

**KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ELEKTRONİK VE HABERLEŞME MÜHENDİSLİĞİ  
ANABİLİM DALI**

**YÜKSEK LİSANS TEZ**

**EVRENSEL SİLAHLANMA ARAYÜZÜNÜN VERİ DAĞITIM  
SERVİSİ İLE ENTEGRE SİMÜLATÖRÜ**

**YILDIZ BEKTAŞ BİRCAN**

**KOCAELİ 2018**

KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ELEKTRONİK VE HABERLEŞME MÜHENDİSLİĞİ  
ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

EVRENSEL SİLAHLANMA ARAYÜZÜNÜN VERİ DAĞITIM  
SERVİSİ İLE ENTEGRE SİMÜLATÖRÜ

YILDIZ BEKTAŞ BİRCAN

Prof. Dr. SARP ERTÜRK  
Danışman, Kocaeli Üniversitesi  
Prof. Dr. Erhan BÜTÜN  
Jüri Üyesi, Özyeğin Üniversitesi  
Yrd. Doç. Dr. Oğuzhan KARAHAN  
Jüri Üyesi, Kocaeli Üniversitesi

  
.....  
  
.....  
  
.....

Tezin Savunulduğu Tarih: 29.05.2018

## **ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR**

Ülkemizde ve dünyada savunma sanayii kapsamında geliştirilen yeni platformlara mühimmat entegrasyonları ile mevcut platformlara mühimmat entegrasyonları her bir platforma ve mühimmata özgü arayüzler nedeni ile oldukça uzun süren takvimlerde ve yüksek maliyetlerde gerçekleştirilmektedir.

Bu faaliyetlerde hem zamandan hem de maddi olarak kar edilebileceğini gösteren bu çalışmanın sunulması kapsamında bana destek olan değerli hocama teşekkür ederim. Ayrıca hayatım boyunca beni destekleyen aileme ve beni bu süreçte yalnız bırakmayan değerli eşime sonsuz minnet duygularımı sunarım.

Haziran - 2018

Yıldız BEKTAŞ BİRCAN

## İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR .....	i
İÇİNDEKİLER .....	ii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ii
TABLOLAR DİZİNİ .....	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT .....	vi
GİRİŞ .....	1
1. GENEL BİLGİLER .....	3
1.1. Evrensel Silahlanma Arayüzü Tanımı .....	3
1.2. Veri Dağıtım Servisi Tanımı .....	4
2.2. Sistem Mimarisi.....	8
2. ARAYÜZ HABERLEŞME MESAJLARI .....	10
2.1. Platform Tanımlama Mesajı .....	12
2.2. Mühimmat Tanımlama Mesajı .....	13
2.3. Periyodik Transfer Ayar Mesajı .....	14
2.4. Mühimmat Parametreleri 1 Mesajı .....	15
2.5. Mühimmat Parametreleri 2 .....	16
2.6. Transfer Ayar Sıfırla Mesajı.....	17
2.7. IR LAR Data Mesajı.....	18
2.8. LAR Kontrol Mesajı.....	19
2.9. IZ LAR Data Mesajı .....	20
2.10. Lançer Kontrol Mesajı.....	23
2.11. Lançer Monitör Mesajı .....	24
2.12. Mühimmat Kontrol Mesajı .....	25
2.13. Mühimmat Monitör Mesajı.....	26
3. EVRENSEL SİLAHLANMA ARAYÜZÜNÜN VERİ DAĞITIM SERVİSİ İLE ENTEGRE SİMÜLATÖRÜ .....	27
3.1. Platform Arayüzü.....	28
3.2. SMS Alt Ekranı .....	30
3.3. MSN Alt Ekranı.....	31
3.4. LAR Alt Ekranı.....	32
3.5. Mühimmat Arayüzü.....	34
3.6. Store Data Sekmesi.....	36
3.7. Mission Data Sekmesi .....	36
3.8. LAR Data Sekmesi .....	37
3.9. Platform-Mühimmat Arayüzleri Birlikte Kullanımı.....	38
3.10. Mühimmatların Enerjilendirilmesi .....	39
3.11. Mühimmatlara Görev Sorgusunun Gönderilmesi.....	42
3.12. Mühimmatların Enerjisinin Kesilmesi.....	44
4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER .....	48
KAYNAKLAR .....	49
KİŞİSEL YAYINLAR VE ESERLER .....	50

ÖZGEÇMİŞ ..... 51



## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1.	DDS Teknolojisinde Yayımcı ve Aboneler .....	5
Şekil 1.2.	DDS Mimarisi Olmadan ESA Entegrasyonu.....	6
Şekil 1.3.	ESA Arayüzünün DDS Haberleşme Ağı ile Tanımlanması .....	6
Şekil 1.4.	DDS Mimarisinde QoS Kullanımı.....	7
Şekil 1.5.	IDL Dosyası içeriği.....	8
Şekil 1.6.	DDS - ESA Mimarisi .....	9
Şekil 2.1.	Platform Tanımlama Mesaj Parametreleri, ESA .....	12
Şekil 2.2.	Mühimmat Tanımlama Mesaj Parametreleri, ESA.....	13
Şekil 2.3.	Periyodik Transfer Ayar Mesaj Parametreleri, ESA.....	14
Şekil 2.4.	Mühimmat Parametreleri 1 Mesaj Parametreleri, ESA .....	15
Şekil 2.5.	Mühimmat Parametreleri 2 Mesaj Parametreleri, ESA .....	16
Şekil 2.6.	Transfer Ayar Sıfırla Mesaj Parametreleri, ESA .....	17
Şekil 2.7.	IR LAR Gösterimi Çizim Gösterimi, ESA .....	18
Şekil 2.8.	IR LAR Data Mesaj Parametreleri, ESA .....	19
Şekil 2.9.	LAR Kontrol Mesaj Parametreleri, ESA .....	20
Şekil 2.10.	IZ LAR Çizim Gösterimi, ESA .....	21
Şekil 2.11.	IZ LAR Data Mesaj Parametreleri, ESA .....	22
Şekil 2.12.	Laçner Kontrol Mesaj Parametreleri, ESA .....	23
Şekil 2.13.	Laçner Monitör Mesaj Parametreleri, ESA .....	24
Şekil 2.14.	Mühimmat Kontrol Mesaj Parametreleri, ESA .....	25
Şekil 2.15.	Mühimmat Monitör Mesaj Parametreleri, ESA.....	26
Şekil 3.1.	DDS Haberleşme Katmanı Açılışı .....	27
Şekil 3.2.	DDS Haberleşme Katmanı Açık İken Yeniden Açılması.....	28
Şekil 3.3.	Platform Arayüzü.....	29
Şekil 3.4.	Platform Arayüzü SMS Alt Ekranı .....	30
Şekil 3.5.	Platform Arayüzü MSN Alt Ekranı .....	32
Şekil 3.6.	Platform Arayüzü LAR Alt Ekranı .....	33
Şekil 3.7.	LAR Alt Ekranı Seçilen Mühimmata Ait LAR Gösterimi .....	34
Şekil 3.8.	Mühimmat Arayüzü Store Data Arayüzü .....	35
Şekil 3.9.	Mühimmat Arayüzü Mission Sekmesi Arayüzü.....	37
Şekil 3.10.	Mühimmat Arayüzü LAR Data Sekmesi Arayüzü .....	38
Şekil 3.11.	Platform ve Mühimmat Arayüzleri Birlikte Kullanımı .....	39
Şekil 3.12.	SMS Ekranı Üzerinde Mühimmat Durumu Gösterimi .....	40
Şekil 3.13.	Platform Arayüzü SMS Alt Ekranı .....	41
Şekil 3.14.	Mühimmat Arayüzü Haberleşme Trafiği Gösterimi.....	41
Şekil 3.15.	Görev Parametreleri Sorgusu Gösterimi .....	42
Şekil 3.16.	Platform Arayüzü Üzerinde Görev Parametrelerinin Gösterimi .....	43
Şekil 3.17.	Haberleşme Trafiğinin Durdurulması Gösterimi .....	44
Şekil 3.18.	Mühimmat Arayüzünde Haberleşme Durdurulması Gösterimi.....	45
Şekil 3.19.	Haberleşme Trafiğinin Durması ile LAR Alt Ekranı Gösterimi.....	46
Şekil 3.20.	Haberleşme Trafiğinin Durması ile MSN Alt Ekranı Gösterimi .....	47

## **TABLolar DİZİNİ**

Tablo 2.1. Evrensel Silahlanma Arayüzü Mesajları.....	11
---	----



## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

### Kısaltmalar

AKD	:Arayüz Kontrol Dokümanı
CLR	:Clear Tuşu (Temizleme Tuşu)
DCLT	:De Clutter Tuşu (Seviye Ayarlama Tuşu)
DDS	:Data Distribution Service (Veri Dağıtım Servisi)
ESA	:Evrensel Silahlanma Arayüzü
IR	:In Range (Menzil İçi)
IZ	:In Zone (Alan İçi)
LAR	:Launch Acceptable Region (Atış Yapılabilir Alan)
MSN	:Mission (Görev)
SMS	:Store Management System (Harici Yük Yönetim Sistemi)
STBY	:Stand –By Tuşu (Açılış Tuşu)
UAI	:Universal Armament Interface (Evrensel Silahlanma Arayüzü)



## EVRENSEL SİLAHLANMA ARAYÜZÜ'NÜN VERİ DAĞITIM SERVİSİ İLE ENTEGRE SİMÜLATÖRÜ

### ÖZET

Evrensel Silahlanma Arayüzü (ESA), mevcut ve yeni geliştirilen platformlara entegre edilecek mevcut ve yeni geliştirilen mühimmat sistemlerinin entegrasyon faaliyetleri boyunca oluşacak zaman ve maliyet kaybını en aza indirgeyecek arayüzü sağlamayı hedefler.

ESA ile sunulan kabiliyetin Veri Dağıtım Servisi üzerinden (ing. Data Distribution Service(DDS)) entegre edilmesiyle ESA'nın esnekliği ve modülerliği arttırılmakta ve entegrasyonda farklı arayüzler arasında haberleşme bağımsızlığın sağlanması gerçekleştirilmektedir. Böylelikle ESA entegrasyonu ile sistemlere kazandırılan platformdan bağımsızlık yeteneğine DDS'in sistemlere kazandırdığı haberleşme modülerliği eklenmektedir.

Bu tez çalışmasında entegrasyon kolaylığı gösterilmiş ve DDS teknolojisinin uygulanması ile modülerliği arttırılmış sistem tasarımı örneklendirilmiştir. Bu çalışmada Evrensel Silahlanma Arayüzü'nün DDS mimarisi ile entegre edildiği bir simülasyon ortamı geliştirilmiştir.

Geliştirilen simülasyon ortamında ESA arayüzü üzerinde tanımlanan ortak mesajlar ile istenen entegrasyonların hızlıca yapılabildiği görülmüştür. DDS mimarisindeki dağıtık veri yapısı sayesinde platform ile istenilen mühimmatlarla aynı anda ve istenilen sayıda haberleşme gerçekleştirilmiştir.

Böylelikle bu tez çalışmasında ESA ve DDS entegrasyonu ile hızlı bir sistem entegrasyonunun yapılabileceği gösterilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Atış Zarfı, DDS, ESA, Füze, Mühimmat.

# **UNIVERSAL ARMAMENT INTERFACE SIMULATION WITH DISTRUBUTED DATA SERVICE**

## **ABSTRACT**

Universal Armament Interface (UAI) is an interface that aims to decrease cost and integration time during integration processes between ongoing and developing platforms and ongoing and developing weapon systems, so that they can developed and developing cycle.

Integrating DDS in UAI capabilities provides to increase UAI's flexibility and modularity and makes communication dependency between different interface integrations. In this way, provided UAI's platform independency capability added to DDS's communication modularity.

In this thesis, integration easiness is shown and increased modularity system design with using DDS technology is exemplified. Simulation environment with integrating DDS architecture and UAI is developed.

Desired integrations made quickly with defined common messages in UAI at developed simulation environment. Same number of armament and desired number of armament communicate with the platform at the same time through distributed data structure on DDS architecture.

In this way a quick system integration with UAI and DDS integration is shown in this thesis.

**Keywords:** Launch Acceptable Region (LAR), DDS, UAI, Store, Armament.

## GİRİŞ

Evrensel Silahlanma Arayüzü (ESA) [1], süregelen mühimmat-platform entegrasyon süreçlerini ve maliyetini azaltmak amacıyla başlatılmış bir çalışmadır. Genel olarak MIL-STD-1760 [2] standardını temel referans noktası olarak mühimmat ve platform entegrasyonlarında “Tak-Çalıştır” (plug-and-play) mantığını kapsamaktadır.

ESA'nın mevcut standartları referans olarak bu standartları ortaklaştıran yeni bir yaklaşım sunması sistemlerin entegrasyonlarında birbirlerinden bağımsızlık kazanmalarını sağlamaktadır. F-35 gibi yeni nesil sistemlere entegre edilen bu arayüz ile sistem entegrasyonlarında kolaylık sağlanmaktadır.

Evrensel Silahlanma Arayüzü ile geliştirilen mühimmatların ve mühimmatların platform arayüzlerinin ortak yapıda olması sağlanmaktadır. Bu amaçla geliştirilen arayüz dokümanları ve elektriksel standartlara mümkün mertebede uyum sağlanması temel entegrasyon süreçlerini beş yıl gibi uzun bir süreden 1 yıl gibi daha kısa sürelerle indirgeyecektir. Geliştirilen sistemin entegrasyon süresini azaltmasının yanında maliyet etkin bir yöntem olduğu da değerlendirilmektedir.

Geliştirilen her bir mühimmat ve her bir yazılımın kalite, emniyet ve güvenilirlik analizlerinden geçmesi hem zaman hem de maliyet gerektiren bir işlemdir. Platformlar ve mühimmatlarda ortak arayüz ve ortak yazılımların uygulanması ile kalite, emniyet ve güvenilirlik süreçlerinin sadece 1 kez sisteme uygulanması, devam eden farklı mühimmat entegrasyonları için ise fark testlerinin icra edilmesi ile süreç ve maliyetlerin azaltılması sağlanacaktır.

Süregelen entegrasyon süreçlerinde sistemlere ve sistemlerin versiyonlarına ait gereksinim tanımlama süreçleri ortalama 1 yıl, sistemlerin geliştirilme süreçleri ortalama 1 yıl, sistemlerin yer ve uçuş testlerine ait doğrulama faaliyetleri ortalama 1 yıl ve sistemin genel entegrasyon süreçleri ise ortalama 3 yıl sürmektedir. Tüm bu süreçler göz önüne alındığında geliştirilen ve platformlara entegre edilen her bir sistem için en az 5 yıllık boyunca sürececek geliştirme, entegrasyon ve test süreçlerinin

süre geldiği görülür. Oldukça uzun süren bu süreçler entegrasyon faaliyetlerinin uzamasına ve entegrasyon maliyetlerinin artmasına neden olmaktadır.

Evrensel Silahlanma Arayüzü'nün bir diğer avantajı da sistemlerin diğer sistemlere olan entegrasyon kolaylığının sağlanması yani sistemlere "interoperability" (birlikte çalışabilirlik) özelliğinin kazandırılmasıdır. Böylelikle mühimmatların farklı platformlara kolaylıkla entegre edilmesi sağlanabilmektedir.

Evrensel Silahlanma Arayüzü'nün bu kapsamda bir dezavantajı, mesajlaşma ve elektriksel arayüzlerinin tanımlanmış olduğu MIL-STD-1760 [2] standardı ile uyumluluk şartının olmasıdır. Günümüzde üretilen platformların ve gelecek nesil olarak üretilmesi planlanan platformların MIL-STD-1760 standardına uyumluluğu arandığı için, bu dezavantajın zamanla ortadan kalkacağı değerlendirilmektedir.

Sistemin ele alınması gereken bir diğer yönü olarak ise MIL-STD-1760 standardı içerisinde barınan MIL-STD-1553 [3] veri yolu yapısının kullanılma zorunluluğu olduğu değerlendirilmektedir. MIL-STD-1553 [3] standardı ile uyumluluk sağlanması, bu kapsamda yapılmış ve kalifiye edilmiş sistemlerin kullanılmasını gerektirmektedir. Günümüzde çok daha hızlı veri hızlarında çalışan ethernet, fast ethernet gibi arayüzleri ile entegre edilebilen farklı sistemler geliştirilmektedir. Bu tez kapsamında sistemlere kazandırılan birlikte çalışabilirlik özelliğinin yanı sıra farklı bir Veri Dağıtım Sistemi (Data Distribution Service (DDS)) [4] kullanılması ile farklı arayüzleri olan sistemlerin de askeri standartlara uygun olma gereksinimleri ortadan kalkarak entegrasyonları sağlanabilecektir. Böylelikle ESA ile sisteme kazandırılan platformdan bağımsızlık ile beraber sisteme DDS haberleşme katmanının entegre edilmesi ile farklı arayüzlere sahip farklı sistemlerin de entegrasyonunun önü açılmış olacaktır.

## 1. GENEL BİLGİLER

### 1.1. Evrensel Silahlanma Arayüzü Tanımı

Evrensel Silahlanma Arayüzü temel olarak MIL-STD-1760 standardını referans olarak oluşturulmuş sistemler ile platformlar arası entegrasyon özgürlüğünün oluşmasını sağlayan bir standart olarak ele alınmaktadır.

ESA'nın mevcut standartları referans olarak bu standartları ortaklaştıran yeni bir yaklaşım sunması sistemlerin entegrasyonlarında birbirlerinden bağımsızlık kazanmalarını sağlamaktadır. F-35 gibi yeni nesil sistemlere entegre edilen bu arayüz ile sistem entegrasyonlarında kolaylık sağlanmaktadır.

ESA mühimmat entegrasyonlarında yaygın olarak kullanılan standartların birleştirilmesiyle oluşturulmuştur. Örneğin mekanik arayüz gereksinimleri için MIL-STD-1760 standardı kullanılarak donanım maliyetlerini en aza indirmek amaçlanmıştır. Arayüz bileşenleri genel olarak aşağıdaki dağıtıma sahiptir;

- Elektriksel gereksinimlerini MIL-STD-1760 [2] standardı
- Mekanik arayüz gereksinimlerini MIL-STD-1760 [2] standardı
- Veri yolunu MIL-STD-1553 [3] standardı
- Güç kalitesi gereksinimlerini MIL-STD-704 [5] standardı

MIL-STD-1760, veri tiplerini, biçimlerini ve bazı ortak mesajları tanımlasa dahi veri arayüz tanımlamaları genel olarak programlara bırakmasıdır. Bu durum, aynı formatta tanımlanan mesajların, her mühimmat içerisinde farklı olarak yapılan tasarım yapılarına uygun ayrı yönetim yazılım geliştirilme sürecine neden olmaktadır. ESA ise bu duruma farklı bir yaklaşım getirerek “Döngü-Dışı-Entegrasyon” (Off-Cycle) sürecini kullanmaktadır. Döngü-dışı entegrasyon süreci aşağıda verildiği gibi dört alan içerisinde değerlendirilebilir;

- Uçak Mühimmat Arayüzü
- Görev Planlama Arayüzü

- Atış Zarfı Algoritmaları
- Arayüz Konfigürasyonu

Entegrasyon sürecinde yukarıda sıralanan ortak veri tanımlamaları ve arayüzler kullanılarak her yeni silah sistemi ile birlikte programa yeni arayüzlerin tanımlanma ihtiyacının, yeni yazılım geliştirilme ihtiyacının ve yeni algoritma geliştirme ihtiyacının ortadan kaldırılması sağlanmaktadır.

ESA, ortak arayüzlerin tanımlandığı iki ayrı Arayüz Kontrol Dokümanları (AKD) ile oluşturulmaktadır;

- Uçak Mühimmat Arayüz Kontrol Dokümanı
- Görev Planlama Arayüz Kontrol Dokümanı

Uçak Mühimmat AKD ile işlevsel arayüz gereksinimleri ile mantıksal mesaj tanımları tanımlanırken, Görev Planlama AKD ile her mühimmatın karakteristik özelliklerine uygun yapılandırılan görev planlama yazılımları yerine ortak bir görev planlama yapısı tanımlanmaktadır.

## **1.2. Veri Dağıtım Servisi Tanımı**

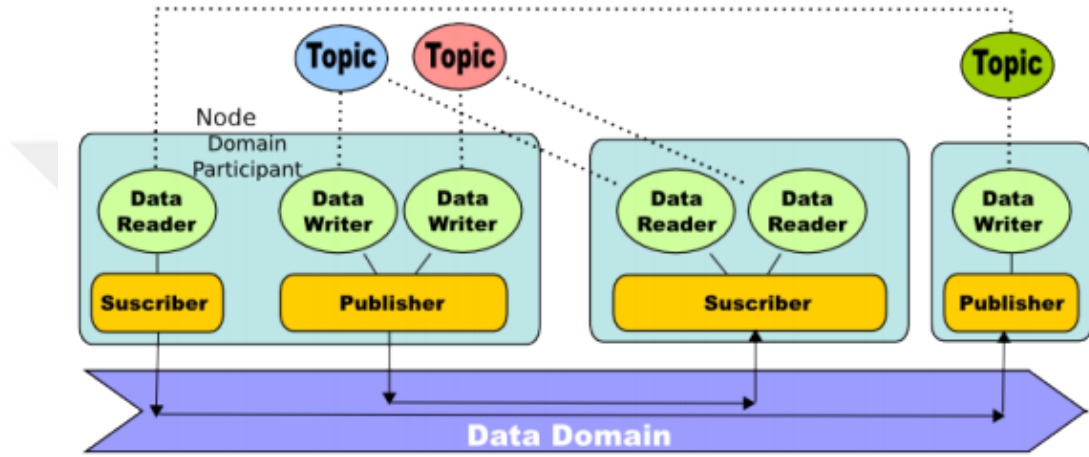
Gelişen teknoloji ve artan kullanıcı gereksinimlerinin gerektirdiği çok sayıda karmaşık sistemin birlikte, hızlı ve gerçek zamanlı olarak çalışabilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu ihtiyacı karşılamak için DDS teknolojisi yaygın olarak kullanılmaktadır.

Global olarak tanımlanan haberleşme ağına yayımcı ve aboneler erişerek ihtiyaç duydukları veriyi haberleşme ağına abone olarak erişebilmektedir. Haberleşme ağına ise abonelerin ihtiyaç duyduğu verileri ise yayımcı olarak verebilmektedirler.

DDS, gerçek zamanlı veri alış verişi için kullanılan “Object Management Group” (OMG) [7] olarak isimlendirilen bir standarttır. DDS ara katmanı sağladığı geniş servis kalitesi yöntemi ile gerçek zamanlı ve görev kritik sistemlerin dağıtık ortamdaki ihtiyaçlarını karşılamaktadır.

DDS'in insansız hava araçları, hava trafik kontrol sistemi, yüksek performans telemetri sistemleri ve taktik simülasyonlar gibi alanlarda kullanımı yaygındır. Veri

merkezli abone olma-yayınlama üzerine kurulmuş bir mekanizma ile yüksek başarılı, güvenilir ve gerçek zamanlı bir yayımcı/abone (publish/subscribe) teknolojisi sunmaktadır. DDS teknolojisinde yer alan yayımcı ve aboneler Şekil 1.1 [8] ile verilmiştir. Haberleşmenin sağlanabilmesi için gerekli olan verinin istenen yerde ve istenen zamanda yer alması Veri Merkezli (Data Centric) olarak yayımlama yapılması ile gerçekleştirilir. Dağıtık ortamda giden ve gelen verilerin içeriklerinin ihtiyaçlara göre belirlenebildiği bir haberleşme teknolojisidir.



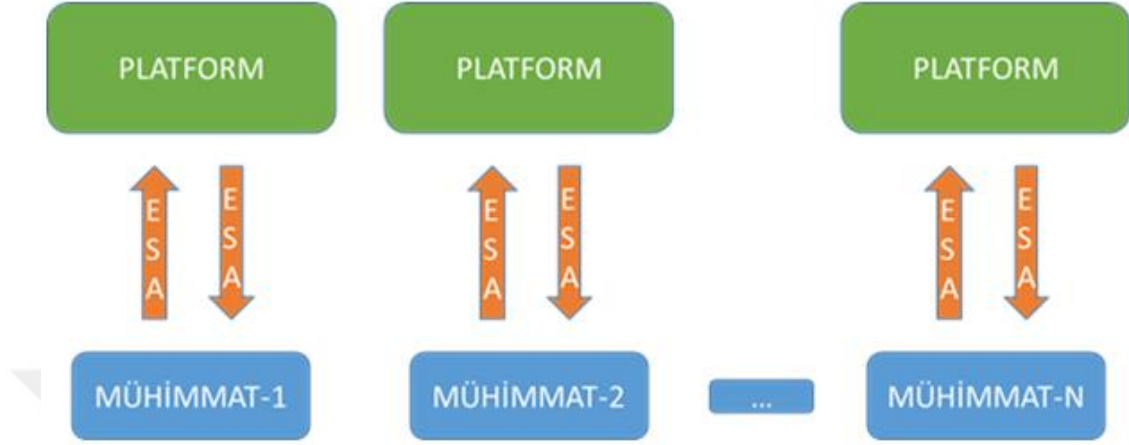
Şekil 1.1. DDS Teknolojisinde Yayımcı ve Aboneler

DDS teknolojisinin ana veri yolu olarak kullanılması ile sistemin kazanabileceği faydalar aşağıdaki gibi özetlenebilir;

- Esnek ve uyarlanabilen haberleşme mimarisine sahip bir haberleşme mimarisine sahip olunması
- Güvenilir veri paylaşımı
- Veri iletimi için kullanılan bant genişliğinin verimli şekilde kullanılabilmesi
- Çoklu sistemler arası ya da teke tek haberleşme mimarisinin tek haberleşme alt yapısı ile sağlanabilme

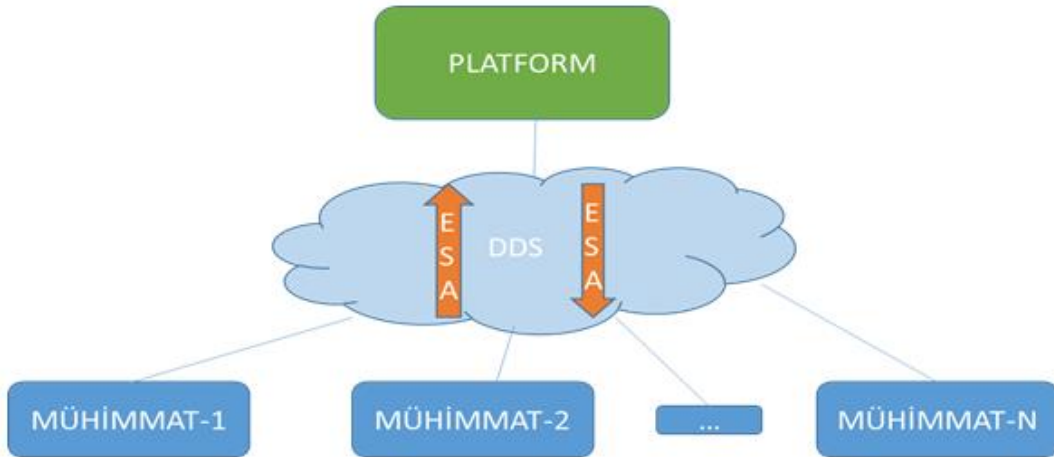
DDS teknolojisinin sistemlere kazandırılması ile mevcut sistemlerin yazılım ve test entegrasyonunda zaman ve iş gücünün azaltılması sağlanmaktadır. Bu nedenle gelişen yeni sistemlerde DDS teknolojisinin kullanılması efektif bir çözüm olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu tez çalışmasında DDS standardı kullanılmadan ESA entegrasyonu yapılması durumunda platform üzerinde her bir mühimmat için ESA arayüzünün ayrı ayrı tanımlanması gerekli olacaktır. Bu durumda oluşacak mimari Şekil 1.2 ile verilmiştir.



Şekil 1.2. DDS Mimarisi Olmadan ESA Entegrasyonu

Platforma entegre edilecek her bir mühimmat sistemi için yeniden arayüz oluşturulması yüksek maliyetleri de beraberinde getirmektedir. Bu nedenle platform ile mühimmat sistemleri arasında DDS haberleşme ağı tanımlanmıştır. Platform ve Mühimmat sistemleri arasında DDS haberleşme ağı tanımlanması ve haberleşme ağına ESA arayüzlerinin entegre edilmesi Şekil 1.3 ile gösterilmiştir.

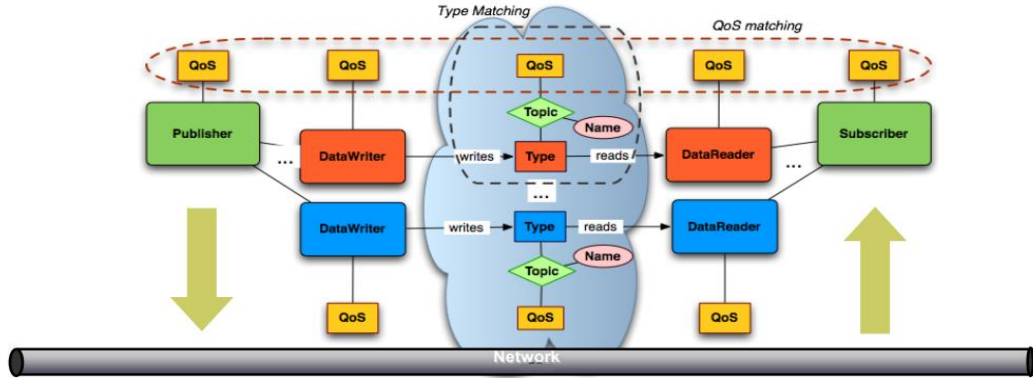


Şekil 1.3. ESA Arayüzünün DDS Haberleşme Ağı ile Tanımlanması

DDS mimarisi ile iletilecek olan veriler, verilerin gönderim ya da alım yöntemi yerine hangi verinin hangi sistem tarafından ve ne sıklıkla alınacağı belirlenerek iletilir. Veri Merkezli yapı içerisinde her bir sistem/alt sisteme ait sistem kalitesi



özellikleri (Quality of Service/QoS) ile bu parametreler belirlenmektedir [9]. DDS Mimarisinde QoS kullanımı Şekil 1.4 ile verilmiştir.



Şekil 1.4. DDS Mimarisinde QoS Kullanımı

QoS ile ayarlanabilecek ve en sıklıkla kullanılan parametreler aşağıda belirtildiği gibidir [9];

- Verinin İletilme Zamanı (Deadline): İletilecek veriler arasında izin verilen maksimum süreyi tanımlayan servis kalitesi parametresidir.
- Varış Sırası (Destination Order): DDS mimarisinde bulunan farklı alt sistemler tarafından gönderilen verilerin DDS tarafından iletilme sıralamasını belirleyen servis kalitesi parametresidir.
- Kalıcılık (Durability): DDS mimarisinde bulunan verilerin, mimariye daha sonradan katılan alt sistemlere aktarım yöntemini belirleyen servis kalitesi parametresidir.
- Geçmiş Bilgisi (History): DDS mimarisine aktarılan verilere ait en son kaç örneğin erişilebilir olduğunu belirleyen servis kalitesi parametresidir.
- Yaşam Ömrü (Life Span): DDS mimarinde bulunan verilere ait geçerlilik süresinin belirlendiği servis kalitesi parametresidir.
- Sahiplik (Ownership): DDS mimarisinde bulunan bir alt sistemin aynı anda birden fazla farklı alt sistemlerden veri almasına izin verilmesini belirleyen servis kalitesi parametresidir.
- Güvenilebilirlik (Reliability): DDS mimarisine aktarılan verinin mimari içerisinde bulunan alt sistemlere aktarılması sırasında garanti edilen aktarım seviyesini belirleyen servis kalitesi parametresidir.

Bu çalışma kapsamında açık kaynak kodu bulunan OpenSplice DDS kullanılmıştır. DDS mimarisi ile birlikte çalışabilirlik özelliğinin sağlanabilmesi için MIL-STD-1760 [2] standardına uygun veri paketleri DDS formatında yer alan veri formatına uygun olarak (topic) çevrilmiştir. Standart mesaj paketleri “word”lerden oluşmaktadır ve ayrıca mesaj paketleri en fazla 30 “word”dür. Her bir “word” yazılım dünyasında 2 byte karşılık gelmektedir. Standarttaki mesaj paketlerinin hepsini karşılayacak şekilde DDS tarafında yazılmış olan “idl” dosyasının içeriği Şekil 1.5 ile sunulmuştur. “idl” dosyası kullanılarak otomatik kod üretme yöntemi ile yayımcı/abone metotları üretilir. Haberleşme kullanılan mesajların en başında gönderen kendi adres numarası (Id), göndermek istediği adresin numarası ve mesajın tipi 2 byte'lara karşılık gelecek şekilde “short” tipinde yazar. Ardından göndermek istediği mesajın içeriğini yazabilmesi için 30 “word”luk yer ayrılmıştır. “Word” ve “short” tiplerinin ikisi de 2 byte'lık verilerdir. Şekilde sunulmuş olan jenerik mesajlaşma altyapısı sayesinde MIL-STD-1553 [3] içerisindeki yer alan bütün mesajlar kolayca mesajlaşma yapısına dahil edilebilir.

```
module UAI_1553Data {  
  
    struct Message{  
  
        short senderAdress;  
  
        short receiverAdress;  
  
        short messageType;  
  
        sequence<short,30>messageData;  
  
    };  
  
};
```

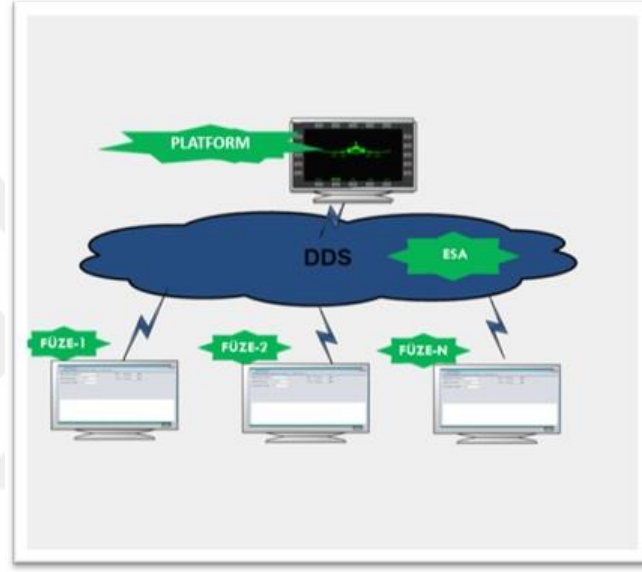
Şekil 1.5. IDL Dosyası içeriği

## 2.2. Sistem Mimarisi

Bu tez kapsamında gerçekleştirilecek Evrensel Silahlanma Arayüzü simülasyonun yapılabilmesi için ESA içerisinde tanımlanan veri paketlerinin DDS mimarisine uygun olarak paketleme işlemi gerçekleştirilmiştir. DDS mimarisine uyumlu veri

paketleri kullanılarak platform ile entegre edilmiş olan farklı füze sistemleri arasında çok yönlü haberleşme işlemi gerçekleştirilmiştir.

Veri paketlerinin DDS mimarisi içerisinde oluşturulabilmesi için DDS yapısına uygun olarak verilerin toplandığı ortak bir ağ merkezi oluşturulmuştur. DDS mimarisi sayesinde sadece veri alışverişi gerçekleştirildiğinden kullanılan uygulamadan, veriyi kullanacak alıcıdan ve veriyi sağlayacak olan istemciden bağımsızlık sağlanmıştır. Şekil 1.6 ile kurulan haberleşme mimarisi gösterilmektedir.



Şekil 1.6. DDS - ESA Mimarisi

Verilen mimaride de görüleceği üzere DDS alt yapısı içerisine entegre edilen Evrensel Silahlanma Arayüzü (ESA) mesajları ile platform ve entegre edilebilecek füze alt yapıları arasında iletişim katmanı oluşturulmuştur. Mimari ile sunulan iletişim katmanı sayesinde platform tarafında değişiklik ihtiyacı olmadan istenilen füzenin entegre edilebilmesi sağlanmaktadır.

Sistem içerisinde sistemde kayıtlı tutulacak olan verilerin konfigürasyonu belirlenebilmekte ve veri kaydının gerçekleştirilmesi sağlanmaktadır.

## 2. ARAYÜZ HABERLEŞME MESAJLARI

Evrensel Silahlanma Arayüzünde simülâtör alt yapısı için NATO tarafından oluşturulan çalışma grubunda taslak olarak yayımlanan ve NATO Gizliliği içeren Arayüz Kontrol Dokümanı kullanılmıştır.

Nihai Arayüz Kontrol Dokümanının platformlara uygulanması durumunda kolaylıkla haberleşme alt yapısının platform ve mühimmat sistemlerinden bağımsız olarak entegre edilebileceği gösterilmiştir.

Uygulamada platform tarafından sağlanacak veriler ile mühimmat sistemleri tarafından sağlanacak veriler DDS Haberleşme ağı içerisinde tanımlanmıştır. Böylelikle haberleşme ağına katılacak uç birimlerin ilgilendikleri mesajlara abone olarak haberleşme ağına iletişime başlamaktadırlar.

Arayüz Kontrol Dokümanında yer alan bütün mesajlara ait içerikler Tablo 2.1 ile verilmiştir. Tabloda yer alan mesajların bir kısmı bu simülâtör çalışması kapsamında kullanılmıştır. Her bir mesaja ait detaylı içeriklere ilerleyen başlıklarda yer verilmiştir. Entegre edilmeyen mesajlara bu çalışmada yer verilmemiştir.

Yer verilmeyen mesajların çalışma içerisinde yer almamasının nedeni, bu mesajların içeriğinin her platform tarafından özel olarak sağlanacak olan mesajlar olmasıyla birlikte sürekli değişen veriler olmasındandır.

Gerçekleştirilen simülâtör sadece entegrasyonu simüle ettiğinden platformların ihtiyaç duydukları verileri simüle etmemektedir. İhtiyaç duyulan değişken platform verileri için simülâtör içerisindeki mesaj setlerinde sabit veri basılmaktadır. Sabit verilerin basılmasından dolayı bu çalışma içerisine değişken veri ihtiyacı olan mesaj içerikleri dahil edilmemiştir.

Dahil edilmeyen mesajların temel DDS ve ESA entegrasyonuna etkisi bulunmamaktadır.

Tablo 2.1. Evrensel Silahlanma Arayüzü Mesajları

Mesaj Adı	Mesaj Numarası	Kullanılma Durumu
Platform Description	[01R]	Kullanıldı
Store Description	[01T]	Kullanıldı
Periodic Transger Alignment	[02R]	Kullanıldı
Store Internal Parameters 1	[02T]	Kullanıldı
Time	[03R]	-
Store Internal Parameters 2	[03T]	Kullanıldı
Reset Transfer Alignment	[05R]	Kullanıldı
IR LAR Data	[05T]	Kullanıldı
LAR Control	[06R]	Kullanıldı
IZ LAR Data	[06T]	Kullanıldı
Moment ARM	[09R]	-
Carriage System Control	[10R]	Kullanıldı
Carriage System Monitor	[10T]	Kullanıldı
Store Control	[11R]	Kullanıldı
Store Monitor	[11T]	Kullanıldı
GPS Crypto Data	[12R]	-
Almanac	[13R-005]	-
AS Status /Software Configuration	[13R-007]	-
Ephemeris #1	[13R-010]	-
Ephemeris #2	[13R-011]	-
MDT- Mission	[13R-020]	-
MDT- Geozone Data	[13R-021]	-
MDT-Growth Crypto	[13R-022]	-
MDT- WDL Terminal Initialization	[13R-023]	-
MDT- CS CDS	[13R-024]	-
MDT- WDL Key 1	[13R-025]	-
MDT- WDL Key 2	[13R-026]	-
MDT- WDL Key 3	[13R-027]	-
MDT- Other Store Keys	[13R-028]	-
MDT- Net Participants	[13R-029]	-
Transfer Control	[14R]	-
Transfer Monitor	[14T]	-
Environmental Data	[15R]	-
GeoZone Control	[16R]	-
GeoZone Monitor	[16T]	-
Modify Mission: Target	[17T-1]	-
Modify Mission: Loiter	[17T-2]	-
Modify Mission	[17T]	Kullanıldı
Differantial GPS Data	[18R]	-
Store Summary Status	[20T]	-
WDL Control	[21R]	-
WDL Monitor	[21T]	-
Mission Control	[22R]	-
Mission Monitor	[22T]	Kullanıldı
Seeker/Sensor Control	[24R]	-
Seeker/Sensor Monitor	[24T]	-
Synchronize With Data Word	[MC17R]	-

Evrensel Silahlanma Arayüzü haberleşmesinde kullanılacak bütün mesajlar 30 adet “Word” içeriğinden oluşmaktadır. Her bir “Word” ise kendi içerisinde 16 Bit (2 bytes) içeriğinde veri içerecek şekilde iletimi gerçekleştirilmektedir.

## 2.1. Platform Tanımlama Mesajı

Platform Tanımlama mesajı, platformun kendisine ait tanımlama bilgilerini içeren parametrelerdir. Haberleşmenin başlaması sonrasında mühimmat sisteminin entegre edildiği platformu tanıması amacı ile kullanılmaktadır. Platform Tanımlama mesajı Evrensel Silahlanma Arayüzü’nde Şekil 2.1 ile verildiği şekilde tanımlanmaktadır. Tanımlanan bu mesajlar bu tez içerisinde DDS iletişim katmanına entegre edilmiştir.

MESSAGE NAME:	Platform Description	TRANSFER TYPE:	BC-RT
MESSAGE ID:	01R	WORD COUNT:	30
SOURCE:	Platform	XMIT RATE:	Ref Table 3.2.1-1
DESTINATION:	Store		
WORD NAME	WORD NO	DESCRIPTION	
Command Word	CW	Subaddress 00001 (B)	
Header	01	Message Descriptor	
Invalidity 1	02	Validity of Message Data Words 1-16	
Invalidity 2	03	Validity of Message Data Words 17-30	
Country Code	04	Country Identifier Characters 1 and 2	
Platform Identity (ASCII) 1	05	Platform ID Characters 1 and 2	
Platform Identity (ASCII) 2	06	Platform ID Characters 3 and 4	
Platform Identity (ASCII) 3	07	Platform ID Characters 5 and 6	
Platform Identity (ASCII) 4	08	Platform ID Characters 7 and 8	
Platform Identity (ASCII) 5	09	Platform ID Characters 9 and 10	
Platform Identity (ASCII) 6	10	Platform ID Characters 11 and 12	
Platform Identity (ASCII) 7	11	Platform ID Characters 13 and 14	
Platform Identity (ASCII) 8	12	Platform ID Characters 15 and 16	
Station No. and Pylon/Bay ID	13	Store Station ID and Pylon/Bay ID	
Reserved	14	Reserved for MIL-STD-1760	
Reserved	15	Reserved for MIL-STD-1760	
Reserved	16	Reserved for MIL-STD-1760	
Reserved	17	Reserved for MIL-STD-1760	
Reserved	18	Reserved for MIL-STD-1760	
Reserved	19	Reserved for MIL-STD-1760	
Reserved	20	Reserved for MIL-STD-1760	
Reserved	21	Reserved for MIL-STD-1760	
Reserved	22	Reserved for MIL-STD-1760	
Reserved	23	Reserved for MIL-STD-1760	
Reserved	24	Reserved for MIL-STD-1760	
Reserved	25	Reserved for MIL-STD-1760	
Reserved	26	Reserved for MIL-STD-1760	
Reserved	27	Reserved for MIL-STD-1760	
Reserved	28	Reserved for MIL-STD-1760	
UAI Configuration ID	29	Platform UAI Configuration ID Code	
Checksum Word	30	Checksum of Message Data	
Status Word	SW	Status Word	

Şekil 2.1. Platform Tanımlama Mesaj Parametreleri, ESA

## 2.2. Mühimmat Tanımlama Mesajı

Mühimmat Tanımlama mesajı, mühimmat sisteminin kendisine ait tanıtım bilgilerini platforma sağlayan parametrelerdir. Haberleşmenin başlaması sonrasında mühimmat sisteminin entegre edildiği platforma kendini tanıtmayı amacı ile kullanılmaktadır. Mühimmatın kendini tanıtmayı ile birlikte mühimmat kendisine ait sağlık kontrollerini yaptığı sağlık durum testi sonucunu da platforma bu mesaj seti aracılığı ile sağlamaktadır [1]. Mühimmat Tanımlama Mesajı Evrensel Silahlanma Arayüzü'nde Şekil 2.2 ile verildiği şekilde tanımlanmaktadır.

MESSAGE ID:	01T	TRANSFER TYPE:	RT-BC
SOURCE:	Store	WORD COUNT:	30
DESTINATION:	Platform	XMIT RATE:	Ref Table 3.2.1-1
WORD			
WORD NAME	NO	DESCRIPTION	
Command Word	CW	Subaddress 00001 (B)	
Status Word	SW	Status Word	
Header	01	Message Descriptor	
Country Code	02	Country Identifier Characters 1 & 2	
Store ID Code	03	Store Identification Code (Binary)	
Store ID (ASCII)		Store Identification in an ASCII string	
ID Char 1/2	04	Store ID Characters 1 & 2	
ID Char 3/4	05	Store ID Characters 3 & 4	
ID Char 5/6	06	Store ID Characters 5 & 6	
ID Char 7/8	07	Store ID Characters 7 & 8	
ID Char 9/10	08	Store ID Characters 9 & 10	
ID Char 11/12	09	Store ID Characters 11 & 12	
ID Char 13/14	10	Store ID Characters 13 & 14	
ID Char 15/16	11	Store ID Characters 15 & 16	
Max IBIT Time	12	Maximum time for Store to complete IBIT	
SC ID		Store Configuration ID in an ASCII string	
SC ID Char 1/2	13	Store Configuration Identifier Characters 1 & 2	
SC ID Char 3/4	14	Store Configuration Identifier Characters 3 & 4	
SC ID Char 5/6	15	Store Configuration Identifier Characters 5 & 6	
Station 1 Store ID Code	16	Carriage System Station 1 - Store ID Code	
Station 2 Store ID Code	17	Carriage System Station 2 - Store ID Code	
Station 3 Store ID Code	18	Carriage System Station 3 - Store ID Code	
Station 4 Store ID Code	19	Carriage System Station 4 - Store ID Code	
Station 5 Store ID Code	20	Carriage System Station 5 - Store ID Code	
Station 6 Store ID Code	21	Carriage System Station 6 - Store ID Code	
Station 7 Store ID Code	22	Carriage System Station 7 - Store ID Code	
Station 8 Store ID Code	23	Carriage System Station 8 - Store ID Code	
Reserved	24	Reserved for MIL-STD-1760	
Reserved	25	Reserved for MIL-STD-1760	
Reserved	26	Reserved for MIL-STD-1760	
Reserved	27	Reserved for MIL-STD-1760	
Reserved	28	Reserved for MIL-STD-1760	
UAI Configuration ID	29	Store UAI Configuration ID Code	
Checksum Word	30	Checksum of Message Data	

Şekil 2.2. Mühimmat Tanımlama Mesaj Parametreleri, ESA

Tanımlanan bu mesajlar bu tez içerisinde DDS iletişim katmanına entegre edilmiştir. DDS yapısına uygun olarak paketlenen veriler ortak veri paylaşım merkezinden tüm abonelere dağıtılmaktadır. Aboneler bu mesaj setini alarak haberleşme akışını sağlamaktadır.

### 2.3. Periyodik Transfer Ayar Mesajı

Periyodik Transfer Ayar Mesajı, mühimmatın hedefe varmak için hesaplamalarda kullanacağı algoritmaların ihtiyaç duyduğu platform ait yönelim aktarım verilerinin alınması amacı ile kullanılmaktadır. Yönelim Aktarım Verileri, mühimmatın atış öncesinde başarılı bir atışın yapılması amacı ile kullanıcıyı bilgilendiren atış zarfının hesaplanmasında ve atış anında platformun konum bilgilerini alarak hedefe yönlendirilmesinde kullanılmaktadır. Periyodik Transfer Ayar Mesajı Evrensel Silahlanma Arayüzü'nde Şekil 2.3 ile verildiği şekilde tanımlanmaktadır.

MESSAGE NAME:	Periodic Transfer Alignment Message (PTAM)		
MESSAGE ID:	02R	TRANSFER TYPE:	BC-RT
SOURCE:	Platform	WORD COUNT:	29
DESTINATION:	Store	XMIT RATE:	Ref Table 3.2.1-1
WORD			
WORD NAME	NO	DESCRIPTION	
Command Word	CW	Subaddress 00010 (B)	
Header	01	Message Descriptor	
Invalidity	02	Validity of Message Data	
INS Mode	03	INS Mode	
Time at Reset	04	Platform Time at Reset	
TA Time Stamp	05	Platform Time (Time Tag)	
Velocity X	06	Platform Velocity X (MSW)	
	07	Platform Velocity X (LSW)	
Velocity Y	08	Platform Velocity Y (MSW)	
	09	Platform Velocity Y (LSW)	
Velocity Z	10	Platform Velocity Z (MSW)	
	11	Platform Velocity Z (LSW)	
Integral Velocity X	12	Integral Platform Velocity X (MSW)	
	13	Integral Platform Velocity X (LSW)	
Integral Velocity Y	14	Integral Platform Velocity Y (MSW)	
	15	Integral Platform Velocity Y (LSW)	
Integral Velocity Z	16	Integral Platform Velocity Z (MSW)	
	17	Integral Platform Velocity Z (LSW)	
Latitude	18	Platform Latitude (MSW)	
	19	Platform Latitude (LSW)	
Longitude	20	Platform Longitude (MSW)	
	21	Platform Longitude (LSW)	
Altitude	22	Platform Altitude (MSW)	
	23	Platform Altitude (LSW)	
Wander Angle	24	Platform Wander Angle (MSW)	
	25	Platform Wander Angle (LSW)	
True Heading	26	Platform True Heading	
Pitch	27	Platform Pitch	
Roll	28	Platform Roll	
Attitude Time Stamp	29	Platform Attitude Time (Time Tag)	
Status Word	SW	Status Word	

Şekil 2.3. Periyodik Transfer Ayar Mesaj Parametreleri, ESA



Tanımlanan bu mesaj DDS haberleşme paketine entegre edilmiştir. Böylelikle platform tarafından sağlanan yönelim aktarım verilerine ihtiyaç duyan tüm abonelerin bu verilere erişimi sağlanabilmektedir.

#### 2.4. Mühimmat Parametreleri 1 Mesajı

Mühimmat Parametreleri 1 Mesajı, mühimmata ait iletilmesi istenen özel parametrelerin iletilmesini sağlayan parametrelerdir [1]. Bu alan platforma entegre edilen her bir mühimmata göre değişiklik göstereceğinden içeriğinde serbestlik sağlanmıştır. Mühimmat Parametreleri 1 Mesajı Evrensel Silahlanma Arayüzü'nde Şekil 2.4 ile verildiği şekilde tanımlanmaktadır. Tanımlanan bu mesajlar bu tez içerisinde DDS iletişim katmanına entegre edilmiştir.

MESSAGE NAME:	Store Internal Parameters 1	TRANSFER TYPE:	RT-BC
MESSAGE ID:	02T	WORD COUNT:	30
SOURCE:	Store	XMIT RATE:	Ref Table 3.2.1-1
DESTINATION:	Platform		
WORD			
WORD NAME	NO	DESCRIPTION	
Command Word	CW	Subaddress 00010 (B)	
Status Word	SW	Status Word	
Header	01	Message Descriptor	
Data Word 1	02	Note 1	
Data Word 2	03	Note 1	
Data Word 3	04	Note 1	
Data Word 4	05	Note 1	
Data Word 5	06	Note 1	
Data Word 6	07	Note 1	
Data Word 7	08	Note 1	
Data Word 8	09	Note 1	
Data Word 9	10	Note 1	
Data Word 10	11	Note 1	
Data Word 11	12	Note 1	
Data Word 12	13	Note 1	
Data Word 13	14	Note 1	
Data Word 14	15	Note 1	
Data Word 15	16	Note 1	
Data Word 16	17	Note 1	
Data Word 17	18	Note 1	
Data Word 18	19	Note 1	
Data Word 19	20	Note 1	
Data Word 20	21	Note 1	
Data Word 21	22	Note 1	
Data Word 22	23	Note 1	
Data Word 23	24	Note 1	
Data Word 24	25	Note 1	
Data Word 25	26	Note 1	
Data Word 26	27	Note 1	
Data Word 27	28	Note 1	
Data Word 28	29	Note 1	
Data Word 29	30	Note 1	

Şekil 2.4. Mühimmat Parametreleri 1 Mesaj Parametreleri, ESA

Tanımlanan bu mesaj DDS haberleşme paketine entegre edilmiştir. Böylelikle mühimmat tarafından sağlanan durum aktarım verilerine ihtiyaç duyan tüm abonelerin erişimi sağlanabilmektedir.

## 2.5. Mühimmat Parametreleri 2

Mühimmat Parametreleri 2 Mesajı, mühimmata ait iletilmesi istenen özel parametrelerin iletilmesini sağlayan parametrelerdir [1]. Bu alan platforma entegre edilen her bir mühimmata göre değişiklik göstereceğinden içeriğinde serbestlik sağlanmıştır. Mühimmat Parametreleri 2 Mesajı Evrensel Silahlanma Arayüzü'nde Şekil 2.5 ile verildiği şekilde tanımlanmaktadır. Tanımlanan bu mesajlar bu tez içerisinde DDS iletişim katmanına entegre edilmiştir.

MESSAGE NAME:	Store Internal Parameters 2	TRANSFER TYPE:	RT-BC
MESSAGE ID:	03T	WORD COUNT:	30
SOURCE:	Store	XMIT RATE:	Ref Table 3.2.1-1
DESTINATION:	Platform		
WORD			
WORD NAME	NO	DESCRIPTION	
Command Word	CW	Subaddress 00011 (B)	
Status Word	SW	Status Word	
Header	01	Message Descriptor	
Data Word 1	02	Note 1	
Data Word 2	03	Note 1	
Data Word 3	04	Note 1	
Data Word 4	05	Note 1	
Data Word 5	06	Note 1	
Data Word 6	07	Note 1	
Data Word 7	08	Note 1	
Data Word 8	09	Note 1	
Data Word 9	10	Note 1	
Data Word 10	11	Note 1	
Data Word 11	12	Note 1	
Data Word 12	13	Note 1	
Data Word 13	14	Note 1	
Data Word 14	15	Note 1	
Data Word 15	16	Note 1	
Data Word 16	17	Note 1	
Data Word 17	18	Note 1	
Data Word 18	19	Note 1	
Data Word 19	20	Note 1	
Data Word 20	21	Note 1	
Data Word 21	22	Note 1	
Data Word 22	23	Note 1	
Data Word 23	24	Note 1	
Data Word 24	25	Note 1	
Data Word 25	26	Note 1	
Data Word 26	27	Note 1	
Data Word 27	28	Note 1	
Data Word 28	29	Note 1	
Data Word 29	30	Note 1	

Şekil 2.5. Mühimmat Parametreleri 2 Mesaj Parametreleri, ESA

Tanımlanan bu mesaj DDS haberleşme paketine entegre edilmiştir. Böylelikle platform tarafından sağlanan durum aktarım verilerine ihtiyaç duyan tüm abonelerin erişimi sağlanabilmektedir.

## 2.6. Transfer Ayar Sıfırla Mesajı

Transfer Ayar Sıfırla Mesajı, mühimmatın hedefe varmak için hesaplamalarda kullanacağı algoritmaların ihtiyaç duyduğu platform ait yönelim aktarım verilerinin senkronize edilmesi amacı ile sıfırlanması ya da ilgili düzeltmelerin mühimmat sistemine aktarılması amacı ile kullanılmaktadır [1]. Transfer Ayar Sıfırla Mesajı Evrensel Silahlanma Arayüzü'nde Şekil 2.6 ile verildiği şekilde tanımlanmaktadır. Tanımlanan bu mesajlar bu tez içerisinde DDS iletişim katmanına entegre edilmiştir.

MESSAGE NAME:	Reset Transfer Alignment Message (RTAM)		
MESSAGE ID:	05R	TRANSFER TYPE:	BC-RT
SOURCE:	Platform	WORD COUNT:	29
DESTINATION:	Store	XMIT RATE:	Ref Table 3.2.1-1
WORD			
WORD NAME	NO	DESCRIPTION	
Command Word	CW	Subaddress 00101 (B)	
Header	01	Message Descriptor	
Invalidity	02	Validity of Message Data	
Reserved	03	Reserved	
Reserved	04	Reserved	
Reserved	05	Reserved	
Vel X Correction	06	Platform Velocity X Correction (MSW)	
	07	Platform Velocity X Correction (LSW)	
Vel Y Correction	08	Platform Velocity Y Correction (MSW)	
	09	Platform Velocity Y Correction (LSW)	
Vel Z Correction	10	Platform Velocity Z Correction (MSW)	
	11	Platform Velocity Z Correction (LSW)	
Int Vel X Correction	12	Platform Integral Velocity X Correction (MSW)	
	13	Platform Integral Velocity X Correction (LSW)	
Int Vel Y Correction	14	Platform Integral Velocity Y Correction (MSW)	
	15	Platform Integral Velocity Y Correction (LSW)	
Int Vel Z Correction	16	Platform Integral Velocity Z Correction (MSW)	
	17	Platform Integral Velocity Z Correction (LSW)	
Lat Correction	18	Platform Latitude Correction (MSW)	
	19	Platform Latitude Correction (LSW)	
Long Correction	20	Platform Longitude Correction (MSW)	
	21	Platform Longitude Correction (LSW)	
Altitude Correction	22	Platform Altitude Correction (MSW)	
	23	Platform Altitude Correction (LSW)	
X Platform Tilt Corr	24	X Platform Tilt Correction (MSW)	
	25	X Platform Tilt Correction (LSW)	
Y Platform Tilt Corr	26	Y Platform Tilt Correction (MSW)	
	27	Y Platform Tilt Correction (LSW)	
Z Platform Tilt Corr	28	Z Platform Tilt Correction (MSW)	
	29	Z Platform Tilt Correction (LSW)	
Status Word	SW	Status Word	

Şekil 2.6. Transfer Ayar Sıfırla Mesaj Parametreleri, ESA

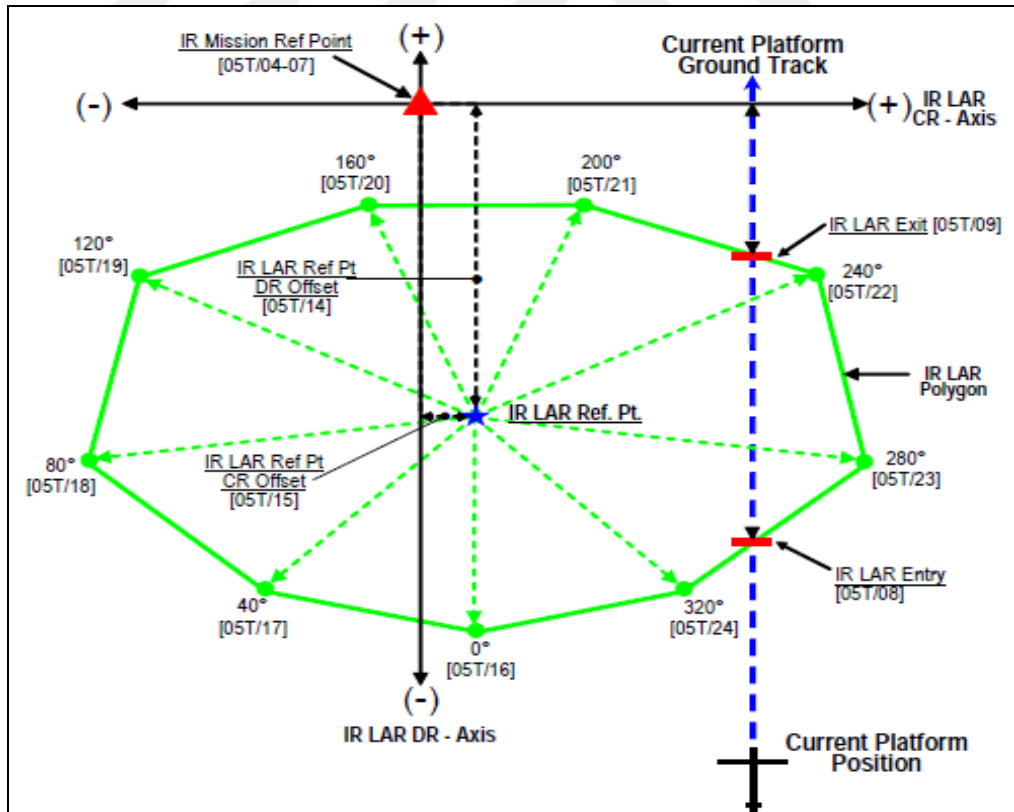
Tanımlanan bu mesaj DDS haberleşme paketine entegre edilmiştir. Böylelikle platform tarafından sağlanan yönelim aktarım verilerinin güncellenmesi sağlanmaktadır. Yönelim aktarım verilerini kullanan tüm abonelerin bu verilerinin güncellenmesi sağlanmaktadır.

## 2.7. IR LAR Data Mesajı

IR LAR (In-Range Launch Acceptable Region) Data Mesajı, mühimmatın hedefe yönelebilmesi amacı ile platform tarafından iletilen yönelim aktarım mesajı ve hedef verilerine uygun olarak mühimmat tarafından hesaplanan atış zarfının platforma iletilmesinin sağlandığı mesajdır.

Platform mühimmat sistemi tarafından iletilen IR LAR verilerini alarak pilota uygun atış kararının verilmesi için atış zarfının gösterilmesi amacı ile kullanır. Pilotun IR LAR içerisinde iken atış komutunu ilemesi durumunda mühimmat büyük olasılıkla hedefe doğru yönlendirilir ancak mühimmatın hedefe vuruşu için gerekli olan parametrelerinin tamamının sağlanması garanti edilmez.

IR LAR Data mesajı ile çizilecek LAR gösterimi, Evrensel Silahlanma Arayüzü dokümanında Şekil 2.7 ile yer alan tanımlamaya uygun olarak bu tez içerisinde gerçekleştirilmiştir [1].



Şekil 2.7. IR LAR Gösterimi Çizim Gösterimi, ESA

Şekil 2.7 ile yer alan verilen çizimin gerçekleştirilmesinde Evrensel Silahlanma Arayüzünde Şekil 2.8 ile tanımlanan mesaj parametreleri kullanılarak çizim gerçekleştirilmektedir.

MESSAGE NAME:	IR LAR Data	TRANSFER TYPE:	RT-BC
MESSAGE ID:	05T	WORD COUNT:	30
SOURCE:	Store	XMIT RATE:	Ref Table 3.2.1-1
DESTINATION:	Platform		
WORD NAME	WORD NO	DESCRIPTION	
Command Word	CW	Subaddress 00101 (B)	
Status Word	SW	Status Word	
Header	01	Message Descriptor	
IR LAR Invalidity	02	Validity of Message Data	
IR LAR Status	03	IR LAR Status	
IR Mission Ref Point Lat	04	IR Mission Reference Point Latitude (MSW)	
	05	IR Mission Reference Point Latitude (LSW)	
IR Mission Ref Point Long	06	IR Mission Reference Point Longitude (MSW)	
	07	IR Mission Reference Point Longitude (LSW)	
IR LAR Entry	08	Range to leading edge of IR LAR boundary	
IR LAR Exit	09	Range to trailing edge of IR LAR boundary	
IR Dynamic TOF - Min	10	IR Dynamic Time of Flight - Min	
IR Dynamic TOF - Max	11	IR Dynamic Time of Flight - Max	
IR TOF from Release Point - Min	12	IR Time of Flight at Release Point - Min	
IR TOF from Release Point - Max	13	IR Time of Flight at Release Point - Max	
IR LAR Ref Pt DR Offset	14	IR LAR Reference Point Down Range Offset	
IR LAR Ref Pt CR Offset	15	IR LAR Reference Point Cross Range Offset	
IR LAR Offset 0°	16	IR LAR Offset 0° relative to platform grd trk	
IR LAR Offset 40°	17	IR LAR Offset 40° relative to platform grd trk	
IR LAR Offset 80°	18	IR LAR Offset 80° relative to platform grd trk	
IR LAR Offset 120°	19	IR LAR Offset 120° relative to platform grd trk	
IR LAR Offset 160°	20	IR LAR Offset 160° relative to platform grd trk	
IR LAR Offset 200°	21	IR LAR Offset 200° relative to platform grd trk	
IR LAR Offset 240°	22	IR LAR Offset 240° relative to platform grd trk	
IR LAR Offset 280°	23	IR LAR Offset 280° relative to platform grd trk	
IR LAR Offset 320°	24	IR LAR Offset 320° relative to platform grd trk	
IR CLAR Store Quantity	25	Quantity of mission stores included in IR CLAR	
CLAR Fire Interval	26	Interval between stores releases for CLAR computation	
IR Limit Indicators	27	IR LAR Limit Condition Indicators	
Reserved	28	Reserved	
Reserved	29	Reserved	
Reserved	30	Reserved	

Şekil 2.8. IR LAR Data Mesaj Parametreleri, ESA

Tanımlanan bu mesaj DDS haberleşme paketine entegre edilmiştir. Böylelikle mühimmat tarafından sağlanan atış yapılabilir alan verilerine ihtiyaç duyan tüm abonelerin erişimi sağlanabilmektedir.

## 2.8. LAR Kontrol Mesajı

LAR Kontrol Mesajı, mühimmat sistemi tarafından hesaplanacak IR ve IZ LAR hesaplamalarının gerçekleştirileceği hesaplama yöntemine yönelik olarak platform

tarafından iletilen komut mesaj parametrelerini içermektedir. Şekil 2.9 ile tanımlanan LAR Kontrol mesajları içerisinde seçilen seçim yöntemine uygun olarak mühimmat sistemi ilgili hesaplamaları yaparak pilota uygun atış zarfının gösterilmesi amacı ile parametre değerlerini iletmektedir.

MESSAGE NAME:	LAR Control	TRANSFER TYPE:	BC-RT
MESSAGE ID:	06R	WORD COUNT:	20
SOURCE:	Platform	XMIT RATE:	Ref Table 3.2.1-1
DESTINATION:	Store		
WORD			
WORD NAME	NO	DESCRIPTION	
Command Word	CW	Subaddress 00110 (B)	
Header	01	Message Descriptor	
Invalidity	02	Validity of Message Data	
LAR Control	03	LAR Control Data	
Platform Rel Dly Time	04	Platform delay between CTS and release	
Pred Plat Fly-to-Point Lat	05	Predicted Fly-to-Point Latitude (MSW)	
	06	Predicted Fly-to-Point Latitude (LSW)	
Pred Plat Fly-to-Point Long	07	Predicted Fly-to-Point Longitude (MSW)	
	08	Predicted Fly-to-Point Longitude (LSW)	
Pred Plat Ground Track	09	Predicted Platform Ground Track	
Pred Plat Mach	10	Predicted Platform Mach	
Pred Plat Altitude	11	Predicted Platform Altitude	
Pred Plat Flight Path Angle	12	Predicted Platform Flight Path Angle	
Pred Wind at Release - E	13	Predicted Wind at Release - East	
Pred Wind at Release - N	14	Predicted Wind at Release - North	
Release Point Lat	15	Release Point Latitude (MSW)	
	16	Release Point Latitude (LSW)	
Release Point Long	17	Release Point Longitude (MSW)	
	18	Release Point Longitude (LSW)	
Pred CLAR Fire Interval	19	Predicted interval between stores releases for Predictive CLAR computation.	
Pred Platform Rel Dly Time	20	Predicted platform delay between CTS and release.	
Status Word	SW	Status Word	

Şekil 2.9. LAR Kontrol Mesaj Parametreleri, ESA

Tanımlanan bu mesaj DDS haberleşme paketine entegre edilmiştir. Böylelikle mühimmat tarafından sağlanacak olan atış yapılabilir alan verilerinin hesaplanabilmesi için mühimmatın ihtiyaç duyduğu kontrol parametrelerinin haberleşmeye abone olan mühimmatlara dağıtımı sağlanabilmektedir.

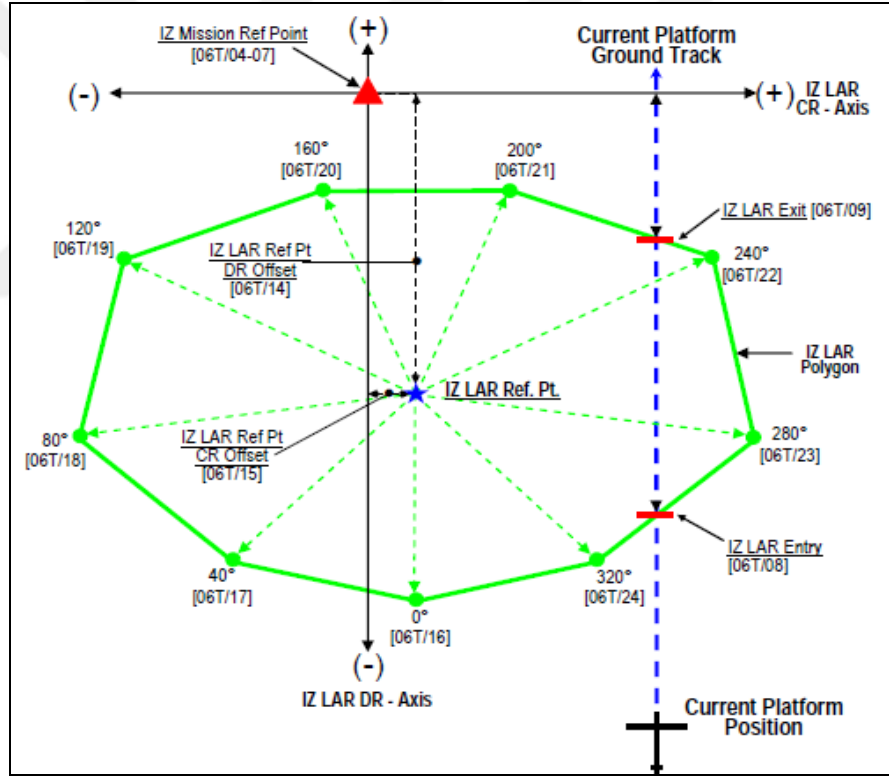
## 2.9. IZ LAR Data Mesajı

IZ LAR (In-Zone Launch Acceptable Region) Data Mesajı, mühimmatın hedefe yönelebilmesi amacı ile platform tarafından iletilen yönelim aktarım mesajı ve hedef

verilerine uygun olarak mühimmat tarafından hesaplanan atış zarfının platforma iletilmesinin sağlandığı mesajdır [1].

Platform mühimmat sistemi tarafından iletilen IZ LAR verilerini alarak pilota uygun atış kararının verilmesi için atış zarfının gösterilmesi amacı ile kullanır. Pilotun IZ LAR içerisinde iken atış komutunu iletmesi durumunda mühimmat büyük olasılıkla hedefe doğru yönlendir ve mühimmatın hedefe vuruşu için gerekli olan parametrelerinin tamamının sağlanması garanti edilir.

IZ LAR Data mesajı ile çizilecek LAR gösterimi Evrensel Silahlanma Arayüzü dokümanında Şekil 2.10 [1] ile yer alan tanımlamaya uygun olarak bu tez içerisinde gerçekleştirilmiştir.



Şekil 2.10. IZ LAR Çizim Gösterimi, ESA

Şekil 2.10 ile yer alan verilen çizimin gerçekleştirilmesinde Evrensel Silahlanma Arayüzünde Şekil 2.11 ile tanımlanan mesaj parametreleri kullanılarak çizim gerçekleştirilmektedir.

MESSAGE NAME:	IZ LAR Data	TRANSFER TYPE:	RT-BC
MESSAGE ID:	06T	WORD COUNT:	30
SOURCE:	Store	XMIT RATE:	Ref Table 3.2.1-1
DESTINATION:	Platform		
	WORD		
WORD NAME	NO	DESCRIPTION	
Command Word	CW	Subaddress 00110 (B)	
Status Word	SW	Status Word	
Header	01	Message Descriptor	
IZ LAR Invalidity	02	Validity of Message Data	
IZ LAR Status	03	IZ LAR Status	
IZ Mission Ref Point Lat	04	IZ Mission Reference Point Latitude (MSW)	
	05	IZ Mission Reference Point Latitude (LSW)	
IZ Mission Ref Point Long	06	IZ Mission Reference Point Longitude (MSW)	
	07	IZ Mission Reference Point Longitude (LSW)	
IZ LAR Entry	08	Range to leading edge of IZ LAR boundary	
IZ LAR Exit	09	Range to trailing edge of IZ LAR boundary	
IZ Dynamic TOF - Min	10	IZ Dynamic Time of Flight - Min	
IZ Dynamic TOF - Max	11	IZ Dynamic Time of Flight - Max	
IZ TOF from Release Point - Min	12	IZ Time of Flight at Release Point - Min	
IZ TOF from Release Point - Max	13	IZ Time of Flight at Release Point - Max	
IZ LAR Ref Pt DR Offset	14	IZ LAR Reference Point Down Range Offset	
IZ LAR Ref Pt CR Offset	15	IZ LAR Reference Point Cross Range Offset	
IZ LAR Offset 0°	16	IZ LAR Offset 0° relative to platform grd trk	
IZ LAR Offset 40°	17	IZ LAR Offset 40° relative to platform grd trk	
IZ LAR Offset 80°	18	IZ LAR Offset 80° relative to platform grd trk	
IZ LAR Offset 120°	19	IZ LAR Offset 120° relative to platform grd trk	
IZ LAR Offset 160°	20	IZ LAR Offset 160° relative to platform grd trk	
IZ LAR Offset 200°	21	IZ LAR Offset 200° relative to platform grd trk	
IZ LAR Offset 240°	22	IZ LAR Offset 240° relative to platform grd trk	
IZ LAR Offset 280°	23	IZ LAR Offset 280° relative to platform grd trk	
IZ LAR Offset 320°	24	IZ LAR Offset 320° relative to platform grd trk	
IZ CLAR Store Quantity	25	Quantity of mission stores included in IZ CLAR	
CLAR Fire Interval	26	Interval between stores releases for CLAR computation	
IZ Limit Indicators	27	IZ LAR Limit Condition Indicators	
Reserved	28	Reserved	
Reserved	29	Reserved	
Reserved	30	Reserved	

Şekil 2.11. IZ LAR Data Mesaj Parametreleri, ESA

Tanımlanan bu mesaj DDS haberleşme paketine entegre edilmiştir. Böylelikle mühimmat tarafından sağlanan atış yapılabilir alan verileri haberleşme ağına verilmektedir. Bu verilere ihtiyaç duyan tüm abonelerin haberleşme ağı üzerinden erişimi sağlanabilmektedir.



## 2.10. Lançer Kontrol Mesajı

Lançer Kontrol Mesajı, mühimmatın elektronik arayüzünün platform ile haberleşmeye başlaması için gerekli olan enerjilendirme, ilklendirme ve ilgili kontrollerin yapılmasını sağlayan mesaj parametrelerini içerir. Platform tarafından ilklendirme, mühimmat modu, enerjilendirilecek mühimmat seçimi gibi komutların lançere iletilmesini sağlayan parametreler Şekil 2.12 ile tanımlanmaktadır.

Bir lançerde birden fazla mühimmat entegrasyonu yapılabileceğinden Lançer Monitör mesajından her bir mühimmat için ayrı ayrı kontrol arayüzünü sağlamaktadır.

MESSAGE NAME:	Carriage System Control	TRANSFER TYPE:	BC-RT
MESSAGE ID:	10R	WORD COUNT:	22
SOURCE:	Platform	XMIT RATE:	Ref Table 3.2.1-1
DESTINATION:	Carriage System		
WORD			
WORD NAME	NO	DESCRIPTION	
Command Word	CW	Subaddress 01010 (B)	
Header	01	Message Descriptor	
Carriage Control 1	02	Carriage Control Word 1	
Carriage Control 2	03	Reserved	
Store 1 Control	04	Store 1 Control Word	
Store 2 Control	05	Store 2 Control Word	
Store 3 Control	06	Store 3 Control Word	
Store 4 Control	07	Store 4 Control Word	
Store 5 Control	08	Store 5 Control Word	
Store 6 Control	09	Store 6 Control Word	
Store 7 Control	10	Store 7 Control Word	
Store 8 Control	11	Store 8 Control Word	
Station 1 & 2 Address Control	12	Station 1 & 2 Address control word	
Station 3 & 4 Address Control	13	Station 3 & 4 Address control word	
Station 5 & 6 Address Control	14	Station 5 & 6 Address control word	
Station 7 & 8 Address Control	15	Station 7 & 8 Address control word	
First Mission	16	Target to use from the target list	
Training Loadout	17	Training Loadout Code	
Cmd Release Order 1	18	Defines Release Order for First Four Stores by CS Station	
Cmd Release Order 2	19	Defines Release Order for Next Four Stores by CS Station	
Reserved	20-21	Reserved	
Checksum	22	Checksum of Message Data	
Status Word	SW	Status Word	

Şekil 2.12. Lançer Kontrol Mesaj Parametreleri, ESA

Tanımlanan bu mesaj DDS haberleşme paketine entegre edilmiştir. Böylelikle silah sisteminin kontrol edilmesi için gerekli bilgiler platform tarafından silah sistemlerine sağlanmaktadır. Platform tarafından iletilen kontrol bilgilerine uygun olarak sistemin açılması, ateşlenmesi gerçekleştirilmektedir.

## 2.11. Lançer Monitör Mesajı

Lançer Monitör Mesajı, mühimmatın elektronik arayüzünün platform ile haberleşmesi sonrasında Lançer tarafından iletilen mühimmatlara ait enerjilendirme, ilklendirme ve ilgili kontrol durumlarını ileten mesaj parametrelerini içerir. Mühimmatlardaki tarafından ilklendirme, mühimmat çalışma modu, enerjilendirilmiş mühimmat durumu gibi bilgilendirmelerin Platforma iletilmesini sağlayan parametreler Şekil 2.13 ile tanımlanmaktadır.

Bir lançerde birden fazla mühimmat entegrasyonu yapılabileceğinden Lançer Monitör mesajından her bir mühimmat için ayrı ayrı durum bildirim arayüzünü sağlamaktadır.

MESSAGE NAME:	Carriage System Monitor	TRANSFER TYPE:	RT-BC
MESSAGE ID:	10T	WORD COUNT:	30
SOURCE:	Carriage System	XMIT RATE:	Ref Table 3.2.1-1
DESTINATION:	Platform		
WORD NAME	WORD NO	DESCRIPTION	
Command Word	CW	Subaddress 01010 (B)	
Status Word	SW	Status Word	
Header	01	Message Descriptor	
Carriage Monitor 1	02	Carriage Configuration Monitor Word 1	
Carriage Monitor 2	03	Carriage Configuration Monitor Word 2	
Store 1 Monitor	04	Store 1 Monitor Word	
Store 2 Monitor	05	Store 2 Monitor Word	
Store 3 Monitor	06	Store 3 Monitor Word	
Store 4 Monitor	07	Store 4 Monitor Word	
Store 5 Monitor	08	Store 5 Monitor Word	
Store 6 Monitor	09	Store 6 Monitor Word	
Store 7 Monitor	10	Store 7 Monitor Word	
Store 8 Monitor	11	Store 8 Monitor Word	
Store Availability	12	Store Availability Monitor	
Reserved	13	Reserved	
Reserved	14	Reserved	
Reserved	15	Reserved	
Release Order Word 1	16	Release Order Number 1-4 CS Station	
Release Order Word 2	17	Release Order Number 5-8 CS Station	
Store Release Config	18	Selected Release Parameters	
First Mission Selected	19	Indicates First Target to be prosecuted	
Carriage Operating Faults	20	Carriage System Operating Faults	
BIT Code Word 1	21	BIT Failures Word 1	
BIT Code Word 2	22	BIT Failures Word 2	
BIT Code Word 3	23	BIT Failures Word 3	
BIT Code Word 4	24	BIT Failures Word 4	
BIT Code Word 5	25	BIT Failures Word 5	
BIT Code Word 6	26	BIT Failures Word 6	
BIT Code Word 7	27	BIT Failures Word 7	
BIT Code Word 8	28	BIT Failures Word 8	
CS CDS ID	29	Carriage System CDS Identifier	
Checksum	30	Checksum of Message Data	

Şekil 2.13. Lançer Monitör Mesaj Parametreleri, ESA

Tanımlanan bu mesaj DDS haberleşme paketine entegre edilmiştir. Böylelikle silah sisteminin tarafından iletilen durum bilgileri haberleşme ağına aktarılmaktadır.

## 2.12. Mühimmat Kontrol Mesajı

Mühimmat Kontrol Mesajı, mühimmatın ateşlenmesine yönelik kritik komutların mühimmata iletilmesini sağlayan parametreleri sağlamaktadır. Her bir mühimmat için ayrı ayrı komut kontrol arayüzü sağlanırken, mühimmatların tapalarına ait ateşlemelerine ait programlamaları da yine bu mesaj arayüzü üzerinden yapılmaktadır. Mühimmat Kontrol Mesaj içerikleri Şekil 2.14 ile sağlanmaktadır.

MESSAGE NAME:	Store Control	TRANSFER TYPE:	BC-RT
MESSAGE ID:	11R	WORD COUNT:	30
SOURCE:	Platform	XMIT RATE:	Ref Table 3.2.1-1
DESTINATION:	Store		
WORD NAME	WORD NO	DESCRIPTION	
Command Word	CW	Subaddress 01011 (B)	
Header	01	Message Descriptor	
Invalidity 1	02	Validity of Words 1-16	
Invalidity 2	03	Validity of Words 17-30	
Critical Control 1	04	Critical Store State Control	
Critical Authority 1	05	Critical Control 1 Authorization	
Critical Control 2	06	Critical Store State Control	
Critical Authority 2	07	Critical Control 2 Authorization	
Fuze Mode 1	08	Fuzing/Arming mode Status 1	
Arm Delay from Release	09	Time delay from release to fuze arming	
Fuze Function Delay from Release	10	Time delay for fuze functioning after release	
Fuze Function Delay From Impact	11	Time delay for fuze functioning after impact	
Fuze Function Distance	12	Distance from target for fuze functioning	
Fire Interval	13	Interval between stores events	
Number to Fire	14	Number of stores controlled	
High Drag Arm Time	15	Fuze arming time for high drag store	
Function Time From Event	16	Time delay from specific event for fuze function or retard mechanism function	
Void/Layer Number	17	Void/layer number at which fuze is to function.	
Impact Velocity	18	Sets the impact velocity	
Fuze Mode 2	19	Controls fuze modes	
Dispersion Data	20	Horizontal and vertical dispersion requirements.	
Dispersion Duration	21	Dispersion duration maneuver	
Carr Store S&RE Unit(s) Select	22	Identify Carriage Store S&RE being controlled/monitored	
Separation Elements	23	Min Separation time & distance before dispersion maneuver	
Surface Delays	24	Control Surface Unlock/Deployment delay	
Fuze Time 1	25	Adaptable Fuze Time	
Fuze Time 2	26	Adaptable Fuze Time	
Tether Length	27	BIA Device Tether Length	
Interstage Gap Time	28	Multi-Stage Gap Time	
Reserved	29	Reserved for MIL STD 1760	
Checksum	30	Checksum of Message Data	
Status Word	SW	Status Word	

Şekil 2.14. Mühimmat Kontrol Mesaj Parametreleri, ESA

Tanımlanan bu mesaj DDS haberleşme paketine entegre edilmiştir. Böylelikle silah sisteminin kontrol edilmesi için gerekli bilgiler platform tarafından silah sistemlerine sağlanmaktadır. Platform tarafından iletilen kontrol bilgilerine uygun olarak sistemin açılması, ateşlenme zamanının belirlenmesi gibi mühimmat kritik işlevlerin haberleşme ağına aktarılması gerçekleştirilmektedir.

### 2.13. Mühimmat Monitör Mesajı

Mühimmat Monitör Mesajı, mühimmatın ateşlenmesine yönelik platform tarafından iletilen kritik komutlara mühimmatın verdiği yanıtların iletilmesini sağlayan parametreleri içermektedir. Aynı anda ateşlenmek üzere sadece 1 adet mühimmat seçilmesi güvenlik olarak gerçekleştirildiğinden aynı lançere ait sadece 1 adet mühimmata ait geri bildirimlerin platforma iletilmesi gerçekleştirilmektedir.

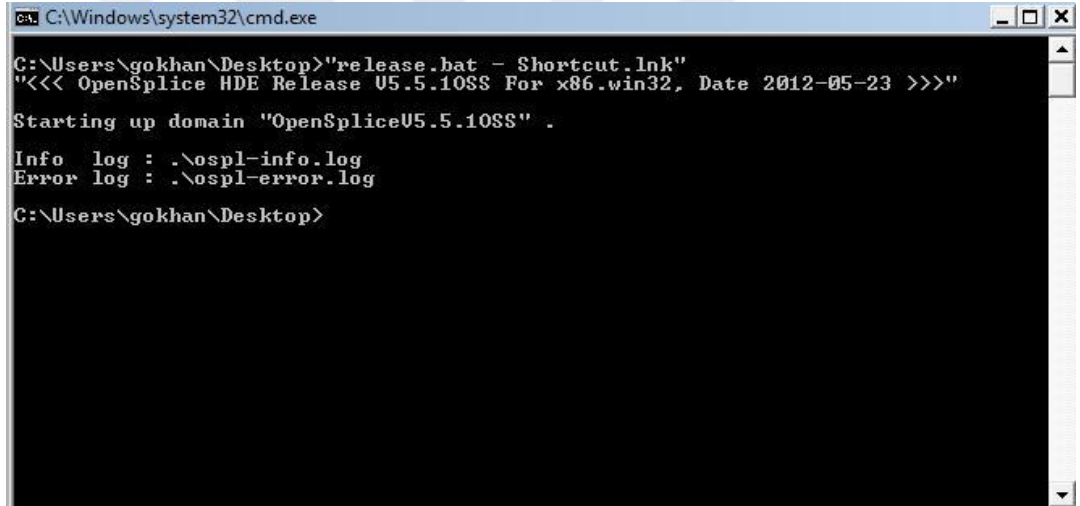
Mühimmat tarafından iletilen yanıtlar Şekil 2.15 ile tanımlanan parametrelere uygun olarak iletilmektedir.

MESSAGE NAME:	Store Monitor	TRANSFER TYPE:	RT-BC
MESSAGE ID:	11T	WORD COUNT:	30
SOURCE:	Store	XMIT RATE:	Ref Table 3.2.1-1
DESTINATION:	Platform		
WORD			
WORD NAME	NO	DESCRIPTION	
Command Word	CW	Subaddress 01011 (B)	
Status Word	SW	Status Word	
Header	01	Message Descriptor	
Invalidity 1	02	Validity of Words 1-16	
Invalidity 2	03	Validity of Words 17-30	
Critical Monitor 1	04	Critical Store State Monitor 1	
Critical Monitor 2	05	Critical Store State Monitor 2	
Fuzing/Arming Mode Status 1	06	Fuzing/Arming mode Status 1	
Protocol Status	07	Data bus interface protocol status	
Arm Delay From Release	08	Monitor of Arm Delay From Release	
Fuze Function Delay from Release	09	Monitor of Fuze Function Delay from Release	
Fuze Function Delay from Impact	10	Monitor of Fuze Function Delay from Impact	
Fuze Function Distance	11	Monitor of Fuze Function Distance	
Fire Interval	12	Monitor of Fire Interval	
Number to Fire	13	Monitor of Number to Fire	
High Drag Arm Time	14	Monitor of High Drag Arm Time	
Function Time From Event	15	Monitor of Function Time from Event	
Void/Layer Number	16	Monitor of Void/layer number	
Impact Velocity	17	Monitor of Impact Velocity	
Fuzing/Arming Mode Status 2	18	Fuze/Arming Mode Status 2.	
Dispersion Data	19	Monitor of Dispersion Data Settings	
Dispersion Duration	20	Monitor of Dispersion Duration	
Carriage Store S&RE Select	21	Monitor of Carriage Store S&RE Unit(s) Selected	
Separation Elements	22	Monitor of Separation Elements	
Surface Delays	23	Monitor of Surface Delay Settings	
Fuze Time 1	24	Fuze Time 1 Monitor	
Fuze Time 2	25	Fuze Time 2 Monitor	
Tether Length	26	Tether Length	
Interstage Gap Time	27	Interstage Gap Time Monitor	
Reserved	28	Reserved for MIL STD 1760	
Reserved	29	Reserved for MIL STD 1760	
Checksum	30	Checksum of Message Data	

Şekil 2.15. Mühimmat Monitör Mesaj Parametreleri, ESA

### 3. EVRENSEL SİLAHLANMA ARAYÜZÜNÜN VERİ DAĞITIM SERVİSİ İLE ENTEGRE SİMÜLATÖRÜ

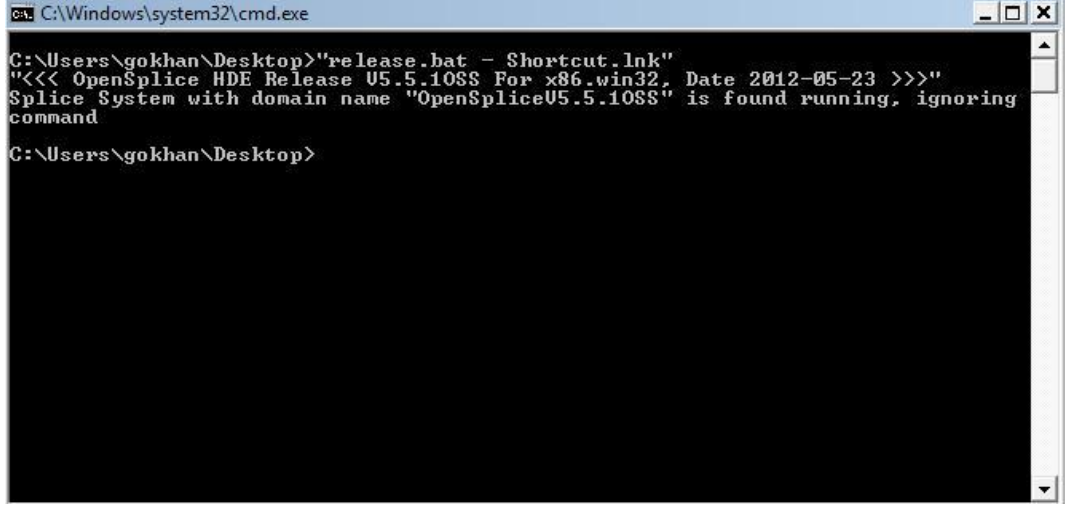
Evrensel Silahlanma Arayüzü'nün Veri Dağıtım Servisi ile Entegre Simülatörü kapsamında ilk olarak DDS çalışma alt yapısı kurulmuş olup, DDS haberleşme katmanı oluşturulmuştur. Oluşturulan haberleşme katmanının komut satırı üzerinden çalıştırılması gerekmektedir. DDS haberleşmesi başlatıldığında alınan ekran görüntüsü Şekil 3.1 ile verilmiştir. DDS'in başlatılmasıyla haberleşme domaini yaratılmış olur. Katılımcılar bu domaine abone olarak veri alışverişini gerçekleştirirler.



```
C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\Users\gokhan\Desktop>"release.bat - Shortcut.lnk"
"<<< OpenSplice HDE Release U5.5.10SS For x86.win32, Date 2012-05-23 >>>"
Starting up domain "OpenSpliceU5.5.10SS" .
Info log : .\ospl-info.log
Error log : .\ospl-error.log
C:\Users\gokhan\Desktop>
```

Şekil 3.1. DDS Haberleşme Katmanı Açılışı

DDS haberleşme katmanının daha önce açılmış olması durumunda, yeni bir haberleşme başlanmamakta ve daha önce açılmış olan bir DDS katmanının olduğuna dair bildirim Şekil 3.2 ile verilen ekran görüntüsü ile alınmaktadır. DDS haberleşmesinin bir defa kurulması sonrasında yeniden alt yapının kurulmasına gerek bulunmamaktadır. Bilgisayarın kapatılıp yeniden açılması durumunda DDS haberleşmesi yeniden başlatılma ihtiyacı duymaktadır. Yeniden başlatma için yukarıda tanımlandığı şekilde haberleşme başlatılmaktadır.



```
C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\Users\gokhan\Desktop>"release.bat - Shortcut.lnk"
"<<< OpenSplice HDE Release 05.5.10SS For x86.win32, Date 2012-05-23 >>>"
Splice System with domain name "OpenSplice05.5.10SS" is found running, ignoring
command
C:\Users\gokhan\Desktop>
```

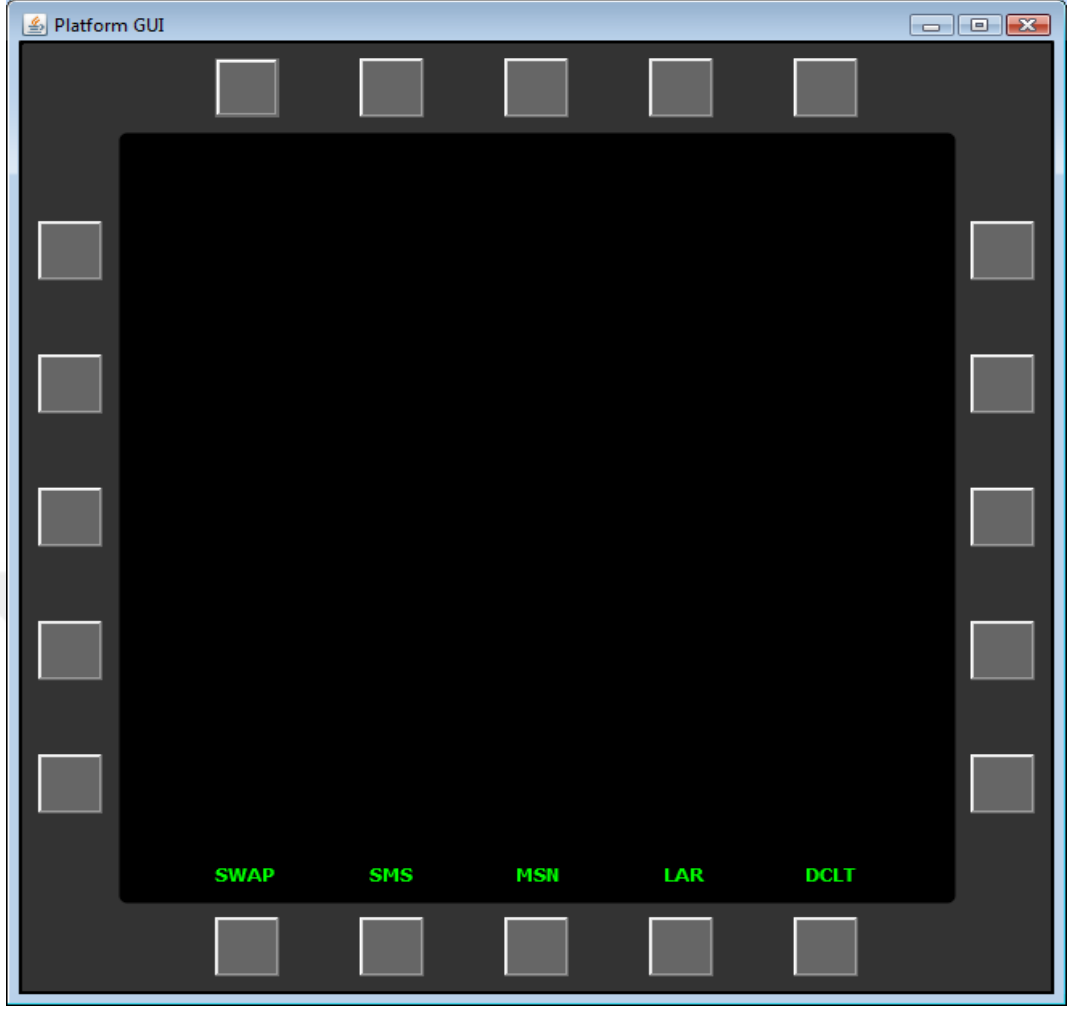
Şekil 3.2. DDS Haberleşme Katmanı Açık İken Yeniden Açılması

Oluşturulan bu yapı sayesinde tek bir bilgisayar ortamı yerine dağıtık ortamda farklı bilgisayarlar üzerinde de DDS domaine katılarak haberleşme sağlanması gerçekleştirilebilmektedir.

DDS domaininin çalıştırılması sonrasında hem platform tarafının hem de mühimmat tarafının simüle edileceği aboneler çalıştırılır. Bu çalışma kapsamında bir adet platforma istenen sayıda mühimmat entegrasyonu yapılabilmektedir. DDS domaine katılacak platform simülatörü çalıştırıldığı zaman alacağı ve göndereceği mesajlara abone olur.

### 3.1.Platform Arayüzü

Platformu simüle eden arayüz ekran görüntüsü Şekil 3.3'de verilmiştir. Verilen platform arayüzü ekranı üzerinden entegre edilen silah sisteminin enerjilendirilmesi, mühimmat tarafından platforma iletilen bilgilerin görüntülenmesi, haberleşmenin başlatılacağı mühimmatların seçilmesi, mühimmatlara atanan görevlerin sorgulanması, mühimmat tarafından iletilen sorgu sonuçlarının görüntülenmesi, mühimmat tarafından iletilen bilgilere uygun olarak atış yapılabilir alan çizimlerinin gösterimleri sağlanmaktadır. Ekran üzerinde bulunan gösterimlere yönelik açıklamalar aşağıda verilmiştir.



Şekil 3.3. Platform Arayüzü

Platform Arayüzü üzerinde bulunan butonlar ile platform tarafından gönderilecek komut arayüzleri oluşturulmuş olur. Ekran üzerinde bulunan butonların işlevleri ve açılan alt ekranlar aşağıda verildiği gibidir;

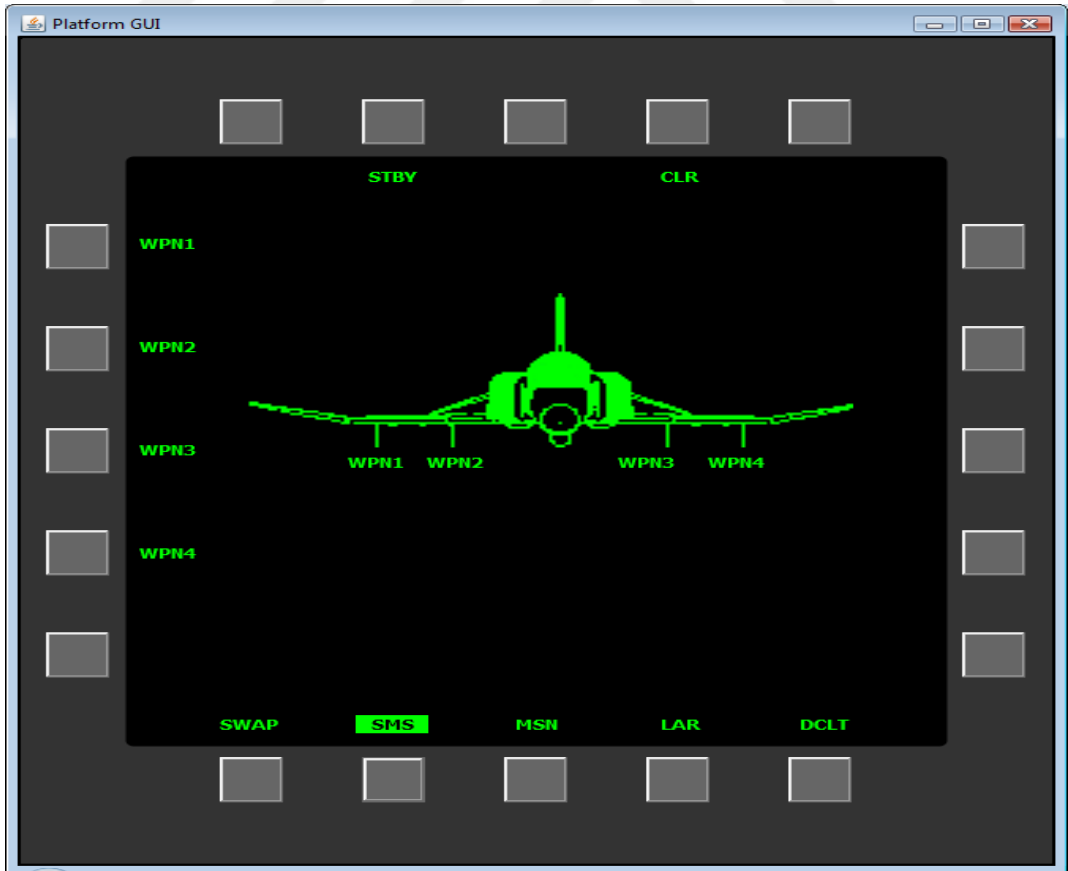
- SWAP Alt Ekranı, Platform Arayüzü'nde yedekli olarak kullanılan ekranlar arasında geçiş yapmak amacı ile kullanılmaktadır. Platform Arayüzü'nün gerçeğe mümkün oldukça benzer olması amacı ile yer verilmiş olup bu çalışma kapsamında bir işlevi bulunmamaktadır.
- SMS Alt Ekranı, mühimmat ile ilgili komut gönderiminin yapıldığı, mühimmatların enerjilendirme ile enerji kesme işlemlerinin yapıldığı ve haberleşilen mühimmatlara ait durum bildirimlerinin görüntülendiği alt ekrandır.
- MSN Alt Ekranı, mühimmatlara atanan görevlere ait bilgilerin görüntülendiği alt ekrandır.

- LAR Alt Ekranı, mühimmatlar tarafından iletilen atış zarfının pilota gösterildiği alt ekrandır. Mühimmat tarafından hesaplanarak iletilen atış zarfı bu ekran üzerinde gösterilerek pilotun atışa uygunluk kararını vermesi sağlanır.
- DCLT Alt Ekranı, Platform Arayüzü'nde görüntülenen bilgilerin az bilgidен çok bilgiye doğru kademeli olarak görüntülenme seçeneğinin sunulduğu alt ekrandır. Platform Arayüzü'nün gerçeğe mümkün oldukça benzer olması amacı için yer verilmiştir. Çalışma kapsamında bir işlevi bulunmamaktadır.

İsmlendirilmiş Alt Ekranların yanı sıra diğer butonlara yönelik işlevler ilgili alt ekranlarda detaylı olarak anlatılmaktadır.

### 3.2. SMS Alt Ekranı

Mühimmat ile ilgili kontrollerin yapıldığı SMS Alt Ekranı, Platform Arayüzü üzerinde bulunan SMS butonuna basılması ile açılır. SMS Alt Ekranı görüntüsü Şekil 3.4'te verildiği gibidir.



Şekil 3.4. Platform Arayüzü SMS Alt Ekranı



SMS ekranı üzerinde bulunan işlevler aşağıdaki gibi özetlenebilir;

- WPN; butonları ile haberleşmenin başlatılacağı mühimmat sisteminin seçimi sağlanır. Platform üzerine entegre edilmiş olan sistemlerden birinin seçilmesini sağlar.
- STBY; silah sisteminin enerjilendirilmesini sağlar. Seçilen silah sisteminin STBY butonuna basılarak enerjilendirilmesi ile haberleşme trafiği de başlatılmış olur.
- CLR; haberleşmenin bitirilmesini sağlamaktadır.

SMS Alt Ekranı üzerinde platform görseli ve bu platform üzerinde mühimmatların entegre edilebileceği istasyonlara ait gösterimler gerçekleştirilir. SMS Alt Ekranı üzerinde gerçekleştirebilecek diğer işlevler aşağıda verildiği gibidir;

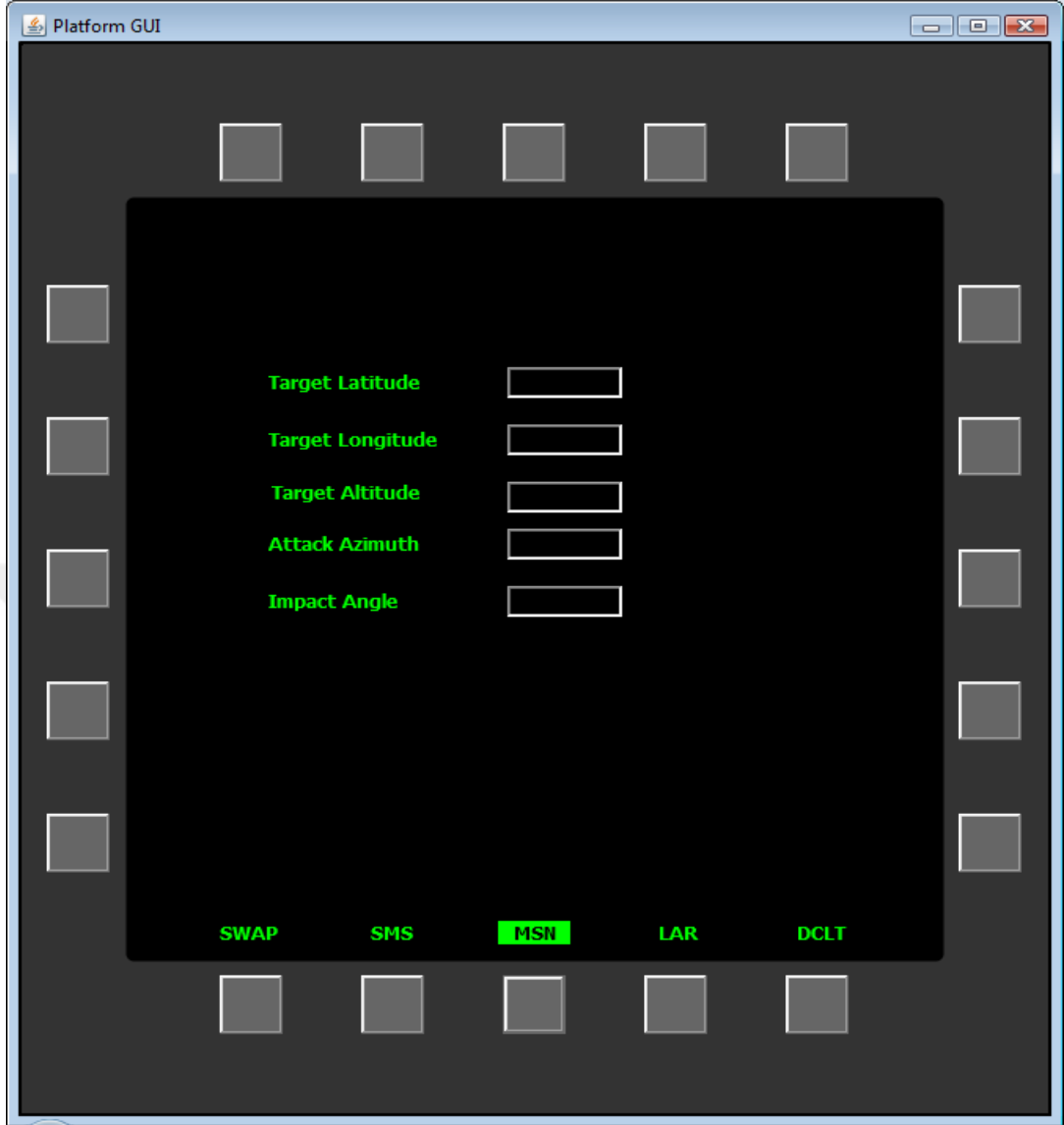
- Mühimmatların enerjilendirilme ve haberleşmeye başlama kontrolleri gerçekleştirilir.
- Enerjilendirilecek ve haberleşme gerçekleştirilecek mühimmat seçimi yapılır.
- Mühimmatların enerjilerinin kesilmesi işlevi gerçekleştirilir.

### **3.3. MSN Alt Ekranı**

Mühimmatlara iletilecek görev parametreleri sorgusu ile ilgili kontrollerin yapıldığı MSN Alt Ekranı, Platform Arayüzü üzerinde bulunan MSN butonuna basılması ile açılır. MSN Alt Ekranı görüntüsü Şekil 3.5’de verildiği gibidir.

WPN Ekranı üzerinden mühimmata yüklenmiş olan hedef parametrelerinin sorgulanması ile aşağıda belirtilen parametreler mühimmat tarafından platforma iletilir. Bu parametrelerin mühimmat üzerinde tanımlanmaları geliştirilen mühimmat arayüzü üzerinden gerçekleştirilmektedir;

- Hedefin enlemi Target Latitude parametresi
- Hedefin boylamı Target Longitude parametresi
- Hedefin yüksekliği Target Altitude parametresi
- Hedefin vuruş açısı Impact Angle parametresi
- Hedefin etkinlik açısı Attack Azimuth parametresi ile mühimmat arayüzü üzerinden alınır.



Şekil 3.5. Platform Arayüzü MSN Alt Ekranı

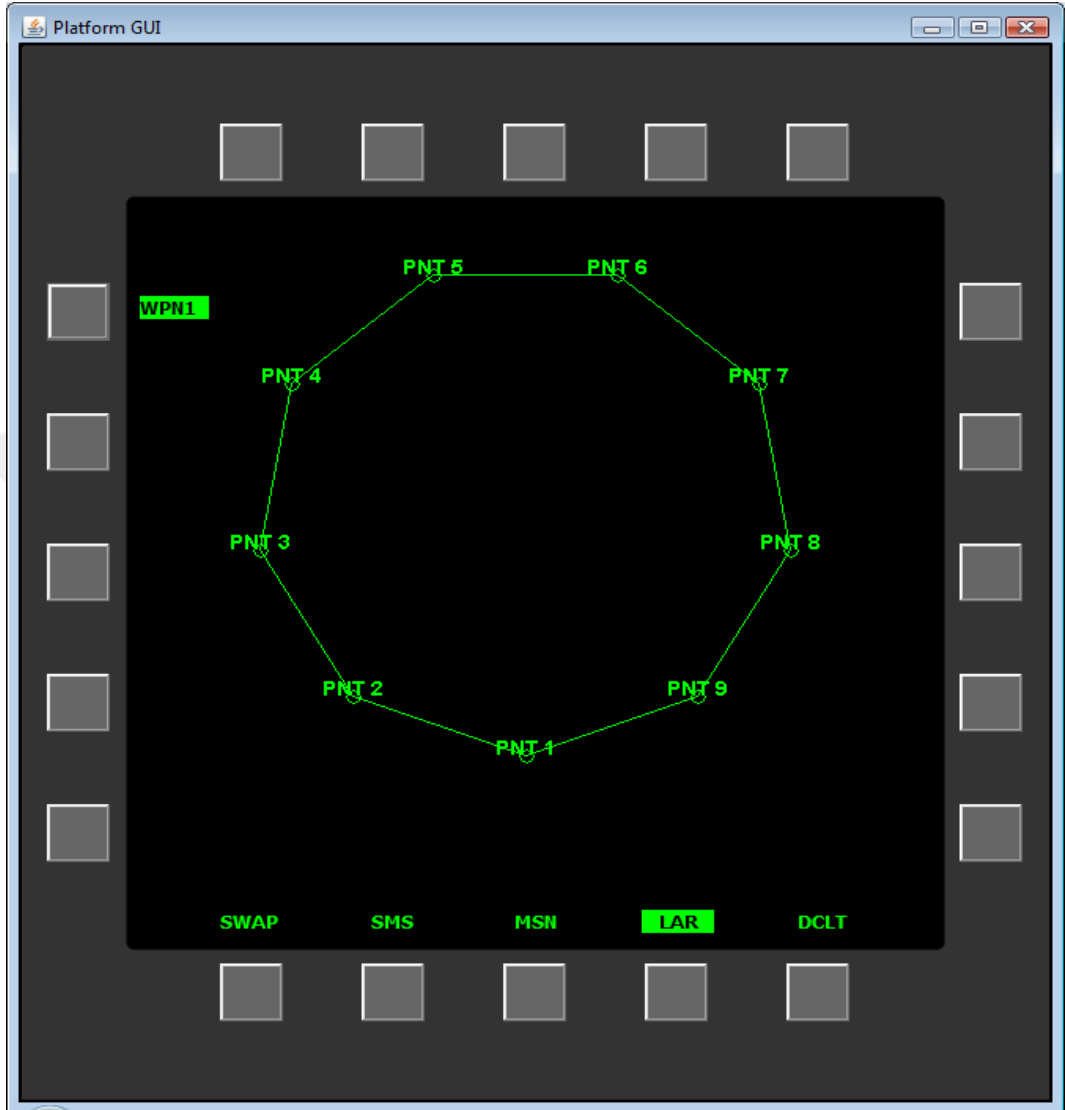
Mühimmat arayüzü üzerinden mühimmatlara atanan görevler platform arayüzü üzerinde MSN ekranı üzerinden görüntülenmektedir. Atanan göreve ait değişiklikler yine mühimmat arayüzü üzerinden yapılıp, platform arayüzü üzerinden yeniden mühimmata atanan görevin sorgulanması ile gerçekleştirilebilmektedir.

Her bir mühimmata atanan görev platform arayüzü üzerinden sorgulanabilmekte ve sorgu sonucu platform arayüzü üzerinde gösterilmektedir.

### 3.4. LAR Alt Ekranı

Mühimmat tarafından iletilen Atış Zarfı parametrelerine uygun olarak atış zarfının oluşturulduğu ekran LAR Alt Ekranıdır. LAR gösteriminin gerçekleştirildiği LAR

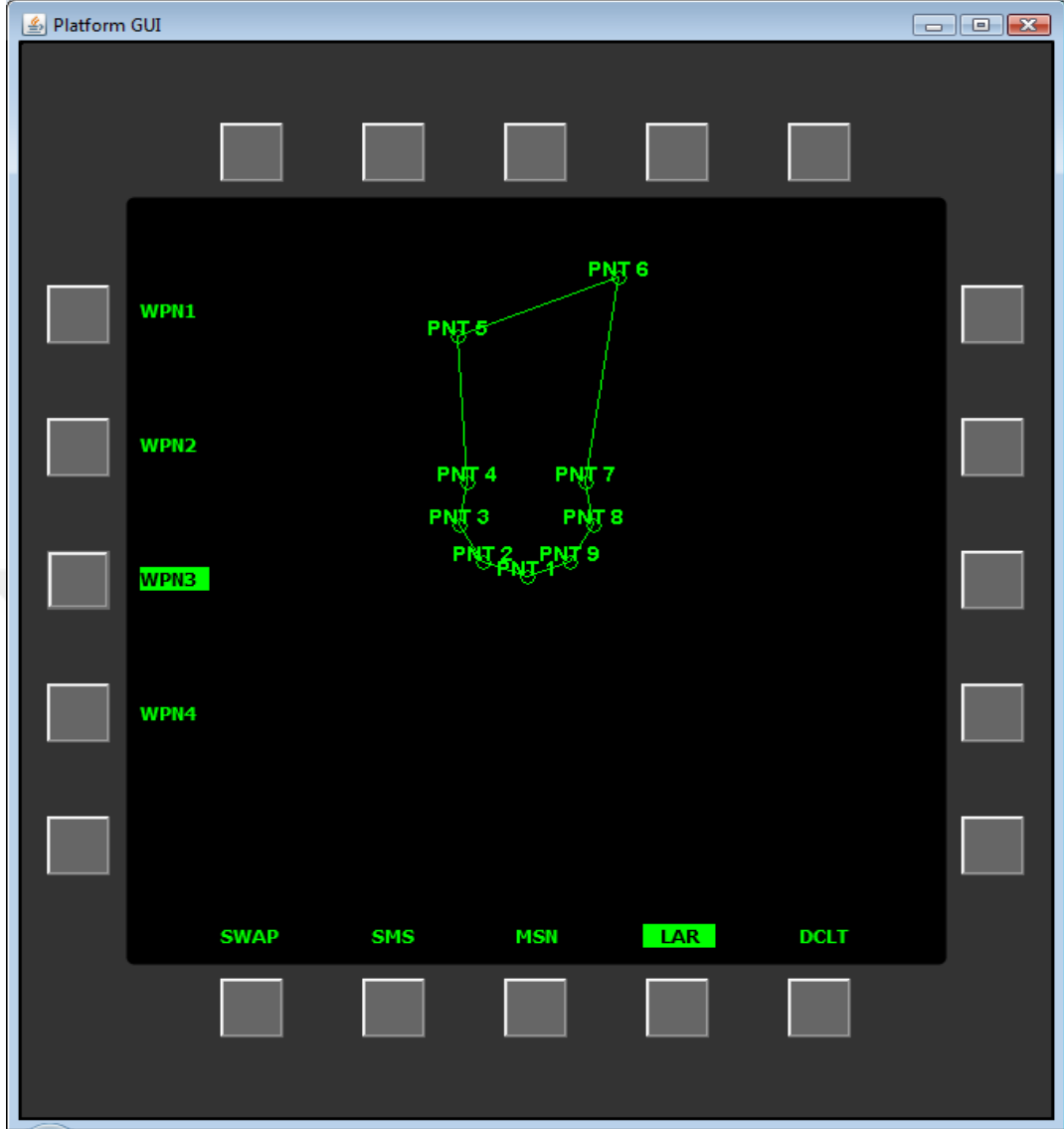
Alt Ekranı, Platform Arayüzü üzerinde bulunan LAR butonuna basılması ile açılır. LAR Alt Ekranı görüntüsü Şekil 3.6’da verildiği gibidir.



Şekil 3.6. Platform Arayüzü LAR Alt Ekranı

Platform tarafından birden fazla mühimmatın enerjilendirilmesi durumunda her bir mühimmat kendisine iletilen hedef bilgileri ile platform verilerini kullanarak LAR hesaplaması yaparak platforma iletir. Bu durumda LAR Alt Ekranı üzerinde sadece seçilen mühimmata ait LAR gösterimi gerçekleştirilir.

LAR gösterimine yönelik olarak ekran görüntüsü Şekil 3.7’de verilmiştir.



Şekil 3.7. LAR Alt Ekranı Seçilen Mühimmata Ait LAR Gösterimi

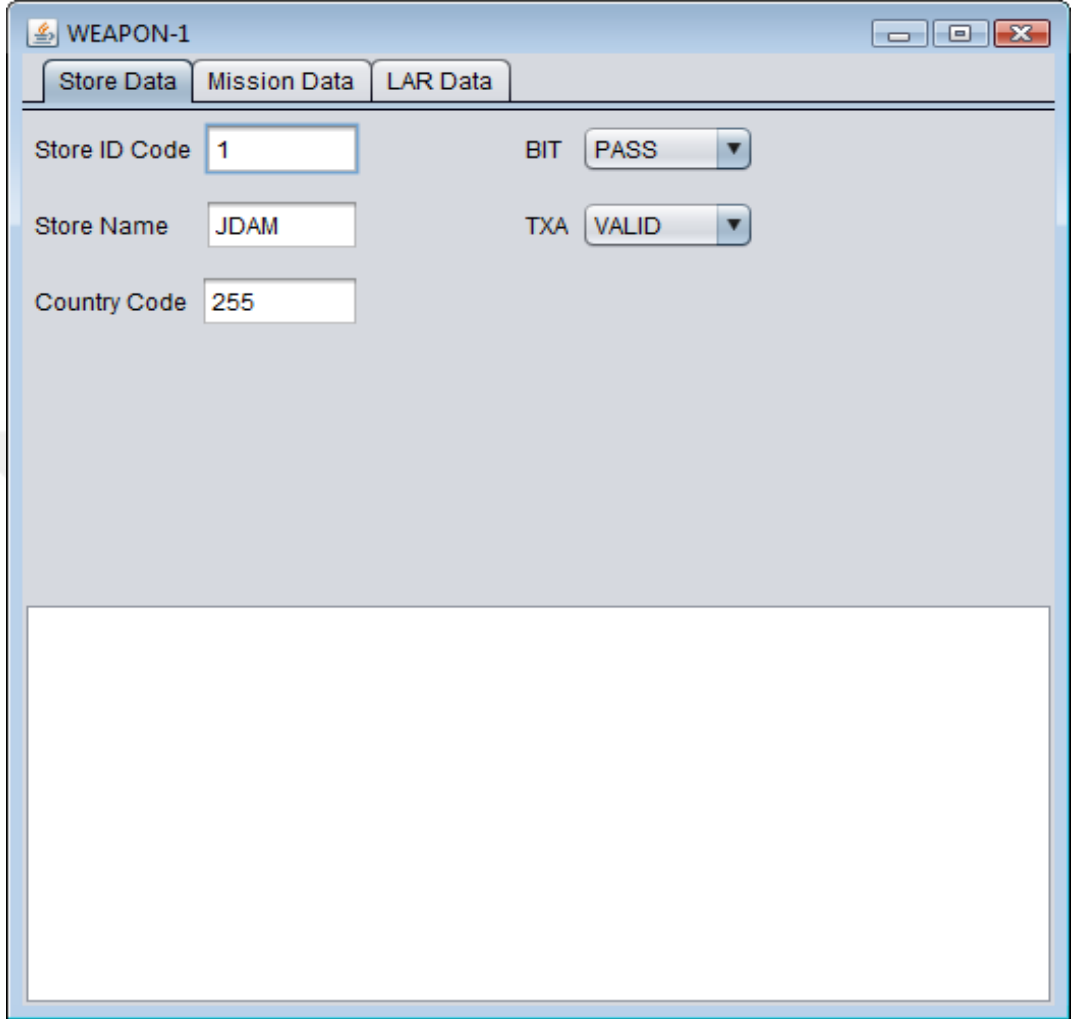
LAR hesaplamaları mühimmatın mühimmat arayüzü üzerinden atanan görev ile platformun o andaki bilgilerine göre hesaplama yapılarak gerçekleştirilmektedir.

Mühimmatın yönelim algoritmasına göre atış için uygun alan mühimmat tarafından hesaplanmakta ve hesaplanan değerler platform arayüzünde LAR ekranı üzerinde gösterilmektedir.

### 3.5. Mühimmat Arayüzü

Mühimmat Arayüzü, Platforma entegre edilecek mühimmatları simüle eden arayüzdür. Mühimmat Arayüzü ile simüle edilecek mühimmatlar birden fazla sayıda

açılarak DDS katmanına abone olur ve platform ile iletişime geçerler. Örnek bir Mühimmat Arayüzü Şekil 3.8’de verildiği gibidir.



Şekil 3.8. Mühimmat Arayüzü Store Data Arayüzü

Mühimmat Arayüzü’nde Store Data, Mission Data ve LAR Data olmak üzere 3 adet alt ekran bulunmaktadır. Bu alt ekranlar Evrensel Silahlanma Arayüzü’nde bulunan mühimmat tarafından iletilen mühimmata ait bilgileri mühimmat tarafından iletilen görev bilgilerini, mühimmat tarafından iletilen atış zarfı bilgilerini platforma iletilmek üzere simüle etmek amacı ile kullanılmaktadır.

Mühimmat Arayüzü’nün alt kısmında buluna metin bölgesinde ise platform ile haberleşmenin başlaması sonrasında haberleşme trafiği izlenmektedir.

### 3.6. Store Data Sekmesi

Store Data Sekmesi, mühimmat tarafından platforma ileilmek üzere sağlanan mühimmata ait genel durum ve kimlik bilgilerini simüle eden ekrandır. Ekran üzerinde bulunan alanlar Evrensel Silahlanma Arayüz Kontrol Dokümanında yer alan parametrelere uygun olarak düzenlenmiş ve yine bu arayüz kontrol dokümanında belirtilen akış ve kontrollere uygun olarak platforma sağlanmaktadır. Store Data Sekmesi üzerinde bulunan parametrelerin işlevleri aşağıda verildiği gibidir;

- o Store ID Code, mühimmatın platforma entegre edildiği istasyon numarasıdır. Store ID Code her mühimmata özeldir ve mühimmatın fiziksel olarak Hava Aracı üzerinde bulunduğu istasyon numarasını belirtmektedir.
- o Store Name, Platforma entegre edilen mühimmatın kimlik bilgisidir. Mühimmat DDS katmanına abone olduktan sonra platform ile iletişime başlar ve platforma kendisini bu isim ile tanıtır.
- o Country Code, Platforma entegre edilen mühimmatın ülke menşei bilgisidir. Mühimmat DDS katmanına abone olduktan sonra platform ile iletişime geçerek bu bilgiyi platforma iletir.
- o BIT (Built-In Test (Cihaz İçi Test)), mühimmatın enerjilendirilmesi sonrasında başlangıç olarak ve sonrasında ise kendi içerisinde periyodik olarak sağlık durumunu denetleyerek bu bilgiyi platforma iletteği sağlık durum parametresidir. BIT sonucunun hatalı olarak raporlanması durumunda mühimmat ile iletişim kesilerek bu mühimmat ile yapılacak görev başarımında olabilecek başarısız durumları önlemek adına iletişim durdurulur.
- o TXA (Transfer Alignment (Yönelim Aktarım)), mühimmatın platformdan talep ettiği navigasyon bilgilerini başarılı olarak alma ve aldığı bilgilerin kendi hesaplamalarında kullanmak üzere değerlendirdiği sınır değer aralıklarında olup olmadığının bilgisini iletmektedir. TXA parametresi görev başarımı için geçerli olarak raporlanmalıdır.

### 3.7. Mission Data Sekmesi

Mission Data Sekmesi, mühimmata atanan görev parametrelerinin görüntülendiği alt ekrandır. Mühimmata ait görev planlama yazılımı ya da görev yükleme ortamı

aracılığı ile yüklenen görevler Mühimmat Arayüzü'nde Mission Data Sekmesi'nde bulunan her bir görev tabında kaydedilerek görüntülenir. Örnek bir Mission Data Sekmesi arayüzü Şekil 3.9'da verildiği gibidir.

Parameter	Value
Validity	VALID
Target Latitude	36.5
Target Longitude	48.73
Target Altitude	1000
Attack Azimuth	80
Impact Angle	70

Şekil 3.9. Mühimmat Arayüzü Mission Sekmesi Arayüzü

Platform tarafından görev verilerinin sorgulanması sonrasında, Mission Data Sekmesi'nde bulunan Validity alanının geçerli olması durumunda Platform tarafından sorgulanan görev verileri mühimmat tarafından Platforma iletilir.

Mission Data Sekmesi'nde bulunan Target Latitude, Target Longitude ve Target Altitude parametreleri mühimmatın yöneleceği hedefe ait konum bilgilerini, Impact Angle ve Attack Azimuth parametreleri de mühimmatın hedef üzerinde etkinliğinin artması amacı ile kullanılan parametrelerdir.

### 3.8. LAR Data Sekmesi

LAR Data Sekmesi, mühimmat tarafından hesaplanan LAR parametrelerinin platforma gönderilmek üzere simüle edildiği sekmedir. Örnek bir LAR Data Sekmesi Şekil 3.10'da verildiği gibidir.

Validity	IZ LAR Offset 0	IZ LAR Offset 40	IZ LAR Offset 80	IZ LAR Offset 120	IZ LAR Offset 160	IZ LAR Offset 200	IZ LAR Offset 240	IZ LAR Offset 280	IZ LAR Offset 320
VALID	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

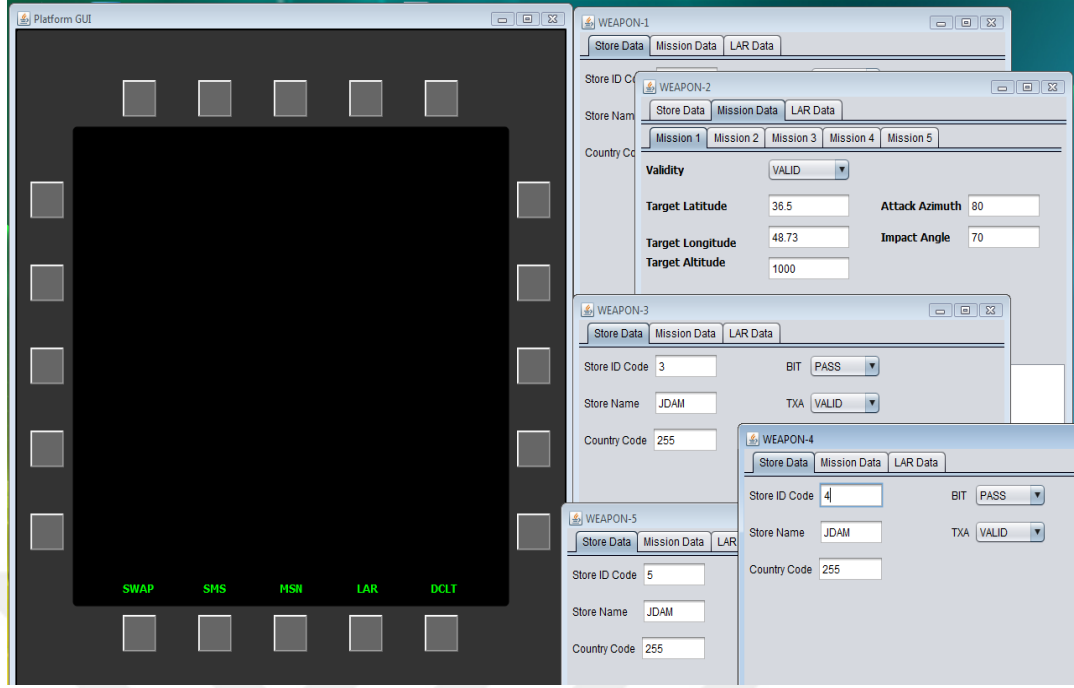
Şekil 3.10. Mühimmat Arayüzü LAR Data Sekmesi Arayüzü

LAR Data Sekmesi'nde bulunan parametreler, DDS katmanına abone olan mühimmatlar tarafından platforma iletilir. Platform tarafında mühimmat tarafından iletilen LAR parametrelerinin geçerli olması durumunda iletilen parametreler Platform Arayüzü'nde pilota gösterilmek üzere atış zarfını oluşturacak şekilde çizilir.

### 3.9. Platform-Mühimmat Arayüzleri Birlikte Kullanımı

DDS katmanı üzerinde yayımla/abone ol prensibi ile haberleşen platform ve mühimmat sistemlerinin birlikte kullanımında bu çalışma kapsamında bir adet platform (Hava Aracı) ve bu platforma entegre edilebilecek istenen sayıda mühimmat arayüzünün simüle edilmesi amaçlanmıştır. Bu çalışma kapsamında istenen sayıda mühimmat arayüzünün açılabilmesi ele alınmakla beraber platform tarafında sadece dört adet istasyon tanımlaması yapılmıştır. Bu nedenle sadece dört adet mühimmat katılımcısının haberleşme ağına katılmasına izin verilmektedir. Platform ve mühimmat arayüzlerinin birlikte kullanımına yönelik gösterim Şekil 3.11 ile verilmektedir.





Şekil 3.11. Platform ve Mühimmat Arayüzleri Birlikte Kullanımı

### 3.10. Mühimmatların Enerjilendirilmesi

Mühimmatlar ile haberleşmeye başlanması, bir diğer anlamda seçilen mühimmatın DDS katmanına abone olması SMS ekranı üzerinde mühimmatın seçilmesi ve sonrasında SMS ekranı üzerinde bulunan STBY butonuna basılması ile gerçekleştirilir.

Bir mühimmatın seçilmesi ve sonrasında STBY butonuna basılması ile mühimmat öncelikle enerjilendirilir ve mühimmata enerji verilmesi ile haberleşme başlar. Mühimmat Arayüzü üzerinden girilen mühimmata ait kimlik bilgileri, ülke menşei bilgileri, mühimmatın sağlık durumu ve mühimmatın yönelim aktarım verilerini alma durumuna ait bildirimler mühimmat tarafından Platform Arayüzü'ne aktarılır.

Mühimmat tarafından gönderilen parametrelerin platform tarafında SMS Ekranı üzerinde yer alan örnek gösterimi Şekil 3.12 ile verilmektedir.



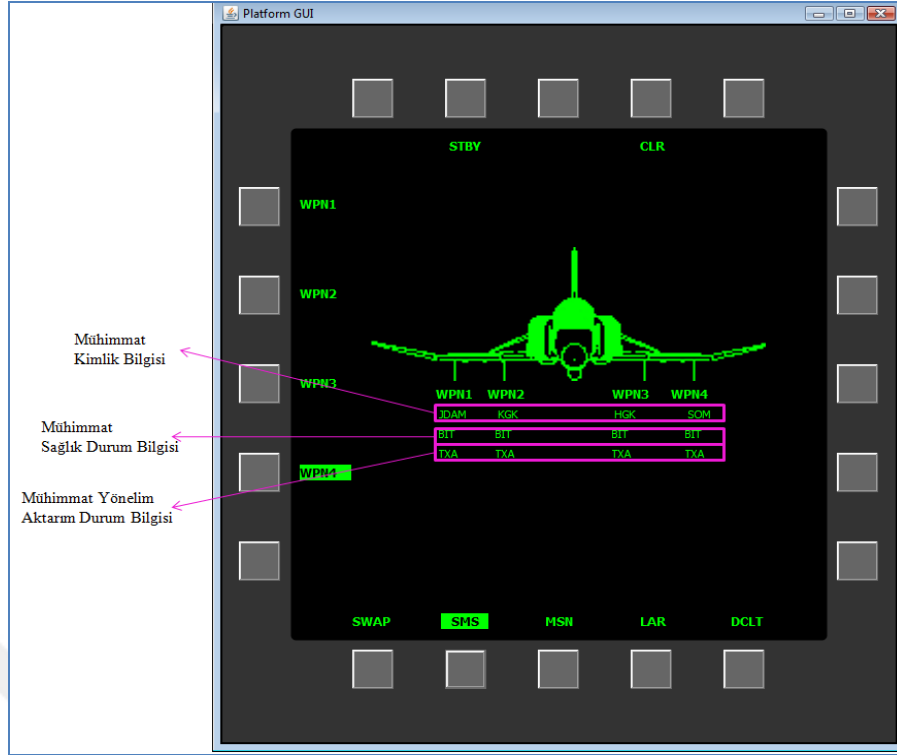
Şekil 3.12. SMS Ekranı Üzerinde Mühimmat Durumu Gösterimi

Platform tarafında SMS Ekran parametrelerinin detaylı açıklanmış örnek bir gösterimi Şekil 3.13 ile verilmektedir.

Mühimmatlar ve Platform arasındaki DDS üzerinden kurulan iletişim katmanındaki haberleşme trafiğinin izlenmesi bu tez kapsamında sağlanmıştır. Bu duruma yönelik örnek bir gösterim Şekil 3.14 ile verilmektedir.

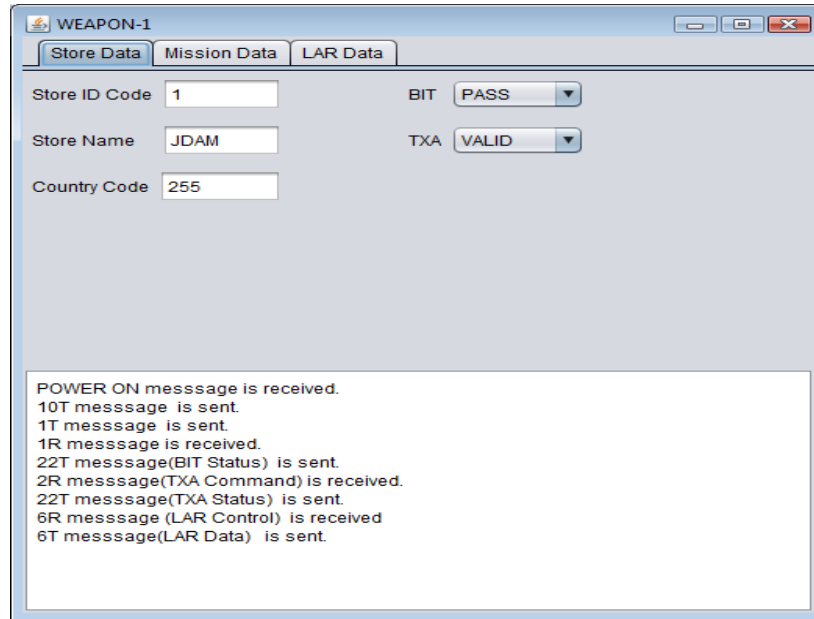
Verilen ekran görüntülerinden de görüleceği üzere, silah sistemi ile platform arasında haberleşme trafiği an ve an takip edilebilmekte ve ESA ile tanımlanan haberleşme trafiğinin gerçekleştirildiği görülmektedir.

Haberleşme trafiğinin her bir adımında icra edilmesi gereken işlevler için ise SMS ve MSN ekranları üzerindeki kontroller yapılırken mühimmat tarafından iletilen durum bilgileri gözlemlenebilmektedir.



Şekil 3.13. Platform Arayüzü SMS Alt Ekranı

Mühimmat Arayüzü üzerinden girilen bilgilerin aktarımları sırasında oluşan haberleşme trafiği Mühimmat Arayüzü üzerinde bulunan bilgi ekranı üzerinden takip edilebilmektedir. ESA'da anlatılan mesajlaşma isimleriyle görüntülenmektedir.

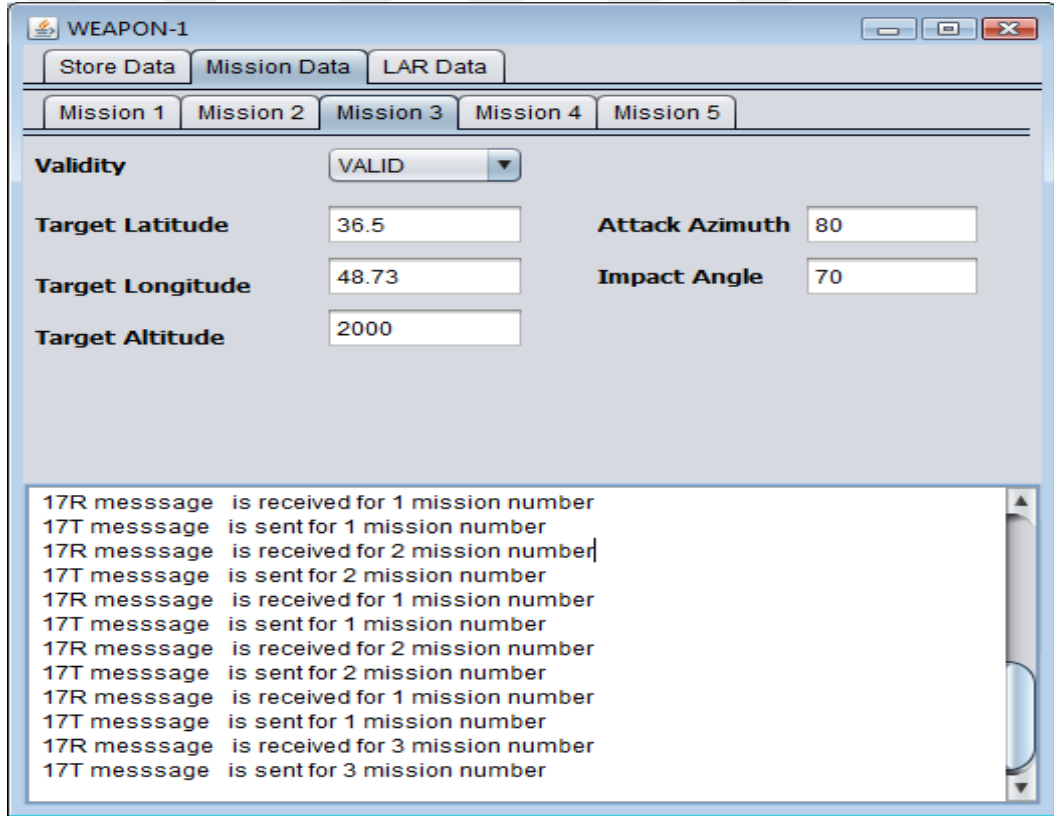


Şekil 3.14. Mühimmat Arayüzü Haberleşme Trafiği Gösterimi

### 3.11. Mühimmatlara Görev Sorgusunun Gönderilmesi

Mühimmatların enerjilendirilmesi sonrasında mühimmatlara icra edilecek göreve yönelik parametre sorguları Platform Arayüzü üzerinden gönderilir. Platform tarafından sorgulanan Görev parametreleri mühimmat tarafında mühimmatların kendi görev planlama arayüzleri üzerinden kaydedilmiş parametrelerdir.

Bu tez kapsamında mühimmatlar üzerinde beş adet görev kaydı gerçekleştirilebilmekte ve platform tarafından yapılan görev sorgularında bu beş adet göreve ait bilgiler görüntülenebilmektedir. Platform tarafından icra edilen görev sorguları Mühimmat Arayüzü üzerinde bulunan bilgi ekranı üzerinde Şekil 3.15'te verildiği gibi görüntülenmektedir.



The screenshot displays the WEAPON-1 interface with the following elements:

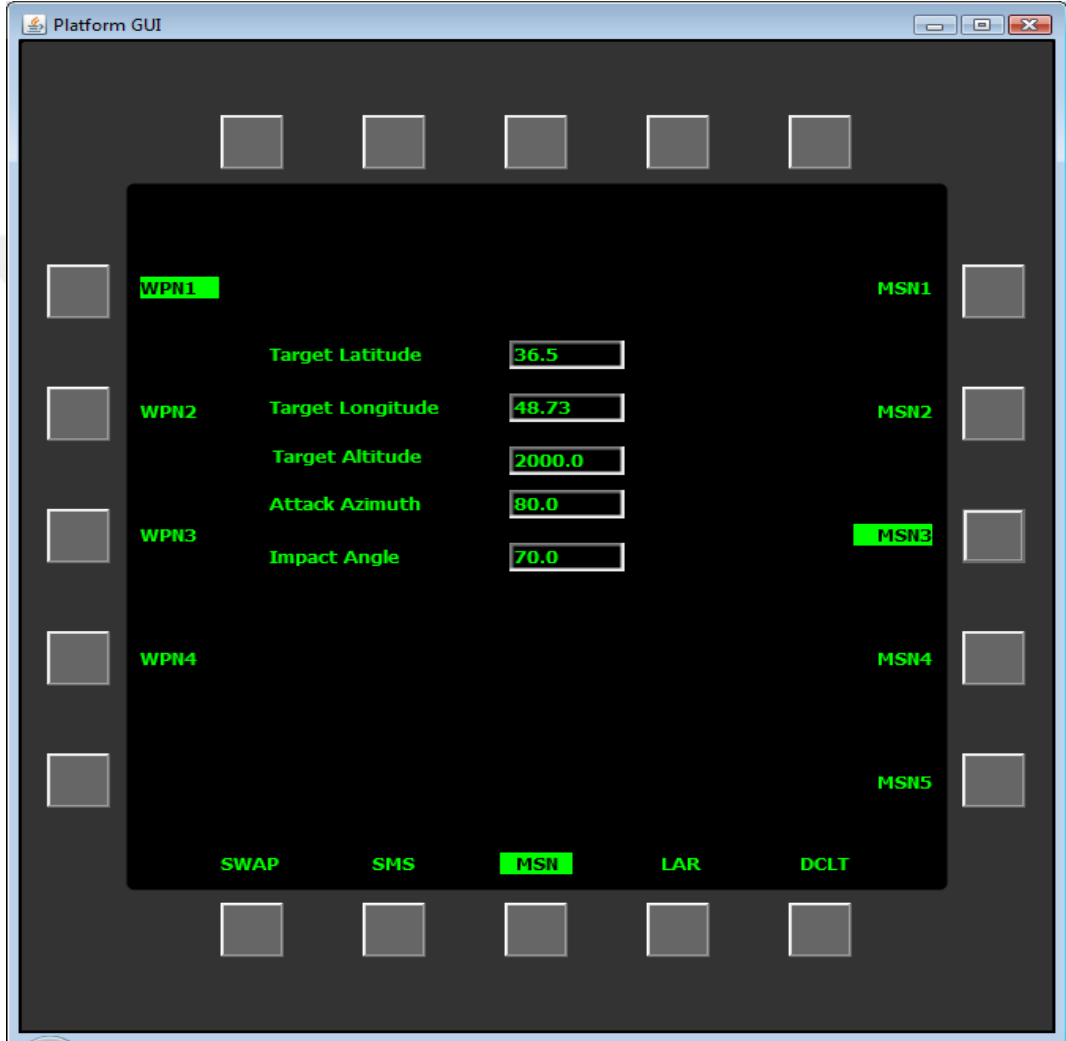
- Window title: WEAPON-1
- Navigation tabs: Store Data, Mission Data (selected), LAR Data
- Mission selection tabs: Mission 1, Mission 2, Mission 3 (selected), Mission 4, Mission 5
- Validity dropdown: VALID
- Target Latitude: 36.5
- Target Longitude: 48.73
- Target Altitude: 2000
- Attack Azimuth: 80
- Impact Angle: 70
- Status messages (log):
  - 17R message is received for 1 mission number
  - 17T message is sent for 1 mission number
  - 17R message is received for 2 mission number
  - 17T message is sent for 2 mission number
  - 17R message is received for 1 mission number
  - 17T message is sent for 1 mission number
  - 17R message is received for 2 mission number
  - 17T message is sent for 2 mission number
  - 17R message is received for 1 mission number
  - 17T message is sent for 1 mission number
  - 17R message is received for 3 mission number
  - 17T message is sent for 3 mission number

Şekil 3.15. Görev Parametreleri Sorgusu Gösterimi

Mühimmat tarafından iletilen görev sorgularının geri dönüşleri ise Platform tarafından kullanıcıya Şekil 3.16'da verilen ekran görüntüsüne uygun olarak görüntülenir.

Şekil 3.16’da verilen ekranda da yer aldığı üzere mesaj akışları platform ve mühimmat arasında gerçekleştirilmektedir. ESA’da 17R/T mesajları ile tanımlanan mesajlar DDS haberleşme ağı üzerinden yayımlanır ve abonelere iletilmesi sağlanır.

Her bir görev sorgusu için ayrı ayrı mesaj akışının gerçekleştirilmesi Şekil 3.16 üzerinden görülmektedir.

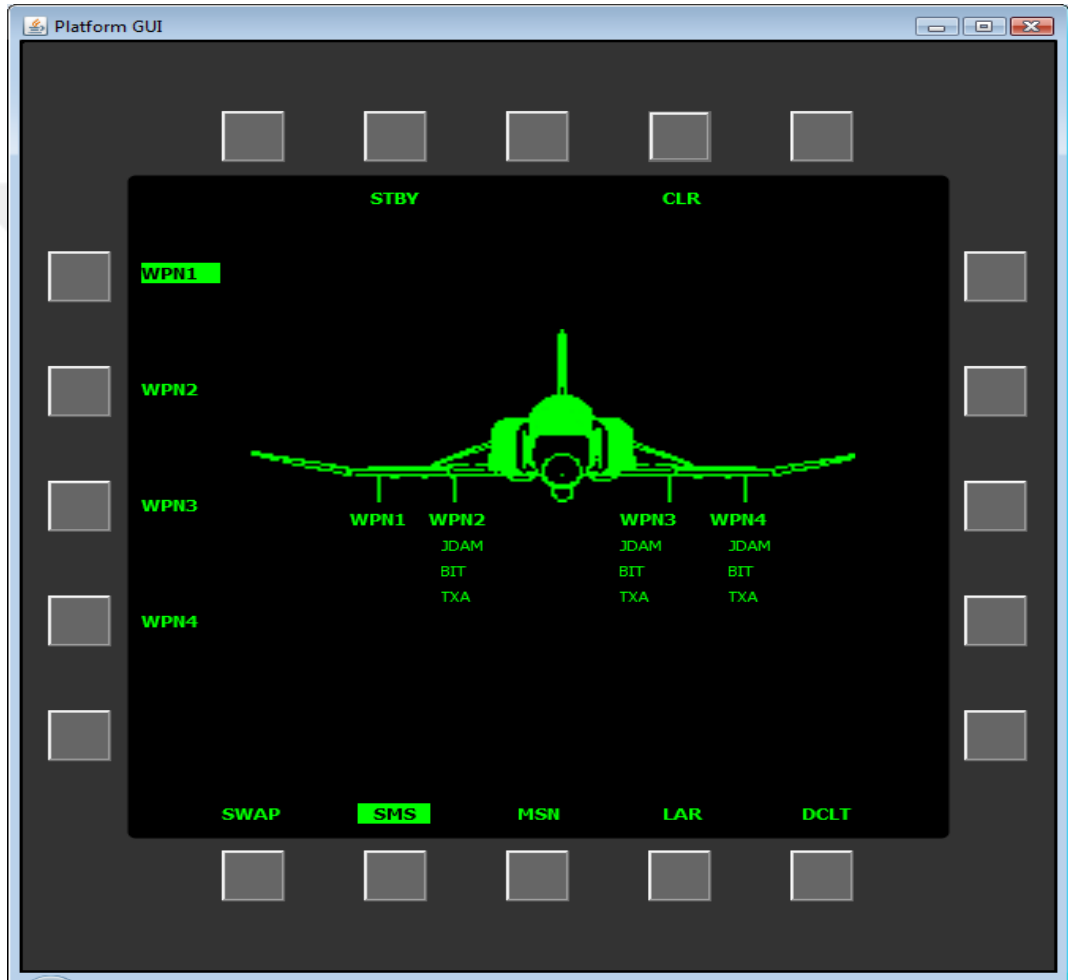


Şekil 3.16. Platform Arayüzü Üzerinde Görev Parametrelerinin Gösterimi

Mühimmat arayüzü üzerinden her bir silah sistemine görevlerin yüklenmiş olması durumunda MSN ekranı üzerinden yapılan her bir mühimmata ait sorgulamalarda ilgili hedef parametrelerinin mühimmat arayüzü üzerinden girilen değerler ile görüntülediği görülür.

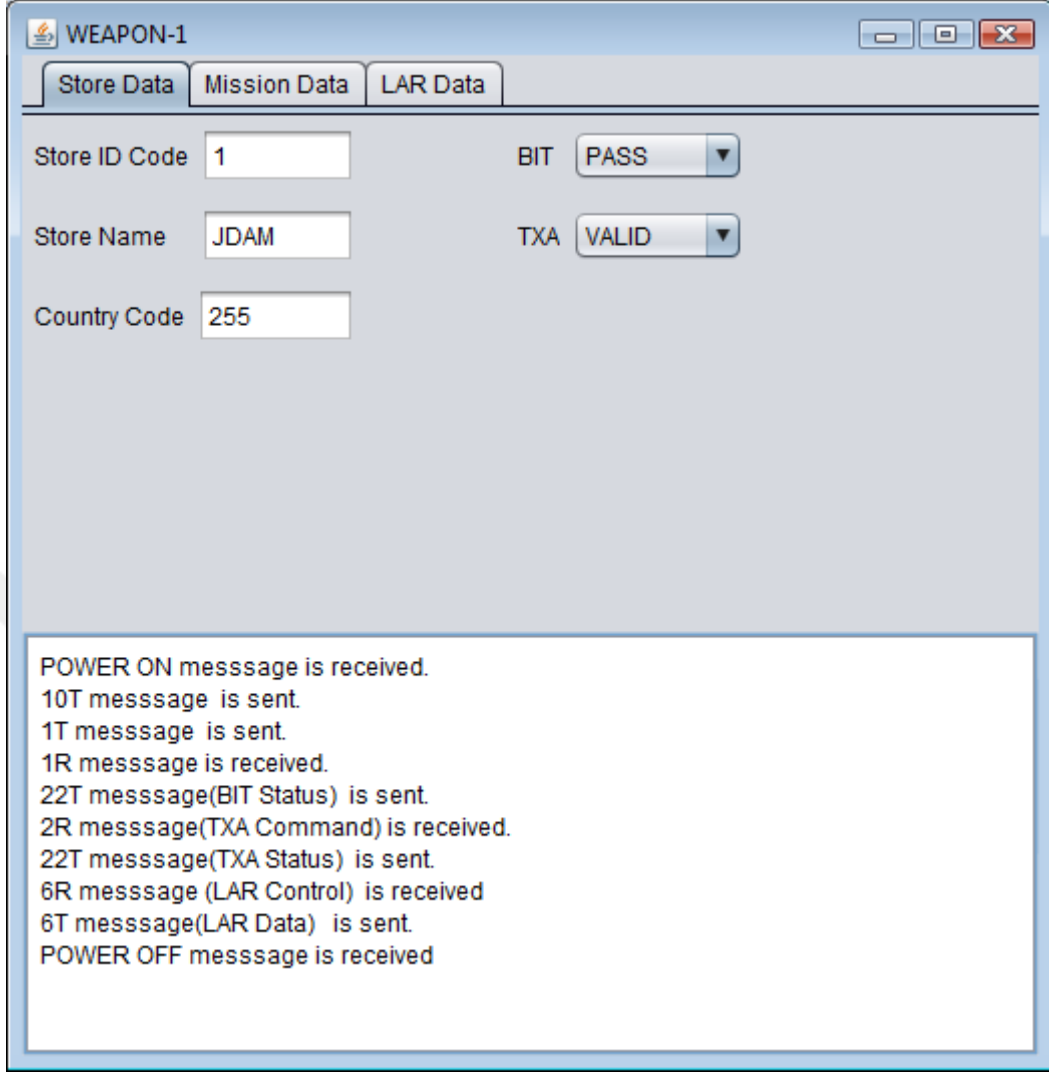
### 3.12. Mühimmatların Enerjisinin Kesilmesi

Mühimmatlar ile platform arasındaki haberleşme trafiğinin kesilmesi Platform Arayüzü üzerinden gerçekleştirilmektedir. Platform Arayüzü üzerinde bulunan SMS Ekranındaki CLR butonuna basılması ile seçilen mühimmatın enerjisi platform tarafından kesilir ve SMS ekranı üzerinde ilgili mühimmata ait durum bildirim gösterimleri Şekil 3.17’de olduğu gibi kaldırılır.



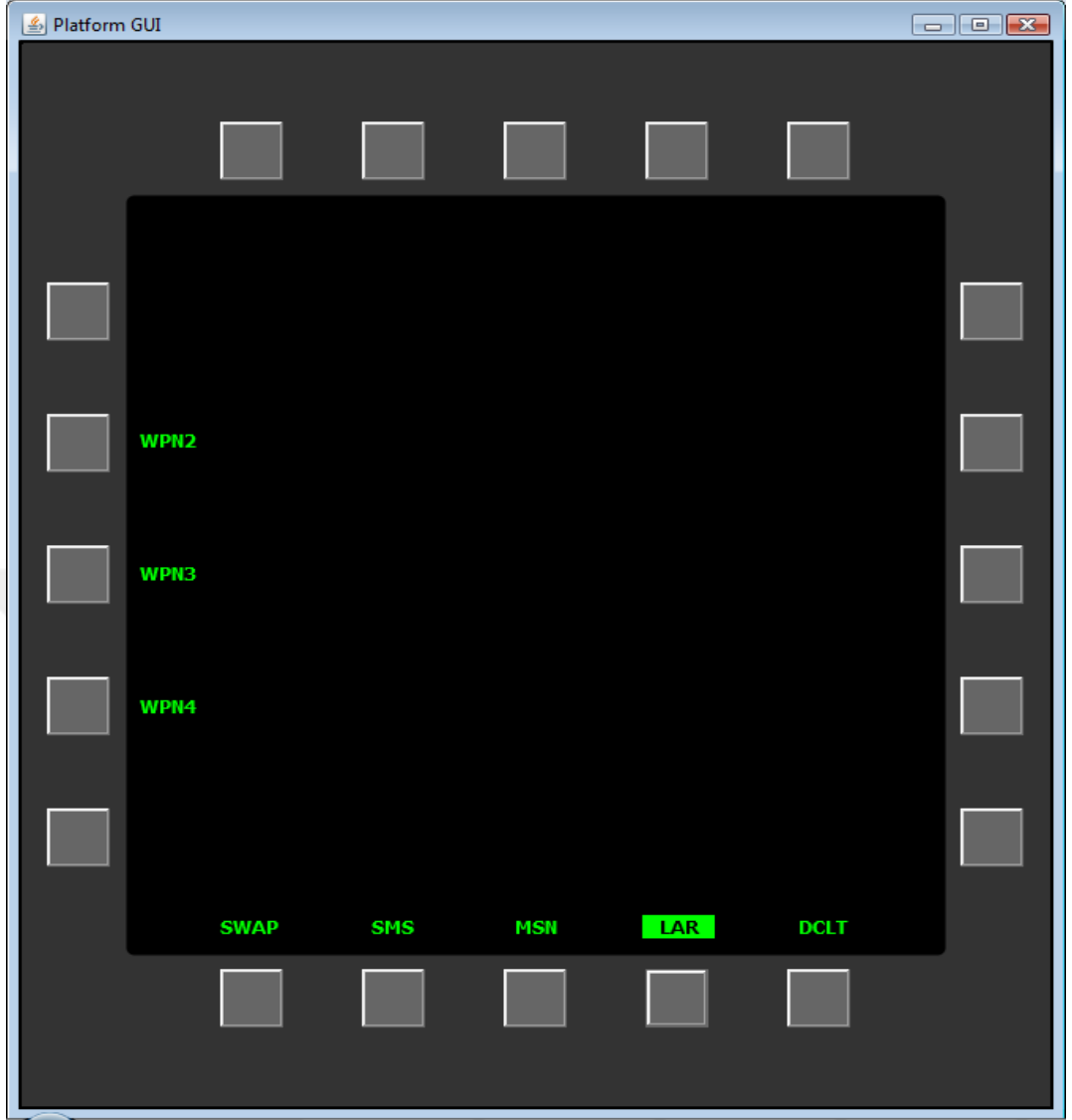
Şekil 3.17. Haberleşme Trafığının Durdurulması Gösterimi

Platform tarafından seçilen mühimmatın enerjisinin kesilmesi için CLR butonuna basılması durumunda benzer şekilde Mühimmat Arayüzü’nde de bilgi ekranı üzerinde haberleşme trafiğinde mühimmatın enerjisinin kesildiğine dair komut alındığı bildirim eş zamanlı olarak yapılmaktadır. Mühimmat Arayüzü’nde haberleşme trafiğinin kesildiğine dair bilgilendirme Şekil 3.18’de verildiği şekilde görüntülenir.



Şekil 3.18. Mühimmat Arayüzünde Haberleşme Durdurulması Gösterimi

Platform tarafından enerjisi kesilen mühimmattan LAR bildirimi de alınamayacağından Platform Arayüzü üzerinde LAR Alt Ekranında, enerjisi kesilen mühimmata ait seçim kaldırılır. LAR bilgisi alınmayan mühimmata ait Platform Arayüzü üzerindeki gösterim Şekil 3.19’da verildiği gibi gösterimi ekran üzerinden kaldırılarak görüntülenir.

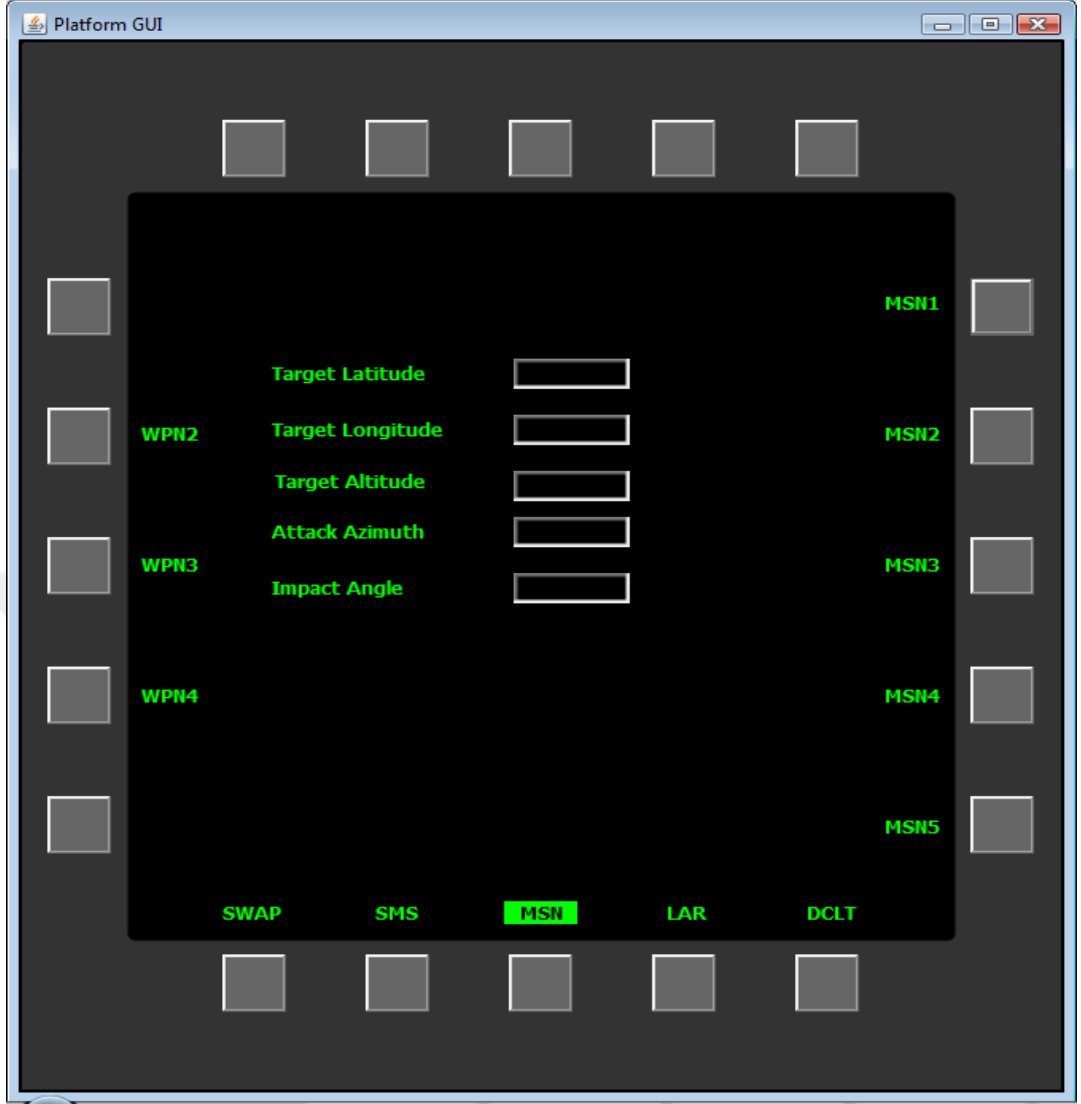


Şekil 3.19. Haberleşme Trafiğinin Durması ile LAR Alt Ekranı Gösterimi

Platform tarafından enerjisi kesilen mühimmattan daha fazla görev gönderimi yapılamayacağından Platform Arayüzü üzerinde MSN Alt Ekranında, enerjisi kesilen mühimmata ait seçim kaldırılır. MSN Ekranında enerjisi kesilen mühimmat gösterimi Şekil 3.20’de verildiği şekilde gerçekleştirilmektedir.

Mühimmatın enerjisinin kesilmesi ile birlikte haberleşme de olmayacağı için ilgili silah sistemine ait gösterim ekran üzerinden kaldırılmaktadır.





Şekil 3.20. Haberleşme Trafiğinin Durması ile MSN Alt Ekranı Gösterimi

#### 4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışma kapsamında Evrensel Silahlanma Arayüzünün içermiş olduğu MIL-STD-1553 haberleşme alt yapısı DDS mimarisi ile uygulanmıştır. ESA kullanılması ile platforma özel olarak icra edilen entegrasyon süreçlerine çözüm getirileceği, DDS haberleşme alt yapısının kullanılması ile bağımsız ve dağıtık bir haberleşme mimarisinin oluşturulabileceğinin gösterilmesi amaçlanmıştır.

Süregelen platform ve entegre edilen sistemler arasındaki haberleşme entegrasyonlarında CAN Bus, MIL-STD-1553 gibi haberleşme protokolleri icra edilerek yapılmaktadır. Mevcut entegrasyon süreçlerinden farklı olarak haberleşme katmanının oluşturulması ve DDS alt yapısının kullanılması ile entegrasyona farklı bir bakış getirilmiştir. Haberleşme mimarisinde yer alan verilerin haberleşme hattında kalması, sisteme yeni katılan ya da sistem haberleşmesinde anlık kesinti yaşayan sistemlerin kaldıkları yerden devam etmesine olanak sağlanmıştır.

Yapılan bu çalışma ile platformlara gerçekleşecek entegrasyon süreçlerinin kısaltılması için sentetik bir test ortamı kurulmuştur. Entegrasyon faaliyetlerinde yeni bir haberleşme mimarisinin oluşturularak platform ve entegre edilecek sistemler arasındaki haberleşme bağımsızlığının kazanılması sağlanmıştır. Ayrıca, geliştirilen yazılım mevcut durumda soft real time olarak yani Windows işletim sistemi üzerinde çalıştırılmıştır.

Tezde kullanılan OpenSplice DDS'in gerçek zamanlı işletim sistemi üzerinde versiyonu bulunmamaktadır. İlerleyen zamanlarda gerçek zamanlı işletim sistemi üzerinde çalışması gerçekleştirilebilir. Bunun için gerçek zamanlı olarak çalışabilen bir DDS alt yapısı geliştirilebilir veya COTS ürün olan RTI DDS kullanılarak çalışmanın gerçek zamanlı olarak çalışması sağlanabilir. Bu sayede yarı sentetik ve gerçek donanımlar ile testler icra edilebilir.

## KAYNAKLAR

- [1] NATO, Universal Armament Interface, *National Atlantic Treaty Organization*, USA, 2013.
- [2] DoD, MIL-STD-1760, Department of Defense Interface Standard for Aircraft/Store Electrical Interconnection System, *Department of Defence*, USA, 2007.
- [3] DoD, MIL-STD-1553, Aircraft Internal Time Division Command/Response Multiplex Data Bus, *Department of Defence*, USA, 1978.
- [4] URL – 1 <http://www.prismttech.com/dds-community> (Ziyaret tarihi: 10 Ekim 2017).
- [5] DoD, MIL-STD-704, Aircraft Electric Power Characteristics, *Department of Defence*, USA, 2004.
- [6] URL – 2 [http://www.laas.fr/files/SLides-A\\_Corsaro.pdf](http://www.laas.fr/files/SLides-A_Corsaro.pdf) (Ziyaret tarihi: 10 Ekim 2017)
- [7] URL – 3 <http://www.omg.org/spec/DDS/> (Ziyaret tarihi: 10 Ekim 2017).
- [8] Monedero J. S., A DDS Discovery Protocol Based on Bloom Filters, Yüksek Lisans Tezi, Granada Üniversitesi, Multimedia Sistemleri, İspanya, 2009.
- [9] Valls M. G., Val P. B., Analyzing Point to Point DDS Communication Over Desktop Virtualization Software, *Computer Standarts and Interfaces*, DOI: 10.1016/j.csi.2016.06.007.

## KİŞİSEL YAYINLAR VE ESERLER

- [1] **Bektaş Bircan Y.**, Ertürk S., Evrensel Silahlanma Arayüzünün Veri Dağıtım Servisi ile Entegre Simülatörü, *SAVTEK Konferansı*, Ankara, 27-28 Haziran 2018.
- [2] **Bektaş Bircan Y.**, Ertürk S., Evrensel Silahlanma Arayüzünün Veri Dağıtım Servisi ile Entegre Simülatörü, *UHUK Konferansı*, Samsun, 14-16 Eylül 2018 (Kabul Alındı).
- [3] **Bektaş Bircan Y.**, Ertürk S., Evrensel Silahlanma Arayüzünün Veri Dağıtım Servisi ile Entegre Simülatörü, *MSI Aylık Savunma Dergisi*, **160**(148).

## ÖZGEÇMİŞ

1987 yılında Giresun'da doğdu. İlköğrenimini Isparta'da, Orta Öğrenimini Gümüşhane'de ve Lise öğrenimini Kocaeli'nde tamamladı. 2005 yılında girdiği Kocaeli Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Bölümü'nden 2010 yılında Elektronik ve Haberleşme Mühendisi olarak mezun oldu. 2010-2018 yılları arasında, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans öğrenimini tamamladı. 2010 yılında Tübitak – SAGE'de araştırmacı olarak başladığı görevi sonrasında iş hayatına 2012 yılından itibaren Türk Havacılık Uzay Sanayii'nde Harekât ve Görev Sistemleri Ekip Lideri olarak devam etmektedir.