

Yeni Nesil Savaş Uçaklarına Yönelik Görev Planlama Sistemi

Ersin ESENLİ^{1*}, Anıl ÖZER², Ömer Faruk SAVAS³

Öz

İlerleyen teknolojinin askeri havacılık alanına uygulanması ile yeni nesil savaş uçakları geliştirilmeye başlanmıştır. Yeni nesil uçaklar harekât ortamında fark yaratabilecek özelliklere sahip olsalar bile karmaşık sistemlerden oluşmaları nedeniyle bugüne dek hiç olmadığı kadar uçuş öncesi hazırlığa ihtiyaç duymaktadırlar. Bu çalışmada yeni nesil bir uçağa ait görev planlama sisteminin nasıl tasarlanması gerektiği, yeni nesil bir uçağa ait görev planlama sisteminin hangi bileşenlerden oluşması gerektiği incelenmiştir. Çalışma kapsamında yeni nesil bir uçağın sahip olduğu teknolojilerin etkin bir şekilde kullanılabilmesi amacıyla geliştirilmesi gereken görev planlama sisteminin fonksiyonel özellikleri tanımlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Aviyonik, Görev, Planlama, Frekans, Data-link, Harekât, Pilot, Prova, Sunucu.

Mission Planning System for Next Generation Jet Fighter

Abstract

With the adaption of advanced technology to the military aviation, next generation air fighters have been started to be developed. Even though the new generation aircraft have features that can make a difference in the operational environment, they need pre-flight preparation more than ever because of their complex architecture. In this study, the innovations brought by the mission planning of a next-generation aircraft, what the components of the mission planning system should be and how they should be constructed are discussed. Within the scope of the study, the functional features of the mission planning system, which should be developed in order to use the technologies of a next-generation aircraft effectively, are defined.

Keywords: Avionic, Mission, Planning, Frequency, Data-link, Operation, Pilot, Rehearsal, Server.

¹ Milli Savunma Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği, İstanbul, Türkiye, ersinesenli@gmail.com

² Milli Savunma Üniversitesi, Elektronik Mühendisliği, İstanbul, Türkiye, ozler.anil@gmail.com

³ MSc, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yönetim Bilişim Sistemleri, İzmir, Türkiye. omerfaruk.savas@mezun.deu.edu.tr

*Sorumlu Yazar/Corresponding Author

Geliş/Received: 19.12.2023

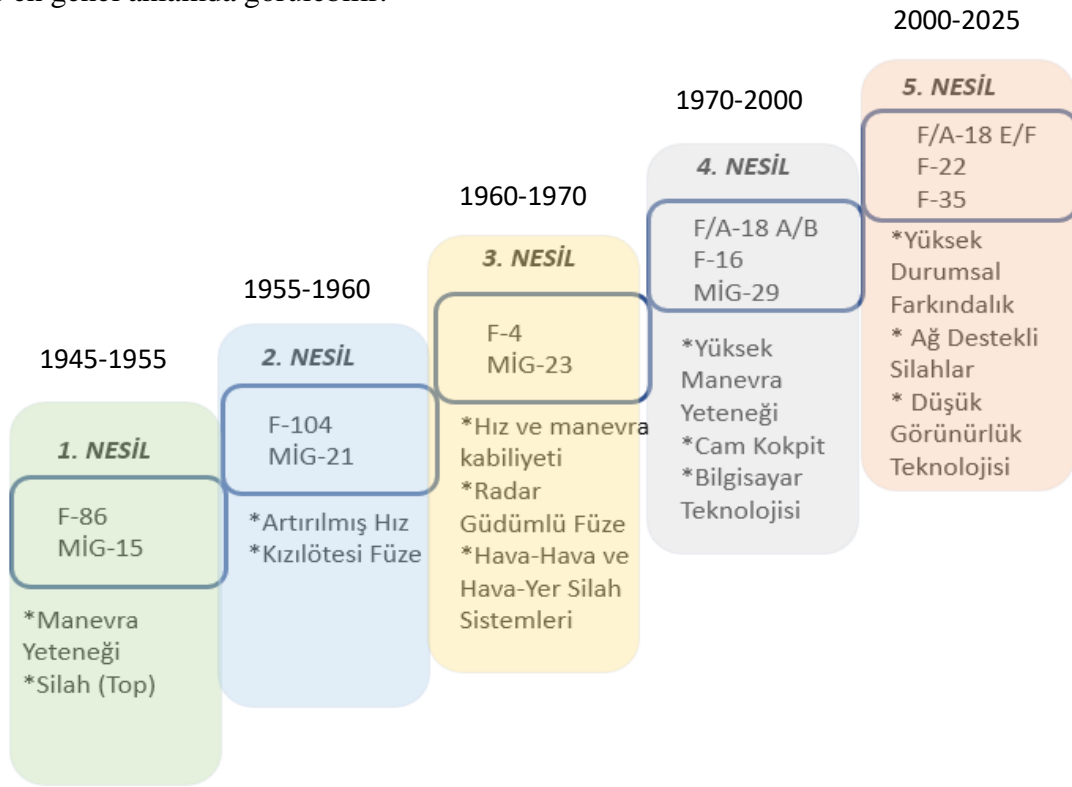
Kabul/Accepted: 27.03.2024

Yayın/Published: 18.06.2024

1. Giriş

Uçaklar çok uzun zamanlardan itibaren harekât alanlarının vazgeçilmezleri olmuşlardır. Gelişen teknolojiyle beraber üstlendikleri roller değişmiş ve bununla birlikte önemleri de sürekli artmıştır. Üretilen her yeni teknolojinin uçaklara entegrasyonu ile savaş uçaklarının üstlendiği roller ve nesilleri değişmiştir. İlk jet motorlu birinci nesil uçaklardan, günümüzde geliştirmeleri devam eden beşinci nesil savaş uçaklarına geçilmiştir (Güntürkün, 2022).

Uçak üreten devletler ve firmalar tarafından savaş uçaklarının nesilleri hakkında genel bir geçiş standardı bulunmasa da hemen hepsinin kabaca hem fikir olduğu nesil geçiş süreci kabaca ifade edilecek olursa; geliştirilen yeni bir teknolojinin (aviyonik, mühimmat, RADAR vs.) mevcut uçaklara kullanmış olduğu teknoloji kısıtları nedeniyle entegre edilememesi halinde bu teknolojinin kullanılabileceği yeni bir uçak geliştirilmesi durumunda bir üst nesile geçiş yapıldığı şeklinde değerlendirilebilir (Martinic, 2015). Aşağıda savaş uçaklarının gelişimi ve entegre edilen yeni teknolojiler en genel anlamda görülebilir.



Şekil 1. Jet Uçaklarının Gelişimi (Martinic, 2015)

Günümüzde geliştirilmekte olan ve muharebe ortamında hava üstünlüğü açısından fark yaratan yeni nesil uçakları kendinden önceki nesilden ayıran birçok teknolojik özelliklerle donatılmıştır. Bu özelliklere örnek verecek olursak; Düşük Görünürlük (Matthew, 1996), RADAR, Kızılötesi Sensörler

(URL-1, 2024), Durumsal Farkındalık (Güntürkün, 2022), Elektronik Karşı Tedbir ve Elektronik Karıştırma gibi teknolojileri sayabiliriz (Layton, 2017).

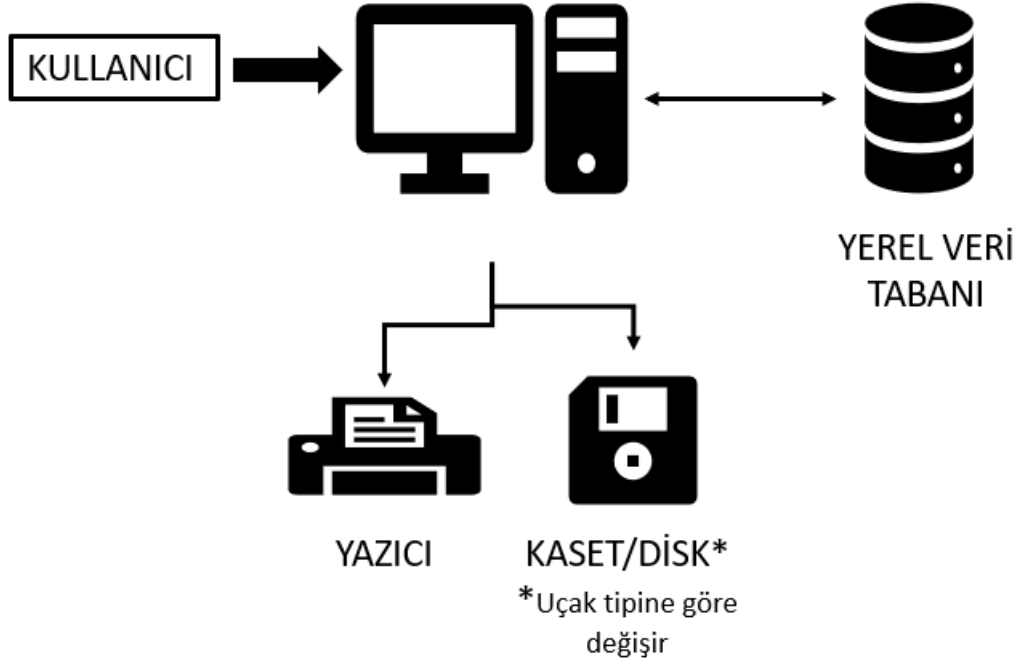
Yukarıda saydığımız teknolojileri barındıran yeni nesil bir uçak, harekât ortamında etkili bir aktör gibi görünse de sonuçta sadece teknolojik olarak gelişmiş elektronik donanımları üzerinde barındıran uçan bir platformdur. Hava araçlarının sahip olduğu muharebe yeteneklerini etkili bir şekilde kullanabilmesi gerek hava gerekse müşterek harekâtlarda yeteneklerini en verimli biçimde kullanabilmesi için harekât öncesinde bir görev planlama sürecine ihtiyaç duymaktadır (Daley, 2019). Uçuştan önce yapılan etkili bir planlama ile pilotun uçuş esnasında karşılaşılabileceği her türlü olay ve bu olaylar karşısında alacağı tedbirler ve uygulama usulleri yerdeyken öngörülebilir / kararlaştırılabilir. Bu durumda pilotun durumsal farkındalığı artırılarak görevin başarılı bir şekilde tamamlanması sağlanabilir (Quttineh, 2012). Etkili bir görev planlanması yapılabilmesi için bakım personelinin uçağı hazırlaması (Kozanidis, 2010), istihbarat personelinin görev hakkında bilgileri hazırlaması (Urings, 1986), muhabere personelinin telsiz bilgilerini ayarlaması, mühimmat konfigürasyonunu yapan personelin göreve yönelik mühimmatları yüklemesi, pist sorumlularının pistin faaliyetini sağlması ve hava sahası kontrol personelinin gerekli bildirimleri yapması gibi birden fazla disiplini içeren süreçlerin çok iyi bir şekilde koordine edilmesi gerekmektedir. Dolayısıyla etkili bir planlama süreci; karar vericilerden pilotlara, yer destek personelinin bakım personeline, pist aydınlatmalarından bilgi sistem altyapısına kadar tüm unsurları kapsamaktadır.

Yeni nesil savaş uçaklarının gelişmiş aviyonik yapıları, üzerlerine yüklenen görev bilgisayarlarının karmaşık yetenekleri ve platformların hava harekâtında üstlenmiş oldukları çeşitli görevler ile bu görevlere özgü parametreler hem üretici hem de kullanıcı ülkeler tarafından stratejik bilgiler olarak değerlendirildiğinden dolayı, ilgili bilgilerin genel erişime açık kaynaklarda yer alması nadirdir. Bahsi geçen sınırlılık, söz konusu teknolojilerle ilgili akademik ve uygulamalı araştırmaların temelini oluşturan kaynak materyalin erişilebilirliğini ciddi şekilde kısıtlamaktadır. Bu araştırma, mevcut literatürde ki bu boşluğu doldurmayı hedeflerken, açık kaynaklardan temin edilen sınırlı sayıdaki bilgilere ve ayrıca, alandaki derinlemesine uzmanlığa sahip bireylerle yürütülen kapsamlı görüşmeler neticesinde elde edilen değerli görüş ve yorumlara dayanmaktadır. Görüşmeler hem akademik hem de sektör el perspektiften zengin iç görüler sunmuş ve araştırmanın kapsamını genişletmiştir. Dolayısıyla, elde edilen bulguların ve sunulan önerilerin, söz konusu kısıtlamalar ışığında değerlendirilmesi gerekmektedir. Araştırma, mevcut zorluklara rağmen, yeni nesil savaş uçaklarının görev planlama sistemleri üzerine kritik analizler ve öneriler sunarak bilimsel literatüre katkıda bulunmayı amaçlamaktadır.

Bu çalışma kapsamında önceki nesil savaş uçaklarında kullanılmakta olan görev planlama sistemleri ile yeni nesil savaş uçakları için geliştirilmekte olan görev planlama sistemleri yakın hava desteği görev planlaması açısından değerlendirilmiştir.

2. Materyal ve Metot

Görev planlama sistemi işlevsel özellikleri kapsamında genel olarak, icra edilecek görev kapsamında ihtiyaç duyulan bilgilerin uçuş öncesinde oluşturulması ve uçuş esnasında pilot üzerindeki iş yükünün azaltılmasını hedeflemektedir. Eski sistemler ve hatta günümüzde kullanılmaya devam eden sistemlerden bazılarında, rota planlaması hesap makinesi ve cetvel gibi aletlerin kullanıldığı, basılı (harita, kılavuz, resimler vs) veriler olarak hazırlanmaktadır (Neujahr vd, 2003). Basılı veriler üzerinden icra edilen görev planlama sistemleri zamanla Şekil 2’de Basit Bir Görev Planlama Sistemi Şemasında gösterildiği gibi bilgisayarın yerel diskinde bulunan veri tabanlarının kullanılarak görev planlanmasına, yazıcıdan çıktı alınmasına ve uçağın özelliğine göre uçağa yüklenecek şekilde harici ortamlara taşınmasına dönüşmüştür.



Şekil 2. Basit Bir Görev Planlama Sistemi Şeması

Uçaklardaki aviyonik mimari ve veri iletişim teknolojilerinde meydana gelen teknolojik gelişmeler görev planlama sistemlerinin de dönüşümünü zorunlu kılmıştır. Görev planlama sistemleri uçuş esnasında kullanılacak verilerin uçuş öncesinde işlendiği, değiştirildiği ve filtrelendiği sistemlere dönüşmüşlerdir. Aviyonik sistemlerin artan karmaşıklığı ve özellikle arazi tabanlı bilgilerin işlenmeye başlanması daha gelişmiş görev planlama sistemlerine olan ihtiyacı artırmıştır (AGARD-296, 1991). Sistemlerin karmaşıklığından bağımsız olarak etkili bir görev planlama sistemi aşağıda Tablo 1 Görev Planlama Sistemi Temel Özelliklerinde gösterilen özelliklere sahip olmalıdır.

Tablo 1. Görev Planlama Sistemi Temel Özellikleri.

Görev Planlama Sisteminin Temel Gereksinimleri		
Planlama Zamanını Azaltmalı	Kaçınma Şansını Artırmalı	Kaynak Yönetimini Geliştirmeli
Planlama İş Yükünü Azaltmalı	Koordinasyonu Artırmalı	Birlikte Çalışabilirlik Seviyesini Artırmalı
Taarruz Başarısını Artırmalı	Uçuş Güvenliğini Artırmalı	

Tablo 1’de belirtilen özellikler bütün görev planlama sistemleri için temel özellikler olmasının yanında icra edilecek görevlere göre önem dereceleri değişmektedir (AGARD-296, 1991). Bu özelliklerin önceliği icra edilecek göreve göre Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo-2 : Görevlere Göre Öncelik Tablosu. (AGARD-296, 1991)

Yetenek	Hava Savunma Görevi	Yakın Hava Desteği Görevi	Hava Tecrit Görevi
Planlama Zamanını Azaltmalı		✓	
Planlama İş Yükünü Azaltmalı			✓
Taarruz Başarısını Artırmalı	✓	✓	✓
Kaçınma Şansını Artırmalı	✓	✓	✓
Koordinasyonu Artırmalı		✓	✓
Uçuş Güvenliğini Artırmalı	✓		✓
Kaynak Yönetimini Geliştirmeli			✓
Birlikte Çalışabilirlik Seviyesini Artırmalı	✓	✓	✓

Hava Savunma Görevleri; Düşman hava harekâtının etkinliğini azaltmak veya tamamen önlemek amacını taşımaktadır. Bu görevlerde inisiyatif (üstünlük) düşmandadır. Ve planlamanın çoğunluğu uçuş esnasında gerçekleştirilir. Bu nedenle görev öncesi planlamada birlikte çalışabilirlik, uçuş güvenliği, taarruz başarısı ve kaçınma daha kritik rol oynamaktadır.

Yakın Hava Desteği Görevleri; Bir uçuş paketine sağlanan desteği ifade etmekte ve uçuş öncesi planlama, taarruz başarısı, kaçınma, destek verilen uçuş paketi ile koordinasyon kritik olarak değerlendirilmektedir (Garret, 1990).

Hava Tecrit Görevleri; Uçuş öncesi planlamaya ayrılan zaman dışında diğer bütün bileşenlerin kritiklik seviyesi yüksektir (AGARD-296, 1991).

Hali hazırda kullanılan veya geliştirilmekte olan görev planlama sistemleri, aşağıda belirtilen performans özelliklerine göre değerlendirilebilir. Bu özellikler görev planlama sistemlerinin etkinliğinin değerlendirilmesinde kullanılmaktadır [(STANAG 3700, 1985). NATO Tactical Air Doctrine – ATP-33].

Yapılan çalışma kapsamında Yakın Hava Desteği Görevi için yukarıda belirtilen performans özelliklerinin kritikliği incelendiğinde;

Birlikte Çalışabilirlik; yakın hava desteği görevlerinin başarılabilmesi için ortak bir bilgi sistemi kullanılmasına ihtiyaç duyulmaktadır (AGARD-313, 1992). Görevin planlama aşamasında istihbarat verilerinin gönderilmesi, IFF (identification friend or foe – dost düşman sorgulama sistemi) sistemi entegrasyonu, dost unsurların bilgileri gibi bilgilerin görevi icra edecek olan tüm unsurlar tarafından aynı şekilde kullanılabilmesidir.

Muhabere; muhabere yani haberleşme görev planlamanın çekirdek gereksinimlerinden birisidir (AGARD-313, 1992). Yakın Hava Desteği görevi esnasında kullanılacak kanalların emisyon açısından dikkatli planlanması gerekmektedir. Kullanılacak veri transfer protokolleri ve mesaj formatları her unsur tarafından kullanılabilir özellikte planlanmalıdır.

Zaman; yakın hava desteği görevlerinde zaman planlama 24 saat olabileceği gibi 5 dakika da olabilir. Mevcut teknoloji ile hızlı bir planlama ihtiyacı olduğunda, birçok değişken parametreyi göz önünde bulundurduğumuzda etkisi arzu edilen seviyede olamayabilir. Bu nedenle planlama zamanı uzayabilmektedir (Urings, 1986). Buradaki beklenti ise yerde harcanan birkaç dakikanın uçuş esnasında birkaç saniye kazandırmasıdır.

Esneklik; planlama, görev esnasında meydana gelen bir son dakika değişikliğine uyum sağlayabilmelidir. Görevin planlanması aşamasında gelen farklı bir bilgi hızlı bir şekilde planlamaya dahil edilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Mevcut sistemlerde esneklik pilotun harita veya resme hızlı bir bakış atması ve kafasında yeni senaryoyu çözümlemesi şeklinde gerçekleşmektedir. Esnekliğe ihtiyaç duyulan bir başka önemli nokta ise değişen bir bilginin pakete dâhil olan diğer unsurlar tarafından göz önünde bulundurulma ve görev planına dâhil edilme durumudur.

Kullanıcı Kolaylığı; mevcut görev planlama sistemlerinin bir kısmında halen kalem, harita ve saatlerle yapılmaktadır. Saldırı rotaları harita üzerinde kontrol ve nirengi noktaları olarak işaretlenmektedir. Bilgisayar üzerinde yapılanların ise uçak sistemleri ile bir entegrasyonu bulunmadığından görev planlama sürecini yavaşlatmaktadır. Süreci hızlandırabilmek ve sorti başarısını artırabilmek için uçak sistemleri ile uyumlu bir görev planlama sistemi geliştirilmelidir.

Görev Provası; mevcut görev planlama sistemlerinde görev provası sadece pilot briefingleri ve harita üzerinde yapılan çalışmalar ile yapılabilmektedir (AGARD-313, 1992).

Çakışma Analizi; çakışma analizi hareket seviyesinden önce operasyonel seviyede planlanmaktadır. Genellikle dost unsurlara ait silah sistemlerinin ve uçakların konumları veya kaplama alanları dikkate alınmaktadır (AGARD-296, 1991). Harekât sahasında kullanılacak uçuş koridorları ve frekanslar gibi konular kontrol edilmektedir. Mevcut sistemlerde çakışma analizi haritalar üzerinde kontrol edilmektedir.

Veri Tabanı; mevcut sistemler genel olarak merkezi bir veri tabanına sahip değiller bu nedenle herhangi bir ortak güncelleme ihtiyacı duymazlar. Ancak ortak görevlerde kullanılan veri tabanlarının aynı bilgileri içerdiğinin kontrolü bir operatör tarafından yapılmalıdır. Görev planlaması esnasında ihtiyaç duyulan veriler Tablo 3'te belirtilmiştir (AGARD-296, 1991).

Tablo 3. Görev Planlama Kullanılan Veriler. (AGARD-296)

	Görev Planlama İçin Gerekli Bilgiler	Görev Planlamadan Uçağa Aktarılan Bilgiler
Coğrafi ve Meteorolojik		
Arazi	✓	✓
Kültürel Yerler	✓	✓
Resim	✓	✗
Hava Durumu Verisi	✓	✓
Dost Ünsur Verileri		
Pistler	✓	✓
Hava Araçları	✓	✓
Tip Bilgisi	✓	✓
Özel Uçak Bilgisi	✓	✓
Zafiyet Modeli	✓	✗
Uçak Durumları	✓	✗
Personel Durumları	✓	✗
Silah Özellikleri	✓	✓
IFF ve Muhabere	✓	✓
Diğer Veriler	✓	✓
Görev ve Taktik Verileri		
Planlanmış Görevler	✓	✗
Rota/Koridor Bilgileri	✓	✓
Taktik ve Angajman Kuralları	✓	✗
Düşman Ünsur Verileri		
Tehdit Verisi (Uçak)	✓	✗
Tehdit Verisi (Silah)	✓	✗
Tehdit Konumu	✓	✓
Taktikler	✓	✗
Hedef Konumu	✓	✓

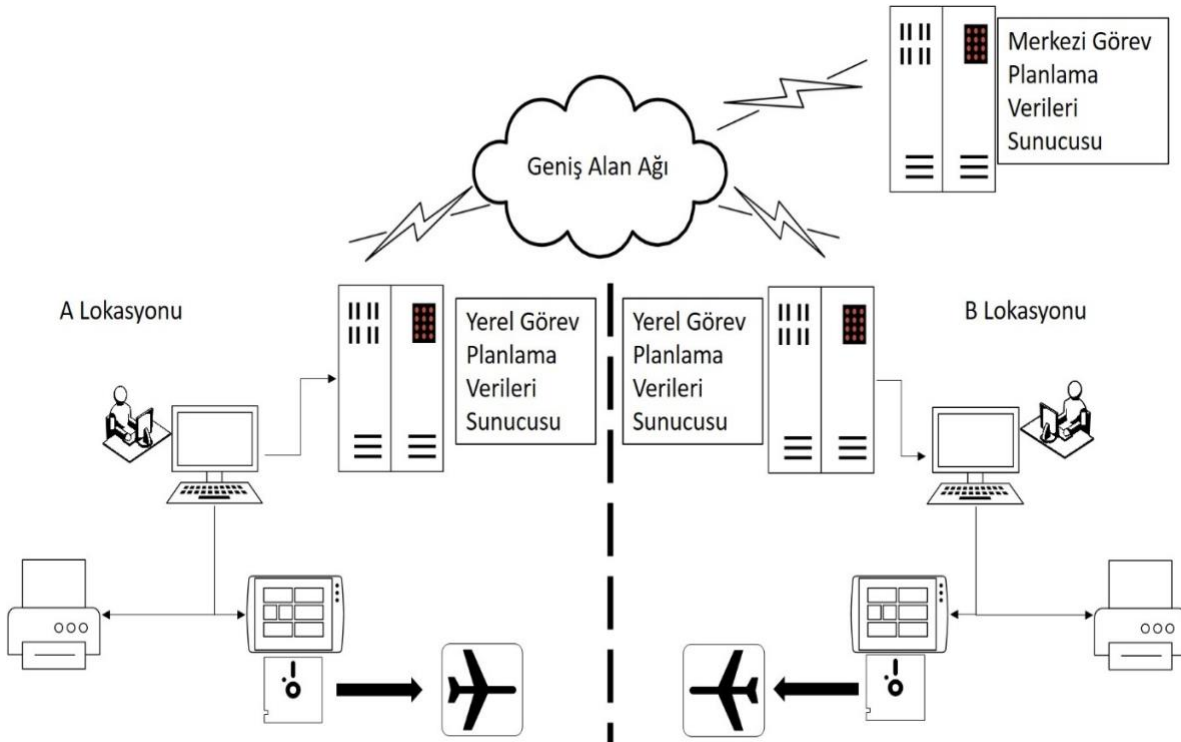
Gelişme Potansiyeli; kısa vadede en basit tanımla veri yoluna sahip uçaklara ait görev planlama sistemlerinin geliştirilme imkânı bulunmaktadır. Aviyonik sistemlerde oluşacak gelişmeler

çerçevesinde uçağa özgü sistemlere yönelik geliştirmeler yapılabilir. Ülkeler tarafından kendi uçaklarına ait görev planı geliştirme çalışmalarına ihtiyaçları bulunmaktadır.

Yukarıda, Yakın Hava Desteği görevi maksadıyla kullanılmakta olan uçaklar göz önünde bulundurularak değerlendirme yapılmıştır (AGARD-296, 1991). Mevcut görev planlama sistemleri uçak modeli ve kullanım amacı açısından farklılık gösterebilmekte ancak genel anlamda yukarıda belirtilen ifadeler tüm uçak tipleri açısından geçerliliğini korumaktadır.

3. Bulgular ve Tartışma

Eski nesil uçakların teknolojik sınırlılıkları nedeniyle pilot gerekli ayarlamaların bir kısmını manuel olarak uçak üzerinde yapmakta ve seyrüsefer bilgileri gibi bazı bilgileri basılı haritalar üzerinde takip etmekteydi. Ancak gelişen teknolojiler ile artık uçakların aviyonik sistemleri ve görev bilgisayarları pilot tarafından yerde kurgulanabilmekte ve böylece görev yükü azaltılabilmektedir. Yeni nesil savaş uçaklarına yönelik olarak geliştirilmekte olan görev planlama sistemleri gelişen aviyonik teknolojilerini kapsayacak şekilde tasarlanmaktadır. Pilotun iş yükünü azaltmak amacıyla yapay zekâ gibi teknolojiler kullanılarak işlem sürecini otomatikleştirmek ve hızlandırmak mümkündür. Gelişen bilgisayar ve ağ teknolojilerinin sağlamış olduğu faydalar kapsamında görev planlama sistemlerine ait veriler ortak bir bilgi sistem altyapısında işlenebilir, depolanabilir ve dağıtılabılır hale gelmiştir.



Şekil 3 Yeni Nesil Görev Planlama Sistemi Mimarisi

Görev planlama uygulamalarının etkin bir şekilde kullanılabilmesi için Şekil 3’de gösterildiği gibi farklı lokasyonlarda kurulu olan sistemler merkezi olarak yönetilen sistem üzerinden kullanacağı verileri indirerek yerel kullanıcılara daha hızlı hizmet verecek şekilde kurgulanmalıdır.

NATO Taktik Hava Dokitrini’nde (STANAG 3700, 1985) tanımlanan ve bu bölümde bahsedilen görev planlama sistemlerinin etkinliğinin değerlendirilmesinde kullanılan özellikler yeni nesil uçaklar için geliştirilen görev planlama sistemleri için de geçerlidir. Bölüm-2’de mevcut sistemlere yönelik olarak değerlendirilen özellikler bu bölümde yeni nesil uçaklar için geliştirilmekte olan görev planlama sistemleri yakın hava desteği görevleri kapsamında değerlendirilmektedir.

Birlikte Çalışabilirlik; aynı donanım ve uygulama versiyonu kullanımı ile kullanıcılar ortak veriyi kullanmalıdır. Sistemler arası entegrasyon sağlanmasından dolayı görev planlama sisteminin girdi ve çıktıları içerikleri değişse dahi bir aynı formatta olmalıdır.

Muhabere; muhabere ayarları yeni versiyon görev planlama sistemlerini de en kritik aşamalarından bir olmaya devam etmektedir. İletişim ve veri linklerine ait yapılandırmaların uçuş öncesinde görev planlama sistemi ile hazırlanıp uçağa yüklenmesi Komuta, Kontrol ve Muhabere (C³ Communication, Command and Control) sisteminin etkinliğini artıracaktır. Yakın hava desteği verilecek dost unsurlarla kurulacak ortak muhabere düzeni kurgulanabilmeli ve düşman unsurlara ait bilgiler uçuş esnasında hava ve yer unsurlarıyla otomatik olarak paylaşılabilir.

Zaman; etkin görev planlaması oldukça az zaman alan bir işlemdir. Askeri görevlerde ise zaman en kısıtlı olan faktördür. Bölüm-2’de belirtilen görevler incelendiğinde hava önleme görevlerinde saat seviyesinde zaman varken, yakın hava desteği görevlerinde bu süre dakikalar ile kısıtlıdır (AGARD-296, 1991). Bu nedenle yeni sistemler uçuşun herhangi bir aşamasında zaman bilgisini ve görev planlamanın hazırlanması aşamasındaki zaman kısıtını karşılayabilecek şekilde tasarlanmalıdır.

Esneklik; gelecekte de görev planlama sistemini önemli bir özelliği olmaya devam edecektir (Quttineh, 2012). Geliştirilecek sistemlerin tek merkezden yönetilen dağıtık bir mimaride geliştirilmesi durumunda sistemde meydana gelebilecek sorunlara daha hızlı bir çözüm bulunabilecektir. Görev esnasında son anda meydana gelen bir değişiklik görev planlama sistemine yansıtılmalı ve böylece pilotun gelen değişikliğe hızlı tepki vermesi sağlanmalıdır.

Kullanıcı Kolaylığı; geliştirilmekte olan görev planlama sistemlerinde kağıt ve kalemin rolünün giderek azalması gerekmektedir. Entegrasyonun desteklenmediği, merkezi yönetilen sistemler yerdeki görev planlama sürelerini azaltacak veri girişlerini (frekans, rota, IFF Mod vs) otomatikleştirecek, kullanıcının ihtiyaçlarını karşılayacak arayüzler tasarlanmalıdır.

Görev Provası; planlanan bir görevi veya bir kısmının prova edilmesi görevin doğru planlanıp planlanmadığının bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Ortak görevlerde birden çok uçağın olduğu

paketlerde görev planlama sistemi paketindeki diğer uçakları da görev provası ekranında gösterebilecek şekilde tasarlanmalıdır (Reus A, 2021).

Çakışma Analizi; görevin planlanması aşamasında mevcut sistemlere ilave olarak düşman unsurların konumları, kaplama alanları ve uçuş koridorları gibi bilgiler geliştirilmekte olan görev planlama sistemlerine entegre edilmelidir (Gluck, 2019). Geliştirilen görev planlama sistemleri dost ve düşman unsurlara ait bilgileri içerecek ve planlama aşamasında kullanıcıya gösterebilecek şekilde tasarlanmalıdır.

Veri Tabanı; mevcut sistemlere ilave olarak coğrafi, meteorolojik, dost/düşman unsurlar, görev ve taktiklerin planlanması için gereken bilgilerin içerildiği merkezi veri tabanı oluşturulmalıdır. Görev planlama sistemi, farklı arayüzlerin bu verilere erişip oluşturduğu çıktıların ihtiyaç halinde başka bir arayüz için girdi oluşturacak şekilde kurgulanması gerekmektedir (Gluck, 2019).

Gelişme Potansiyeli; geliştirilen görev planlama sistemleri donanım, yazılım ve birlikte çalışabilirliğin kolayca sağlanabileceği sistemler olarak tasarlanmalıdır. Yapay zeka destekli çözümler planlanmalı ve uçuş esnasında, yerde planlanan görevin uçak sistemleri üzerinden değiştirilmesine olanak verecek şekilde tasarlanmalıdır.

Gelecek nesil uçaklara yönelik olarak hazırlanacak görev planlama sistemlerini genel olarak özetleyecek olursak planlamanın bilgisayar ortamında bir ağ üzerinde yapılmasının, ortak veri tabanlarının ve arayüzlerin kullanılmasının sistemin etkinliğini artıracak değerlendirilmiştir.

Bu çalışma kapsamında mevcut görev planlama sistemleri taktik seviye görevlerden biri olan yakın hava desteği görev planlaması kapsamında ele alınmıştır. Konu hakkında yayımlı akademik çalışmaların oldukça az olması bu çalışmanın en zorlayıcı kısmı olmuştur. NATO Taktik Hava Doktrininde (NATO Tactical Air Doctrine – ATP-33) belirtilen dokuz temel özellik (Birlikte Çalışabilirlik, Muhabere, Zaman, Esneklik, Kullanıcı Kolaylığı, Görev Provası, Çakışma Analizi, Veri Tabanı ve Gelişme Potansiyeli) üzerinden yapılan inceleme sonucu mevcut görev planlama sistemleri kullanıcı iş yükü odaklı yürütülmektedir. Planlamanın çoğu çıktı halindeki haritalar ve resimler üzerinden yapılmakta, yakıt ve zaman hesaplamaları kullanıcı tarafından hesaplanarak planlanmaktadır (Gillott, 1998). Yapılan bu planlamalar uçağa el ile girilmektedir.

Yeni nesil uçakların gelişmiş aviyonik teknolojileri sayesinde birçok sistemin uçuş öncesinde planlanabilmesine olanak sağlamıştır. Gelişen ve genişleyen harekât ortamına uçuş esnasında kısa sürede uyum sağlayabilmek için önceden belirli değerlerin önceden planlanması gerekmektedir. Dijital haritalar, tehdit bölgeleri, otomatik yakıt ve varış zaman hesaplama, RADAR bilgileri, otomatik çakışma analizi vb gibi dinamik değişkenler uçuş öncesinde planlanabilmeli ve görev provası yapılarak görevin etkinliği değerlendirilebilmelidir.

Mevcut görev planlama sistemlerinin temel özelliklerinin karşılaştırması Tablo 4'te, sahip oldukları veri tabanlarına yönelik karşılaştırma Tablo 5'te gösterilmiştir (AGARD-296, 1991).

Tablo 4. Görev Planlama Sistemleri Fonksiyonel Karşılaştırma.

Ülke	Uygulama	Hava Aracı	Görünürlük Analizi	Rota Planlama	Mühimmat Planlama	Performans Analizi
AMERİKA	AAFMP	F-15, F-16, F-111	✓	✓	✓	✓
İNGİLTERE	AMPA	HARRIER G7, TORNADO	Maskeleye	✓	✓	✓
AMERİKA	AMPS	AH-64, CH-73	✓	✓	✓	✓
HOLLANDA	CAMPAL	F-16	✓	✓	✓	✓
FRANSA	CINNA 3	MIRAGE III, V, JAGUAR	x	✓	✓	✓
FRANSA	CIRCLE 2000	MIRAGE2000M	x	✓	✓	✓
İTALYA	MARPLES	AMX	x	✓	x	✓
AMERİKA	TAMPS	F-14, F-18	✓	✓	✓	✓
AMERİKA	TEAMS	EA-6B	✓	✓	✓	✓

Tablo 5. Görev Planlama Sistemleri Veri Tabanları.

Ülke	Uygulama	DTED	Fotoğraf	İstihbarat	Operasyon	Radar	Muhabere	Hava Durumu
AMERİKA	AAFMP	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
İNGİLTERE	AMPA	✓	✓	✓	✓	x	✓	✓
AMERİKA	AMPS	✓	✓	✓	✓	x	✓	✓
HOLLANDA	CAMPAL	✓	x	✓	x	x	x	x
FRANSA	CINNA 3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x
FRANSA	CIRCLE 2000	✓	x	✓	✓	✓	x	✓
İTALYA	MARPLES	✓	x	✓	✓	x	x	x
AMERİKA	TAMPS	✓	✓	(Opsiyonel)	(Opsiyonel)	✓	x	(Opsiyonel)
AMERİKA	TEAMS	✓	x	✓	✓	x	x	x

4. Sonuçlar ve öneriler

Çalışma kapsamında eski nesil uçaklara ait mevcut görev planlama sistemleri Yakın Hava Desteği görevi planlaması konusunda incelenmiştir. Yapılan değerlendirme NATO Taktik Hava Doktrininde belirtilen dokuz temel özellik göz önünde bulundurulmuştur. Basılı harita ve çizimler kullanılan görev planlama sistemleri hariç diğer görev planlama sistemleri içerdikleri veriler ve fonksiyonel özellikler açısından yeni nesil bir uçak için görev planlama yeteneğinden çok uzakta olduğu grlmştir. Hali hazırda kullanılan görev planlama sistemlerinin çoğunluğu kurulu oldukları bilgisayarda herhangi bir ağdan bağımsız olarak çalıştığı gözlemlenmiştir. Bu durum paket içerisindeki görev unsurlarının kendi aralarındaki koordinasyonu olumsuz yönde etkilemekte ve Yakın Hava Desteği görevlerinde en önemli konulardan bir olan “Birlikte alışabilirlik” özelliğini sağlamakta eksik kaldığı değerlendirilmiştir. Eski nesil uçakların sahip oldukları teknolojiler aviyonik sistemlerine ve görev bilgisayarlarına hazırlanan görev planlamalarının tam olarak yüklenemediği bu durumun zaman kaybına neden olduğu belirlenmiştir.

Yeni nesil uçaklar için geliştirilmesi planlanan görev planlama sistemlerinin dağıtık mimaride tasarlanmasının fayda sağlayacağı değerlendirilmektedir. Merkezi lokasyon da kurulu olan ve tek merkezden güncellenen verilerin bir ağ üzerinden başka yerde konuşlu olan birliklerle paylaşılması, NATO Taktik Hava Doktrininde belirtilen dokuz temel özellikten “Birlikte alışabilirlik”, “Zaman”, “Kullanıcı Kolaylığı”, “Veri Tabanı” ve “Gelişme Potansiyeli” konularında yardımcı olacağı ngrlmştir. Yerel olarak işletilen görev planlama sistemine ait sunucular, merkezi birimden kendi bölgelerine ait meteoroloji, harita, resim gibi bilgileri indirerek yerel kullanıcılara hizmet verecek şekilde tasarlanması fayda sağlayacağı değerlendirilmektedir. Aynı zamanda yeni nesil bir uçağın aviyonik ve görev sistemlerinin yerdeyken ayarlanması, uçuş esnasında güncellenmesi ve belirli parametrelere göre planlanmasının sağlanması önemlidir. Bu nedenle uçağa özgü özelliklerin fonksiyonel olarak planlamaya dâhil edilebilecek şekilde görev planlama sistemine aktarılması önemli bir geliştirme olacaktır.

Sonuç olarak harekât ortamında kural değiştirici rolü olan yeni nesil uçakların bu rolleri yerine getirebilmesi için sahip olduğu teknolojilerin en iyi şekilde kullanılması gerekmektedir. Düşük görünürlük, ağ destekli harekât, gelişmiş veri bağlantıları, sensörler ve radar gibi teknolojilerin görev öncesi planlanması durumsal farkındalığı artıracak ve harektın başarisına doğrudan katkı sağlayacaktır. Bu çalışmada yeni nesil bir uçağın harekât kabiliyeti artıracak ve pilotun iş yükünü azaltarak durumsal farkındalığa katkı sağlayacak bir görev planlama sisteminin nasıl kurgulanması gerektiği ve mimari ngrleri paylaşılmıştır. Bu araştırmada incelenen mimarinin ötesinde, gelecekteki çalışmaların odaklanması önerilen alanlar arasında, planlanan görevlerin üç boyutlu bir ortamda nasıl etkili bir şekilde n izlenebileceği ve görevin tamamlanmasının ardından icra edilen

faaliyetlerin, ilgili tüm katılımcılar tarafından üç boyutlu bir ortamda nasıl kapsamlı bir şekilde değerlendirilebileceği konuları bulunmaktadır. Bu tür bir ilerlemenin, görev planlama ve değerlendirme süreçlerine derinlemesine bir boyut kazandırarak, etkileşimli ve çok katmanlı bir analiz platformu sunması beklenmektedir. Planlanan görevlerin üç boyutlu ön izlemesi, görev planlayıcılarına ve icracılara, operasyon el senaryoları daha gerçekçi bir perspektiften değerlendirme imkânı tanıyarak, potansiyel risklerin ve engellerin önceden tespit edilmesine olanak sağlayabilir. Bu yaklaşım, görev planlamasının doğruluğunu ve etkinliğini artırarak, aynı zamanda operasyon el karar verme süreçlerini destekleyecek kritik bilgiler sunacaktır.

Görev sonrası faaliyetlerin üç boyutlu değerlendirilmesi ise, katılımcıların görev performansını detaylı bir şekilde analiz etmelerine, başarılar ve eksiklikler üzerine kapsamlı bir değerlendirme yapmalarına ve gelecekteki operasyonlar için önemli dersler çıkarmalarına yardımcı olacaktır. Önerilen analizler hem bireysel hem de takım bazında performansın iyileştirilmesine yönelik stratejilerin geliştirilmesine olanak tanıyacak ve genel operasyon el etkinliğinin artırılmasına katkıda bulunacaktır. İşbu çalışmanın önerdiği gelecek araştırmalar, görev planlama ve değerlendirme süreçlerinde yenilikçi teknolojilerin ve metodolojilerin entegrasyonu yoluyla, savunma alanındaki literatüre önemli katkılarda bulunma potansiyeline sahiptir. Bu tür yenilikler, yeni nesil savaş uçakları gibi gelişmiş askeri platformların kullanımı ve yönetimi konusundaki anlayışı derinleştirecek ve genişletecek, aynı zamanda daha güvenli ve etkili operasyon el performans sağlama yönünde önemli adımlar atılmasını mümkün kılacaktır.

Yazarların Katkısı

Tüm yazarlar çalışmaya eşit katkıda bulunmuştur.

Çıkar Çatışması Beyanı

Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı

Yapılan çalışmada araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur.

Kaynaklar

- AGARD AR-296 (1991). Mission Planning Systems for Tactical Aircraft (Pre-flight and In-Flight). ISBN 92-835-0615-4.
- AGARD AR-313 (1992). Mission Planning Systems for Tactical Aircraft (Pre-flight and In-Flight). ISBN 92-835-0697-9
- Dr Layton, Peter (2017). Fifth Generation Air Warfare. Royal Australian Air Force Air Power Development Centre ISSN 2200-1697 Sf: 43.
- Daley, S. (2019). Effectively Recruiting and Retaining Fifth-Generation Airmen for the F-35 Fifth-Generation Weapon Systems Within the Air National Guard. United States Marine Corps Command and Staff College Marine Corps University Sf: 2.
- Garrett, T., (1990). Close Air Support: Which way do we go? Doi:10.55540/0031-1723.1553 Sf: 33.
- Gillott, Mark A., (1998) Breaking the Mission Planning Bottleneck: A New Paradigm. Air Command and Staff College. AU/ACSC/099/1998-04 Sf: 1-2.
- Gluck, K. A., Ziegler, J., Nolan, B., Eberle, A., Duckro, D., Cline, J., Nelson, L., Setlur, V. & Wallace, Z. (2019). Emerging Innovations for Next Generation Mission Planning and Debrief. Interservice/Industry Training, Simulation, and Education Conference (IITSEC) 2019 Sf: 2;5.
- Güntürkün, Rüştü (2022). Developments in Warplanes from World War II to the Present Day. International Journal of Research in Engineering and Science (IJRES) 2320-9364 Sf: 310.
- Kozanidis, G., Liberopoulos, G., Pitsilkas, C. (2010) Flight and Maintenance Planning of Military Aircraft for Maximum Fleet Availability. Military Operations Research , 2010, Vol. 15, No. 1 Sf: 53.
- Martinic, G. (2015) Jet Fighter Aircraft – Five ‘Generations’ Later, and Still Counting. Australian Naval Institute Sf: 2.
- Matthew J. O'Rourke, John N. Ralstonf and Stefan J. KIoc (1996) AIAA Meeting Papers on Disc, January 1996 A9618741, AIAA Paper 96-0786 Sf: 2.
- Neujahr, H., Sandl, P., Schumann, J., Simmat, S., Sulzberger, D. (2003) Intuitive Mission Planning on a Digital Map Table. Critical Design Issues for the Human-Machine Interface SCI Symposium. RTO-MP-112 Sf: 2.
- Quttineh, N. H., Lundberg, K., Holmberg, K., & Larsson, T. (2012). Aircraft Mission Planning. Linköping University, Sweden Sf: 4;10.
- Reus A, Vlasblom J, Arents R. (2021). 5th Gen Mission Planning: Integrated Systems and Algorithms. DOI: 10.14339/STO-MP-MSG-184-06-PDF Sf: 6-3
- STANAG 3700 (1985). NATO Tactical Air Doctrine (ATP-33(B)) Edition 4.
- Urings, J., Spijkervet, A. (1986) Tactical Mission Planning and Management. AGARD Conference Proceedings No:388 Ch.9 Sf: 9-1,2.
- URL-1: Lockheed Martin, “F-35 capabilities, Multi-Mission Capability for Emerging Global Threats,” erişim tarihi: 02 Mart 2024 <https://www.f35.com/about/capabilities>.