



T.C.
SOSYAL GÜVENLİK KURUMU
SİGORTALI İŞE GİRİŞ BİLDİRGESİ
(4/1-a-b ve 506 SK GM 20 kapsamındaki sigortalılar için)

ssk.gov.tr, referans no



29.07.2021 08:50:41
REFERANS KODU:276164118

SOSYAL GÜVENLİK SİCİL NUMARASI (T.C.Kimlik Numarası)										
1	3	7	0	3	7	3	1	6	9	0

BELGENİN MAHİYETİ	İLK	<input type="checkbox"/>
	TEKRAR	<input checked="" type="checkbox"/>

A-SİGORTALININ KİMLİK/ADRES BİLGİLERİ

1	Adı	YAKUP
2	Soyad	GÜNDÜZ
3	İlk Soyadı	
4	Baba Adı	BAYRAM
5	Ana Adı	ZÜLEYHA
6	Doğum Yeri	ZİLE
7	Doğum Tarihi	13.09.1998
8	Yabancı Uyruklu ise Ülke Adı	TC
9	Öğrenim durumu	Bilinmeyen
9	Mezuniyet yılı:	0
	Mezuniyet Bölümü:	

10	NUFUSA KAYITLI OLDUĞU YER	
	İl	TOKAT
	İlçe	ZİLE
	Mahalle/Köy	SEKİKİŞLA
	Cilt No	
	Aile Sıra No (Hane/Kütük)	4
(Birey)Sıra No	84	

11	İKAMETGAH ADRESİ	
	Bulvar	
	Cadde-Sokak	
	Dış Kapı:	İç Kapı:
	Mahalle/Köy	Posta Kodu
	İlçe	İl
	Ev Tel	Cep Tel
E-posta		

B-SİGORTALININ SOSYAL GÜVENLİK BİLGİLERİ

12	Sigortalılık Türü/Kodu	Hizmet Akdine tabi çalışanlar 4/a <input checked="" type="checkbox"/>	Kendi adına bağımsız çalışanlar muhtar-jokey 4/b <input type="checkbox"/>	Geçici 20.maddeye tabi çalışanlar <input type="checkbox"/>		
13	01.10.2008 Tarihinden Önce Hizmeti Varsa;	Kurumu	SSK	BAG	Emekli Sandığı	506-G.20. M
		Sicil Numarası	6022201500154			
14	4857 Sayılı Kanunun 13üncü maddesine göre kısmi süreli,14üncü maddesine göre çağrı üzerine ya da ev hizmetlerinde 30 günden az çalışıyor mu?			Evet <input type="checkbox"/>	Hayır <input checked="" type="checkbox"/>	
15	4-a sigortalılığından dolayı aylıklı aylığı alıyorsa devam edeceği sigortatürü		Sos. Güv.Des.Primi <input type="checkbox"/>	Tüm Sig. Kolları <input type="checkbox"/>		
16	Sigortalının işe başladığı tarih	02.08.2021				
17	Meslek Adı ve Kodu	Stajyer (Öğrenci) -9901.02				
18	4857 SK 30uncu maddesine göre çalıştırılacaksa	Özürü <input type="checkbox"/>	19- 2821 SK gereğince belirlenen görev kodu:			05
		Eski Hükümlü <input type="checkbox"/>				
20	Kendi adına bağımsız çalışan sigortalının	Bağımsız Faaliyetin Adı	İl	İlçe	Köy	

C-İŞVEREN/İŞYERİ/VERGİ DAİRESİ/ESNAF SAN.SİC.MEMURLUĞU/ZİRAAT ODASI/TARIM İL/İLÇE MD./ŞİRKET BİLGİLERİ

21	ÇSGB İŞ KOLU: 20	ÇSGB BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ DOSYA NUMARASI	S	MESLEK	DOSYA NO	İL			
			0	0	0	0			
22	SGK İŞYERİ SİCİL NUMARASI	M	İŞKOLU	ÜNİTE	İŞYERİ SIRA NO	İL KOD	İLÇE	KONT NO	ALT İŞV.
		1	8542	YENİ ESKİ	1238027	034	33	78	000
23	Vergi Numarası	9650041985							

D-BEYAN VE TAAHHÜTLER

24	İşverenin/İşyerinin/İlgili Kuruluşun Adı-Soyadı/Ünv. YILDIZ TEK NİK ÜNİVERSİTESİ ELEKTRİK-ELEKTRONİK FAKÜLTESİ		İşyerinin(Kurumun) Adresi YILDIZ TEKNİK ÜNV. DAVUTPAŞA KAMPÜSÜ İSTANBUL ESENLER No.: /	
25	Yukarıda yazılı hususların gerçeğe uygun olduğunu beyan ederim.		Sigortalının adı-soyadı, İmzası	
26	Yukarıda yazılı hususların sigortalının nüfus cüzdanındaki ve beyan ettiği resmi belgelerdeki kayıtlara uygun olduğunu,belgenin 5510,4857,5953,854ve 2821 sayılı kanunlarda belirtilen yükümlülükler esas alınarak düzenlendiğini beyan ederim. Onaylayan Yetkilinin (Kaşe/Mühür/İmza)			



YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
ELEKTRONİK VE HABERLEŞME BÖLÜMÜ
STAJ SİCİL FORMU

Öğrencinin Adı Soyadı : Yakup Gündüz
Numarası : 18014707
Sınıfı : 3. Sınıf
Stajın Türü : Zorunlu
Stajın Başlama Tarihi : 02/08/2021
Stajın Bitiş Tarihi : 13/09/2021
Çalışılan Gün Sayısı : 30



İlgiliye,

Yukarıda bilgileri verilen öğrencimizin kurumunuzda staj yapma isteği uygun görülmüştür. Öğrencilerimize kurumunuzda staj imkânının verilmesinden dolayı size teşekkür ederim.

Staj, öğrencinin teknik eğitiminin önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Bu nedenle öğrencimizin, stajı sırasında yakından izlenerek, ilgili konulara, kurallara ve kurum içi disiplinlere uyumunu hususuna önem gösterilmesini ve staj sonunda aşağıdaki sicil bilgilerinin doldurularak kurumumuza gönderilmesini rica ederim.

Saygılarımla

[Signature]
İmza

Tarih : 13/09/2021

STAJ YAPILAN KURUM TARAFINDAN DOLDURULACAKTIR

Öğrencinin devam, çalışkanlık, ilgi ve öğrenme isteği, ekip çalışmasına uyumu, işyeri disiplinine uyumu gibi kıstasları dikkate alarak öğrencinin stajını değerlendirip, uygun kutucuğu işaretleyiniz.

DEĞERLENDİRME

Çok iyi (A)	İyi (B)	Orta (C)	Yetersiz (D)
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

DEĞERLENDİRME:

Stajın Yapıldığı Kurum Bilgileri

Adı : Baykar Savunma
Adresi : Baykar savunma, Sımsız 34000

Tarih

13/09/2021

Kurum Yetkilisi

Adı Soyadı : Fulya PATAN
Görevi : İNSAN KAYNAKLARI UZMAN
Tel : 0212 867 09 90
Faks : 0212 867 09 49
E-Posta : yk@baykarsavunma.com

BAYKAR MAKİNA SAN. ve TİC. A.Ş.
Orhangazi Mah. Hacımıköy İstanbul Cad.
No:20 Esenyurt / İSTANBUL
Boğaziçi Kurumlar V.D:154 002 2148
Firma Kaşesi

ÜNİVERSİTE TARAFINDAN DOLDURULACAKTIR

İş Günü : Stajı Kabul Edilmiştir. ☐ Kabul Edilmemiştir. ☐

Açıklamalar:

Öğr. Elemanı
Adı Soyadı :
Ünvanı :
Tarih :
İmza

Öğr. Elemanı
Adı Soyadı :
Ünvanı :
Tarih :
İmza



T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
ELEKTRİK-ELEKTRONİK FAKÜLTESİ
ELEKTRONİK VE HABERLEŞME MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

STAJ DEFTERİ

Ad, Soyadı	Yakup Gündüz
Numara	18014707
Dönem	6. Dönem
Staj Türü	Mesleki Staj
Stajın Yapıldığı Firma	Baykar Savunma
Başlama Tarihi	02.08.2021
Bitiş Tarihi	18.09.2021
İş Günü Sayısı	30



YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
ELEKTRİK-ELEKTRONİK FAKÜLTESİ
ELEKTRONİK VE HAB. MÜHENDİSLİĞİ
BÖLÜMÜ
STAJ DEFTERİ GİRİŞ SAYFASI





ÖĞRENCİ VE STAJ BİLGİLERİ			
ÖĞRENCİ		STAJ	
Ad ve Soyad	Yakup Gündüz	Staj Türü	Mesleki Staj
Numara	18014707	İş Günü Sayısı	30
Sınıf ve Dönem	3. sınıf /6.dönem	Başlama Tarihi	02.08.2021
Telefon	05313288703	İmza	
E-Posta	L1418707@std.yildiz.edu.tr		


ÇALIŞMA BÖLÜM VEYA ALANLARI				
	BÖLÜM VEYA ALAN	BAŞLAMA TARİHİ	BİTME TARİHİ	HAFTA
1	Gömülü Yazılım	02.08.2021	18.08.2021	7
2				
3				
4				
5				


İŞYERİ STAJ YETKİLİSİNİN ONAYI		
NOTLAR	Öğrencimize gösterdiğiniz ilgi için teşekkür ederiz. Resmi tatil ve bayram günleri ile Pazar günleri staj yapılamaz.	
İŞYERİ	Ad ve Unvan	Baykar Savunma
	Faaliyet Alanı	Savunma Sanayi
	Telefon	0212 867 09 00
	Web	https://www.baykarsavunma.com/iletisim.html
	Adres	Baykar Savunma, Sanayi, 34000 Esenyurt/İstanbul
STAJ YETKİLİSİ	Ad ve Soyad	Coskun Arslan
	Unvan	Elektronik Haberleşme Müh.
	Görev	Yazılım Müh.
	Telefon	534 489 66 17
	E-Posta	coskunarslan@baykarmakina.com
	Tarih	19.09.2021
	İmza ve Kaşe	 Elektronik Haberleşme Müh.

BAYKAR MAKİNA SAN. ve TİC. A.Ş.
Orhangazi Mah. Hacıhalil Paşa Cad.
No:258 Esenyurt / İSTANBUL
Boğaziçi Kurumlar V.:D154 002 2748


ÇALIŞMA HAFTASI 1		Başlama Tarihi	02.08.2021
		Bitme Tarihi	06.08.2021
GÜN	YAPILAN İŞLER		SAYFA NO
Pazartesi	Tanışma ve Oryantasyon		1
Salı	Otomatik Yönlendirilen Anten Sistemi (OYAS)		2
Çarşamba	Motor PWM (Pulse Width Modülasyon) ayarlanması		3
Perşembe	Batarya değerinin gerilim bölücü ile okunması		4
Cuma	Esc Kalibrasyonu		5
Cumartesi			
STAJ YETKİLİSİ	Unvan Ad ve Soyad	 Coşkun ARSLAN Elektronik Haberleşme Müh.	Firma İmza Kaşe BAYKAR MAKİNA SAN. ve TİC. A.Ş. Orhangazi Mah. Hacımıkoy İstanbul Cad. Esenyurt / İSTANBUL Boğaziçi Kurumlar V.D154 002 2148


ÇALIŞMA HAFTASI 2		Başlama Tarihi	09.08.2021
		Bitme Tarihi	13.08.2021
GÜN	YAPILAN İŞLER		SAYFA NO
Pazartesi	İha Dinamik model Araştırması		6
Salı	İha Dinamik model iç döngü kontrolü		7
Çarşamba	İha Dinamik model dış döngü kontrolü		8
Perşembe	Güdümlü Sistemi ve Manyetik Anomali Algılayıcı		9
Cuma	Manyetik Anomali Algılayıcı Araştırması		10
Cumartesi			
STAJ YETKİLİSİ	Unvan Ad ve Soyad	 Coşkun ARSLAN Elektronik Haberleşme Müh.	Firma İmza Kaşe BAYKAR MAKİNA SAN. ve TİC. A.Ş. Orhangazi Mah. Hacımıkoy İstanbul Cad. Esenyurt / İSTANBUL Boğaziçi Kurumlar V.D154 002 2148

ÇALIŞMA HAFTASI 3		Başlama Tarihi	16.08.2021
		Bitme Tarihi	20.08.2021
GÜN	YAPILAN İŞLER		SAYFA NO
Pazartesi	Servo Motorlar ve Alternatörlerin araştırılması		11
Salı	Imu(Inertial measurement unit) yapısı araştırılması		12
Çarşamba	Watchdog Timer (WDT)'nin Araştırılması		13
Perşembe	Sensör Füzyonu		14
Cuma	Pitot Tüpü'nün İşlevsel Araştırması		15
Cumartesi			
STAJ YETKİLİSİ	Unvan Ad ve Soyad	 Coşkun ARSLAN Elektronik Haberleşme Müh.	BAYKAR MAKİNA SAN. ve TİC. A.Ş. Orhangazi Mah. Hacı Bekir Veli İstanbul Cad. No: 258, Esenyurt / İSTANBUL Tic. Sic. No: 275400 Vergi Dairesi: İstanbul Kurumlar V.D: 54 002 2148

ÇALIŞMA HAFTASI 4		Başlama Tarihi	23.08.2021
		Bitme Tarihi	27.08.2021
GÜN	YAPILAN İŞLER		SAYFA NO
Pazartesi	IGBT Yapıları araştırılması		16
Salı	Açık kaynak kodlu Otopilot sistemleri araştırılması		17
Çarşamba	Gps Yapısı araştırılması		18
Perşembe	Barometre Yapısı araştırılması		19
Cuma	İvmeölçer yapısı araştırılması		20
Cumartesi			
STAJ YETKİLİSİ	Unvan Ad ve Soyad	 Coşkun ARSLAN Elektronik Haberleşme Müh.	BAYKAR MAKİNA SAN. ve TİC. A.Ş. Orhangazi Mah. Hacı Bekir Veli İstanbul Cad. No: 258, Esenyurt / İSTANBUL Tic. Sic. No: 275400 Vergi Dairesi: İstanbul Kurumlar V.D: 54 002 2148

ÇALIŞMA HAFTASI 5		Başlama Tarihi	31.08.2021
		Bitme Tarihi	03.09.2021
GÜN	YAPILAN İŞLER		SAYFA NO
Pazartesi			
Salı	IR Kameranın Araştırılması		21
Çarşamba	Mobil Yer Kontrol İstasyonu araştırılması		22
Perşembe	Madgwick Ahrs(Altitude Heading Reference system)		23
Cuma	Kalman ve Complementary filtre araştırılması		24
Cumartesi			
STAJ YETKİLİSİ	Unvan Ad ve Soyad	 Coşkun ARSLAN Elektronik Haberleşme Müh.	Firma İmza Kaşe BAYKAR MAKİNA SAN. ve TİC. A.Ş. Orhanгази Mah. Hacımıkoy İstanbul Cad. No:238 Esenyurt / İSTANBUL Boğaziçi Kurumlar V.:D154 002 2148

ÇALIŞMA HAFTASI 6		Başlama Tarihi	06.09.2021
		Bitme Tarihi	10.09.2021
GÜN	YAPILAN İŞLER		SAYFA NO
Pazartesi	SSI Haberleşme Protokolü		25
Salı	Motor Sürücü Dsp katmanı incelenmesi		26
Çarşamba	RS232, RS-422 ve RS-485 haberleşmesinin araştırılması		27
Perşembe	SPI ve I2C haberleşme protokolü araştırması		28
Cuma	SPI haberleşme protokolü araştırması		29
Cumartesi			
STAJ YETKİLİSİ	Unvan Ad ve Soyad	 Coşkun ARSLAN Elektronik Haberleşme Müh.	Firma İmza Kaşe BAYKAR MAKİNA SAN. ve TİC. A.Ş. Orhanгази Mah. Hacımıkoy İstanbul Cad. No:238 Esenyurt / İSTANBUL Boğaziçi Kurumlar V.:D154 002 2148

ÇALIŞMA HAFTASI 7			Başlama Tarihi	13.09.2021
			Bitme Tarihi	17.09.2021
GÜN	YAPILAN İŞLER			SAYFA NO
Pazartesi	Kumanda değerlerini kesme ile okuma			30
Salı	Sunum hazırlanması			31
Çarşamba	Sunum hazırlanması			32
Perşembe	Sunum hazırlanması			33
Cuma	Sunum hazırlanması			34
Cumartesi				
STAJ YETKİLİSİ	Unvan Ad ve Soyad	 Costun ARSLAN Elektronik Haberleşme Müh.	Firma İmza Kaşe	BAKKA MAKİNA SAN. VE TİC. A.Ş. Orhangazi Mah. Hadimköy İstanbul Cal. No 258 Esenyurt / İSTANBUL Tic. Sic. No 271100 Kurumlar V.D154 002 2145



BÖLÜM	Gömülü Yazılım	SAYFA	1
YAPILAN İŞ	Tanışma ve Oryantasyon	TARİH	02/08/2021

GİRİŞ:

Firmanın gizlilik ilkesi gereği staj süresince içinde bulunduğum birçok farklı proje hakkında bilgi veremediğimden staj süresince yapılan araştırmalardan oluşan bir staj defteri oluşturulmuştur.

BAYKAR KURULUŞU HAKKINDA BİLGİLER

1984'ten bu yana Türkiye'nin teknolojik olarak bağımsızlaşması amacıyla yerli ve milli üretimden yana çalışan Baykar, geçtiğimiz 35 yıl içinde Türkiye'de savunma ve havacılık alanında devrim yaratacak bir ivmenin öncüsü haline gelmiştir. Otomotiv endüstrisi için adım atan mühendislik girişimlerini, yeni kuşak mühendislere ve gökyüzüne taşıyarak dünyanın sayılı insansız hava aracı üreticilerinden biri olan Baykar, Türkiye'nin ilk yerli ve milli İnsansız Hava Araçlarını üretmiştir. Baykar'ın Türk Silahlı Kuvvetleri'nin envanterine giren ve yurt dışına ihraç edilen savunma teknolojilerinin başarısında da sürekli üretim ve geliştirme kültürü öncü rol oynuyor. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'ndan tescilli Baykar, Ar-Ge Merkezi'nde havacılık arenasında paradigma dönüşümü sağlayacak ileri teknolojileri milli ve özgün olarak tasarlar. Ar-Ge ve üretim süreçlerinin iç içe geçmesiyle yeni teknolojilerin dinamik bir şekilde uygulanmasını sağlar. Kendi finanse ettiği Ar-Ge faaliyetleriyle Türk havacılık ve savunma tarihinde ilklere atan ve Türkiye'de %93 yerlilik oranına ulaşan Baykar, İnsansız Hava Araçları alanında dünya çapında en ileri teknolojik sistemleri geliştirmeye devam etmektedir.

BAYKAR VİZYONU

Günümüz dünyasında savunma sanayii dünya ekonomisinin temel bir bileşeni ve güç dengelerinin ana kozlarından biri konumundadır. Savunma harcamaları ülkelerin silah teknolojilerindeki ilerleyişlerine rakip ülkelerin yanıt verme arayışlarından dolayı giderek artış göstermiştir. Bu yarış soğuk savaşın bitişinden bu yana bir takım yeni savunma doktrinleri doğuran teknolojik silahlanmanın habercisi olmuştur.

Yeni bilgi tabanlı ekonomiler ve teknolojiler eski ağır sanayinin yerini almaya başladığından bu yana özellikle insansız sistemler, ülkelerin savaş alanında personele dayalı operasyonlardan kurtulması için önemli bir fırsat olarak görülmeye başlanmıştır. Bilhassa bizim ülkemiz için insansız havacılığa geçiş sadece diğer ülkelerle olan farkı kapatmak açısından değil, aynı zamanda farkı bizim avantajımıza açmak için de bir fırsat olmuştur.

Baykar bu bağlamda insansız hava sistemlerini geliştirerek küresel seviyede en gelişmiş teknolojileri üretmek için Cumhuriyetin ilk yıllarındaki Nuri Demirağ ve Vecihi Hürkuş gibi teknoloji vizyonerlerinin liderliğinden ilham almaktadır. Onların ilkeleri doğrultusunda, mümkün olduğunca bağımsız ve milli bir teknoloji birikimini sağlamak için çaba sarf ediyor. Ayrıca silahlı kuvvetlerimizin hizmetine sunmak üzere yüksek teknoloji ile kritik görev fonksiyonlarını birbirine bağlayan güvenilir, bütünsel ve eksiksiz sistemler sunabilmek için çalışıyor.

Staj Yetkilisinin Onayı	Unvan, Ad Soyad	Coşkun ARSLAN Elektronik Haberleşme Müh.	İmza ve Kaşe	Coşkun ARSLAN Elektronik Haberleşme Müh.
-------------------------	--------------------	---	--------------	---



BÖLÜM	Gömülü Yazılım	SAYFA	2
YAPILAN İŞ	Otomatik Yönlene Anten Sistemi (OYAS)	TARİH	03/08/2021

Merkezden komuta, kontrol ve izleme işlemleri için çapraz yedekli Yer Kontrol İstasyonu Sistemi geliştirilmiştir. Kaza kırım yaşanmadan ilk denemede başarıya ulaşılmasındaki en önemli etken uçuş testleri öncesinde proje kapsamında geliştirilen donanım çevrimli simülatör sistemi ile elektronik donanım ve yazılım sistemlerinin ayrıntılı bir test sürecinden geçmiş olmasıdır. İlk uçuş 15 dakika kadar sürmüştür. Burada gerçekleştirilen uçuşlarda tam otomatik taksii, otomatik kalkış, uçuş ve iniş aşamaları defalarca test edilmiştir. 6000 m yükseklikte uçuş ve 8 saat havada kalış süresi vb. birçok rekor sonuçlar elde edilmiştir.

Otomatik Yönlene Anten Sistemi (OYAS)

Hafif, portatif ve askeri şartlarda kullanıma göre tasarlanan mekanizmasıyla mini sınıfı İHA Sistemlerinde haberleşme menzilini yönlendirilen antenleri ile artırmaktadır.

- Hava Aracına otomatik yönlene (2 Eksen)
- Antenler
- Telemetre Anteni
- Video Sistem Anteni
- Kolay kurulum
- Askeri spek konektörler

Sistem Bışelenleri

- Yönlene Mekanizması
- Servo Motor Kontrol Ünitesi
- Telemetre, Video, GPS Anteni
- Kablo Bağlantısı
- Üç Ayak
- 2 Eksen Geri Beslemeli Servo Kontrol
- +/- 220 derece Azimut Ekseni
- +90 / -20 derece Elevasyon Ekseni
- GPS Tabanlı Otomatik Yönlene
- IP 67 Standardı
- Ağırlık: 1,3 kg



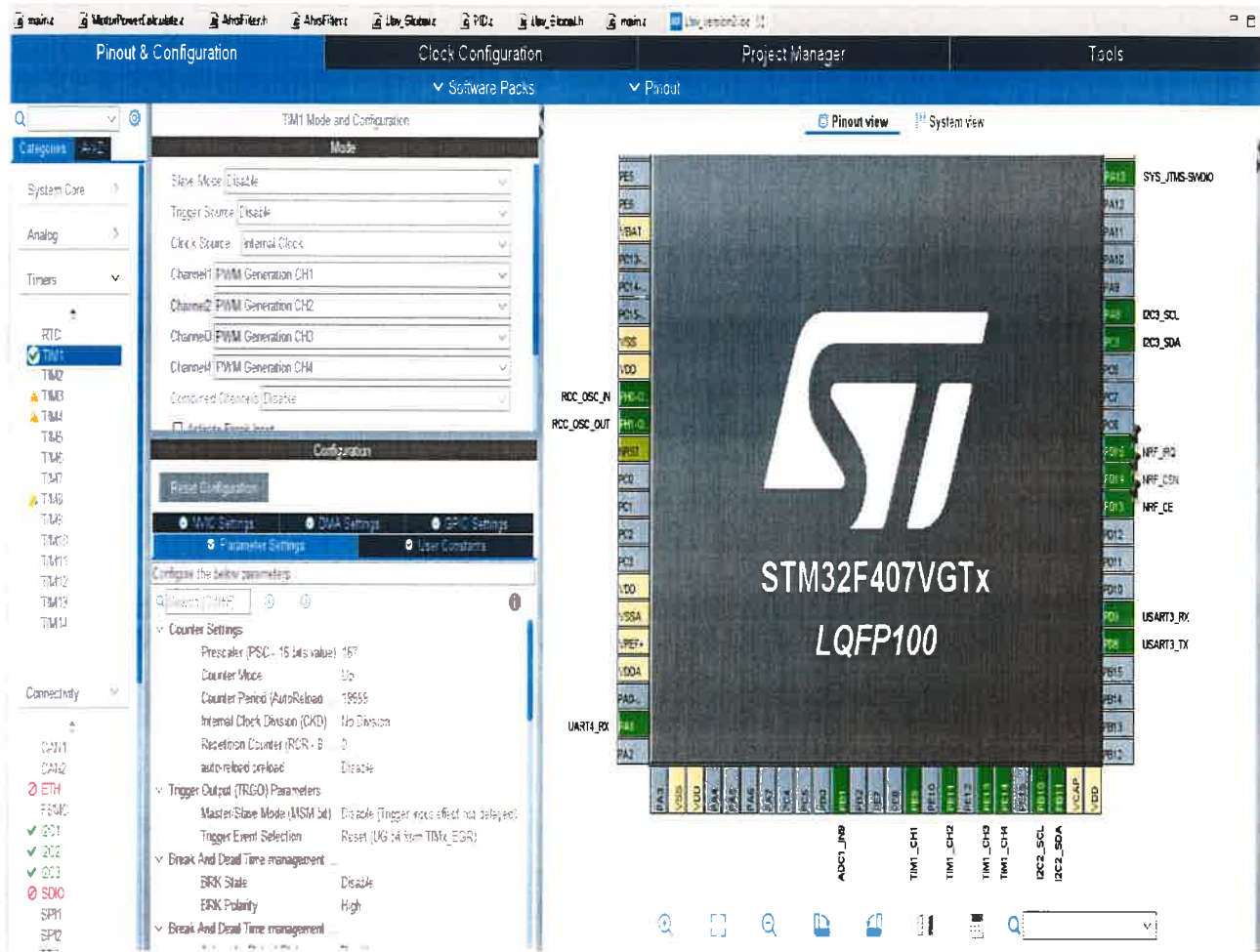
Staj Yetkilisinin Onayı	Unvan, Ad Soyad	Coskun ARSLAN Elektronik Haberleşme Müh	İmza ve Kaşe	Coskun ARSLAN Elektronik Haberleşme Müh
-------------------------	--------------------	--	--------------	--



BÖLÜM	Gömülü Yazılım	SAYFA	3
YAPILAN İŞ	Motor PWM (Pulse Width Modülasyon) ayarlanması	TARİH	04/08/2021

Motor PWM (Pulse Width Modülasyon) ayarlanması:

Esc'ler(Electronic speed controller) motorların dönmesini sağlamak için Pwm Sinyalini kullanır bu pwm sinyali 50 hz de çalışmalıdır bunun ayarlanması için stm32cubeMX üzerindeki ayarlamalar aşağıda verilmiştir bunun için stm32f407 Tim1 kullanılmıştır. Quadcopterin 4 pwm çıkışları ve 50 hz için prescaler ve counter period ayarları gösterilmektedir.



Buradaki pwm ayarı 50 hz lik Esc donanımı için ayarlanmıştır. Esc frekansı istenildiği takdirde artırılabilir bunun için kullanılan programlanabilir Esc'ler bulunmaktadır yapacağınız kontrole bağlı olarak bu frekans değiştirilebilir eğer ESC ile bir kontrol yapılacaksa frekansı buna göre ayarlanmalıdır.

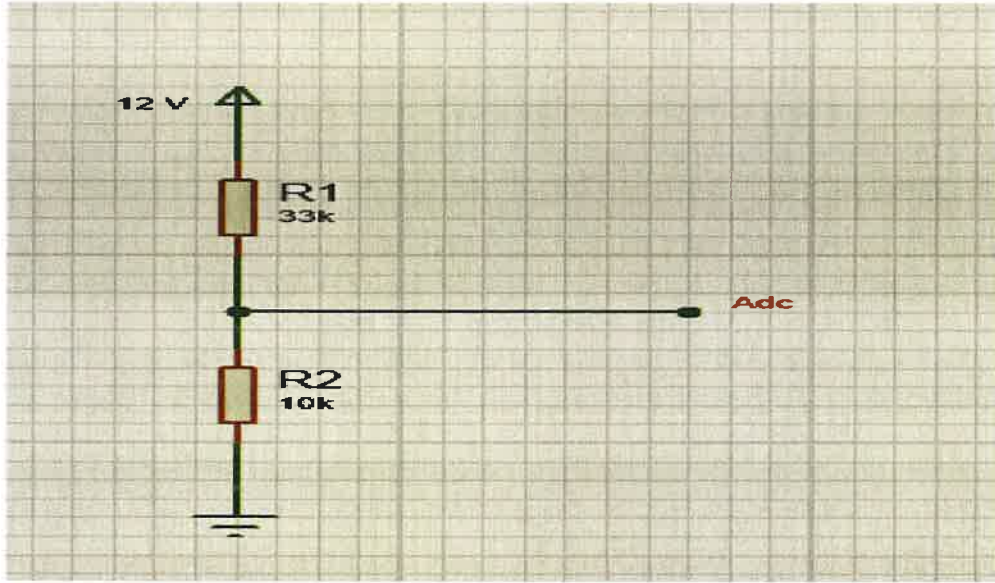
Staj Yetkilisinin Onayı	Unvan, Ad Soyad	Coşkun ARSLAN Elektronik Haberleşme Müh	İmza ve Kaşe	Coşkun ARSLAN Elektronik Haberleşme Müh
-------------------------	--------------------	--	--------------	--



BÖLÜM	Gömülü Yazılım	SAYFA	4
YAPILAN İŞ	Batarya değerinin gerilim bölücü ile okunması	TARİH	05/08/2021

Batarya değerinin gerilim bölücü ile okunması:

Batarya değeri gerilim bölücü üzerinden A/D ölçümü ile yapılabilir buradaki devre ile A/D değeri ölçüldükten sonra ölçeklendirilerek 10 k direnç üzerinden okunan A/D ile batarya gerilimi hesaplanabilir buradaki A/D ölçümünün amacı altitude kontrol aşamasına geldiğimizde batarya gerilimi düştükçe motorlara giden PWM etkisi azalır ve bu da istenilen noktaya ulaşmayı zorlaştırmaktadır ve PID bu düşüşe uygun bir şekilde değiştirilmelidir. Bu olayın yaşanmaması için batarya gerilimi ölçülerek her düştüğünde motor değerlerine ekstra PWM eklenmesi bu sorunu çözmektedir.



Yapılan ölçeklendirme 11.1 volt gerilim değeri için yapılmıştır. Bir entegrenin maksimum okuyabileceği A/D değeri 3.3 voltur 3.3 volt 4095 A/D değerine karşılık gelmektedir 0 volt ise 0 A/D değerine karşılık gelir. Burada 10 k ohm luk direnç üzerindeki gerilim düşümünden yararlanılmıştır 11.1 volt gerilim bölücü ile 0-3.3 volt arasında bir değer elde edilerek bataryanın toplam gerilimi hesaplanabilir buradaki çözüme ek olarak ölçümün daha hassas yapılması isteniyorsa girişlere ve çıkışlar 100nF ve 10uF kapasite bağlanarak gerilim dalgalanmalarının önüne geçilebilir.

Staj Yetkilisinin Onayı	Unvan, Ad Soyad	Coşkun ARSLAN Elektronik Haberleşme Müh	İmza ve Kaşe	Coşkun ARSLAN Elektronik Haberleşme Müh
-------------------------	-----------------	--	--------------	--



BÖLÜM	Gömülü Yazılım	SAYFA	5
YAPILAN İŞ	Esc(Electronic Speed Controller) kalibrasyonu yapılması:	TARİH	06/08/2021

Esc(Electronic Speed Controller) kalibrasyonu yapılması:

Esc'ler 50 hz çalışma frekansına sahiptir. Bir Esc'nin kalibrasyonunun yapılması minimum değerlerinin ESC'ye girilmesi gerekiyor bunun için stm32f407 discovery kartının pwm çıkışlarına 1000 us lik pulse vererek minimum değerini tanıtmış oluruz ve ESC kalibre olur. Buradaki işlemin main için bir kere tanımlanması ile quadcopter her açıldığında direk ESC'lerini kalibre ederek hazır duruma geçmektedir.

```
void Init_ESC()
```

```
{
```

```
    HAL_TIM_SET_COMPARE(&htim1,TIM_CHANNEL_1,Dutymin);  
    HAL_TIM_SET_COMPARE(&htim1,TIM_CHANNEL_2,Dutymin);  
    HAL_TIM_SET_COMPARE(&htim1,TIM_CHANNEL_3,Dutymin);  
    HAL_TIM_SET_COMPARE(&htim1,TIM_CHANNEL_4,Dutymin);  
    HAL_Delay(2000);
```

```
}
```

Burada yapılan esc modülü hazır kullanılmaktadır. Esc'lerin çok farklı çeşitleri bulunmaktadır. Kullanıcı istediği frekanslarda kullanabilmesi için yazılan kodun içeriğe erişmenize izin vermektedir. Esc frekansının arttırması Esc'nin ısınmasını arttıracaktır ve motorun ısınmasını azaltacaktır frekans arttırmak istemenin temel sebeplerininde bir tanesi Esc'lerin üzerinden yapılan kontrolün daha hassas olmasıdır. Frekans değerleri 48 Mhz kadar çıkabilmektedir programlamak için kullanılan bazı hazır modüller bulunmaktadır. Aşağıda bu modülle bir örnek verilmiştir.



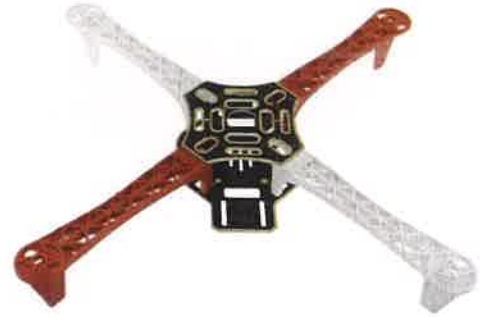
Staj Yetkilisinin Onayı	Unvan, Ad Soyad	Coşkun ARSLAN Elektronik Haberleşme Müh	İmza ve Kaşe	Coşkun ARSLAN Elektronik Haberleşme Müh
-------------------------	--------------------	--	--------------	--



BÖLÜM	Gömülü Yazılım	SAYFA	6
YAPILAN İŞ	İha Dinamik model Araştırması	TARİH	09/08/2021

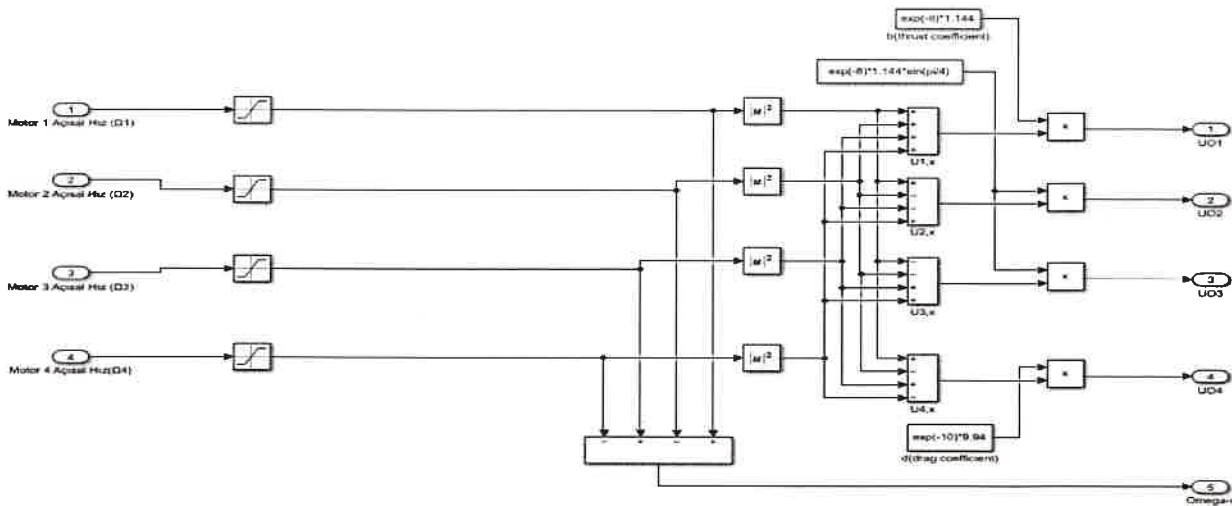
Quadcopter Dinamik Modeli

Bir quadcopter dinamik modeli 4 farklı motordan alınan bilgiler quadcopterin hareket eksenlerini ortaya çıkarmaktadır. Motordan alınan açısal hız ile elde edilen kuvvetlerin bu eksenler nasıl yönlendirdiğini anlamalıyız öncelikle x model bir quadcopterin 4 motorun oluşturduğu kuvvet toplam itki değerimizi verecek aşağıda verilen görsel U1x toplam itki değerimizi elde etmemizi sağlayan denklemdir quadcopterde roll yaptırabilmek için açısal hız değerlerinin sağ ve sol motorların $\sin(\pi/4)$ çarpımı ile elde edilmektedir aşağıda U2x denkleminde gösterilmektedir. Aynı şekilde pitch için de bu işlem geçerlidir. Son hareket Yaw hareketidir. Çapraz köşelerdeki motorun açısal hızlarının farkından meydana gelmektedir. Buradaki b katsayısı pervanenin motorların ürettiği açısal hızdaki kaldırma sabitidir d katsayısı ise kayma sabitidir her pervane belirli bir kayma sabiti vardır $\sin(\pi/4)$ ise x konfigürasyona sahip bir drone olduğu için sağdaki motorların merkeze etki ettiği kaldırma kuvveti $\sin(\pi/4)$ dür



$U1_x$	$b(\Omega_1^2 + \Omega_2^2 + \Omega_3^2 + \Omega_4^2)$	General Thrust
$U2_x$	$b \sin\left(\frac{\pi}{4}\right) (\Omega_1^2 - \Omega_2^2 - \Omega_3^2 + \Omega_4^2)$	Roll Thrust
$U3_x$	$b \sin\left(\frac{\pi}{4}\right) (\Omega_1^2 + \Omega_2^2 - \Omega_3^2 - \Omega_4^2)$	Pitch Thrust
$U4_x$	$d(\Omega_1^2 - \Omega_2^2 + \Omega_3^2 - \Omega_4^2)$	Yaw Thrust

Omega pervane jiroskop etkisinden gelir üstteki eşitlikler aşağıda model üzerinden uygulanmıştır.



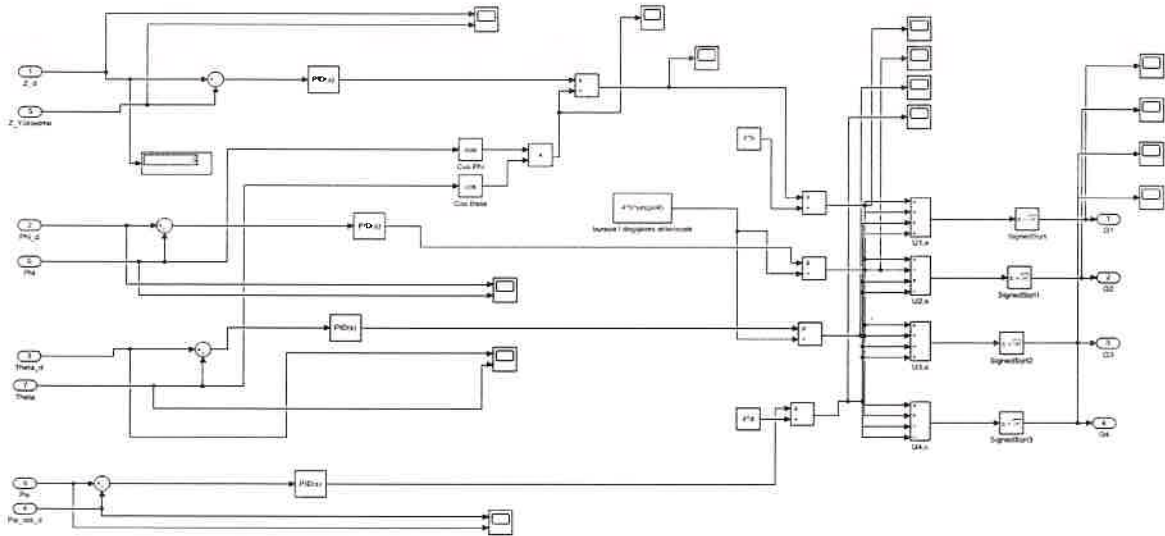
Staj Yetkilisinin Onayı	Unvan, Ad Soyad	Coşkun ARSLAN Elektronik Haberleşme Müh	İmza ve Kaşe	Coşkun ARSLAN Elektronik Haberleşme Müh
-------------------------	-----------------	--	--------------	--



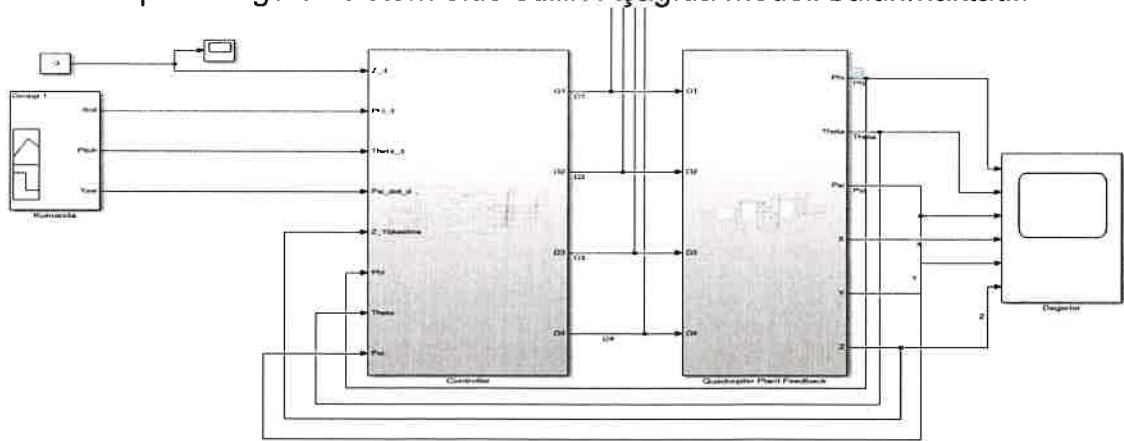
BÖLÜM	Gömülü Yazılım	SAYFA	7
YAPILAN İŞ	İha Dinamik model iç döngü kontrolü	TARİH	10/08/2021

Quadcopter iç döngü Kontrolü:

Quadcopter kontrolcüsü açısal hızı kontrol ederek ya da açı kontrolü yaparak veya ikisinin birden uygulandığı durumlarda olabilir. Aşağıda verilen kontrolcü roll ve pitch için açı kontrolü yapmaktadır yaw içinse açısal hız kontrolü yapmaktadır kontrol 4 tane PID ile yapılmıştır.



Quadcopter kontrolcüsü girişten alınan değerle fiziksel modelin karşılaştırıp PID'nin uygulanması ile control sinyalleri elde edilir bu control sinyalleri belirli bir şekilde motorlara uygulanır ve motorlara uygulanan control sinyalleri quadcopter fiziksel modeline geri döndürülerek kapalı döngü bir sistem elde edilir. Aşağıda modeli bulunmaktadır



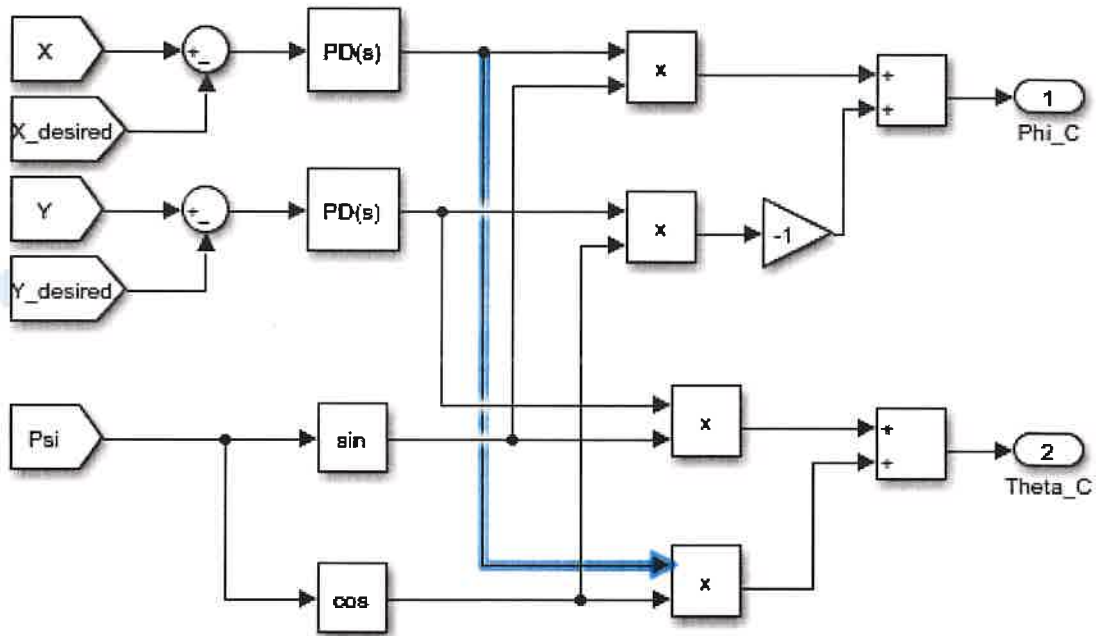
Staj Yetkilisinin Onayı	Unvan, Ad Soyad	Coşkun ARSLAN Elektronik Haberleşme Müh	İmza ve Kaşe	Coşkun ARSLAN Elektronik Haberleşme Müh
-------------------------	-----------------	--	--------------	--



BÖLÜM	Gömülü Yazılım	SAYFA	8
YAPILAN İŞ	İha Dinamik model dış döngü kontrolü (pozisyon kontrolü)	TARİH	11/08/2021

Pozisyon kontrolü girilen konuma dronu hareketlendirmek için kullanılır buradan elde edilen çıkışlar ile roll ve pitch kontrol edilerek istenen konuma ulaşılır bunun için 2 tane daha PD kontrol yapmalıyız bunun için gerekli formül aşağıda ve matlab modeli aşağıda verilmiştir.

$$\phi_c = -\frac{1}{g} (U_x \sin \psi_{des} - U_y \cos \psi_{des}),$$
$$\theta_c = -\frac{1}{g} (U_x \cos \psi_{des} + U_y \sin \psi_{des}).$$



Burada pid kontrol yapılmamasının sebebi integralin istenen noktaya gelene kadar kendini sürekli artırması ve kontrolü bozulmasına sebebiyet vermesidir drone girilen X ve Y eksenindeki düzlemler ile istenilen noktaya hareketi sağlamaktadır. X ve Y eksenini roll ve pitch değerlerimize komutlar vererek istenilen noktaya ya da koordinata gitmemizi sağlamaktadır

Staj Yetkilisinin Onayı	Unvan, Ad Soyad	Coşkun ARSLAN Elektronik Haberleşme Müh.	İmza ve Kaşe	Coşkun ARSLAN Elektronik Haberleşme Müh.
-------------------------	-----------------	---	--------------	---



BÖLÜM	Gömülü Yazılım	SAYFA	9
YAPILAN İŞ	Güdüm Sistemi ve Manyetik Anomali Algılayıcı	TARİH	12/08/2021

Güdüm sistemi

Güdüm sistemi, bir füze, uydu, roket, uçak, helikopter, gemi veya benzeri aracın, iki veya üç boyutlu ortamdaki bir konumdan ayrılarak varmayı arzuladığı bir başka konuma ulaşabilmesini sağlayan elektromekanik aygıt veya aygıtlara verilen genel isimdir. Özellikle askeri terminolojide bu söylem, herhangi bir insan kontrolü olmaksızın otonom seyir yeteneğine sahip araçlar için kullanılır. Operasyonunda yüksek oranda beşeri katkıya ihtiyaç duyan benzeri sistemlere ise navigasyon veya seyrüsefer sistemleri denir ve bunlar güdüm sistemlerinden farklı bir kategoride değerlendirilirler

Çalışma şekli

Bir güdüm sistemi üç ana görev grubundan oluşur: Girdi grubu, işlem grubu ve çıktı grubu. Girdi grubu çeşitli anten, mikrofon, alıcı, kamera, sensör ve diğer ham veri giriş modüllerinden oluşabilir. İşlem grubu bir veya daha fazla merkezi işlem birimi (CPU) ile elektronik regülasyon, manipülasyon ve destek ünitelerinden meydana gelir ve işlevi girdi grubu aygıtlarından gelen ham veriyi belirli algoritmalara göre derlemek, gerekirse önceden oluşturulmuş veri tabanlarındaki değerleri ile karşılaştırmak ve otonom olarak yönetilen aracın yön, belirli bir referans noktası ya da hedefe göre konum, hız, ivme, vb sayısal değerlerinin değiştirilip değiştirilmemesi veya örneğin araç üzerindeki bir harp başlığının aktive edilme zamanının gelip gelmediğine karar vermektir. Verilen kararlar sürekli olarak çıktı grubu aygıtlarına aktarılır. Bunlar arasında motorlar, servo ve aktüatörler, pompalar, türbinler, elektromekanik aygıtlar, füyeler, verici antenler, kanat ve kanatçıklar olabilir. Bu sistem elemanları, işlem grubundan gelen komutlara göre ve gerçek zamanlı olarak güdümlenen aracın görevin gerektirdiği hareketleri yüksek doğrulukla yerine getirmesini sağlar.

Manyetik anomali algılayıcı

Manyetik anomali algılayıcı (İngilizce: Magnetic anomaly detector) Dünya'nın manyetik alanındaki küçük değişiklikleri saptamaya yarayan bir cihazdır. Bu terim, genellikle deniz kuvvetleri tarafından sualtında seyreden denizaltıların tespit edilmesinde kullanılan manyetometre cihazı için kullanılabildiği gibi jeolojik araştırmalarda toprak altındaki minerallerin yer ve miktarını tespit etmeye yarayan ekipmanlar için de kullanılmaktadır. Manyetik anomali algılayıcının çalışma prensibi, büyük miktarlardaki ferromanyetik kütlelerin (örneğin sualtında seyreden çelik gövdeli bir denizaltı) gezegenimizin manyetik alanı'nda gözlemlenebilir değişiklikler yaratmasına dayanmaktadır.

Staj Yetkilisinin Onayı	Unvan, Ad Soyad	Coşkun ARSLAN Elektronik Haberleşme Müh	İmza ve Kaşe	Coşkun ARSLAN Elektronik Haberleşme Müh
-------------------------	--------------------	--	--------------	--



BÖLÜM	Gömülü Yazılım	SAYFA	10
YAPILAN İŞ	Manyetik Anomali Algılayıcı Araştırması	TARİH	13/08/2021

Kullanımı

Algılayıcı, yüklü olduğu gemi, uçak veya helikopterin metal kütlesi ve titreşiminden etkilenmemesi için genelde bir tel vasıtasıyla söz konusu aracın arkasından salınarak kullanılır. Buna karşın etkili tespit ve takip için hedefin algılayıcıya ve yüzeye çok yakın bulunması gerekliliği yüzünden, alınan sinyaller daha çok radar ve sonar ile daha önceden de gözlemlenen hedeflerin ince yer tespitinde kullanılmaktadır.

İşlevi

Manyetik anomali algılayıcılar ile ilgili yaygın bir kanı, bir hedefin tespit edilebilmesi için bütünüyle ferromanyetik maddelerden yapılmış olması ve Dünya'nın manyetik alanına dikey konumda bulunması gerektiğidir. Dikey konumdaki hedeflerin daha kolay algılandığı gerçek olsa da, modern algılayıcılar değişik konumlardaki hedefleri algılayabilmektedir. Yine bu kanı dikkate alınarak geliştirilen ve gövdesinin büyük çoğunluğu çelik yerine titanyumdan inşa edilen Rus Alfa sınıfı denizaltılar da manyetik anomali algılayıcılar tarafından tespit edilebilmektedirler.

Titanyum gibi ferromanyetik olmayan maddelerin de tespit edilebilmesi, manyetik anomali algılayıcıların esasen Dünya'nın manyetik alanındaki değişiklikler yerine, söz konusu hedeflerin kendi oluşturdukları manyetik alanları tespit ettiğine yönelik bir görüş oluşturmıştır. Buna göre, özellikle Alfa sınıfı gibi büyük denizaltıların gövdelerinin alt ve üst kısımlarındaki sıcaklık farkı, bu kısımların etrafındaki deniz suyunun tuzluluk oranını değiştirmektedir. Farklı oranlarda meydana gelen bu değişim, gövdenin iki kısmı arasında bir potansiyel fark ve dolayısıyla da bir elektrik akımı oluşmasına yol açmaktadır. Silindirik şekilli gövdeyi saran bu akım, denizaltıya kendi küçük manyetik alanını kazandırmakta, ve bu da algılayıcılar tarafından tespit edilebilmektedir.

Diğer kullanım alanları

Vietnam Savaşı sırasında AC-130Spectre saldırı uçaklarına yerleştirilen manyetik anomali algılayıcılar sayesinde ormanın derinliklerinde gizlenmiş kamyonların motorları çalıştırırken endüksiyon bobinlerinden geçen akım (ve bunun oluşturduğu manyetik alan) izlenerek Kuzey Vietnam ve Vietkong güçlerinin lojistik operasyonları yakından takip edilebilmiştir.

ABD'nin New York eyaletinde birkaç kentte hayalet ve Dünya dışı varlıklar arayan bazı gruplar, bilimsel bir dayanağı olmadığı halde sık sık manyetik anomali algılayıcıları kullanmaktadır. Jeologlar bu aracı maden yataklarını belirlemede kullanmaktadır.

Staj Yetkilisinin Onayı	Unvan, Ad Soyad	Coşkun ARSLAN Elektronik Habereşme Müh	İmza ve Kaşe	Coşkun ARSLAN Elektronik Habereşme Müh
-------------------------	--------------------	---	--------------	---



BÖLÜM	Gömülü Yazılım	SAYFA	11
YAPILAN İŞ	Servo Motorlar ve Alternatörlerin araştırılması	TARİH	16/08/2021

SERVO MOTORLAR

Küçük çaplı ve genellikle içerisinde kompanzasyon sargısı olan, kuvvetli manyetik alanı boyu uzun doğru akım motorlarına servo motor denir. D.C. motorlar gibi imal edilirler.

1 devir/dakikalık hız bölgelerinin altında bile kararlı çalışabilen, hız ve moment kontrolü yapan yardımcı motorlardır. Örneğin hassas takım tezgâhlarında ilerleme hareketleri için genellikle servo motorlar kullanılır. Servo motorların AC ile çalışan modelleri fırçasız, DC ile çalışan modelleri ise fırçalıdır. Bunlar, elektronik yapıli sürücü/programlayıcı devrelerle birlikte kullanılır. Günümüzde yapılan servo motor çalıştırma sürücüleri, tamamen mikroişlemci kontrollü ve dijital yapılidir.

ALTERNATÖR NEDİR?

Bir çevirici makine tarafından çevrilen hareket enerjisini elektrik enerjisine dönüştüren elektrik makinesidir. Alternatörler alternatif akım üreteçleridir. Genellikle elektrik enerjisinin şebekeden sağlanamadığı yerlerde kullanılır. Alternatör su türbinleri, rüzgâr, dizel motor gibi çeşitli çeviricilerle kullanılabilir. Elektrik ihtiyacı olan çoğu yerde şebeke yedeği olarak yaygın olarak dizel motor ile tahrik edilen alternatörler kullanılır. Bu tür alanda kullanılan alternatörlerin dizel motor tarafından tahrik edilmesiyle oluşan yeni şekline Jeneratör adı verilmektedir.

Günümüzde fırçalı alternatörler yerini daha modern ve bakım gerektirmeyen voltajın elektronik voltaj regülatörü ile sabitlendiği alternatörlere bırakmıştır. Fırçasız alternatörlerde döner kutuplar rotordadır, döner kutuplar ana rotor olarak da adlandırılırlar. Mil üzerinde ana rotorla beraber ikaz statoru sargıları ve döner diyotlar bulunur. İkaz rotorunda endüklenen üç fazlı gerilim diyotlarda doğrultularak ana rotora verilir. İkaz statorunda ise sabit kutuplar vardır. Otomatik voltaj regülatörü ile ikaz statoruna verilen akım kontrol edilir. Bu sayede ana rotoru besleyen ikaz rotoru kontrol edilmiş olur. Voltaj regülatörü alternatör tarafından üretilen gerilimi kontrol eder. Alternatör çıkış gerilim istenilen değerin altında ise regülatör ikaz statoruna daha fazla akım basarak ana rotor ürettiği manyetik alan şiddetini artırarak ana klemensdeki voltajı sabit tutmaya çalışır.

Bir alternatörün gücü iki şekilde ifade edilir. 1. Devamlı güç: Alternatörün tam yükte, devamlı, kesintisiz çalışmaya müsait olması 2. Standby güç: Alternatörün belli bir süre çalıştırıldıktan sonra dinlendirilerek soğumaya bırakılması, soğuyan alternatörün tekrar çalıştırılmasıdır.

Staj Yetkilisinin Onayı	Unvan, Ad Soyad	Coşkun ARSLAN Elektronik Haberesme Muh	İmza ve Kaşe	Coşkun ARSLAN Elektronik Haberesme Muh
-------------------------	--------------------	---	--------------	---



BÖLÜM	Gömülü Yazılım	SAYFA	12
YAPILAN İŞ	Imu(Inertial measurement unit) yapısı	TARİH	17/08/2021

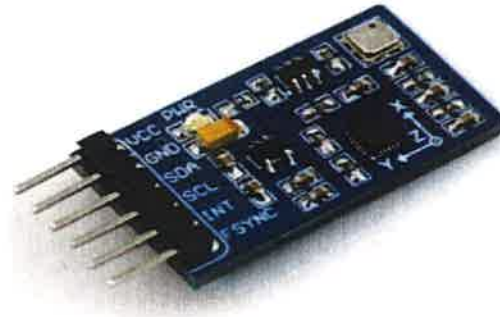
IMU

Uzayda hareket halindeki bir cismin üstünde oluşan 3 eksen ivme ve 3 eksen dönme kuvvetini ölçmek için iki tip sensörden oluşan “Inertial Measurement Unit (IMU)” adı verilen cihazlar kullanılır. Bu cihazlar günümüzde uzay araçları, insansız hava araçları gibi birçok hareketli platformun hareketinin stabilize edilmesinde kullanılıyor.

IMU, ana işlemciye gönderilen açısal hız ve doğrusal ivme verisini tek bir modülde toplayan elektronik bir birimdir. IMU temelde iki ayrı sensör içerir. Bunlardan biri ivmeölçer, diğeri ise jiroskoptur. İvmeölçer üç eksen de üç ayrı analog sinyal üretir. İtici sistemden ve fiziksel limitlerden dolayı, ivme ölçen bu sensörlerdeki en önemli durum yer çekiminden etkilenmeleridir. Sensör sürekli olarak yer çekiminin etkisinde kalır. Ölçü skalası olarak bir, iki veya üç eksen de ölçüm yapabilen türevleri vardır. Bunlar $\pm 1g$, $\pm 2g$, $\pm 4g$ vb. gibi değerler ile ifade edilmektedir.

IMU’nun içinde bulunan ikinci sensör ise jiroskoptur. Türkçe ifade ile kullanırsak dönüşölçer diyebiliriz. Basitçe anlatırsak bir tekerleğin eksenini etrafında hızlıca döndürülmesi ile oluşur. Tekerleğin etrafındaki çembere dik açıyla tutturulan başka bir çember vardır. Bu çemberlere dik açıyla tutturulmuş başka bir çember jiroskobu temsil eder. Jiroskobun temelde iki özelliği vardır. Yatay eksen de dönmekte olan bir jiroskoba yatay eksen de bir kuvvet uygulandığında eksen etrafında dönmeye başlar. Diğer özelliği ise jiroskobun dönüş eksenine sabit kalmasıdır. Bu özellik sayesinde uydular sürekli dünyaya dönük kalır veya otopilot uygulamalarda işe yarar.

Jiroskop ve ivmeölçer tek başlarına güvenli ve stabil veriler sağlayamazlar. Bu yüzden birbirlerini referans olarak iki sensör birleştirilir ve hız, pozisyon gibi bilgiler tek bir birimden yani IMU’dan alınır. Degrees of Freedom (DOF) terimi IMU’nun serbestlik derecesini niteler. 3 eksen gyro ve 3 eksen ivmeölçerli bir IMU 6DOF olarak ifade edilir. Aşağıda bir tane örneği bulunmaktadır.



Staj Yetkilisinin Onayı	Unvan, Ad Soyad	Coşkun ARSLAN Elektronik Haberleşme Müh.	İmza ve Kaşe	Coşkun ARSLAN Elektronik Haberleşme Müh.
-------------------------	-----------------	---	--------------	---



BÖLÜM	Gömülü Yazılım	SAYFA	13
YAPILAN İŞ	Watchdog Timer (WDT)'nin Araştırılması	TARİH	18/08/2021

Watchdog Timer (WDT)

Bugün denetleyici içinde gömülü bulunan ek olarak dışarıdan hiçbir elemanın bağlantısına gerek duymayan bir R/C osilatör olan WDT'yi araştırdım.

Normalde denetleyicide osilatör bağlanmamış olsa veya denetleyici uyku modunda olsa dahi WDT çalışmaya devam eder. WDT birimi 8 bitlik bir zamanlayıcıdır. Bu nedenle WDT 0'dan 255'e kadar sayar 255'den 0 a döndüğünde denetleyiciyi sıfırlar. WDT'nin taşma sinyali üretme süresi yaklaşık 18 ms dir. Bu değer ortam sıcaklığı, kullanılan denetleyicinin çeşidi ve VDD değerlerine göre değişir. WDT taşma sinyali arttırılmak isteniyorsa OPTION kaydedici de bölme oranı değiştirilir ve bu değer WDT için geçerli olmasını sağlayan kaydedicinin 3. Biti olan PSA 1 yapılır. Bu şekilde WDT taşma süresi PIC16f877a da en fazla 2.304 saniye olabilir.

WDT normal çalışma esnasında belirlenen süre sonunda denetleyiciyi sıfırlar. Eğer denetleyici uyku modundayken WDT taşması meydana gelirse denetleyici uyku modundan çıkar ve programı kaldığı yerden icra etmeye devam eder.

WDT birimini açık veya kapalı yapmak için programlamada konfigürasyon bitlerinde bunun belirtilmesi gerekir. Konfigürasyon bitleriyle seçilen WDT birimi açık veya kapalı durumu yazılım aşamasında program komutlarıyla değiştirilemez. Yani WDT konfigürasyon bitlerinde açık olarak belirtilmişse denetleyiciye yüklenen program kodları WDT birimini kapatamaz programla sadece WDT içeriği sıfırlanabilir.

WDT nin Türkçe karşılığı bekçi köpeğidir. Bunun sebebi WDT nin denetleyici içindeki programın veya mikrodenetleyicinin kontrol ettiği bir sistemin kararlı çalışmasının bekçiliğini yapmasındandır.

Kullanım amacı olarak 2 neden söylenebilir. Bunlardan ilki PIC denetleyicilerinde program istenmeyen bir şekilde kilitlenmesi durumunda PIC in resetlenmesini sağlamaktır. Örnek olarak 2.3 saniyede taşma sağlayacak şekilde kurarsak; programın belli bir yerine WDT sıfırlama komutu yazılır. Böylece program doğru çalıştığında hep 2.3 saniye olmadan WDT sıfırlanmaktadır. Fakat program bir yerde kilitlenirse WDT'ı sıfırlama komutuna program geçemez böylece 2.3 saniye sonra WDT taşması meydana gelir ve PIC resetlenmiş olur. Böylece kilitlenmiş programdan çıkılır.

İkinci olarak, tasarlanan mikrodenetleyici sistemde meydana gelen bir arıza veya normal akış dışı bir olay meydana geldiğinde denetleyicinin belirli süre sonunda kendisini resetlemesidir. Mesela bir araba fabrikasında kaynak robotunun 1.5 saniyede gelen bir parçaya lazer le kaynak yaptığını düşünelim. Programla her parça gelişinde WDT taşması sıfırlanmış olur. Kaynak yapılacak parçanın geliş bandı hattında bir sorun oluştuğunu ve parçanın kaynak robotuna ulaşmadığını düşünürsek; bu durumda WDT parça gelmediği için resetlenecektir.

Staj Yetkilisinin Onayı	Unvan, Ad Soyad	Coşkun ARSLAN Elektronik Habereşme Müh.	İmza ve Kaşe	Coşkun ARSLAN Elektronik Habereşme Müh.
-------------------------	-----------------	--	--------------	--



BÖLÜM	Gömülü Yazılım	SAYFA	14
YAPILAN İŞ	Sensor Füzyon	TARİH	19/08/2021

SENSÖR FÜZYONU

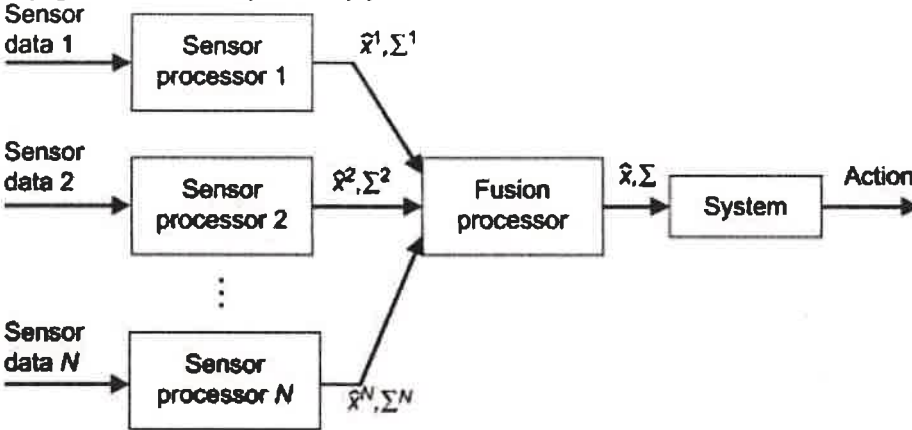
Sensör füzyonu birden fazla sensörden gelen analog ve dijital verilerin doğru bir şekilde birleştirilmesiyle oluşur. Bu verileri doğru bir şekilde kullanılmalıdır. Yazılımda tüm analizler yapıldığı için sadece standart sensör teknolojilerini kullanarak parçaların toplamını etkili bir şekilde yapıyor. Bu elde edilen veriler algoritma, filtre ve yapay zekâ ile değerlendiriliyor. Robotik, internet, tıp ve navigasyon alanlarında kullanılmaktadır.

Çeşitli çoklu algılayıcılar ve füzyon işlemlerini kullanarak iyileştirilmiş sistemlerin bu nitel kavramlarına ve nicel hesaplamalarına rağmen etkili ve verimli bir veri füzyon olgusunun gerçekleştirilmesi zor ve Karmaşık olmaktadır. Uygulama alanlarında veri füzyonu gerçekten bir algılayıcı gurubunda en uygun tek bir algılayıcının kullanımıyla elde edilen sonuçlardan daha kötü sonuçlar da elde edilebilir. Bu da yanlış veri (Özellikle veri belirsizlikleri veya tutarsızlıkları bilinmiyorsa) veri füzyonunun birleşiminden yanlış sonuçların üretilmesine neden olur. Belirli bir uygulama için veri füzyon işleminin uygulanmasında dikkat edilmesi gereken önemli noktalar şunlardır:

- Belirlenmiş olan uygulama için hangi tür algoritmaların ve tekniklerin uygun ve en iyi yöntem olduğunun kararının verilmesi,
- Ne tür veri füzyon mimarisinin kullanılacağına kararının verilmesi,
- Her bir bağımsız algılayıcıdan gelen verilerden maksimum oranda istenen verileri almak için Hangi işlemler gerekir,

- Veri füzyon işlemiyle hangi hassasiyetle gerçeğe uygun verilere ulaşılabilir,
- Dinamik yapıda füzyon işlemi nasıl en iyilenebilir (optimize),
- Verinin elde edildiği ortam toplam çalışmayı nasıl etkiler,
- Çok algılayıcılı veri füzyon hangi şartlar altında sistemi düzeltir.

Aşağıda sensor füzyon akış şeması bulunmaktadır



Staj Yetkilisinin Onayı	Unvan, Ad Soyad	Coşkun ARSLAN Elektronik Haberesme Muh	İmza ve Kaşe	Coşkun ARSLAN Elektronik Haberesme Muh
-------------------------	-----------------	---	--------------	---



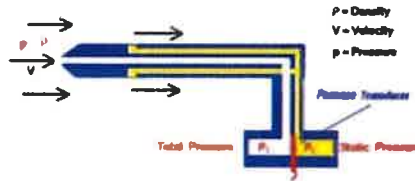
BÖLÜM	Gömülü Yazılım	SAYFA	15
YAPILAN İŞ	Pitot Tüpü'nün İşlevsel Araştırması	TARİH	20/08/2021

Pitot Tüpü

Araştırmaya uçaklarda ve botlarda hız ölçmek amacıyla kullanılan statik bir tüp sistemi olan pitot tüpüyle devam ettim. Pitot tüpü, basınç farkı esasına dayanarak çalışır ve diğer adı da Prandtl tüpüdür. Pitot tüpü akışın kinetik enerjisini potansiyel enerjiye dönüştürerek akışkanın hızını ölçer. Pitot tüpü yerel olarak belli bir noktadaki akışkanın hızını ölçer, yani herhangi bir kesitteki ortalama hıza dair bir bilgi vermez. Aşağıdaki şekilde Pitot tüpüne ait genel bir görünüme yer verilmiştir. Pitot tüpünün giriş kısmında akışkanın hızının ölçülmesi istenen noktadaki basıncın dinamik basınçtan (serbest akış basıncından) daha yüksek olması sebebiyle kinetik enerjinin potansiyel enerjiye dönüşmesi söz konusudur. Asıl ölçülmek istenen statik basınç bilgisine ulaşmak için ise, bir fark manometresi kullanılarak basıncın dinamik basınçtan olan farkına bakılır.

Çalışma Prensibi

Uçaklarda kullanılan Pitot tüpleri genellikle 25 cm uzunluğunda 1 cm çaplı tüplerdir. Tüpün uç kısmından başlayan ve eksenini boyunca devam eden merkezi deliğe ek olarak tüpün etrafında birkaç tane daha delik bulunmaktadır. Basınç ölçümü yapmak amacıyla basit bir manometre kullanılabileceği gibi ölçümü daha hassas kılmak için bir basınç transducer'ı da kullanmak mümkündür. Hız ölçümünün sağlıklı bir şekilde yapılabilmesi için Pitot tüpünün tam olarak akış eksenini doğrultusunda yerleştirilmesi gerekir. Böylece tüpün şekli gereği çevresel delikler de akışa dik konumda yerleştirilmiş olur. Pitot tüpü genellikle uçakların burun kısmına veya kanadına yerleştirilir.



Tüpün çevresindeki delikler akışa dik olduklarından sadece bu noktalardaki yerel statik basınca maruz kalırlar. Merkezi açıklık ise yerel statik basınca ek olarak hareketli akışkanın yarattığı dinamik basınca maruz kalır. Yani merkezi kanalda oluşan basınç toplam basınçtır. Dolayısıyla bu basınçlar arasındaki fark bize dinamik basıncı verir. Bunun dışında akışkanın basıncı ve sıcaklığı bilinerek elde edilen yoğunluk bilgisi de kullanılarak akışkanın hızı hesaplanabilir.

Staj Yetkilisinin Onayı	Unvan, Ad Soyad	Coşkun ARSLAN Elektronik Habercisime Muh	İmza ve Kaşe	Coşkun ARSLAN Elektronik Habercisime Muh
-------------------------	-----------------	---	--------------	---



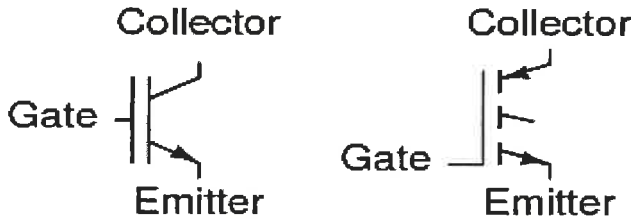
BÖLÜM	Gömülü Yazılım	SAYFA	16
YAPILAN İŞ	IGBT Yapıları	TARİH	23/08/2021

IGBT Yapıları

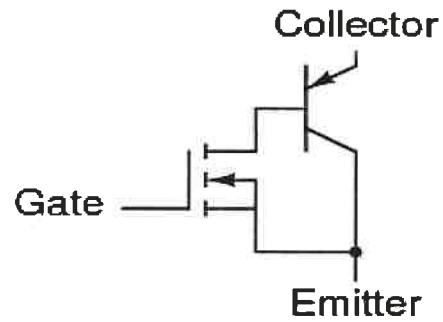
Insulated Gate Bipolar Transistor kelimelerinin baş harflerinden oluşan elektronik devre elemanı olan IGBT, başta anahtarlama amacıyla birçok alanda karşımıza çıkmaktadır. Gerektiğinde diyot, gerektiğinde triyak veya transistör gibi davranabilen IGBT'ler özellikle UPS üreticileri tarafından yoğun olarak kullanılmaktadır. Insulated Gate Bipolar Transistor (İzole edilmiş kapılı, iki kutuplu transistör – IGBT) temel olarak 3 bacaklı bir yarı iletken cihazdır. 4 katmandan (P-N-P-N) oluşur ve metal oksit yarı iletken (MOS) ile kontrol edilir. Yalıtılmış transistör de denir. Daha çok güç devreleri içinde kullanılır. Bu yüzden de güç elektroniği denince akla gelen ilk elemanlardan biridir. Asıl görevi ise elektronik anahtarlama ve bu anahtarlama işlemini hızlı ve etkili bir şekilde gerçekleştirir.

Insulated-Gate Bipolar Transistor (IGBT) (N-channel)

Schematic symbols



Equivalent circuit



IGBT, çok hızlı açılıp kapanma amacına hizmet ettiği için yükseltici (amplifier) devrelerde çok sık karşımıza çıkar. Özellikle karmaşık dalga şekillerini PWM (Pulse Width Modulation – Sinyal Genişlik Modülasyonu) tekniği ve düşük geçirgen filtreler yardımıyla sentezleme kabiliyetine sahiptir. IGBT, MOSFET'in kapı-sürücü karakteristiklerini ve BJT tipi (Bipolar) transistörün de yüksek akım-düşük voltaj doyum kapasitesini bünyesinde birleştirir. Giriş değerlerini kontrol etmek için FET tipi transistörün izolasyonlu kapısını kullanırken, anahtarlama için de bipolar güç transistörünün yeteneklerini kullanır.

Staj Yetkilisinin Onayı	Unvan, Ad Soyad	Coşkun ARSLAN Elektronik Haberleşme Müh	İmza ve Kaşe	Coşkun ARSLAN Elektronik Haberleşme Müh
-------------------------	--------------------	--	--------------	--



BÖLÜM	Gömülü Yazılım	SAYFA	17
YAPILAN İŞ	Açık kaynak kodlu Otopilot sistemleri araştırılması	TARİH	24/08/2021

AÇIK KAYNAK KODLU OTOPİLOT SİSTEMLERİ

ArduPilot Mega (APM), hava ve kara araçlarınıza otonom hareket kabiliyeti kazandırmada kullanabileceğiniz oldukça gelişmiş bir otopilot sistemidir. Multitrotor, uçak ve helikopter gibi hava araçlarının yanı sıra, uzaktan kumandalı model araçlarınızda da kullanabilirsiniz.

APM, Arduino Mega temelli bir kontrol kartıdır. Kart üzerinde ATmega2560 mikro kontrolcü ve USB-Seri dönüşümü için ATmega32u2 mikro kontrolcüsü yer almaktadır. Mikro kontrolcülerin yanı sıra, otonom hareket için gerekli olan ivmeölçer, jiroskop, barometre ve manyetometre gibi sensörler de kart üzerine entegredir. Aracınız için gerekli ESC ve servo bağlantıları kart üzerinde yer almaktadır. Harici sensör ve telemetri bağlantıları için hazır konektörler kart üzerinde yer alır.

Özellikler:

Tamamen açık kaynak kodlu, uçak, multikopter (quadcopter, tricopter, hexacopter vb.), helikopter ve kara araçlarını destekler

Kolay kullanımlı yer istasyonu ve firmware yükleme yazılımları

Görev planlayıcı ile 3 boyutlu waypoint tanımlama seçeneği (otonom uçuş için)

İki yönlü telemetri desteği (MAVLink protokolü)

Otonom kalkış, iniş ve özel komutlar (havadan görüntüleme uygulamaları için)

8-kanal PWM, S-BUS, PPM ve Spektrum Satellite alıcı desteği

4MB dahili bellek (data-logging için)

6-DOF MPU6000 ivmeölçer/jiroskop sensörü

MS5611-01BA03 barometrik basınç sensörü (irtifa sabitlemek için)



Staj Yetkilisinin Onayı	Unvan, Ad Soyad	Coşkun ARSLAN Elektronik Habereşme Müh	İmza ve Kaşe	Coşkun ARSLAN Elektronik Habereşme Müh
-------------------------	-----------------	---	--------------	---



BÖLÜM	Gömülü Yazılım	SAYFA	18
YAPILAN İŞ	Gps Yapısı araştırılması	TARİH	25/08/2021

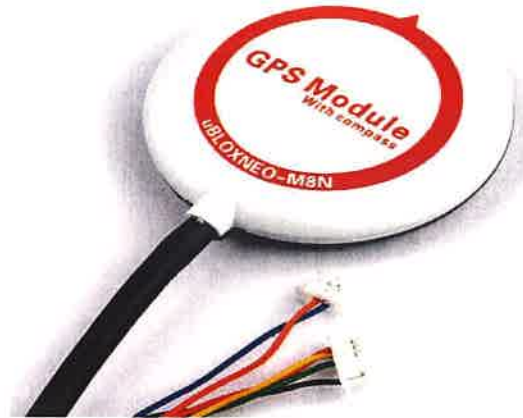
GPS YAPISI

Global Positioning System (kısaca GPS veya Türkçe karşılığıyla Küresel Konumlama Sistemi), ABD hükümetine ait ve ABD Uzay Kuvvetleri tarafından yönetilen uydu tabanlı radyonavigasyon sistemidir.[1] Dünya'daki ve Dünya yakınındaki GPS alıcılarına, en az dört GPS uydusunu görebilmeleri şartıyla coğrafi konum ve saat bilgisi sağlayan küresel uydu navigasyon sistemlerinden biridir. Uydular bir tür radyo sinyali yayarlar ve yeryüzündeki GPS alıcıları bu sinyalleri alıp yorumlayarak konum belirlenmesini gerçekleştirir.

GPS projesi, öncelindeki navigasyon sistemlerinin kısıtlı işlevselliklerini aşabilmek amacıyla 1960'lardan gelen bir dizi gizli mühendislik çalışması da dahil olmak üzere ilk denemelerde ortaya çıkan birkaç görüşün de bütünleştirilmesi ile, 1973 yılında geliştirilmişti. GPS, ABD Savunma Bakanlığı (DoD) tarafından esas olarak 24 uydu ile çalışacak şekilde tasarlanıp yapılmış ve devreye alınmıştı. 1994 yılında tam olarak işler hale gelmiştir. Sistem, Bradford Parkinson, Roger L. Easton ve Ivan A. Getting'in icatları ile güçlendirildi.

GPS sistemi, var olan sistem üzerinde teknoloji ilerlemeleriyle ve yeni taleplerle artık yenileştirilme ve Yeni Nesil Operasyonel Kontrol Sistemi (OCX) destekli, gelişmiş GPS III uydularının hayata geçirilmesi çabalarına yol açmıştır. Beyaz Saray ve Başkan Yardımcısı Al Gore 1998 yılında duyurular ile bu değişimi başlattı. 2000 yılından beri, GPS III yenileştirilmeleriyle ilgili kararlarda ABD Kongresi yetkilidir.

Ek olarak diğer sistemlerin kullanımında GPS geliştirilme aşamasındadır. Rus navigasyon sistemi GLONASS, GPS'le birlikte çağırdaşı olarak geliştirilmektedir; ama O, 2000'li yılların ortalarına kadar dünyayı tam olarak kapsamadan çalışmıştır.[4] GPS'in yanı sıra AB tarafından geliştirilen Galileo, Çin tarafından geliştirilen Compass ve Hindistan tarafından geliştirilen IRNSS adlı konumlandırma sistemleri de vardır.



Staj Yetkilisinin Onayı	Unvan, Ad Soyad	Coşkun ARSLAN Elektronik Haberleşme Müh.	İmza ve Kaşe	Coşkun ARSLAN Elektronik Haberleşme Müh.
-------------------------	-----------------	---	--------------	---



BÖLÜM	Gömülü Yazılım	SAYFA	19
YAPILAN İŞ	Barometre yapısı	TARİH	26/08/2021

BAROMETRE YAPISI

Barometre, atmosfer basıncını ölçmeye yarayan alet. Genellikle cıvalı (sıvılı) ve aneroid (havalı) olmak üzere yaygın olarak kullanılan iki çeşidi vardır.

Cıvalı barometre 1643 yılında Evangelista Torricelli tarafından bulunmuştur. Cıvalı barometre, içi cıva dolu dikey bir borudur. Borunun üst ucu kapalıdır. Alt uç ise açık, ancak cıva dolu bir kaba daldırılmış durumdadır. Atmosferin bu kap içindeki cıva yüzeyine yaptığı basınca göre, borunun içindeki cıva sütunu yükselip alçalır.



Cıva sütununun yüksekliği barometre basıncını gösterir. Bu basınç deniz düzeyinde, cıva sütunundaki 76 cm yüksekliğe eşittir.

76 cm-cıva aynı zamanda 1 atmosfer basınca eşittir. Sütundaki cıva düzeyinin alçalıp yükselmesi atmosfer basıncının değiştiğini gösterir ve bu yolla hava durumu tahmin edilebilir.

Aneroid (havalı) barometre atmosfer basıncına bağlı olarak daralan ve genişleyen, daralma-genişleme miktarını da rakamlı bir düzenek sayesinde ölçek üzerinde işaret eden metal bir kutudur. Aneroid sözcüğü "sıvısız" anlamına gelir

Hava taşıtlarında ve dağcılıkta kullanılan altimetreler aneroid barometrenin en yaygın olarak kullanılan örneklerindendir. Atmosfer basıncı deniz seviyesinden yükseldikçe azalır. Altimetre ibresi, gözlemcinin içinde bulunduğu atmosferik basınç düzeyine karşılık gelen yüksekliği gösterir.

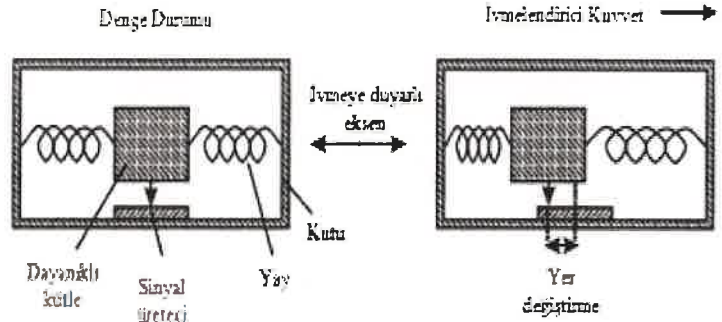
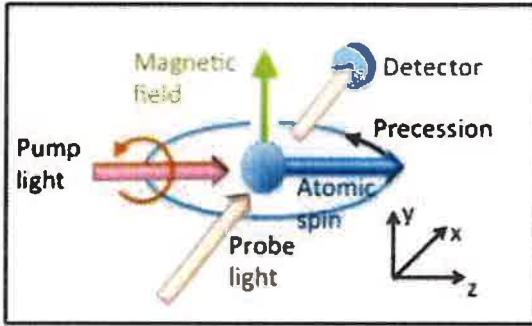
Staj Yetkilisinin Onayı	Unvan, Ad Soyad	Costun ARSLAN Elektronik Haberleşme Müh	İmza ve Kaşe	Costun ARSLAN Elektronik Haberleşme Müh
-------------------------	--------------------	--	--------------	--



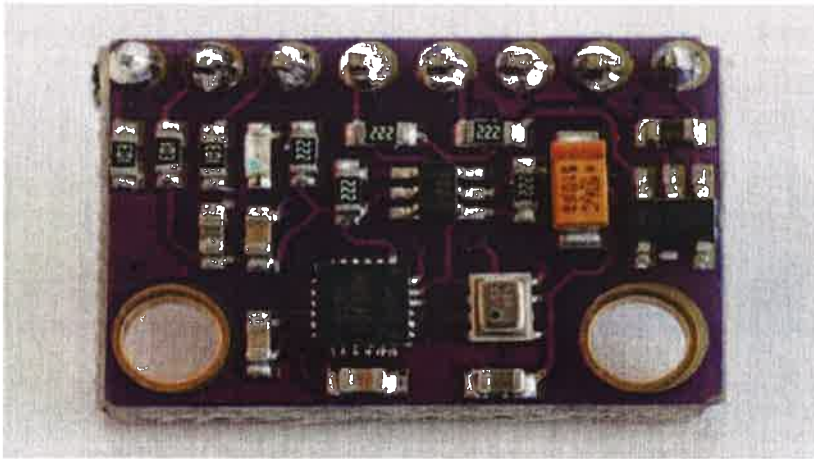
BÖLÜM	Gömülü Yazılım	SAYFA	20
YAPILAN İŞ	Jiroskop yapısı araştırılması	TARİH	27/08/2021

Jiroskop veya Türkçe adıyla dönüşölçer, dönüş ekseninin kendi kendine herhangi bir yönü kabul etmekte özgür olduğu dönen bir çark veya disk. Açısal hızın korunmasına göre dönerken bu eksenin yönü devrilmeden veya dayanağın yönünden etkilenmez. Bundan dolayı jiroskoplar yönü ölçmek veya elde etmek için yararlıdır.

Elektronik cihazlarda bulunan elektronik mini yonga paketlenmiş MEMS jiroskopları, katı halde daire lazerler, fiber optik jiroskoplar ve aşırı duyarlı kuantum jiroskopu gibi diğer çalışma ilkelerine dayalı olan jiroskoplar da bulunmaktadır.



Jiroskopların uygulamaları manyetik pusulaların çalışmadığı veya radyo kontrollü helikopterler ya da insansız hava araçları gibi uçan araçların ve dinlence amaçlı teknelerin, ticari gemilerin sabitleşmesi için yeterince kesin olmadığı atalet gezinti sistemlerini kapsar. Onların netliğine bağlı olarak jiroskoplar tünel madenciliğinde yön bulmak için topaç teodolitlerde kullanılır. Jiroskoplar sabitlikte yardımcı olmak için manyetik pusulaları tamamlayan veya yerini alan topaç pusulaları yapmakta da kullanılabilir veya ataletli güdüm sisteminin parçası olarak kullanılabilir.



Staj Yetkilisinin Onayı	Unvan, Ad Soyad	Coşkun ARSLAN Elektronik Habersizme Muh	İmza ve Kaşe	Coşkun ARSLAN Elektronik Habersizme Muh
-------------------------	-----------------	--	--------------	--



BÖLÜM	Gömülü Yazılım	SAYFA	21
YAPILAN İŞ	IR Kameranin Araştırılması	TARİH	31/08/2021

IR kamera kullanımında dikkat edilmesi gereken hususlar vardır:

- Görmenin temel gereği ışıktır. Işık olmadan cisimleri ve renkleri göremeyiz. IR gece görüş kameraları dış aydınlık insan gözünün göremeyeceği değerlere düştüğünde IR ledlerini yakar. Gönderilen bu IR ışınlar karşısındaki katı cisme çarparak geri döner böylece görme olayı gerçekleşmiş olur. Burda dikkat edilecek temel husus kameranın özelliklerinde yazan IR led erim menziline dikkat etmektir. Örneğin; kamera izleme sisteminizde 30 gece görüş menziline sahip bir IR CCD kamera kullanıyorsanız görüntü alabilmeniz için 30 m dahilinde katı bir cisim olmalıdır.

- IR kamera içeren bir cctv kamera sistemi oluşturulacaksa dikkat edilmesi gereken bir diğer faktör enerji gereksinimidir. Normal kameralardan farklı olarak IR kameralar IR ledlerini yakmak içinde enerji ihtiyacı olduğundan IR olmayan bir cctv kameradan iki kat fazla enerji çeker. Dolayısıyla sistemimizin smps adaptör seçimini yaparken bunu gözönünde bulundurmalıyız.

İnsan gözünün göremeyeceği aydınlık seviyelerinde görüntü alabilmesi ve kompakt özelliği sayesinde dış ortamda muhafazasız kullanılıp nem-tozdan etkilenmemesi nedeniyle ev kamera sistemleri, fabrika kamera sistemleri, depo cctv kamera izleme sistemleri, açık alan izleme sistemleri, apartman kamera kayıt sistemlerinde yoğun bir şekilde kullanılmaktadır.

IR ledli gece görüş kameralarında bilindiği gibi kamera üzerinde bulunan ışık algılayıcı sensör ışık seviyesi belirli bir seviyenin altına düştüğünde (hava kararınca – veya kapalı ortamda ışık sönünce) infrared ledleri yakar.

IR ledlerden çıkan ışınlar çalışma mesafesi içinde bir cisme çarparak yansır ve kamera image sensöre gelir. Resim algılayıcı bu ışınları toplayarak resim sinyaline dönüştürür ve siyah beyaz olarak gece görüntüsü elde edilir.

Elde edilen gece görüntüsünün kalitesi birkaç faktöre bağlıdır;

- Resim algılayıcı kalitesi, hassasiyeti
- Infrared led lamba gücüne, yansıyan ışığın miktarına
- Lens büyüklüğüne (3,6mm lens geniş açıyla yakına 10m 16mm dar açı ile uzağa 30-40m 105mm lens çok dar açıyla çok uzağa 100m. gibi)
- Işığı yansıtan cismin özelliğine (toprak ışığı emer iyi yansıtmaz, beton ve metal malzemeler iyi yansıtır. İnsan ve hayvanların yansıtma özelliği orta seviyelerdedir.

Yukarıdaki kriterler göz önüne alınarak gece görüşlü IR kamera seçimi yapılmalıdır.

Staj Yetkilisinin Onayı	Unvan, Ad Soyad	Coşkun ARSLAN Elektronik Haberdarlık	İmza ve Kaşe	Coşkun ARSLAN Elektronik Haberdarlık
-------------------------	--------------------	---	--------------	---



BÖLÜM	Gömülü Yazılım	SAYFA	22
YAPILAN İŞ	Mobil Yer Kontrol İstasyonu Araştırılması	TARİH	01/09/2021

Mobil Yer Kontrol İstasyonu (Yeni Nesil)

Genel Özellikler:

- Modüler Sistem, tüm alt sistemler güçlendirilmiş elde taşınabilir bir çanta içerisinde
- Gerçek Zamanlı Kontrol Ünitesi
- PC Tabanlı Kullanıcı Arayüzü Sistemi
- Dahili Video, Ses, Veri Haberleşme Üniteleri
- GPS Alıcı
- Membran Tuş Panel Destekli Dokunmatik Ekran
- Endüstriyel Joystick Birimi
- 220 V AC Giriş
- Batarya Şarj Birimi
- Güneşlik

Teknik Özellikler:

- Boyutlar: 17 x 35 x 43 cm
- Ağırlık: 9.85 Kg
- Harici Ortam Çalışma Sıcaklıkları: -20 C to +60 C
- Batarya: LiPo
- Anten Birimleri: Üzerinde yer alan çubuk antenler veya otomatik yönlene anten sistemi
- Ekran:
12.1 Inch Dokunmatik Ekran
1000 Nit Ekran Parlaklığı
- Sabit Disk: Solid State Drive
- Intel Dual Core Processor with 4 GB DDR 3 RAM



Staj Yetkilisinin Onayı	Unvan, Ad Soyad	Coşkun ARSLAN Elektronik Haberleşme Muh	İmza ve Kaşe	Coşkun ARSLAN Elektronik Haberleşme Muh
-------------------------	-----------------	--	--------------	--



BÖLÜM	Gömülü Yazılım	SAYFA	23
YAPILAN İŞ	Madgwick Ahrs(Altitude Heading Reference system) uygulaması	TARİH	02/09/2021

Madgwick Ahrs Filtre algoritması:

Yerçekimi ve açısal hız, kısa bir süre için bir tahmin için iyi parametrelerdir. Ancak, kaymaya eğilimli jiroskop ölçümleri anlık ve yerel olduğundan, ivmeölçer yalnızca yuvarlanma ve eğim yönelimlerini hesapladığından, özellikle sistemin yön yönelimini tahmin ederek daha uzun süreler için geçerli değildir.

Bu nedenle, rota açısı (yaw) hakkında sabit bilgi sağlayan bir referans eklemek her zaman çok uygundur. Sabit bir referansı oldukça koruduğu için, Dünya'nın manyetik alanı genellikle seçilen referanstır [1] .

Manyetik, Açısal Hız ve Yerçekimi (MARG) karışımı, tutum tahmin sistemlerinin çoğunda en yaygın çözümdür.

referans manyetik alan $E_b = [0 \ b_x \ b_y \ b_z]$ Dünya'nın çerçevesinde, Dünya Manyetik Modeli kullanılarak elde edilebilen üç eksen boyunca bileşenlere sahiptir .

Yine de Madgwick'in tahmincisi, manyetik alanın Doğu bileşeninin (Y eksenini boyunca) ihmal edilebilir olduğunu varsayar ve referans manyetik vektörünü daha da azaltır:

$$f_b(\mathbf{q}, {}^E \mathbf{b}, {}^S \mathbf{m}) = \begin{bmatrix} 2b_x(\frac{1}{2} - q_y^2 - q_z^2) + 2b_z(q_x q_z - q_w q_y) - m_x \\ 2b_x(q_x q_y - q_w q_z) + 2b_z(q_w q_x + q_y q_z) - m_y \\ 2b_x(q_w q_y + q_x q_z) + 2b_z(\frac{1}{2} - q_x^2 - q_y^2) - m_z \end{bmatrix}$$

$$J_b(\mathbf{q}, {}^E \mathbf{b}) = \begin{bmatrix} -2b_z q_y & 2b_z q_z & -4b_x q_y - 2b_z q_w & -4b_x q_z + 2b_z q_x \\ -2b_x q_z + 2b_z q_x & 2b_x q_y + 2b_z q_w & 2b_x q_x + 2b_z q_z & -2b_x q_w + 2b_z q_y \\ 2b_x q_y & 2b_x q_z - 4b_z q_x & 2b_x q_w - 4b_z q_y & 2b_x q_x \end{bmatrix}$$

Algoritma jacobian metodu ile öteleme yaptırarak Quaternion ile elde edilen değerler Dcm dönüşümü ile açı değerlerini elde etmeyi sağlayan bir filtre algoritmasıdır yapılan ivmeölçer ve jiroskopdan alınan verileri füzyonlayarak açı değerlerini elde etmemizi sağlamaktadır.

Madwick algoritmasına manyotometre verisi eklenerek daha hassas yaw verisi elde edilebilir buradaki algoritma sadece ivmeölçer ve jiroskop verisi kullanmaktadır.

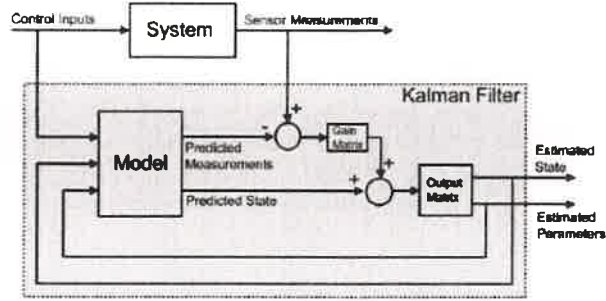
Staj Yetkilisinin Onayı	Unvan, Ad Soyad	 Coşkun ARSLAN Elektronik Haberleşme Müh.	İmza ve Kaşe	 Coşkun ARSLAN Elektronik Haberleşme Müh.
-------------------------	--------------------	--	--------------	--



BÖLÜM	Gömülü Yazılım	SAYFA	24
YAPILAN İŞ	Kalman ve Complementary filtre araştırılması	TARİH	03/09/2021

Kalman Filtresi

Kalman filtresi modellenmiş bir bir önceki verilerine göre ilerisini eden bir filtredir. Bir filtreden daha tahmin yöntemi gibi düşünülebilir. Eş olarak kullanılabilen bu filtrenin algoritma sayesinde sisteme gürültü ve hata modellemeleri ile çok sonuçlar elde edilebilir. Her sistem bir formülü yoktur bu yüzden sisteme göre bir model oluşturup bu göre parametreleri belirleyip bu parametrelere göre algoritmayı oluşturmanız gerekir. Veri sayısı arttıkça yapılan tahmin de kuvvetlenecektir. Bu özelliği onu diğer filtrelerden ayırmaktadır. Rudolf Kalman tarafından geliştirilen bu filtre 1960'lı yıllarda Apollo Uzay programı dahil olmak üzere birçok alanda kullanılmıştır.



Matematiksel model ve Gerçek sistem

sistemin tahmin çok bir zamanlı kullandığı tanımlanan başarılı için geçerli elinizdeki modele

Complementary filtresi

Diğer filtreler göre çok basit olan bu filtre sabit bir ağırlıklı ortalama oranıyla gyro verileri ile referans verilerinin ortalamasının alınması yöntemidir. En basit algoritmalarından biri olsada çok sık kullanılmaktadır. Basit formülü aşağıdaki gibidir.

$$\text{angle} = 0.98 * (\text{angle} + \text{gyrdata} * dt) + (0.2 * \text{accddata})$$

Buradaki 0.98 ve 0.02 verileri kullanılan sisteme göre değişkenlik göstermektedir. Belirli bir aralık verilse de genellikle el ile deneyerek bulunan değerlerdir.

Bu iki filtre deneme amaçlı basit sayı dizilerine uygulanmış olup başarılı sonuçlar verdiği gözlemlenmiştir. Bu gözlemler sonucu seçilen filtrelerin projede kullanılması uygun görülmüştür.

Staj Yetkilisinin Onayı	Unvan, Ad Soyad	Coşkun ARSLAN Elektronik Haberleşme Müh.	İmza ve Kaşe	Coşkun ARSLAN Elektronik Haberleşme Müh.
-------------------------	-----------------	--	--------------	--

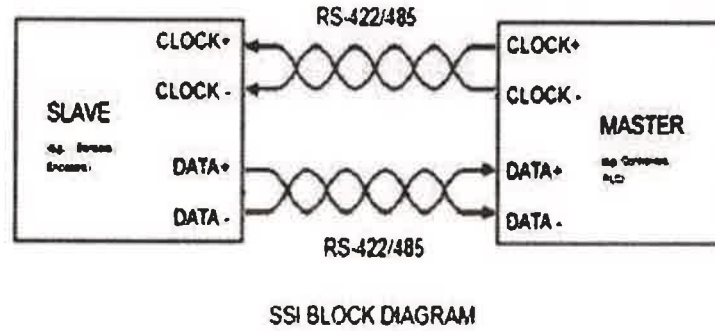


BÖLÜM	Gömülü Yazılım	SAYFA	25
YAPILAN İŞ	SSI Haberleşme Protokolü	TARİH	06/09/2021

SSI Haberleşme Protokolü

Encoderleri okumak için kullanılan haberleşme protokölüdür.

SSI işaret etmek için senkron, nokta, dijital veri iletimi için seri iletişim kanalıdır. Senkron veri iletim ve veri alma transmisyonu senkronize ve ortak bir saat sinyali kullanılarak uçları göndererek iletildiği biridir. Başlangıç ve bitiş bitleri mevcut olmadığından, bu da daha fazla mesaj bit veri iletim bant genişliğinin daha iyi kullanımını sağlar ve tüm iletim işlemi daha basit ve daha kolay hale getirir. Saat kendi bant genişliği ve iki cihaz arasında iletişim için gerekli olan toplam bant genişliğini belirlerken dahil edilmelidir.



Seri haberleşme protokolüne sahip olan enkoderler iç yapı olarak optik ve manyetik teknoloji ile üretilebilirler. Optik enkoderlerde pozisyon doğruluğu ortaya çıkarırken manyetik enkoderler ise çevre koşullarından daha az etkilenmesi ile ön plana çıkmaktadır. SSI haberleşmeli mutlak enkoderlerin çıkışları gray kodlu yahut binary kodlu olabilir. İstenilen değerlerde tek tur içerisindeki pozisyon değeri ile enkoder milinin kaç tur attığına dair bilgiler seri haberleşme yoluyla kullanıcıya sunulur. İsteğe bağlı olarak gelen verinin parity biti ve hata çıkışını temsil eden error biti haberleşme verisine eklenebilir. SSI enkoderler maksimum 2 MHz hızında veri alışverişi yapabilir. İsteğe bağlı olarak resetleme için ve dönüş yönünü belirlemek için girişler de mevcuttur. Bu girişlere besleme gerilimi uygulandığında ürün pozisyon verisini sıfırlar veya dönüş yönünü saat yönünde saat yönünün tersi şeklinde çevirebilir.

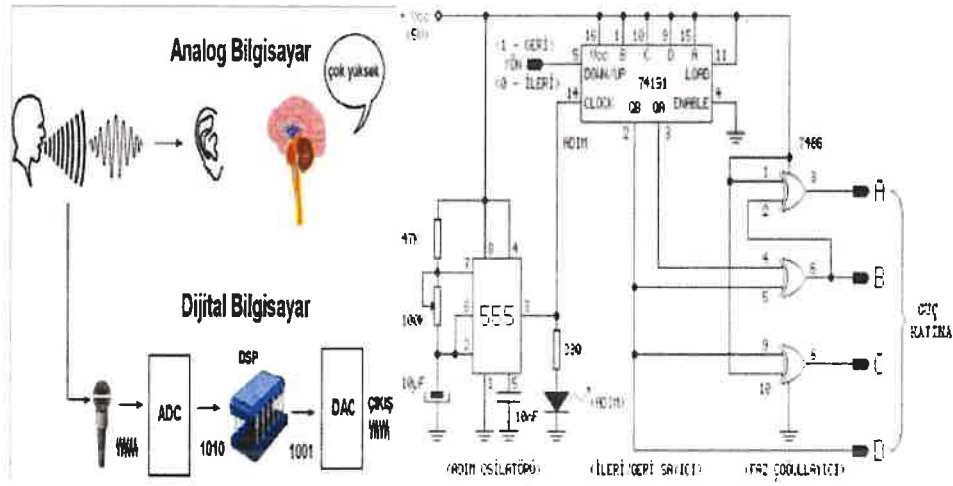
Staj Yetkilisinin Onayı	Unvan, Ad Soyad	<i>Coşkun ARSLAN</i> Elektronik Haberleşme Müh	İmza ve Kaşe	<i>Coşkun ARSLAN</i> Elektronik Haberleşme Müh
-------------------------	--------------------	---	--------------	---



BÖLÜM	Gömülü Yazılım	SAYFA	26
YAPILAN İŞ	Motor Sürücü Dsp katmanı incelenmesi	TARİH	07/09/2021

DSP Nedir?

DSP kısaltması İngilizce "Digital Signal Processing" kelimelerinin baş harflerinden oluşan bir kısaltmadır. Türkçe'de "Dijital Sinyal İşleme" anlamına gelmektedir. Dsp, sinyallerin sayı dizileri şeklinde temsil edilmesi ve bu sayı dizilerinin, nümerik hesaplama yöntemleri ile Dönüştürülmesi (transformasyon) veya işlenmesi ile ilgilidir. Bir Dsp sisteminde ise, analog sinyal belli zaman aralıklarında örneklenir. Örnek alınmış analog sinyal genlikleri bir A/D ile sayısal değerlere çevrilir ve sinyalin sayısal eş değeri, sayısal domainde sayı dizileri halinde, Dsp'nin kendisi tarafından işlenir.



Analog sinyal işleme

Motor sürücü kartındaki DSP kartı devre şeması

Yukarıda motor sürücü kartının devre şeması verilmiştir. Genel amaçlı işlemcilerin standartlarına göre, DSP komut setleri genellikle oldukça düzensizdir; geleneksel komut setleri, daha geniş çeşitlilikte işlemleri gerçekleştirmelerine izin veren daha genel komutlardan oluşurken, dijital sinyal işleme için optimize edilmiş komut setleri, DSP hesaplamalarında sıklıkla meydana gelen yaygın matematiksel işlemler için talimatları içerir. Hem geleneksel hem de DSP için optimize edilmiş komut setleri, herhangi bir keyfi işlemi hesaplayabilir, ancak hesaplamak için birden fazla ARM veya x86 talimatı gerektirebilecek bir işlem, DSP optimize edilmiş bir talimat setinde yalnızca bir talimat gerektirebilir.

Yazılım mimarisi için bir çıkarım, elle optimize edilmiş montaj kodu rutinlerinin (montaj programları), temel algoritmaları işlemek için gelişmiş derleyici teknolojilerine güvenmek yerine, yeniden kullanım için yaygın olarak kitaplıklarda paketlenmesidir. Modern derleyici optimizasyonlarında bile, elle optimize edilmiş montaj kodu daha verimlidir ve DSP hesaplamalarında yer alan birçok yaygın algoritma, mimari optimizasyonlardan tam olarak yararlanmak için elle yazılmıştır.

Staj Yetkilisinin Onayı	Unvan, Ad Soyad	Coskun ARSLAN Elektronik Haberleşme Müh.	İmza ve Kaşe	Coskun ARSLAN Elektronik Haberleşme Müh.
-------------------------	-----------------	---	--------------	---



BÖLÜM	Gömülü Yazılım	SAYFA	27
YAPILAN İŞ	RS232, RS-422 ve RS-485 haberleşmesinin araştırılması	TARİH	08/09/2021

RS232

RS-232 (ANSI / EIA-232 standardı), IBM-PC ve uyumlu bilgisayarlarda seri bağlantı standardıdır. Fare, yazıcı veya modem bağlamak gibi birçok amaç için kullanılabilir ve endüstriyel enstrümanları da bağlayabilir. Sürüş ve kablolamayı geliştirmek için kullanılır. Uygulamada, RS-232'nin iletim uzunluğu veya hızı genellikle standart değeri aşar. RS-232, PC seri portu ile cihaz arasındaki noktadan noktaya iletişim ile sınırlıdır. RS-232 ile seri iletişim yaklaşık 15 metre kadardır.

RS-422

Bu standart, RS-232C'deki kısa iletim mesafesi ve yavaş iletim hızı gibi sorunları düzeltir. "EIA-422A" olarak da adlandırılır. Sinyal hatlarının amacı ve zamanlaması tanımlanır, ancak konektörler tanımlanmaz. Öncelikle D-sub 25-pin ve D-sub 9-pin konektörleri benimser.

RS-422 diferansiyel sinyaller kullanır ve RS-232 dengesiz toprak referanslı sinyaller kullanır. Diferansiyel iletim, sinyal göndermek ve almak için iki kablo kullanır RS-232 ile karşılaştırıldığında, gürültüye daha iyi direnebilir ve daha uzun iletim mesafesine sahip olabilir. Daha iyi gürültü bağışıklığı ve endüstriyel ortamlarda daha uzun iletim mesafeleri büyük bir artıdır.

RS-485

RS-485 (EIA-485 standardı) RS-422'nin bir gelişmesidir, çünkü cihaz sayısını 10'dan 32'ye çıkarır ve yeterli sağlamak için maksimum cihaz sayısındaki elektriksel karakteristikleri tanımlar. Birden fazla cihazın yeteneği sayesinde, bir cihaz ağı kurmak için tek bir RS-422 portu kullanabilirsiniz. Mükemmel gürültü önleme ve çoklu cihaz özellikleri endüstriyel uygulamalarda, diğer veri toplama kontrol cihazlarında, HMI'lerde veya diğer işlemlerde PC'lere dağıtılmış bir cihaz ağı kurarken, RS-485 seri bağlantıdır.

Staj Yetkilisinin Onayı	Unvan, Ad Soyad	 Coşkun ARSLAN Elektronik Haberleşme Müh.	İmza ve Kaşe	 Coşkun ARSLAN Elektronik Haberleşme Müh.
-------------------------	-----------------	--	--------------	--

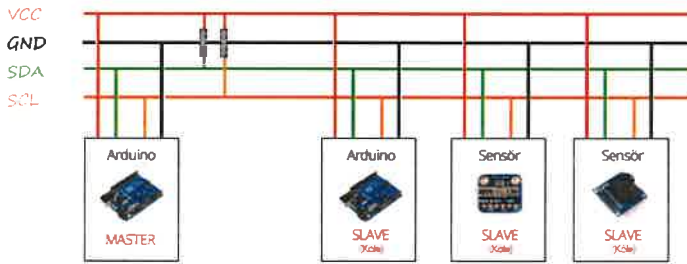


BÖLÜM	Gömülü Yazılım	SAYFA	28
YAPILAN İŞ	SPI I2C haberleşme protokolü araştırması	TARİH	09/09/2021

I2C: (Inter-Integrated Circuit), seri haberleşme türlerinden senkron haberleşmeye bir örnektir. Haberleşme için toprak hattı dışında SDA ve SCL olmak üzere iki hatta ihtiyaç duyulmaktadır. Hat sayısının fazla olması nedeniyle, uzun mesafeli haberleşmelerde tercih edilmez. Genellikle kısa mesafeli ve düşük veri aktarım hızının yeterli olduğu yerlerde kullanılır.

I2C haberleşmesinde, haberleşmeyi kontrol eden master cihazı bulunur. Her haberleşmede bir tane master bulunmalıdır. Haberleşmenin sağlanabilmesi için haberleşme hattına en az bir adet slave (köle) cihaz bağlanmalıdır. Hatta bağlanan birden fazla slave cihazlardan hangisinin veri aktaracağına, master cihaz karar verir. Böylece hat sayısında bir değişiklik olmadan birden fazla cihazla haberleşme sağlanır.

Master ve slave cihazların aynı besleme hattına bağlanmasına gerek yoktur. Fakat iletişimin sağlanması için toprak hatlarının aynı olması gerekir. Bunun yanında veri aktarımı için SDA



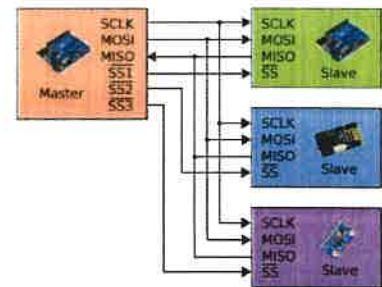
(Serial Data Line) ve SCL (Serial Clock) olmak üzere iki adet haberleşme hattı bulunur. Bu hatlardan SDA, cihazlar arasındaki veri aktarımının sağlandığı hattır. Bu hatta çift yönlü veri aktarımı olur. Hatta aktarılan verilerin senkronizasyonu, SCL hattı tarafından gerçekleştirilir. SCL hattında master cihaz tarafından üretilen saat sinyali bulunur. SDA hattındaki haberleşme, bu

sinyale göre düzenlenir.

SPI: (Serial Peripheral Interface), Arduino'nun desteklediği senkron seri haberleşme türlerinden biridir. Özellik ve kullanım olarak I2C'ye benzer. Bir Arduino'nun diğer Arduino veya sensörlerle kısa mesafede haberleşmesini sağlar. SPI protokolünde de

I2C'de olduğu gibi bir adet Master cihaz bulunur. Bu cihaz hatta bağlı çevresel cihazları kontrol eder. Master ve çevresel cihazlara bağlanan MISO (Master In Slave Out), MOSI (Master Out Slave In) ve SCK (Serial Clock) olmak üzere üç adet SPI hattı bulunur. **MISO:** Çevresel cihazlardan (slave) yollanan verilerin master cihaza aktarıldığı hattır. **MOSI:** Master cihazdan yollanan verilerin çevresel cihazlara aktarıldığı hattır. **SCK:** SPI haberleşmesinde senkronu sağlayan saat sinyalinin bulunduğu hattır. Saat sinyali master cihaz tarafından üretilir.

MISO ve MOSI hatlarından da anlaşıldığı gibi SPI protokolünde I2C'den farklı olarak veri hatları tek yönlüdür. Ayrıca çevresel cihazların (slave) adreslerinin olmasına gerek yoktur. Her çevresel cihazın seçim ayağı bulunur. Bu ayağa, SS (Slave Select) denir. Bu hattın sayısı kullanılan çevresel cihazların sayısı kadardır. Her cihaz için master cihazından ayrı SS hattı çıkar. SS hattı LOW (0 volt) düzeyinde olan çevresel cihaz, master cihaz ile iletişime başlar



Staj Yetkilisinin Onayı	Unvan, Ad Soyad	Coşkun ARSLAN Elektronik Haberleşme Müh	İmza ve Kaşe	Coşkun ARSLAN Elektronik Haberleşme Müh
-------------------------	-----------------	--	--------------	--



BÖLÜM	Gömülü Yazılım	SAYFA	29
YAPILAN İŞ	Dual SSI to USB ve Can araştırması	TARİH	10/09/2021



Absolute Encoder Connections		
PIN	Description	Notes
D	Data	Data Line From encoder
D/	Data/	Data/ Line From encoder
C	Clock	Clock Line From Encoder
C/	Clock/	Clock/ Line From Encoder
V+	+V	+V from external power supply*
0V	0V (Circuit common)	Connect 0V from external power supply

*Not internally connected in Module

Dual SSI to USB

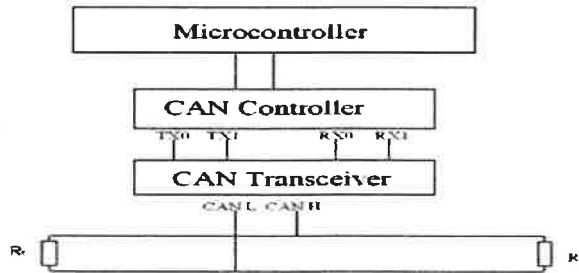
Converter

Şekilde SSI haberleşme protokolünü sağlayan SSI to USB converter donanımı verilmiştir. Bu donanım sayesinde arayüz ve encoder birbirlerine bilgi gönderip alabilmektedir.

Yandaki tabloda haberleşme için gerekli olan kabloların pinlerinin ne anlama geldiğini göstermektedir. Clock ve data sinyallerinin terslerinin olmasının nedeni oluşabilecek bir gürültünün veriye etkisini engellemektir. Örneğin bir gürültü hem D ye hem de D/ 'a etki etmektedir. Bu iki veri arasındaki farksa bizim sağlıklı verimizdir. Gürültü 2 kabloya da etki ettiğinden aradaki fark gürültüden etkilenmektedir.

CAN haberleşmesi:

Genel olarak bir CAN bağlantı noktası aşağıda gösterilmiştir. Bağlantı noktaları düğüm olarak isimlendirilirler ve mikrodenetleyici, CAN kontrolcüsünden oluşmaktadır. Bizim işlemcilerimizde bu CAN kontrolcüsü çipe dahil edilmiştir fakat harici entegre olarakta kullanılabilir. CAN kontrolcüsü CAN veri yoluna direk bağlanır. Bu veri yolu iki telden oluşmuş, iki tarafı 120 ohm dirençlerle sonlandırılmış bir veri yoludur. Can haberleşmesi bilgisayar haberleşmesini sağlamak usb to can modülleri kullanılabilir



Staj Yetkilisinin Onayı	Unvan, Ad Soyad	Coşkun ARSLAN Elektronik Haberleşme Müh	İmza ve Kaşe	Coşkun ARSLAN Elektronik Haberleşme Müh
-------------------------	--------------------	--	--------------	--



BÖLÜM	Gömülü Yazılım	SAYFA	30
YAPILAN İŞ	Kumanda değerlerini kesme ile okuma	TARİH	13/09/2021

Flyksky Kumanda değerlerinin kesme ile okunması

Kumanda İ-bus haberleşme protokolü ile haberleşmektedir. İ-bus ise Uart haberleşme protokolü üzerinden bazı ayarlamalar yapılarak oluşturulan başka bir protokoldür. Protokolün ayarlanması için gerekli ayarlamalar Öncelikle Stm32cubemx üzerinde kesme ayarlarının yapılması

The screenshot shows the STM32CubeMX configuration interface. On the left, the 'Connectivity' tab is selected, and 'USART3' is highlighted. The 'Configuration' window for USART3 is open, showing 'Mode: Asynchronous' and 'Hardware Flow Control (RS232): Disable'. The 'NVIC Interrupt Table' is also visible, showing 'USART3 global interrupt' as 'Enabled'. On the right, the C code for the HAL_UART_RxCpltCallback function is displayed, which handles the reception of data from USART3 and calculates a checksum.

```
void HAL_UART_RxCpltCallback(UART_HandleTypeDef *huart)
{
    if(huart==&huart3)
    {
        RcTrue.ConnectTrue=1;
        static int index = 0;
        Rx_buffer[index++] = Rx_temp;
        if(index == 1 && Rx_buffer[0] != 0x20)
        {
            index = 0;
        }
        if(index == 2 && Rx_buffer[1] != 0x40)
        {
            index = 0;
        }
        if(index == 32)
        {
            index = 0;
            uint16_t checksum;
            uint16_t checksum_cal = 0xFFFF;
            checksum = Rx_buffer[31] << 8 | Rx_buffer[30];

            for(int i = 0 ; i<30 ; i++)
            {
                checksum_cal -= Rx_buffer[i];
            }

            if(checksum_cal == checksum)
            {
                Rc.Ch1 = Rx_buffer[3] << 8 | Rx_buffer[2];
                Rc.Ch2 = Rx_buffer[5] << 8 | Rx_buffer[4];
                Rc.Ch3 = Rx_buffer[7] << 8 | Rx_buffer[6];
                Rc.Ch4 = Rx_buffer[9] << 8 | Rx_buffer[8];
                Rc.Ch5 = Rx_buffer[11] << 8 | Rx_buffer[10];
                Rc.Ch6 = Rx_buffer[13] << 8 | Rx_buffer[12];
                Rc.Ch7 = Rx_buffer[15] << 8 | Rx_buffer[14];
                Rc.Ch8 = Rx_buffer[17] << 8 | Rx_buffer[16];
                Rc.Ch9 = Rx_buffer[19] << 8 | Rx_buffer[18];
                Rc.Ch10 = Rx_buffer[21] << 8 | Rx_buffer[20];
                Rc.Ch11 = Rx_buffer[23] << 8 | Rx_buffer[22];
                Rc.Ch12 = Rx_buffer[25] << 8 | Rx_buffer[24];
                Rc.Ch13 = Rx_buffer[27] << 8 | Rx_buffer[26];
                Rc.Ch14 = Rx_buffer[29] << 8 | Rx_buffer[28];
            }
        }
        HAL_UART_Receive_IT(&huart3, &Rx_temp, 1);
    }
}
```

Bu uygulama için stm32f407vg üzerinden usart3 seçilmiştir. 115200 baud rate ayarlanmıştır. Daha sonra kesme için gerekli fonksiyon yazılır fonksiyon da UART 'da okunan değerler bir dizi ile toplanarak değişkenlere tanımlanır verinin çözülmesi için i-bus protokolü için gerekli verilerin çözülmesi için headerlar okunduktan sonra işlemlere başlanır eğer header değerleri düzgün değilse işlemi yapmaz bu bize gelen sorunlu veriyi çözümlemeyerek anlamsız verilerin yüklenmesini engellemiş olur

Staj Yetkilisinin Onayı	Unvan, Ad Soyad	Costun ARSLAN Elektronik Haberleşme Müh	İmza ve Kaşe	Costun ARSLAN Elektronik Haberleşme Müh
-------------------------	-----------------	--	--------------	--



BÖLÜM	Gömülü Yazılım	SAYFA	31
YAPILAN İŞ	Sunum hazırlama	TARİH	14/09/2021

Staj sonu Sunum için hazırlık yapılmıştır.

Staj Yetkilisinin Onayı	Unvan, Ad Soyad	Coşkun ARSLAN Elektronik Haberleşme Müh	İmza ve Kaşe	Coşkun ARSLAN Elektronik Haberleşme Müh
-------------------------	--------------------	--	--------------	--



BÖLÜM	Gömülü Yazılım	SAYFA	32
YAPILAN İŞ	Sunum hazırlama	TARİH	15/09/2021

Staj sonu Sunum için hazırlık yapılmıştır.

Staj Yetkilisinin Onayı	Unvan, Ad Soyad	Coşkun ARSLAN Elektronik Haberleşme Müh	İmza ve Kaşe	Coşkun ARSLAN Elektronik Haberleşme Müh
-------------------------	--------------------	--	--------------	--



BÖLÜM	Gömülü Yazılım	SAYFA	33
YAPILAN İŞ	Sunum hazırlama	TARİH	16/09/2021

Staj sonu Sunum için hazırlık yapılmıştır.

Staj Yetkilisinin Onayı	Unvan, Ad Soyad	Coşkun ARSLAN Elektronik Haberleşme Müh.	İmza ve Kaşe	Coşkun ARSLAN Elektronik Haberleşme Müh.
-------------------------	--------------------	---	--------------	---



BÖLÜM	Gömülü Yazılım	SAYFA	34
YAPILAN İŞ	Sunum	TARİH	17/09/2021

Staj sonu Sunumu yapılmıştır.

Staj Yetkilisinin Onayı	Unvan, Ad Soyad	Coşkun ARSLAN Elektronik Haberleşme Müh	İmza ve Kaşe	Coşkun ARSLAN Elektronik Haberleşme Müh
-------------------------	--------------------	--	--------------	--