşteri yazılım şirketinden istediği özellikleri ve işlevselliği sağlayacak, maddi getirisi olacak, maliyeti düşük ve performansı yüksek olacak şekilde ürün talep edebilir. Buna karşılık işletmenin de müşteri incelemesi yapması, istekleri belirlemesi, kendi analiz ve tasarımlarını yapması beklenmektedir. Başarılı bir şirketin, müşteri kıyaslaması yapması da önem taşır.

## 6. Bir Envanter Yönetim yazılımı nasıl olmalıdır?

İşletmenin sahip olduğu ürünlerin ya da kullandığı malzemelerin, araçların takibi bir envanter yönetim sistemi ile gerçekleştirilebilir. İşletmelerde kullanılan ve satışı yapılan envanter yönetim sistemlerinden üç örnek şöyle verilebilir: Uyumsoft Bilgi Sistemleri ve Teknolojileri Ticaret A.Ş. tarafından Depo Yönetimi, Logo Yazılım Sanayi ve Ticaret A.Ş. tarafından ise WMS Depo Yönetim Sistemleri ve Oplog Bulut Tabanlı Depo Yönetim hizmetleri sağlanmaktadır. Her üç tarafın da teknik kıyaslamasının yapılması gerekmektedir.

### 6.1. Uyumsoft Depo Yönetimi

Depo operasyonlarındaki ürün ve malların girişinden çıkışına kadar süren tüm toplama, tedarik, yerleştirme süreçlerinin ve ürün, lokasyon, miktar, birim ve sipariş kombinasyonların dijital olarak yönetilmesini, birimlere ait iletişim kalitesini ve hızı artırmayı sağlayan bir çözümdür.

Depo yönetiminde:

- Malzeme ihtiyaç planlaması
- Stok yönetimi
- Veri ambarı yönetim sistemi (WMS)
- Lojistik yönetim
- Kantar işlemleri

gibi çözümler ve yetenekler mevcuttur. Uyumsoft bu sistemi ile:

- Depo ve üretim giriş çıkışlarını sayımlarla kontrol altına alarak süreci hızlandırmayı
- Stok miktar takibinin doğru ve güvenilir şekilde yönetilmesini desteklemeyi
- Depo operasyonlarının optimize edilerek ürünlerin ve depoların izlenebilirliğini arttırmayı
- Gelişmiş raf yönetim yapısı ile toplama işlemlerini hızlandırmayı
- Sistemde belirlenen risk hata kontrolleri ile kullanıcıya uyarı vererek kontrolü sağlamayı
- Tüm işlemlerin kayıt altında tutarak kâğıtsız operasyon yapılmasını

sağlamayı hedeflemekte ve bunun geliştirilmesi üzerine çalışmaktadır.

## 6.2. Logo WMS - Depo Yönetim Sistemleri

Logo WMS - Depo Yönetim Sistemi, bir depodaki günlük işlemleri destekleyen bir yazılım uygulamasıdır. Depo yönetimi için süreçleri etkili şekilde kontrol ederek maliyet ve zaman tasarrufu sağlamayı amaçlayan depo yönetimi hizmeti sunmaktadır. Depo Yönetim Sistemi gibi uygulamaların yalnızca büyük değil; orta ve küçük boyutlu işletmeler tarafından da tercih edilmesini teşvik etmektedir. Depo yönetiminde dikkat edilmesi gereken noktaları:

- Sadece stok tutma ya da sevkiyat aşamalarının değil, depo süreçlerinin tamamını kapsayan bir çözümün tercih edilmesi önemi
- Müşteriye kadar ulaşan sürecin tamamında otomasyon ve kontrol sağlanması
- İşletmedeki farklı sistemlerle bütünleşik çalışabilen, el terminallerini sisteme dahil edebilen, saha satış ekiplerinin kullanımına açık ve ihtiyaca göre zenginleştirilebilen sistemleri tercih edilmesi gerektiği

şeklinde sıralamakta ve çözümlerini bu amaçlar ışığında geliştirmektedir.

## 6.3. Oplog Bulut Tabanlı Depo Yönetim Sistemi

Bu sistem, güçlü bir araç ve yazılım uygulaması olup depoda gerçekleşen günlük işlemleri desteklemeyi amaçlamaktadır. Mal kabulünden başlanarak üretim, sayım, sevkiyat ve palet/kutu yönetimi gibi bir işletmenin depodaki tüm operasyonel süreçlerinin dijital ortamda yönetilmesini sağlayan bir çözümdür. Her depo sisteminin kendi rafları vardır. Bu raflar deponun temel hücreleridir. OPLOG, depodaki raf ve toplama organizasyonunu en iyi düzeye çıkarmak için kendi algoritmalarını geliştirip uygulamaktadır.

Bazı alt modülleri şu şekilde sıralanabilmektedir:

- Envanter ve Stok Yönetimi
- Ürün Katalog Yönetimi
- Depo Şema ve Adres Yönetimi
- Sevkiyat Yönetimi
- Çoklu Depo Yönetimi
- Mal Kabul
- Raporlama
- Mobil Uygulama

Bu çözümün avantajları ise esnek olması, bulut üzerinden çalışması, farklı depolara göre uyarlanabilir olması ve tüm operasyonun optimize edilmesini sağlayabilmesidir.

## 7. Götür Depo Yönetim Sistemi

Envanter Yönetim sistemi ihtiyacında kendi çözümümüz Götür Depo Yönetim sistemi olarak hedefimiz büyüklük fark etmeksizin her tür işletmede kullanılabilecek, farklı lokasyonlardaki depo birimlerinin de merkezi bir şekilde takibinin yapılabilceğı hızlı ve etkili bir depo yönetimi sağlamaktır.

Tasarladığımız yazılım ile özel olarak envanter yönetim sisteminin alt modüllerinden (uygulamalarından) işletmelerdeki satışı yapılan ürün stok yönetimini amaçlamaktayız.

### 7.1. Fizibilite Çalışması

#### 7.1.1. Teknik Fizibilite:

Uygulama Windows işletim sistemi üzerinde hazırlanmıştır. Java dilinde hem arayüz tasarımı hem mantıksal işlemler kodlanmıştır. Veritabanı PostgreSQL kullanılarak stok bilgileri saklanmıştır. Java üzerinde geliştirme yapmak için IDE olarak Netbeans kullanılmıştır. Yazılım üzerinde çok kişinin çalışabilmesi için Bitbucket kullanılarak Git erişimi sağlanmıştır.

#### 7.1.2. Sosyal Fizibilite:

Uygulama çalışanlar için en kısa sürede anlaşılacak şekilde tasarlanmıştır. Yazı boyutları ve renkler kolay anlaşılabilir şekilde dizayn edilmiştir. Kullanım olabildiğince basit girdi mekanizmaları kullanılarak hazırlanmıştır.

#### 7.1.3. Ekonomik Fizibilite:

Projede 5 bilgisayar mühendisi çalışmıştır. Bunun yanı sıra kullanılan bilgisayarlar ve veritabanı maliyetleri oluşmuştur. Tek seferlik ücretler; yazılımcı maaşları ve



bilgisayarlardır. Veritabanı ise her ay tekrarlanan ücretlerdendir. Tablo 1’de işe alınan çalışanlar ve kullanılan hizmet ile ilgili bilgi verilmiştir.

Birim	Ücret	Adet	Tür
Mühendis	5000₺	5	Tek seferlik
Bilgisayar	5000₺	5	Tek seferlik
Veritabanı	300₺	1	Aylık

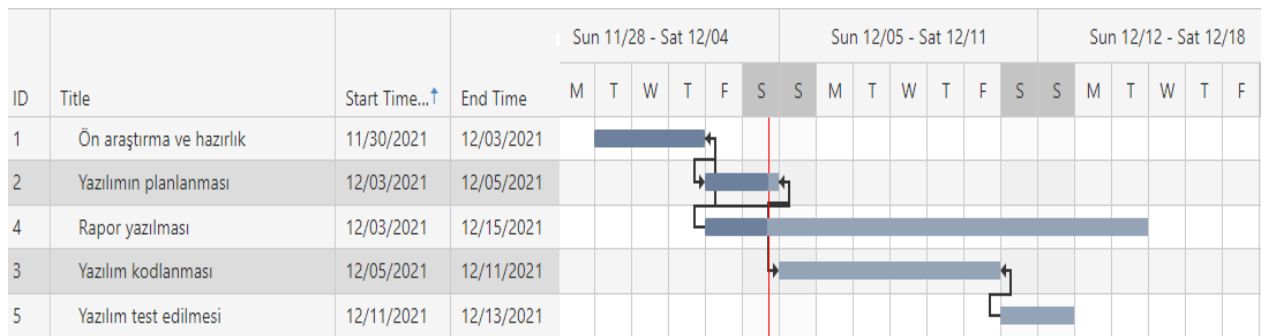
Tablo 1 - Çalışan ve Hizmet Alımı

#### 7.1.4.Yasal Fizibilite:

Projede verilerin gizliliği esas alınarak herhangi bir dış erişime kapalı olarak programlanmıştır. Projede kullanılan modüller orjinal kodlama olduğu için telif hakkı ihlali söz konusu değildir.

#### 7.1.5.Zaman Fizibilitesi:

Projenin alt adımlarının zamanlaması ve koşulları GANTT diyagramı olarak hazırlanmıştır ve Şekil 3’te gösterilmiştir.



Şekil 3 - GANTT Diyagramı

## 7.2. Sistem Planı

Envanter yönetimi, iş operasyonunun en önemli parçalarından birisidir. İyi bir envanter yönetimi, verimsiz ve kontrol edilemeyen envanter süreci, eksik envanter, fazla stok ve daha birçok sorunun oluşmasını önler. Bu gibi durumları göz önünde bulundurarak Envanter Yönetim Sistemi ile ilgili öncelikle, bir sistem içerisinde bulunması gereken özellikleri araştırarak sistem planlamamıza başladık.

### 7.2.1. Risk Yönetimi

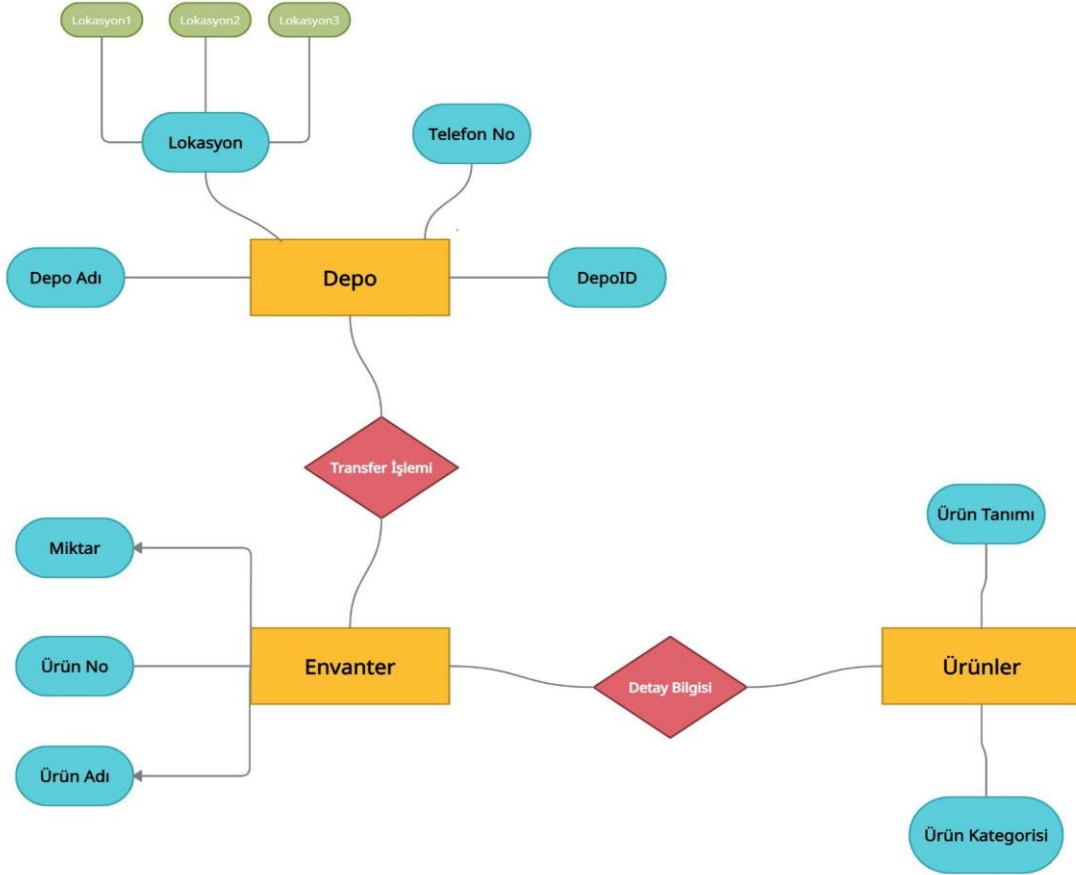
Risk	Projeye Etkisi	Çözüm Önerisi
Yazılımın geç teslim edilmesi	Müşteri memnuniyetini olumsuz etkiler	Olası bir gecikme halinde ek çalışan alınması
Yazılım için ayrılan bütçenin aşılması	Şirket maliyesini olumsuz etkiler	Proje için tahmin edilebilir bir ek bütçe miktarının ayrılması
Yazılımın geç yanıt vermesi	Kötü bir kullanıcı deneyimine sebep olur	Yazılımsal iyileştirmelerin iyi bir şekilde yapılması
Yazılımın beklenen başarıyı gösterememesi	Projenin doğrudan başarısız olmasına sebep olur	Proje plan, analiz ve tasarımın iyi yapılması

Tablo 2 - Riskler ve Projeye Etkisi

## 7.3. Sistem Analizi

Envanterde az stok tutmak, stokların tükenmesine neden olabilir. Bu durum müşterilerin istediği ürüne istediği an ulaşamamasına ve bundan dolayı da müşteri memnuniyetsizliğine sebep olabilir. Envanterde çok stok tutmak, işletme açısından daha çok depo alanı gerektirebilir. Bu durum kurum ve işletmelere ekstra maliyet doğurur. Envanter satış-stok durumu bir işletme veya kuruluş için oldukça kritiktir. Yönetimsel düzeyde, stok ve satışa göre analizler yapılır. Yönetici düzeyinde yapılan stok ve satış analizlerine göre; periyodik dönemler için minimum stok miktarlarının belirlenmesi, ürüne özel otomatik stok

yenilemesi, farklı depo lokasyonları için farklı envanter-ürün politikası gibi işletmenin karına direkt etki eden süreçler planlanır. Bu yüzden envanter yönetim sistemindeki en önemli kısımlardan birisi Envanter Stok Raporlaması'dır. Şekil 4'te sınıf ER diyagramı gösterilmektedir.



Şekil 4 - Götür Depo Yönetim Sistemi - ER Diyagramı

#### Götür Depo Yönetim sisteminin işlevleri;

1. Farklı lokasyonlardaki depoların envanter durumunu takip etme
2. Envanter içerisinde bulunan ürün çeşitleri ve ürün çeşitlerine ait stok bilgisini görme
3. Depo ve envanter içerisindeki stokları güncelleme (ekleme-silme)
4. Envanterde bulunması gereken minimum stok miktarını takip etme ve minimum düzeyde otomatik stok yenilemesi
5. Depo ve envanter içerisindeki ürünlerin stok bilgilerinin belirlenen periyodik aralıklarla raporlanması

### 7.3.1. Kullanım Senaryosu

Sistemin yeni bir ürünün gelişi ile ilgili kullanım senaryo belgesi alt kısımda ve UML şeması Şekil 5'te gösterilmiştir.

#### (a) Olası kullanım senaryosu

**Kullanım Senaryosu:** Yeni Ürün Gelişi

**Birincil Aktör:** Depo Çalışanı.

**Diğer İlgililer:** Yok.

**İlgi Alanları:** Depo Çalışanı: Yeni gelen ürün adedini doğru şekilde sisteme girmek ister.

**Ön Koşullar:** Depo Çalışanı sisteme girmiştir.

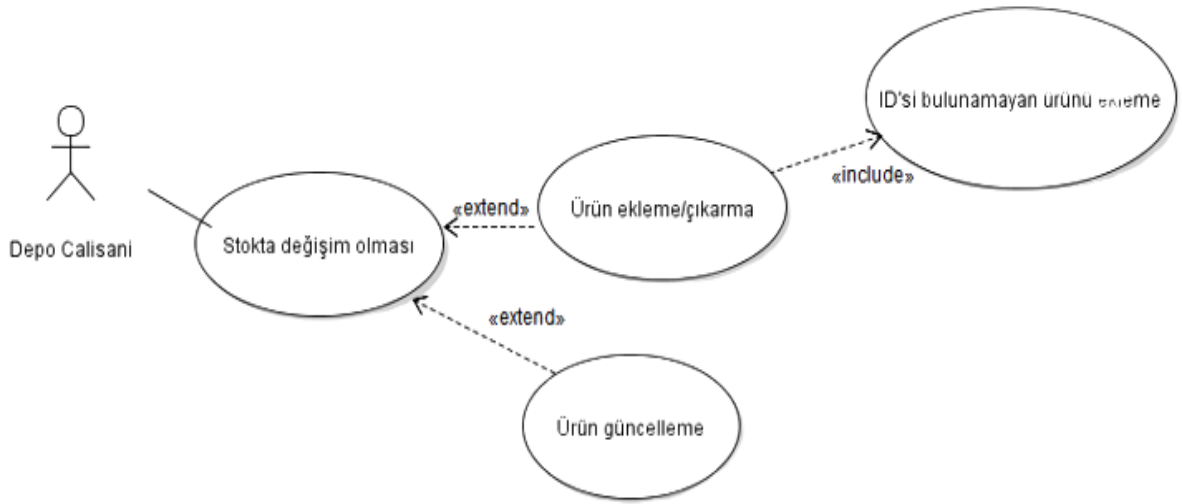
**Son Koşullar:** Yeni ürün sisteme doğru şekilde girilmiştir.

**Ana Senaryo:**

1. Depo Çalışanı bulunduğu depoyu seçer.
2. Depo Çalışanı yeni gelen ürünün numarasını ve ürünün eklenecek olan adetini girer.
3. Sistemde ürün numarası var ise ekleme işlemi yapılır.
4. Depo Çalışanı onay düğmesine basarak işlemi bitirir.
5. Güncellenen ürün adeti sistemde gözükür.

#### (b) Alternatif Senaryolar:

- 3a. Ürün numarasının bulunamaması.
4. Sistem ilgili depoda ürünün numarasını bulamamıştır.
5. Sistem numarası bulunamayan ürünü yeni bir ürün olarak eklemek için ürün adını kullanıcıdan girmesini ister.
6. Depo Çalışanı ürünün adını girer.
7. Yeni eklenen ürün, adı ve ID'si ile birlikte depoya eklenir.



Şekil 5 - Kullanım Senaryosu Diyagramı

## 7.4. Sistem Tasarımı

Plan ve analizi yapılan Götür Depo Yönetim sistemi, uygulama bölümünde hayata geçirilmeden önce sistem tasarımı aşamasında “çözümü nasıl gerçekleştirileceği” sorusunun cevabını barındıracaktır.

### 7.4.1. Yazılım Tasarımı

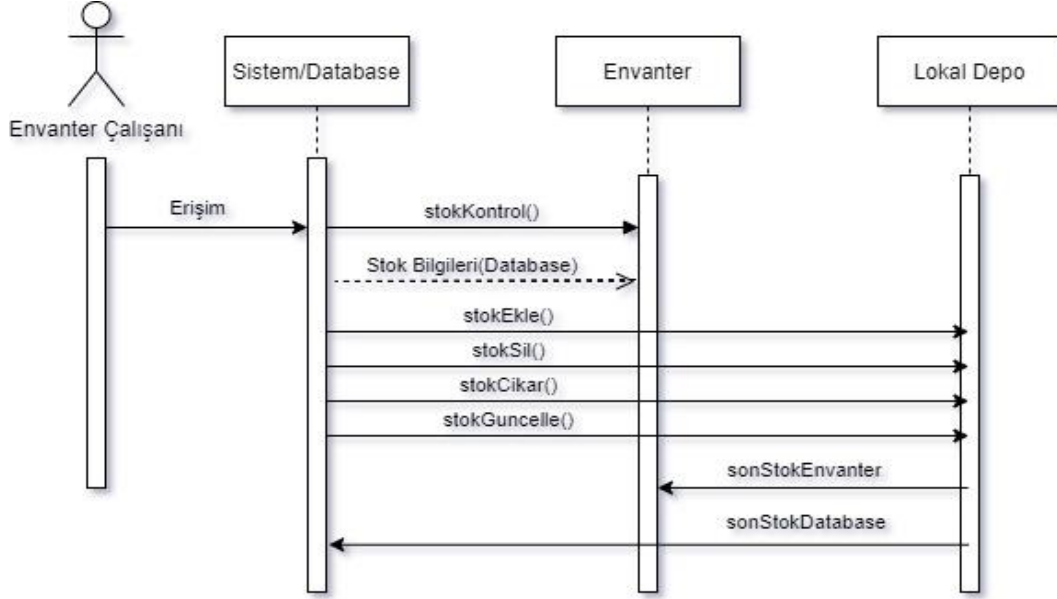
Sistemin yazılımı bir masaüstü uygulamasından oluşmaktadır. Java programlama dili, ilgili kütüphaneler ve IntelliJ Idea geliştirme ortamı kullanılarak ürün depo yönetimini sağlayacak kullanıcı dostu grafik arayüzlü, sade ve etkili çalışan bir yazılım ortaya çıkarılmıştır. İlgili ana bölümü ve ek bölümü ile birlikte belirli fonksiyonları gerçekleştirmektedir.

Tasarımımızda artımlı bir süreç modeli tercih edilmiştir. Bizlere sağladığı avantajlar ise:

- Hızlıca ve erkenden çalışan bir yazılım oluşturulmuştur
- Gereksinimleri ve ayrıntıları değiştirmek daha az maliyetlidir
- Her aşamada test olduğundan test etmek ve hata ayıklamak daha kolay hale gelmiştir
- Her aşama için değerlendirme yapılabilmektedir.

### 7.4.2. Ardışıl Diyagram

Oluşturulan sistemin temsili ardışıl diyagramı Şekil 6'da sunulmuştur.



Şekil 6 - Ardışıl Diyagram

### 7.4.3. Veritabanı Tasarımı

Sistemin kullandığı veri tabanı PostgreSQL ile tasarlanıp oluşturulmuştur. Veri ile ilgili gerekli üst bilgiler, kısıtlamalar ilgili yapıda belirtilmiş olup ihtiyacı karşılayan yeterli boyutta bir veri tabanı elde edilmiştir. Yazılımın test aşamasında gösterilebilmesi için ilgili veri tabanı dosyası hazırlanmıştır.

### 7.4.4. Girdi-Çıktı Tasarımı

Sistem girdi olarak ilgili kullanıcının (operasyon görevlisinin) depo birimi seçimini alıp, ilgili konumdaki depodaki ürünlerin neler olduğunu, miktarlarının ne kadar olduğunu, minimum eşik değerlerinin neler olduğu gibi bilgileri çıktı olarak kullanıcıya sunmaktadır. Sistemin sağladığı tüm fonksiyonlar ilgili arayüzde belirli yardımcı elemanlarla (örneğin seçim listeleri ve butonlar) gerçekleştirilebilmektedir.

## 8. Karşılaştırma

Tüm yazılımlar teknik açıdan kıyaslandığında alanında güçlü, güncel teknolojileri kullanan ve etkili bir süreç yönetimini amaçlayan başarılı ürünler olduğu söylenebilir. Bu yazılımların ilgili müşterilerin beklentilerine göre belirli özelliklere göre karşılaştırması Tablo 2’de gösterilmiştir.

Özellikler / Yazılımlar		Uyumsoft DYS	Logo DYS	Oplog DYS	Götür DYS
Fonksiyonel	Stok Görüntüleme	Var	Var	Var	Var
Fonksiyonel	Stok Güncelleme	Var	Var	Var	Var
Modüler	Nakliye yönetimi ile entegrasyon	Yok	Var	Var	Yok
Modüler	İade Yönetimi	Var	Var	Yok	Yok
Modüler	El terminali ile sayım	Var	Var	Yok	Yok
Modüler	Gümrük geçiş işlemleri ve ödemeleri	Yok	Yok	Var	Yok
Modüler	Log kaydının tutulması	Var	Var	Var	Var
Platformsal	Bulut teknolojisi kullanımı	Yok	Var	Var	Yok
Platformsal	Mobil Versiyon	Var	Yok	Var	Yok
Genel	Çalışma Hızı	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek
Genel	Farklı İşletim Sistemi Desteği	Var	Var	Var	Var
Genel	Güvenilirlik	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Yüksek
Genel	Müşteri Geri Bildirim Puanı (/10)	9	9	10	6

Tablo 2 - Yazılımların Karşılaştırılması

NOT: Müşteri geri bildirim puanı, araştırma sonucunda tahmini olarak ve projenin sahipleri tarafından verilmiştir.