

ANAFI USA

ÜRÜN BİLGİSİ

V1.5.2



TEMMUZ 27, 2020
PARROT DRONES

İÇİNDEKİLER

ANAFI USA ya İlk Bakış	4
Başlangıç.....	5
Temel Özellikler	5
Kompaktlık	5
Sağlamlık	6
Aerodinamik.....	9
İtki Sistemi	9
Performans	11
Kalite.....	11
Görüntüleme.....	12
Üçlü Kamera Modülü	12
3 Kameranın Temel Özellikleri	12
Sürekli 1x - 32x Yakınlaştırma	12
HDR.....	13
Optik Birim.....	13
Çapraz (DFOV) ve Yatay (HFOV) Görüş Alanları	13
Kayıpsız yakınlaştırma yetenekleri	13
Açısal çözünürlük ve fark edilebilir ayrıntılar	14
Optik birim üretimi: Aktif hizalama	14
Kalite.....	15
IR Kamera birimi.....	15
FLIR Boson performansı	15
Renklendirme Modları	15
Relative Modu.....	16
Spot Modu	16
Görsel formatları	17
IR/Görünür Karıştırma	17

Güvenlik	18
Yazılımın bütünlüğü ve dron'un korunması.....	18
Ağ Bağlantılarını Şifreleme	18
SD kart şifreleme	18
Veri Yönetimi	18
Video Akışı.	19
Temel Özellikler	19
Akış performansı	19
Kullanılan video akışı optimizasyon algoritmaları.	19
Akıllı Batarya	21
Temel Özellikleri	21
Performans	21
İşlevler	21
Akıllı Güç Yönetimi.....	21
Akıllı Şarj.....	21
Uzun Bekleme	22
Depolama	22
On-the-Go (OTG) USB-C Arayüzü	22
Power Bank	22
Şarj Göstergesi	22
IP53.....	22
Kalite	23
Uçuş Kontrolü ve Uçuş Modları.	24
Temel Özellikler	24
Uçuş Denetimleri.	24
Bileşenler.	24
Sensör performans	24
Anakart Kaplaması	25
Tahmin Algoritması	25
Kontrol Döngüsü.....	25

Uçuş Modelleri	26
Hassas Asılı Kalma	26
Hassas Eve Dönüş (RTH)	26
Akıllı RTH	26
Otomatik Kalkış	27
Elden Kalkış	27
Alçak İrtifa Uçuşu	27
Otomatik İniş	27
Uçuş Modları	27
Manual:	27
Otomatik	28
FreeFlight 6.7.....	31
Temel Özellikler	31
HUD.....	31
Uçuş Planı kullanıcı arayüzü.....	32
Arkaplan Haritası	32
Görsel Görüntüleme.....	33
Otomatik Güncellemeler	33
GSDK.....	33
ANAFI USA uyumlu araçlar	36
Pix4Dreact.....	36
Temel Özellikler	36
Kittyhawk.....	37
Survae	37
Planck Aerosystems	37
DroneSense.....	38
DroneLogbook	38
Skyward	38
Hoverseen	39

ANAFI USA ilk bakış

- 32x zoom
- 2 21Mp kamera (geniş açı, telefoto)
- FLIR Boson® 320x256 IR kamera
- 5-eksenli hibrit dengeleyici
- Kompakt: 228x101x76 mm
- Hafif: 501 gram
- 32 dk. uçuş süresi
- IP53: toz ve suya dayanıklılık
- Gürültü: 1 m yükseklikten 79 dB
- Hız: 14,7 m/s
- Çalışma sıcaklığı aralığı: -35 °C à 43 °C
- Uçuş yüksekliği: 6 000 m
- Video: 4K
- 1 dakikadan kısa sürede uçuşa hazır
- Elden kalkış
- Ele iniş



Başlangıç

Temel Özellikler

- Ultra-Hafif: 501 gr
- Katlanmış Boyut (228x101x76 mm), ANAFI USA kolay taşınabiliridir
- IP53 koşullarında tam dolu pille 32 dakika süreyle çalışır,



Katlanmış (L x l x h)	282x373x84 mm
Katlanmamış(L x l x h)	246x104x82 mm
Ağırlık	501 g
Hazırlama	55 saniye
Çalışma sıcaklığı aralığı	-35 °C/43 °C
IP Standartı	IP53

Kompaktlık

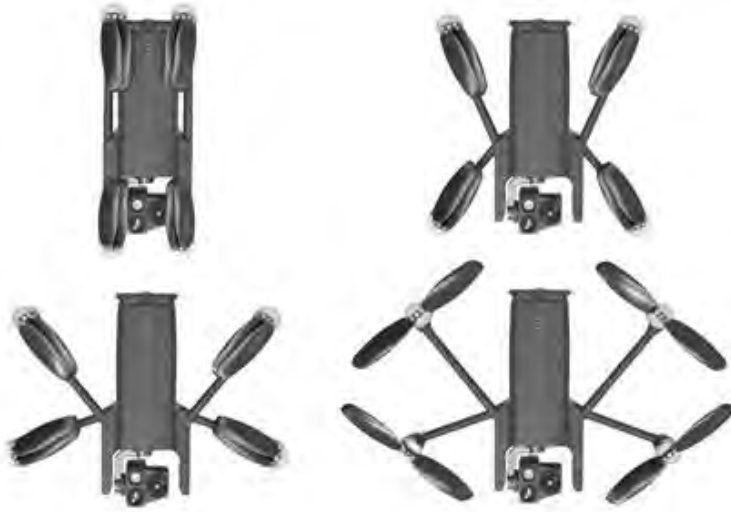
Kompakt ve hafif ANAFI USA, 1,7 litre hacminde ve 501 g ağırlığındadır. ANAFI USA bir sırt çantasında veya bir çantada taşınabilir.

Fig. 1: ANAFI USA'nın kompaktlığının görseli

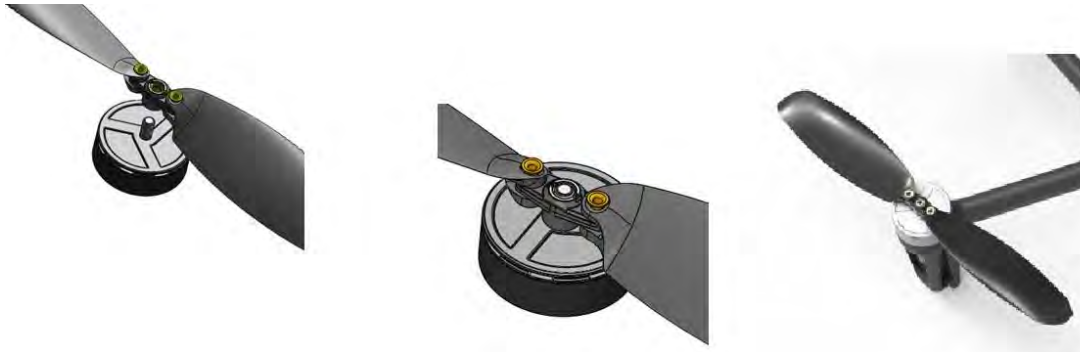


ANAFI USA, ticari ve askeri segmentlerde kategorisinin en kompakt insansız hava aracıdır.

ANAFI USA 3 saniyede açılır (Şekil 2: Pervane kanat sistemi, sabit açılı pervanelerin aksine karmaşıklığı azaltır.

Fig. 2: Açılım sinematik

Pervane değişimi alet gerektirmez: küçük hareketli parçaları kaybetme riski olmadan motorların dönüş yönünün tersi yönde vidalanırlar.

Fig. 3: Hızlı pervane kurulumu

Sağlamlık

ANAFI USA'nın mekanik yapısı esas olarak poliamidden yapılmıştır, karbon fiber ile güçlendirilmiştir ve içi boş cam boncuklar kullanılarak aerodinamik hale getirilmiştir.

ANAFI USA motorları, ısının atılmasını sağlayan yanıl havalandırma donanımlı kapaklarla toz, kum ve yağmurdan korunmaktadır.

Fig. 4: Motor kapakları

ANAFI USA'nin dikey kamerası ve ultrasonar, her iki sensörü de barındıran bir bölme ile yağmurdan korunmaktadır.

Fig. 5: Dikey sensörler koruyucu bölüm

ANAFI USA aşağıdaki testleri geçti:

- IPX3 (CEI 60529 normu): IPX3'te (10 litre / dak) en az bir pil şarjı süresince (32 dakika) yağmura dayanıklı.

Fig. 6: IPX3 testi (dakikada 10 litre püskürtme)

- IP5X: En az 32 dakika toza dayanıklı (CEI 60529).

Fig. 7: IP5X testi (kum)



- 16 saat süreyle nemli ısı (+40 ° C ve % 93 higrometri) (NF EN 60068-2-78)
- 16 saat kuru ısıtma (+50 ° C) (NF EN 60068-2-2)
- Termal şok: -36 ° C ve +43 ° C'de 20 adet 1 saatlik döngü (NF EN 60068-2-14)
- Aşırı sıcaklıklar: 4 saat için -20 ° C ve +70 ° C (NF EN 60068-2-1 ve NF EN 60068-2-2)
- Düşük sıcaklıklar: 16 saat -36 ° C (NF EN 60068-2-1)
- Mekanik aşınma olmadan ortam sıcaklığında 92 sürekli uçuş saati
- ANAFI USA, betona 1 metre yükseklikten 18 düşüşten sonra (her tarafta 3 kez) işlevseldir.

Fig. 8: Düşme testi



Aerodinamik

Fig. 9: Kambur balina yüzgeci



İtki Sistemi

- ANAFI USA'nin pervanelerinin kanatları biyomimikri ile tasarlanmıştır: kambur balinaların pektoral yüzgeçlerinin ön kenarlarındaki oluklardan esinlenilmiştir.
- İki kanattan oluşan her bir pervane basitçe vidalanır.
- Uçuş perspektifinden ANAFI USA, 1,5 kat daha ağır ve iki kat daha hantal olan insansız hava araçlarından daha iyi performans gösteriyor.

"Kambur balina bıçakları"nın avantajları

1. Kanat kavramı, her bir kanat için sınır tabakasının geçici olarak ayrılmasını en aza indirir, böylece:

a. Sabit motor dönüş hızında (rpm) itme gücünü geri kazanır- veya alternatif olarak motor hızını düşürürken itişini korur;

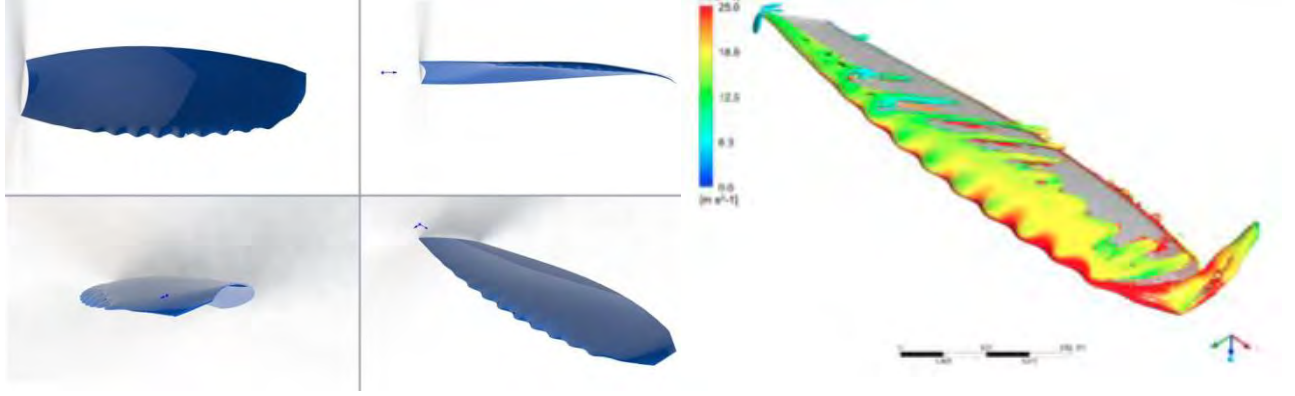
b. Bıçaklar döndüğünde mekanik güç artışının hassasiyetini en aza indirir.

Bu nedenle, daha düşük bir dönüş hızıyla daha yüksek bir motor torku sağlayan, ANAFI USA, gücü, çapının teorik kapasitesinden daha yüksek olan bir rotora denktir.

2. Kanadın ön kenarının ses gücü en aza indirilerek uçuşun gürültüsü azaltılır.

Fig. 10: ANAFI USA pervane bıçakları





- ANAFI USA motorları, havada süzülürken% 70 verimle (mekanik gücün elektrik gücüne bölünmesi) çalışır (46 W); kanatların özellikleri tüm uçuş menziline optimize etmek için tasarlanmıştır.
- ANAFI USA, sınıfının en iyi ağırlık / uçuş süresi oranına sahiptir: 32 dakikalık uçuş süresi, düşük ağırlığı (501 g) ve dönüşüm zincirinin yüksek verimi, dronun hızlı (54 km / s) ve uzağa uçmasını sağlar. (teorik menzil: 40,6 km / sa hızla 17,4 km).
- Rüzgar dayanımı: 54 km / s
- Ses gücü: 79 dB

Performans

Aerodinamik performanslar	
Hız	14,7 m/s
Rüzgar Direnci	14,7 m/s
Uçuş Süresi	32 dk.
Azami Tırmanma Hızı	4 m/s
Azami iniş hızı	4 m/s
Azami İrtifa	6 000 m (MSL)
Teorik erişim	17.4 km
Azami açısal hız	300 °/s

Kalite

- Parrot, ISO9001 sertifikalıdır.
- Her drone, bir üretim tezgahı (FVT) üzerinde kontrol edilir.
- Tezgah # 2: IMU termal kalibrasyonu artı barometre ve manyetometre testi.
- Tezgah # 3: IMU ve manyetometre dinamik kalibrasyonu.
- Tezgah # 4: manyetometrede motor bozulma ölçümü.
- 5 numaralı tezgah: ultrason testi.
- Uçuş testi: Her drone, üretim sürecinin sonunda bir uçuş testi gerçekleştirir: kalkış, havada asılı kalma, iniş.
- Geliştirme döngülerimiz sırasında çok sayıda dayanıklılık testi yapılmaktadır. Bunlar, optimum dron boyutu arayışı şeklini alır.

Görüntüleme

Üçlü Kamera Modülü

ANAFI USA'nın Gimballı 3 gyro stabilize kamerayı barındırır: geniş açılı bir EO 4K kamera, 32x telefoto EO 4K kamera ve Long-Wave IR termografik FLIR Boson® kamera.

Fig. 11: Üçlü Kamera Modülü



3 kameranın temel özellikleri

- Geniş Açı EO kamera
 - SONY IMX230 1/2.4"
 - RGB: 4K HDR (24 fps)
 - Foto: 21 Mp
 - Açısal Çözünürlük: 0.016°/pixel
 - MTF > 45 % at 160 lp/mm
 - Zoom: 1x => 5x in 1080 p
 - F2.4 açıklık
- Telefoto EO kamera
 - SONY IMX230 1/2.4"
 - RGB: 4K HDR (24 fps)
 - Foto: 21 Mp
 - Açısal Çözünürlük: 0.004°/pixel
 - MTF > 45 % at 160 lp/mm
 - Zoom: 5x => 32x in 1080 p
 - F2.4 açıklık
- IR Kamera
 - FLIR Boson 320x256
 - Yatay Görüş Alanı: 50°

Sürekli 1x - 32x yakınlaştırma

Geniş kamera (1x ila 5x) ve telefoto kamera (5x ila 32x) arasındaki odak geçişi otomatiktir ve bu da sürekli yakınlaştırmayı garanti eder.

Fig. 12: Yakınlaştırma Kabiliyeti



HDR

HDR algoritması 14 EV'ye kadar pozlama telafisi yapar. Sensör, piksellerin yarısını uzun bir süre boyunca pozlarken, diğer yarısı daha kısa bir süre boyunca pozlar ve hareket nedeniyle oluşan insan hatalarını engeller. Her iki poz daha sonra, kontrastı optimize ederken ve görüntünün daha ince ayrıntılarında çözünürlük kaybını azaltırken, sensöre özgü olanla (21 MP) aynı çözünürlüğe sahip bir görüntü oluşturmak için birleştirilir.

ISP, sahneye ve son görüntü optimizasyonuna (kontrast, renk, gürültü azaltma) bağlı olarak pozlama sürelerini tanımlar.

Optik Birim

Düşük dağılımlı asferik lens mimarileri kullanıyoruz (geniş ve tele lensler için sırasıyla 110 ° ve 26 ° diyagonal görüş alanı). Optik birimler, geniş bir sıcaklık aralığında (-43 ° C ila 45 ° C) yüksek çözünürlüklü bir görüntü sağlarken parazitik ışık seviyesini en aza indirmek için optimize edilmiş altı mercekten oluşur.

Çapraz (DFOV) ve Yatay (HFOV) görüş alanları

Geniş kameranın lensi, 110 ° DFOV ile sensörün tüm köşegenini kaplar. Standart video modu için 69 ° HFOV ve standart fotoğraf modu için 75 ° HFOV getiriyor.

Tele kameranın lensi, 26 ° DFOV ile sensörün tüm köşegenini kaplar. Standart video modu için 16 ° HFOV ve standart fotoğraf modu için 16 ° HFOV getiriyor.

Kayıpsız yakınlaştırma Kabiliyeti

ANAFI USA'nin optik birim konsepti, dronun 4K-UHD'de 5 kat kayıpsız yakınlaştırmaya ulaşmasını sağlıyor (3840x2160 piksel), Full HD'de 10x kayıpsız yakınlaştırma (1920x1080 piksel) ve HD'de 15x kayıpsız yakınlaştırma (1280x720 piksel). Son olarak, 27x yakınlaştırmada, ANAFI USA görüntüleri hala DVD kalitesine (720x480 piksel) ulaşmaktadır.

Açısal çözünürlük ve fark edilebilir ayrıntılar

Bir merceğin açısal çözünürlüğü, ilişkili sensörün iki pikseli arasındaki açısal ayrımı ifade eder. ANAFI USA, telefoto lensinde 0,004 °'lik açısal çözünürlükle, kullanıcılarının 10 cm ayrıntıları 1.500 m den veya 1 cm ayrıntıları 150 m mesafeden ayırt etmesini sağlar.

Fig. 13: ANAFI USA optik biriminin mimarisi



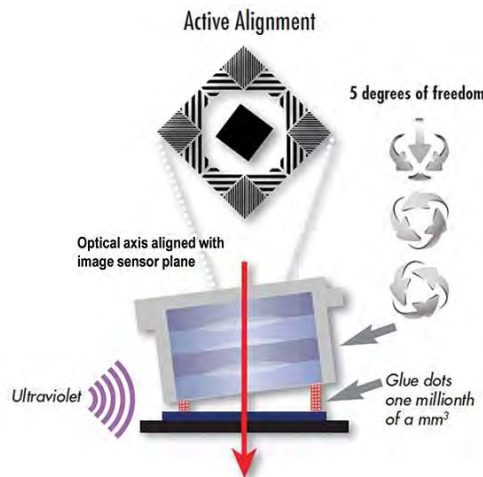
Optik birim üretimi: Aktif hizalama

Optik birim, bir Aktif hizalama tekniği kullanılarak Sony sensörü ile birleştirilir. Optik blok, aşağıdaki performansı elde etmek için bir robotik kol kullanılarak konumlandırılır ve yerinde tutulur:

- optik blok, ayarlanmış bir sıcaklıkta (23 ° C +/- 2 ° C) istenen odaklamayı sağlamak ve sahnede çözünürlük özelliklerini garanti etmek için sensörün üzerine yerleştirilir;
- Yaw, roll ve pitch de, optik blok, görüntülerin kenarında tek tip bir çözünürlük elde etmek için optik eksene göre konumdur;
- sensör, görüntünün merkezinde en iyi performansı elde etmek için optik blok eksenine hizalanır;
- optik merkez son olarak sensör merkeziyle hizalanır (+/- 20 piksel veya 22 mikrometre).

ISP'nin görüntü kalitesi özelliklerini garanti etmek için fabrika bir görüntü kalibrasyonu gerçekleştirir. Dahili belleğinde, her bir optik birim optik merkez, ölü piksel eşlemesi, mercek gölgeleme eşlemesi (parlaklık ve renk) ve beyaz dengesi taşır.

Fig. 14: Aktif hizalama



Kalite

Üretim sürecinde çeşitli optik testler gerçekleştirilir:

- Görüntü merkezinde MTF kontrolleri
- Görüntü sınırlarında MTF kontrolleri
- Üretim sırasında kamera modülü kontrolleri:
 - Merkez MTF
 - Alanın% 40'ında MTF
 - Alanın% 70'inde MTF
 - Hafif kusurlar (görüntüdeki koyu veya açık alanlar, toz şüpheleri)
 - Ölü pikseller (toplam sayının kontrol edilmesi)
 - Optik merkez
 - Sahada parlaklık ve renk tekdüzeliği
- Kozmetik kusurlar (lekeler, çizikler vb.)

IR Kamera Birimi

IR Kamera performanları	
Spektrum	Longwave infrared : 8 - 14 micrometre
Çözünürlük	320x256 piksel
Piksel Aralığı	12 mikrometre
Duyarlılık	0.05 °C
Odak uzaklığı	4.3 mm
HFOV	50°
Sıklık	20 Hz
Ölçülebilir sıcaklık aralığı	-40°C ile 180°C
Tutarlılıkların düzeltilmesi	Mekanik Shutter

FLIR Boson performansı

ANAFI USA, 60 Hz FLIR Boson mikro bolometre taşır. Bu modül, her bir termal pikselin yanıtının tam bir tutarlılığı için sensörün olabildiğince sık otomatik olarak yeniden kalibre edilmesini sağlayan mekanik bir kapak ile donatılmıştır. FLIR Bosonun lensi 50 ° HFOV'a sahiptir.

Renklendirme Modları

ANAFI USA'nin termografik kamerası, dronun her göreve uyum sağlamasına olanak tanıyan iki tamamlayıcı renklendirme modu sunar.

Relative mod

Görelî mod, 0 (koyu mavi) ile 100 (parlak sarı) arasında derecelendirilmiş renkli bir ölçekte bir sahnenin termografisinin genel görünümünü gösterir.

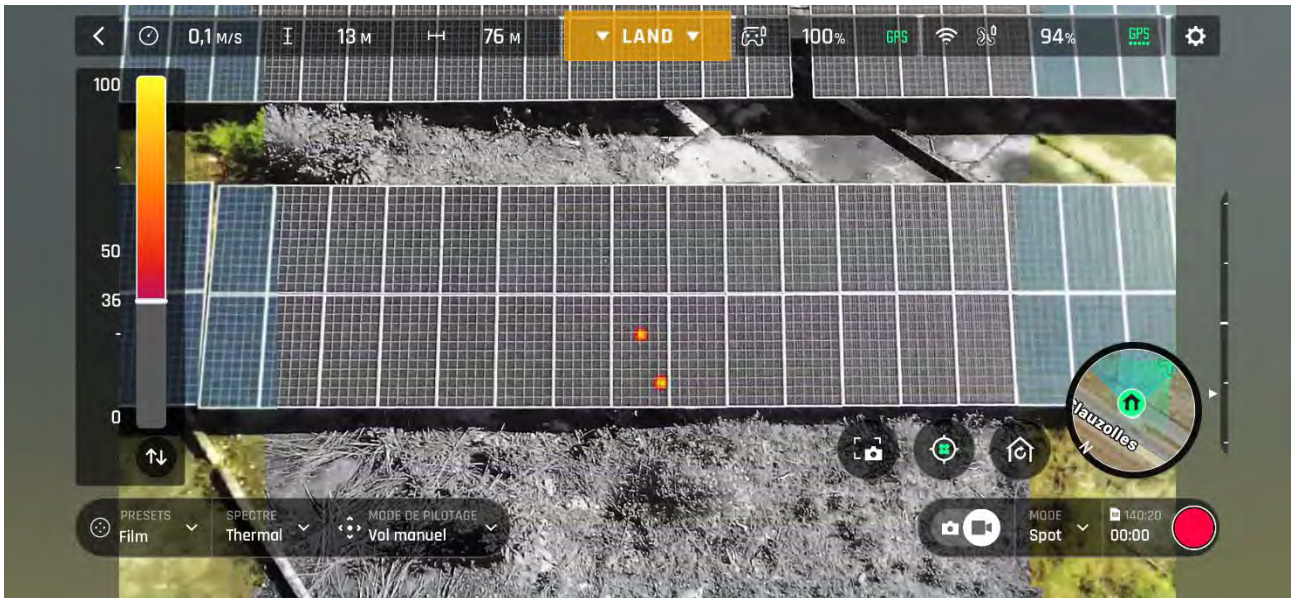
Fig. 15: Freeflight 6.7 ekran görüntüsü: "relative mod"



Spot mod

Kullanıcının ihtiyaçlarına bağlı olarak görüntünün yalnızca en soğuk veya en sıcak noktaları renklendirilir.

Fig. 16: Freeflight 6.7 ekran görüntüsü "Spot mode"



Medya formatları

ANAFI USA aşağıdaki medya formatlarını üretir:

- Foto:
 - Format: JPEG
 - Çözünürlük: 1280x720
 - Modlar: single / Timelapse / GPS-lapse
- Video:
 - Format: MP4 (H264)
 - Çözünürlük: 1280x720, 9 fps

IR/Visible blending

Termografik görüntünün daha düşük çözünürlüğünü, görünür görüntüye kıyasla telafi etmek ve termal spektrumda bulunmayan bilgileri eklemek için ANAFI USA, iki kameranın bilgilerinin bir birleşimini görüntüler. Görünür görüntünün verileri, parlaklıkla ve sahnenin dış hatlarını vurgulamak için sonuç çekimine entegre edilir. Görüntülerin birleşimi şunlardan oluşur:

- görünür görüntünün elde edilmesi;
- termografik verilerin elde edilmesi;
- termografik verilerin yeniden projeksiyonu;
- termografik görüntünün renklendirilmesi;
- görünür görüntü hatlarının çıkarılması;
- birleştirme.

Güvenlik

ANAFI USA, drone'da depolanan veya ağlara gönderilen verileri koruyor ve drone'u kötü niyetli yazılım değişikliği girişimlerine karşı koruyor.

Yazılımın bütünlüğü ve drone'nun korunması

ANAFI USA'nin yazılımı dijital olarak imzalanmıştır, bu da her güncellemenin gerçekten Parrot'dan gelmesini sağlar.

ANAFI USA'nin işletim sistemine erişim korunmaktadır. Ne yerel ne de uzak hiçbir mekanizma dronun gömülü sistemine erişim sağlamaz.

Ağ bağlantıları şifreleme

Drone ile denetleyicisi arasındaki ağ bağlantıları, bir WPA2 ile doğrulanır ve şifrelenir.

(802.1x normu) koruması. WPA2, 128 bit şifreleme anahtarı içeren bir AES CCMP şifreleme temeline dayanır. AES CCMP, ağ bağlantılarının kimlik doğrulamasını ve bütünlüğünü sağlayan bir CBC-MAC mekanizması içerir.

Her bir drone / kumanda çifti için benzersiz bir şifreleme anahtarı oluşturulur.

Ek olarak, kullanıcılar kendi anahtarlarını tanımlayabilir.

802.1x yönetim sistem koruması, hizmet kesintisine neden olabilecek bilinen tüm saldırıları (ör. disassociation attacks) önlemek için etkinleştirilir.

SD Kart Şifreleme

SD kartın şifrelenmesi, drone'da saklanan verilerin kaybolması veya çalınması durumunda bile gizliliğini korur.

Şifreleme etkinleştirildikten sonra videolar ve fotoğraflar AES-XTS 512 bit şifreli bir LUKS2 biriminde saklanır. Her bir birim için benzersiz bir tanımlayıcının kullanılması, birkaç dronda kullanılabilen bir SD kart filosunun yönetimini sağlar.

SD kart şifrelendikten sonra, şifreleme anahtarı olmadan asla erişilemez. FreeFlight 6 tarafından taşınır ve asla drone üzerinde kalıcı olarak depolanmaz.

Veri Yönetimi

Varsayılan olarak, ANAFI USA, kontrol cihazı ve FreeFlight 6, ne Parrot'a ne de başka bir yere hiçbir veri sızdırmaz. Her kullanıcı, uçuş kayıtlarını çevrimiçi olarak saklamak, dronlarına desteği kolaylaştırmak ve Parrot ürün ve hizmetlerinin iyileştirilmesine yardımcı olmak için verilerinin paylaşımını etkinleştirmeye kendi karar vermelidir. Kullanıcı, verilerini anonim olarak paylaşmak veya bunları Parrot hesabına bağlamak için, varsayılan olarak devre dışı bırakılan veri paylaşımını etkinleştirmelidir.

Video Yayını

Temel Özellikler

- RTSP ve RTP aktarım protokolleriyle H264 kodlaması
- Video akışı, VLC veya mplayer gibi RTP uyumlu oynatıcılarla uyumludur
- 720p, 30 fps, 5 Mbit/s
- Gelişmiş bir hata direnci için gelişmiş video ve akış işlevleri.
- Aşağıdaki standartlarla uyumludur: ISO / IEC 14496-10 AVC / ITU-T H.264, RFC 3550, RFC 2326
- Azaltılmış gecikme (< 300 ms glass-to-glass)
- Metadata iletimi: telemetri, video istatistikleri

Yayın Performansı

<i>ANAFI USA Video yayın performansı</i>	
Çözünürlük	720p
Saniyedeki kare sayısı	24/25/30
Bit Hızı	Saniyede 5 Mbit'e kadar
Video kodlama	H.264 ana profili
Protokoller	RTSP ve RTP (VLC uyumlu)
Gecikme	< 300 ms glass-to-glass
Metadata	Drone telemetri, video istatistikleri

Video akışında kullanılan iyileştirme algoritmaları

Hata direnci için gelişmiş kodlama

H264 akışı, paket kayıplarının etkisini en aza indirmek ve hataları azaltmak için tasarlanmıştır.

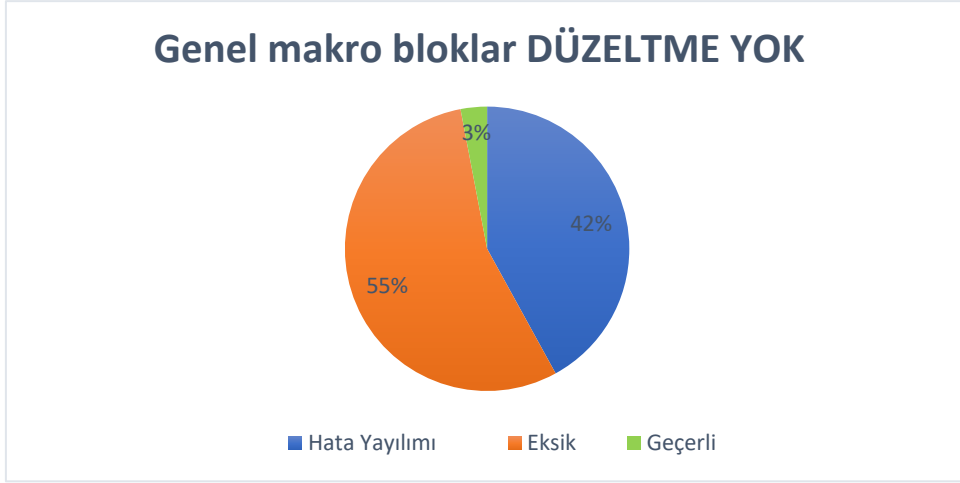
- Algoritma, dilim kodlamayı ve periyodik bir iç yenilemeyi birleştirir. Görüntüleri, 16 piksel boyunda 45 dilim olarak kodlar, ardından bunları her 3 görüntüde bir olmak üzere 5'erlik gruplar halinde yeniler (her 29 görüntüde bir yenileme tamamlanır).

Hata Azaltma

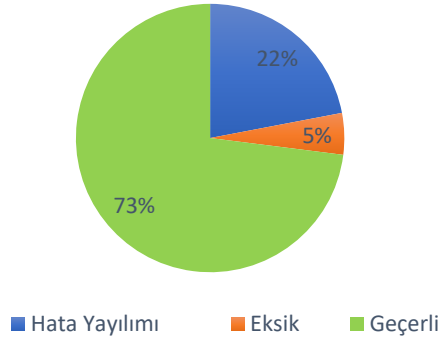
Bu algoritma, kayıpların ağ üzerindeki görsel etkisini azaltır ve sözdizimsel olarak eksiksiz bir akış sağlarken tüm kod çözücülerin birlikte çalışabilmesini sağlar: eksik görüntü parçaları, referans görüntüleriyle aynı şekilde atlanan bölümler olarak yeniden oluşturulur.

Bu nedenle hatalar, kayıplardan etkilenen bölgeler içinde yer alır ve görüntünün tamamına yayılmaz.

Aşağıdaki grafikler, ANAFI USA'in gelişmiş akış işlevleriyle veya işlevler olmadan. %5 ağ kaybı oranı için makro blokların kodunun çözülmesindeki başarı oranını göstermektedir.



DÜZELTMELİ genel makro bloklar



Tıkanıklık kontrolü

Algoritma, kayıpları ve paket tıkanıklığını önlemek ve gecikmeyi azaltmak için sürekli olarak radyo ve Wi-Fi bantlarını tarar.

Metadata

Metadatalar, video yayını ile iletilir. Özellikle drone telemetri öğelerini (konum, yükseklik, hız, pil seviyesi vb.) ve video bilgilerini (kamera açısı, pozlama değeri, görüş alanı vb.) içerirler.

Görüntülerin senkronizasyonu ve metadata özelliğini açmak, hassas harita konumlandırma, HUD (ekran) üzerinde uçan cihazı izlemeye veya artırılmış gerçeklik öğelerini dahil etmeye olanak sağlar.

Metadataların içeriğinde standart yöntemler (RTP başlık uzantısı) kullanılır; Parrot tarafından tanımlanan verilerin formatı halka açıktır: ANAFI USA'ın SDK'sı içinde mevcuttur.

Video SDK

ANAFI USA tarafından kullanılan yayın araçları ve algoritmaları, mobil cihazlar (Android ve iOS) ve bilgisayarlar (Linux, Mac OS) tarafından desteklenen Parrot'un Ground SDK'sı içinde herkes tarafından kullanılabilir.

"Hata gizleme" algoritması, standart video oynatıcılara kıyasla daha fazla fayda sağlar ve iyileştirilmiş video kalitesinden yararlanarak yeni yazılım geliştirme olanağını önemli ölçüde artırır.

Akıllı Batarya

Temel Özellikler

- 3 Yüksek Yoğunluklu hücre (265 Wh / kg)
- Akıllı güç yönetimi
- Akıllı Şarj: Dahili USB-C şarj cihazı
- Kış modu: pil ömrünü uzatmak için otomatik deşarj ve devre dışı bırakma
- Kara Kutu: Dahili pil geçmişi
- IP53 protection

Performanslar

Ağırlık	195 g
Yoğunluk	205 Wh/kg
Şarj süresi	112 dk. (USB-PD - Power Delivery - Şarj Cihazı)
Tür	Yüksek yoğunluklu, Yüksek voltaj; 4,4 V
Hücreler	3 x LiPo
Kapasite	3400 mAh
Şarj	USB-C
Pil Ömrü	300 şarj / deşarj döngüsünden sonra kalan kapasite % 96
Saklama sıcaklığı	-20 °C / 40 °C
Asgari kalkış sıcaklığı	-20 °C
Azami Kalkış sıcaklığı	60 °C

İşlevler

Akıllı güç yönetimi

ANAFI USA'in pilinde, her 250 ms'de bir pil voltajını, şarj ve deşarj akımlarını ve her 250 ms'de bir pil sıcaklığını doğru şekilde izleyen bir pil yakıt gücü göstergesi bulunur. Pil, gösterge parametrelerini, pilin yaşını ve sağlık durumunu kullanarak mevcut şarjı, pil çalışma süresini ve pil şarj durumunu (SOC) belirleyebilir. Bir pilin sağlık durumu, -3400 mAh nominal kapasitesine göre mevcut durumunun bir değeridir.

Pil parametrelerinin doğru kontrolü, akıllı eve dön(RTH) özelliğinin entegrasyonuna izin verir: ANAFI USA, kalkış konumuna geri dönmek için gerekli enerji miktarını (kritik eşik) gerçek zamanlı olarak hesaplar. Pil kritik eşige ulaştığında ANAFI otomatik olarak kalkış noktasına geri döner.

Akıllı şarj

ANAFI USA'in pili, endüstride bir ilk olan 26 W dahili şarj cihazı sayesinde herhangi bir USB-C adaptörüyle kolay ve hızlı bir şekilde şarj olur. drone ile birlikte gelen USB (PD) 3.0 protokolü ile uyumludur. Bu protokol, bir USB-PD 3.0 şarj cihazıyla (5 V, 9 V, 12 V, 15 V ve 20 V profiller) 112 dakikalık çok hızlı bir şarj sağlar. ANAFI USA, aynı anda 3 pil, Skycontroller 3 ve bir cihazı (akıllı telefon veya tablet) şarj etmek için 5 bağlantı girişli bir şarj cihazı ile birlikte gelir.

Kış modu

10 günlük boyunca kullanılmazsa, pil otomatik olarak kış moduna girer ve bu, kullanım ömrünü uzatmak için pili optimum şarj durumunda (nominal şarjın% 60'ı) tutar.

Bu mod, piller saklanacağı zaman mümkün olan en iyi korumayı sağlar. Hücreleri ana karttan izole ederek kaçak akımı ortadan kaldırır, böylelikle bataryaya zarar verebilecek düşük bir voltaj seviyesine (3V) düşmesini önler.

Saklama

Pil, hücre terminallerindeki voltajın bozulma voltajından (3 V) daha yüksek bir voltaj düzeyinde tutulmasıyla, olduğu gibi 12 ay saklanabilir.

On-the-Go (OTG) USB-C Arayüz

Pilin USB-C bağlantı girişi; 4G anahtarı, CO2 dedektörü veya USB-C bağlantılı herhangi bir elektronik kart gibi harici bir çevre birimine güç (maksimum 3A) sağlayabilir.

Power bank

ANAFI nin Pili, birçok cihaz türü için (akıllı telefon, tablet vb.) bir power bank olarak kullanılabilir.

Şarj göstergesi

Aşağıdaki durumlarda pilin 4 LED'i şarj seviyesini gösterir:

- pil şarj olurken
- güç düğmesi etkinleştirildiğinde
- ANAFI USA üzerine takıldığında.

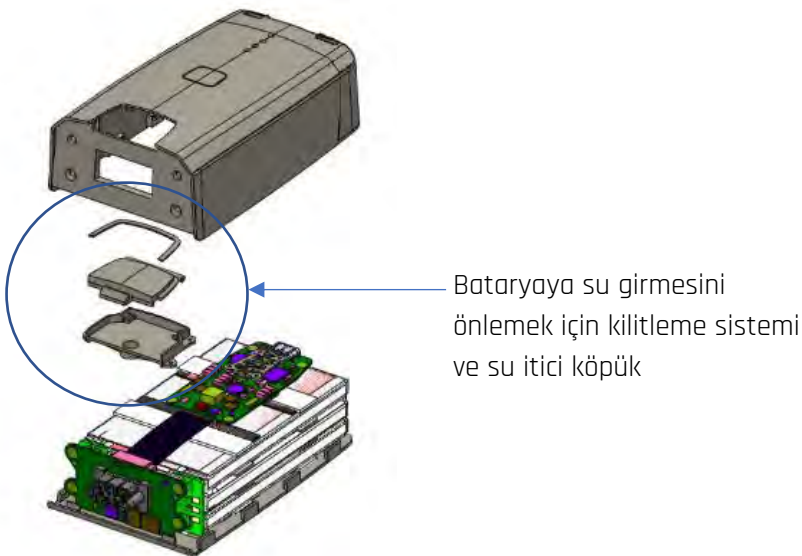
Şarj seviyesi, pilin depolayabileceği toplam gücün yüzdesi olarak ifade edilen, kalan kullanılabilir gücün bir temsilidir.

IP53

ANAFI USA'in pili, IP53 koşullarını sürdürecektir şekilde tasarlanmıştır: oksidasyonu önlemek için mekanik su geçirmez kapak ve elektronik kart kaplaması bulunmaktadır.

Mekanik

Fig. 17: Su geçirmez mekanik kapak



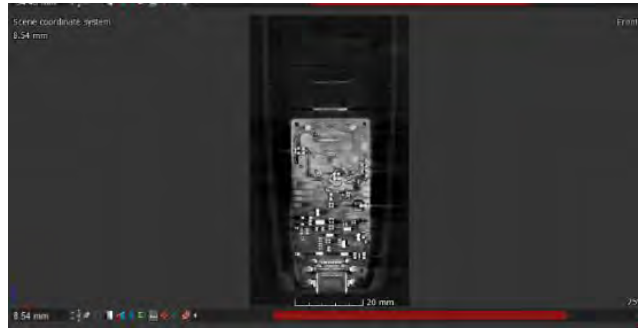
Elektronik kart kaplama

ANAFI USA'nin pilinin anakartı, bileşenleri hava şartlarından ve korozyondan koruyan, ömürlerini uzatan ve güvenliklerini artıran ince bir üretilen tabakasıyla kaplanmıştır.

Kalite

- Parrot ISO9001 sertifikalıdır
- Piller CE ve FCC sertifikalıdır
- Piller UM383 sertifikalıdır (taşıma sertifikası)
- Pil tedarikçisi tesisinde kalite kontrolü: Parrot, her üretim aşamasında montajı izleyen test tezgahları dahil olmak üzere, pil üretimine (tedarikçi denetimi, kalite kontrol kontrolleri) güçlendirilmiş bir kalite kontrol uygulamıştır.
- Üretim kontrolü: Parrot, drone üreticisi tesisinde kalite kontrolleri gerçekleştirir. Her pil, üretim sırasında bir test tezgahında, geniş bir dizi parametrede kontrol edilir: voltaj, akım, empedans, akıllı pil ve kış modu özelliği.
- Parrot, X-ray ve tomografi kullanarak hücre kalitesini (katlama, montaj ve bağlayıcılar) kontrol etmek için rastgele örnekleme yapar.

Fig. 18: ANAFI USA'in pilinin röntgen görüntüsü



- Depolama kontrolleri: Parrot tarafından depolanan pillerin durumu (şarj durumu) 4 ayda bir kontrol edilir.
- Cihaz yazılımı güncellemesi: Pilin yazılımı, en son iyileştirmeleri ve hata düzeltmelerini sağlamak için kablosuz olarak güncellenir (OTA).
- Kış modu, depolama risklerini azaltırken pilin bozulmasını önler.
- FreeFlight 6.7, pil arızası durumunda kullanıcıyı bilgilendirir.

Uçuş kontrolü ve uçuş modları

Temel özellikler

ANAFI'nin uçuş kontrolcüsü, sezgisel ve kolay bir uçuş deneyimi sunar: uçmak için eğitim gerekmez. Uçuş kontrolcüsü, çok sayıda uçuş modu ve fonksiyonunun (Uçuş Planı, Beni Takip Et, Kameraman, Elden Kalkış, Akıllı RTH) otomasyonuna izin verir.

Uçuş denetimleri

Bileşenler

ANAFI USA'in uçuş kontrolcüsü, Ambarella H22 işlemci, MPU-6000 Invensense IMU, AK8963 AKM manyetometre, UBX-M8030U-BLOX GPS, ultrasonar, barometre ve bir dikey kamera kullanmaktadır. Parrot uçuş yazılımı, dronun irtifasını, konumunu ve hızını tahmin etmek için tüm sensörlerden veri toplar.

Sensör performansı

Invensense MPU-6000 IMU

3-eksenli jiroskop

- Aralık: $\pm 2000^\circ/s$
- Çözünürlük: $0,03^\circ/s$
- Sapma/doğruluk: $\pm 7^\circ/s$ (dengelemeden sonra)
- 50 °C Sıcaklıkta stabilizasyon

4-eksenli ivme ölçer

- Aralık: ± 16 g
- Çözünürlük: 0,2 mg
- Sapma/doğruluk: ± 15 mg (X-Y) ± 67 mg (Z) (dengelemeden sonra)
- 50 °C ila +/- 0.1 °C Sıcaklıkta termal kalibrasyon ve stabilizasyon
- Ölçme sıklığı: 1 KHz

ST Microelectronics LIS2MDL magnetometre

- Aralık: ± 49 gauss
- Çözünürlük: 0,006 gauss

ST Microelectronics LPS22HB barometre

- Aralık: 260-1260 hPa
- Çözünürlük: 0,0002 hPa
- Sapma/doğruluk: $\pm 0,1$ hPa
- Ölçme sıklığı: 75 Hz
- Ölçme gürültüsü: 20 cm RMS

U-BLOX UBX-M8030 GPS

- Duyarlılık: soğuk başlangıç = -148 dBm / izleme ve navigasyon = -167 dBm
- İlk düzeltme(fixleme) Süresi: 35 saniye
- Konum: 1,2 m standart sapma
- Hız: 0,5 m / s standart sapma

Ultrasonar (yükseklik ölçümü)

- Ses frekansı: 40 KHz
- Ölçüm frekansı: 17 Hz
- Betonda maksimum menzil: 5 m
- Çimlerde maksimum menzil: 2 m

Dikey kamera (optik akış kullanarak yatay hız ve yüksekliği ölçme)

- Sensör: MX388
- Çözünürlük: 640x480
- Global shutter
- Siyah & beyaz
- FOV: 53,7°
- V FOV: 41,5°
- f:2.8
- Yer hızını hesaplamak için 60 Hz'de optik akış
- Gezinme ve hassas iniş sırasında ilgili noktaları 15 Hz'de ölçülür
- Hız tahmini: 160x120 piksel - 60 fps
- Hassas gezinme: 160x120 piksel - 15 fps

Anakart kaplaması

ANAFI USA'in anakartı, bileşenleri hava şartlarından ve korozyondan koruyan, ömürlerini uzatan ve güvenliklerini artıran ince bir üretilen tabakasıyla kaplanmıştır.

Tahmin algoritması

Dronun durumlarını tahmin eder. Genişletilmiş bir Kalman filtresi, 18 fiziksel durumu izlemek için tüm sensör verilerini toplar:

- 3 ekseninde hız (x, y, z)
- dönüklük ($\Phi\Theta\Psi$: eğim, yuvarlanma, sapma)
- ivmeölçer sapması (x, y, z)
- jiroskop sapması
- barometre sapması
- Kuzey-Doğu-Aşağı (NED) düzleminde x, y, z konumu
- NED düzleminde x, y üzerine rüzgar

x, y ve z üzerindeki manyetometre sapması, jiroskop ve manyetometreden alınan verilerin birleştirilmesiyle tahmin edilir.

Yer mesafesi, Kalman filtresinin tahmini dikey hızı ile dikey kameradan gelen optik akış birleştirilerek tahmin edilir.

İtme modelinin düzeltme faktörü, dronun z eksenindeki dinamik denklemi tarafından tahmin edilen ivme ile ivmeölçerin algılanan değeri arasındaki deltadan hesaplanır. Bu faktör, dronun kendi ağırlığını telafi etmek için denge kontrolünün hesaplanmasına izin verir.

Kontrol döngüsü

Kontrol döngüsü 200 Hz'de çalışır. Yükseklik, konumlandırma, konum ve kontrol harmanlamayla bağlantılı tüm komutlar dahil olmak üzere motorlara gönderilen tüm talimatları yönetir.

Rakım talimatları

- İdeal bir model kullanarak uçuş rotası ve ileri besleme üretimi: konumlandırma kontrol hatalarını azaltırken uçuş irtifasından çıkmasını engeller.
- PID tipi irtifa kontrolü

Konum kontrol döngüsü

- İdeal bir model kullanarak uçuş rotası ve ileri besleme üretimi: konumlandırma kontrol hatalarını azaltırken uçuşun konumdan çıkmasını engeller.
- PID tipi konum kontrolü
- Rüzgar düzeltmesi

Duruş bilgileri

- İdeal bir model kullanarak uçuş rotası ve ileri besleme üretimi: konumlandırma kontrol hatalarını azaltırken uçuş doğrultusundan çıkmasını engeller.
- PID tipi duruş kontrolü
- Aerodinamik tork dengelemesi
- Harici tork tahmini

Komutların harmanlanması

- Yükseklik ve konum komutlarının harmanlanması, motor bilgilerinin ve bu bilgilerin gerekli değere geldiğinin kontrol edilmesini sağlar.
- Komutlar aşağıdaki sırayla önceliklendirilir:
 - Pitch
 - Roll
 - İrtifa ileribeslemesi
 - Yaw
 - İrtifa

Uçuş Modları

Hassas Asılı kalma

Asılı kalırken, dronun dikey kamerası bir referans karesi yakalar. Daha sonra 15 Hz'de çekilen sonraki çekimlerle karşılaştırılır. Algoritma, referans fotoğraf ile daha yeni olan arasındaki yeniden projeksiyon hatasını en aza indirecek kamera hareketini hesaplar. Bu hareket daha sonra otomatik pilot için bir talimat olarak kullanılır.

ANAFI, 1 m yükseklikte 1.5 cm yarıçaplı bir küre içinde stabildir.

Algoritma ayrıca sapma(yaw) sabitlemesine izin verir ve genel görüntü sabitleme performansına katkıda bulunur.

Hassas eve dönüş (RTH)

Kalkışın sonunda dikey kamera bir fotoğraf çeker. Drone, RTH hedefinin üzerine indiğinde veya havada süzülürken, algoritma yeni bir resim çeker. Algoritma daha sonra iki resim arasındaki yeniden projeksiyon hatasını ölçer ve bu da otomatik pilot için bir talimat görevi görür.

AKıllı RTH

Drone, kalkış konumuna geri dönmek için gereken enerji miktarını takip eder. Halihazırda uçulan mesafeyi ve karşılaşılan rüzgar direncini analiz eder ve bu değerleri bataryanın kalan enerjisi ile karşılaştırır. Yalnızca ince bir güvenlik payı kaldığında, RTH işlevi otomatik olarak başlatılır - bu kullanıcı tarafından iptal edilebilir.

Otomatik kalkış

Drone, havada asılı olarak 1 m yükseklikte sabit kalır. Güçlü rüzgarlara rağmen konumunu korumak için GPS ve dikey kamerasını kullanır.

Elden kalkış

Dronun motorları minimum hızda dönmeye başlar ve fırlatmayı algılamak için bekler. Ardından fırlatıldığı yükseklikte sabit kalır.

Düşük irtifa uçuşu

Drone, zemin etkisi yaşamadan yerden 50 cm yüksekliğe kadar uçabilir.

Otomatik iniş

Uçağın yüksekliğinden bağımsız olarak, bataryanın kalan enerjisi güvenli bir şekilde iniş için gereken enerjiye ulaştığında, acil durum otomatik iniş dizisi başlar. Kullanıcı, uygun bir iniş noktasına ulaşmak için yine de dronu yatay olarak kontrol edebilir, ancak inişi iptal edemez.

Uçuş Modları:

Manual:

Parrot Skycontroller 3, dört farklı kontrol modunda uçmanıza izin verir.

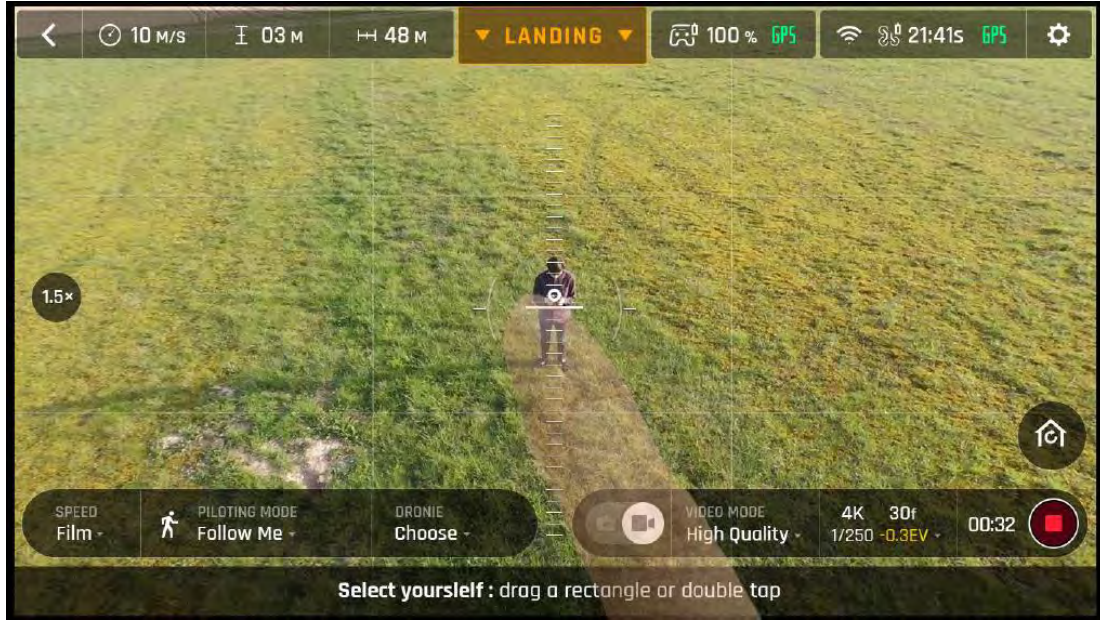
	Sol kumanda çubuğu	Sağ kumanda çubuğu
Mode 1	Yükseklik ve dönüş	Yön
Mode 2	Yön	Yükseklik ve dönüş
Mode 3	Hızlanma ve dönüş	Yükseklik ve dönüş
Mode 4	Yükseklik ve dönüş	Hızlanma ve dönüş

Otomatik

Follow Me (Beni takip et)

Kullanıcı ekranda kendisini seçer (çift dokunma veya dokunup sürüklemek). ANAFİ, kullanıcıyı 30 m mesafeye kadar takip eder.

Fig. 19: Follow Me ekran görüntüsü



The Follow Me mode combines visual and GPS tracking algorithms.

Visual tracking combines:

- 1) a motion model of the target's position in relation to the drone's position;
- 2) a visual tracking algorithm (optical flow and online learning based on SVM);
- 3) a target segmentation algorithm.

The SVM algorithm initiates tracking with a single shot and keeps updating target recognition. The algorithm can manage changes in the silhouette of the target – for example, the algorithm follows the directional changes of a moving vehicle (side view followed by rear view).

The algorithm is robust: the convolutional neural network identifies objects within the scene regardless of the orientation of the tracked silhouette. Its use is optimized for portable devices.

This convolutional neural network is trained on public VOC and COCO databases and fine-tuned on a Parrot drone images database, ensuring the highest level of reliability.

This neural network can detect cars and pedestrians:

- Target height > 1/3 the image: 100 % detection level
- Target height > 1/8 the image: 66 % detection level
- Target height > 1/15 the image: 50 % detection level

Finally, a Kalman filter performs the GPS/Vision merging.

Cameraman

Bu mod, ekranda bir hedef (kişi, araç, bina, hayvan, vb.) Seçilmesini gerektirir (çift dokunma / dokunma ve sürükleme). Kamera etkinleştirildiğinde hedefi çerçevede tutar (hedefin boyutuna bağlı olarak yaklaşık 30 m mesafe).

Görsel izleme, Beni Takip Et moduyla aynı algoritmaya dayanır.

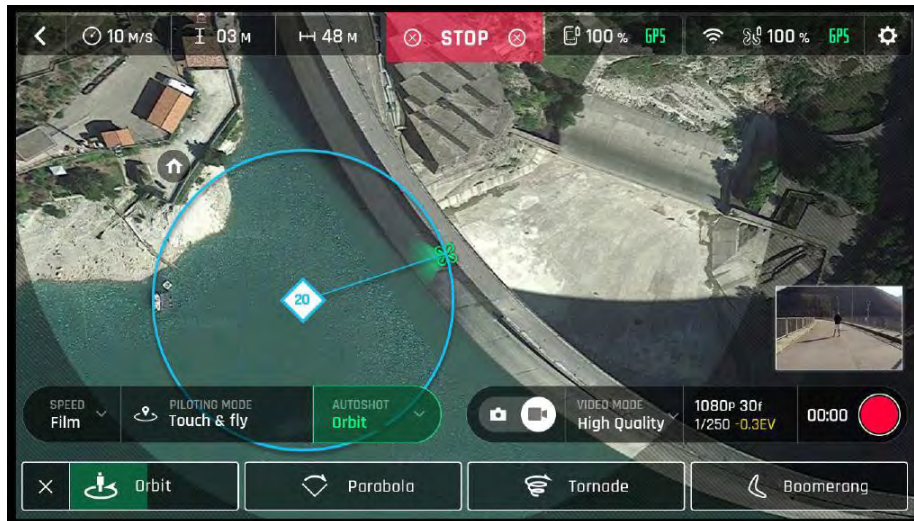
Algoritma (Nöral ağı ve tescilli AI), hedefin şeklinin ve yön değişikliklerinin evrimine uyum sağlar.

Kamera, hedefi çerçevesinin içinde tutmak için kendini (eğim ve sapma) otomatik olarak uyarlarken pilot uçuşa konsantre olur.

Touch & Fly (Dokun & Uç)

Dokun ve Uç uçuş modu, kullanıcının ekrana basit bir dokunuşla dronun hedefini tanımlamasını sağlar. Seçilen konumun GPS koordinatları drone'a iletilir.

Fig. 20: Touch & Fly ekran görüntüsü



Uçuş planı

FreeFlight 6'nın Uçuş Planı işlevi, kullanıcıların ara noktaları, rakımı ve kamera eksenini seçerek doğrudan cihazlarının ekranında görevlerini çevrimdışı olarak hazırlamalarını sağlar. Parrot, genellikle karmaşık bir görev olan görev planlamasının ergonomisini basitleştirdi. Her uçuş planı sınırlama olmaksızın kaydedilebilir ve düzenlenebilir.

Radyo bağlantısı olmasa bile uçuş planı yapmak mümkündür.

Fig. 21 Uçuş planı ekran görüntü



Otomatik uçuş

FreeFlight 6.7'nin Cineshot işlevi, 4 otomatik çekim (360, Reveal, Spiral, Epic) taşır. Parrot ayrıca talep üzerine belirli uçuş serisi çekimlerini programlayabilir ve otomatikleştirebilir.

FreeFlight 6.7

Key characteristics

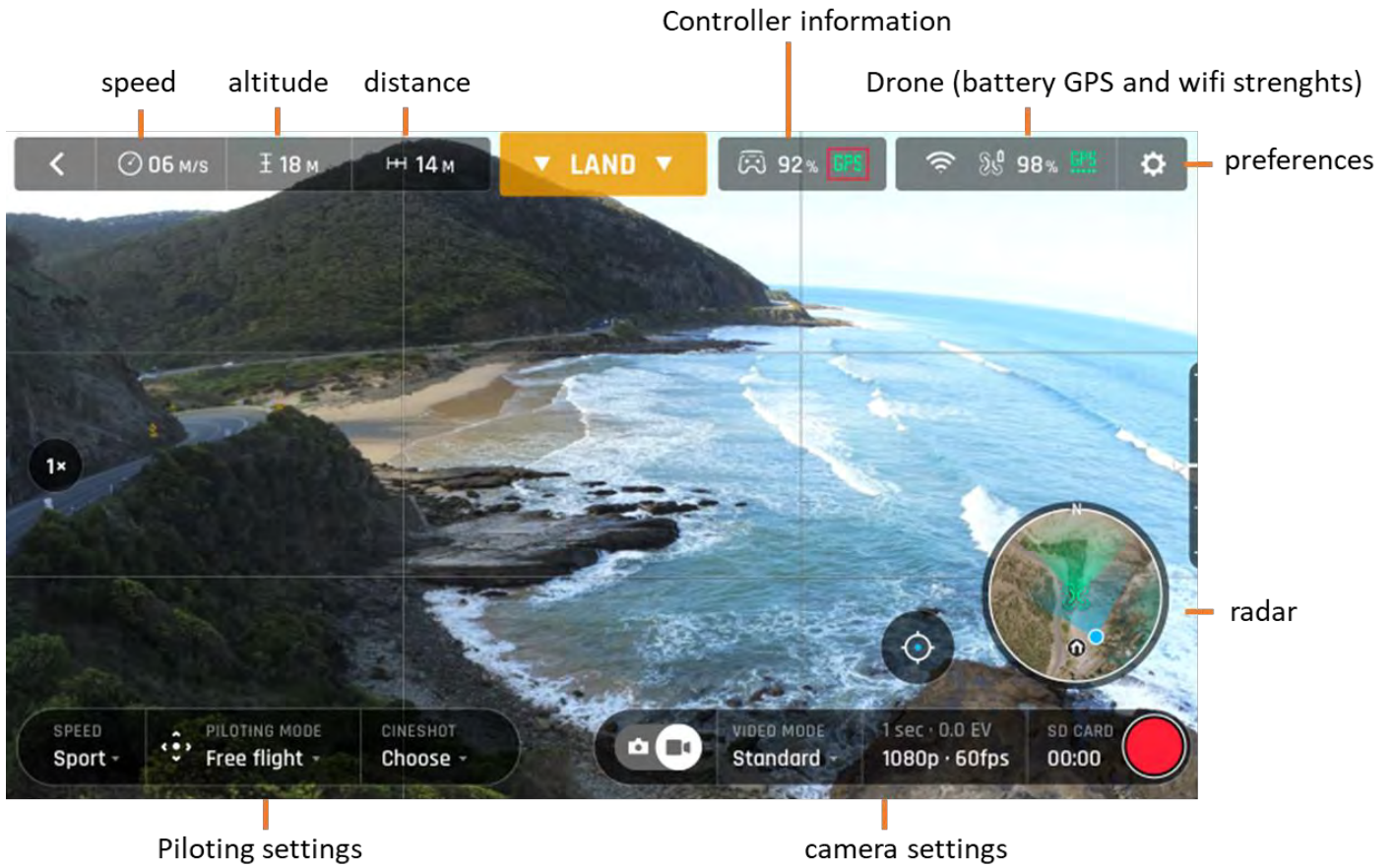
- FreeFlight 6.7 yalnızca bir drone pilot uygulaması değil, aynı zamanda kullanıcıların tüm uçuş, fotoğraf ve video ayarlarını seçtikleri eksiksiz bir arayüzdür. Parrot Skycontroller 3 kontrol cihazı ile birlikte veya olmadan, sadece bir cihaz kurulumunda kullanılabilir.
- ANAFI USA, bu kategorideki bir drone için sektörün en iyisi olan 55 saniyede uçuşa hazır.

HUD

HUD (Head-Up Display), FreeFlight 6'nın ergonomik arayüzü olup, uçuş kontrollerini, ayarlarını ve telemetriyi tek bir ekranda sunar:

- Rakım
- Mesafe
- GPS
- Drone pil seviyesi
- Kumanda pil seviyesi
- Radar

Fig. 11: FreeFlight 6.7 arayüzü



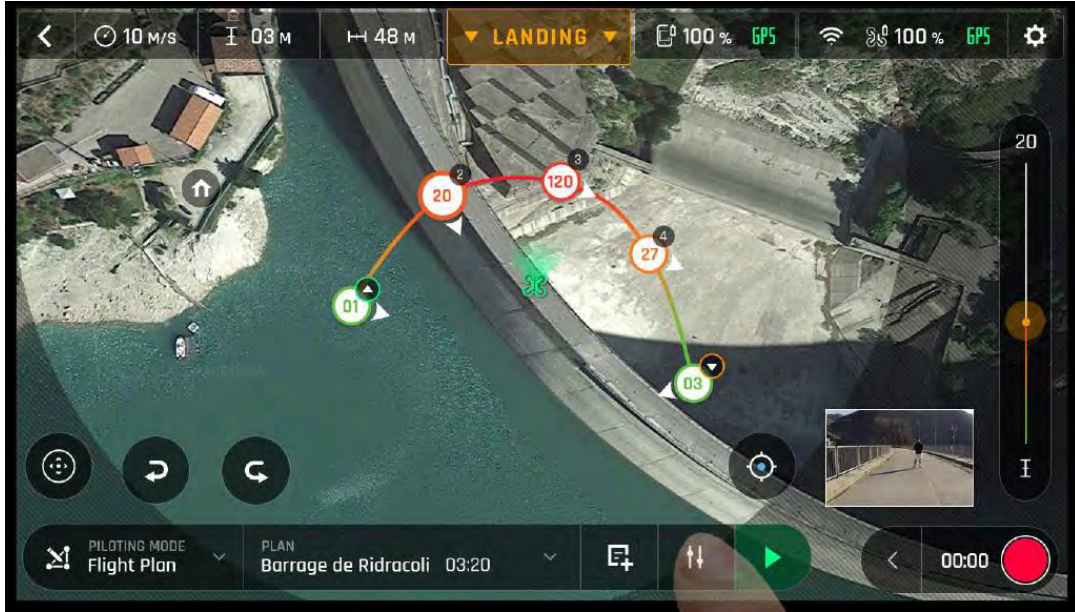
Uçuş Planı kullanıcı arayüzü

Her Uçuş Planı, yol noktaları kullanılarak programlanır.

Her geçiş noktasının rakımı ve kamera eksenini özelleştirilebilir. Drone hızı, her geçiş noktası arasında değiştirilebilir. Kamera eksenini, uçuş sırasında insansız hava aracını POI'ye odaklanmaya zorlayarak bir İlgili Noktasına (POI) doğru yönlendirilebilir.

Note: Kaydedilebilecek Uçuş Planlarının sayısında herhangi bir yazılım sınırlaması yoktur.

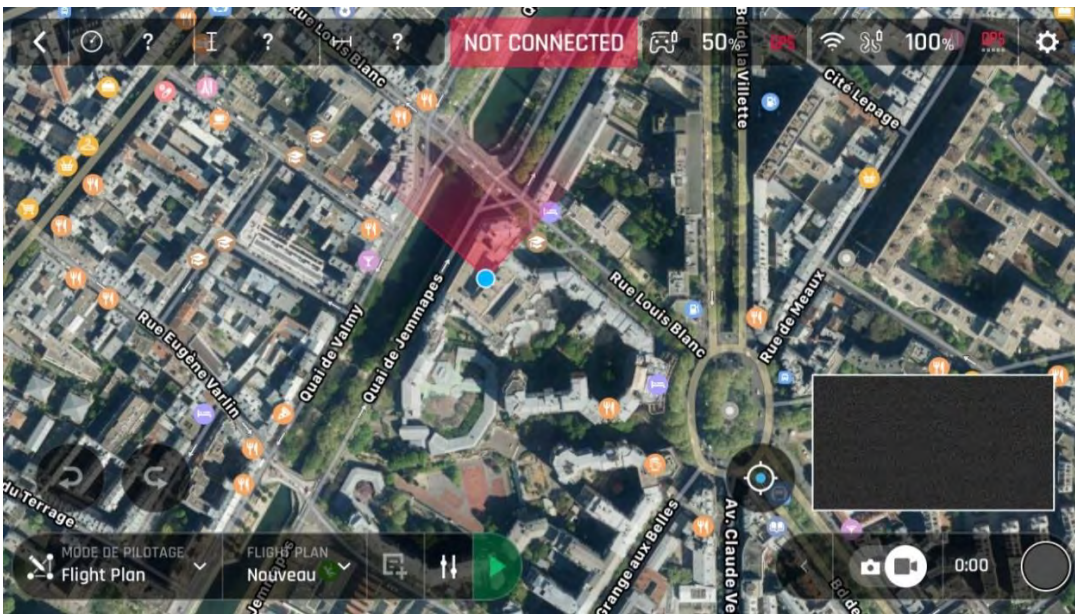
Fig. 23: Uçuş planı ekran görüntüsü



Arka plan haritası

Mevcut kartografiler: iOS veya Android - diğer kartografiler istek bağlı olarak mevcuttur.

Fig. 12: iOS map



Medya görselleştirme

Medya aktarımı, bir USB kablosu kullanılarak microSD kart çıkarılmadan doğrudan ANAFI USA'dan yapılabilir. FreeFlight 6.7 galerisinden bir cihaza medya aktarımı da doğrudan mümkündür. FreeFlight 6.7'nin ikili galerisi, ANAFI USA'nin microSD kartında depolanan medyayı ve cihaza indirilen ANAFI USA medyasını ayırır.

Automatik güncellemeler

FreeFlight 6 güncellemeleri ayrıca aşağıdaki güncellemelerden birini veya birkaçını içerebilir:

- Drone yazılımı
- Pil yazılımı
- GPS
- WIFI chipset yazılımı
- Parrot Skycontroller 3 kontrolcü yazılımı

GSDK

ANAFI USA'in Yazılım geliştirme kiti (SDK) herkese açıktır. içeriği:

GroundSDK: iOS (Swift et Objective C) ve Android (JAVA) için mevcuttur

GroundSDK framework, kullanıcının örneğin ANAFI'nin kontrollerine veya video akışına dayalı olarak kendi mobil uygulamalarını geliştirmesine izin verir. Tüm kitaplıkları da dahil olmak üzere GroundSDK, derlemeye hazır bir açık kaynak paketi olarak ve ayrıca CocoaPods (iOS) ve ARR (Android) olarak mevcuttur.

Kod BSD-3 lisansı altında yayınlanır ve bir kurulum kılavuzu, API belgeleri ve bir demo uygulaması ile birlikte gelir.

PDrAW: Unix sistemlerinde mevcuttur (Linux ve MacOS)

PDrAW ve paketi, kullanıcının canlı video akışından (RTP) ve kaydedilenlerden (MP4) yararlanmasına olanak tanıyan bir dizi yazılım kitaplığı ve aracıdır.

PDrAW, GroundSDK tarafından Android ve iOS'ta kullanılır ve Linux ve MacOS ortamlarında bağımsız olarak kullanılabilir.

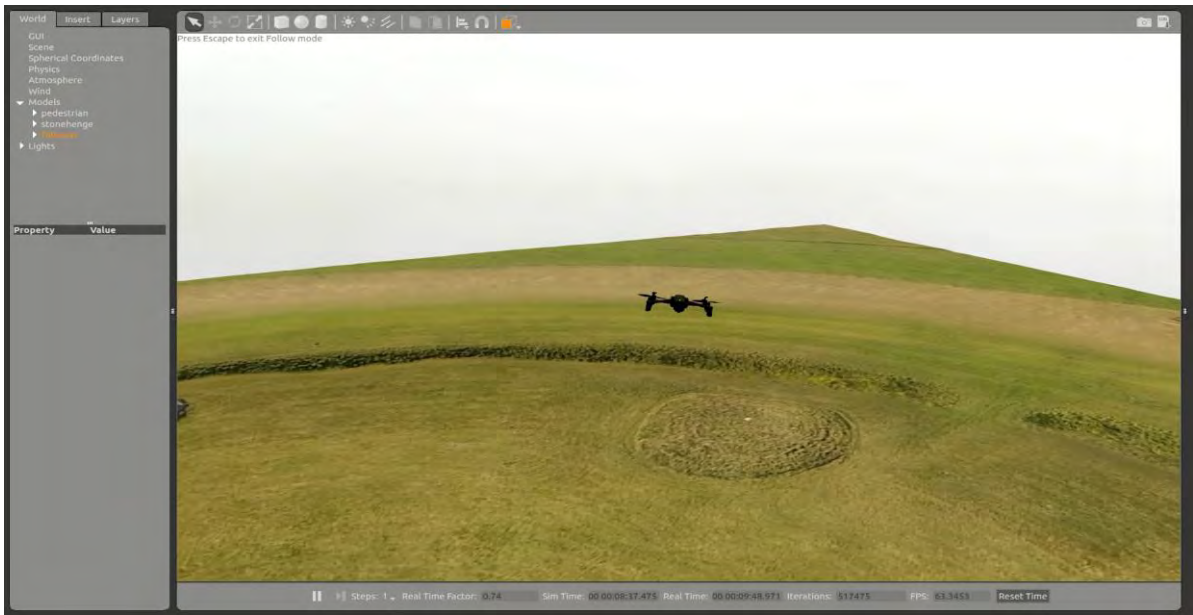
PDrAW ve paketi açık kaynak kodunda mevcuttur. Kod, BSD-3 lisansı altında yayınlanmıştır ve bir kurulum kılavuzu ve API belgeleri ile birlikte gelir.

Sphinx Simulatör

Bu döngü içi yazılım simülatörü, ANAFI'yi gerçek zamanlı olarak 3D olarak simüle etmemize olanak tanır. Sphinx, açık kaynaklı robotik simülasyon çerçevesi Gazebo'ya dayanmaktadır.

Fig. 13: Sphinx simülatörü oluşturma

ANAFI USA'nin taklit edilmiş bir donanım (kamera, sensörler ve aktüatörler) üzerinde simüle edilen ürün yazılımı, ANAFI'nin gerçek yazılımıyla aynıdır. Simülatör, gerçek zamanlı olarak bir donanım çevre biriminin otomatik testine (başızsız) ve değiştirilmesine izin verir.

Fig. 14: Sphinx simülatörü ekran görüntüsü

MAVLink uyumluluğu

ANAFI USA platformu, drone ile kontrol istasyonu arasında gerçek zamanlı veri alışverişine izin veren açık kaynak protokolü MAVLink v1 ile uyumludur. ANAFI, manuel olarak veya QGroundControl gibi herhangi bir MAVLink V1 istasyonundan otomatik bir uçuş planı aracılığıyla kontrol edilebilir.

Fig. 15: MAVLink protokol

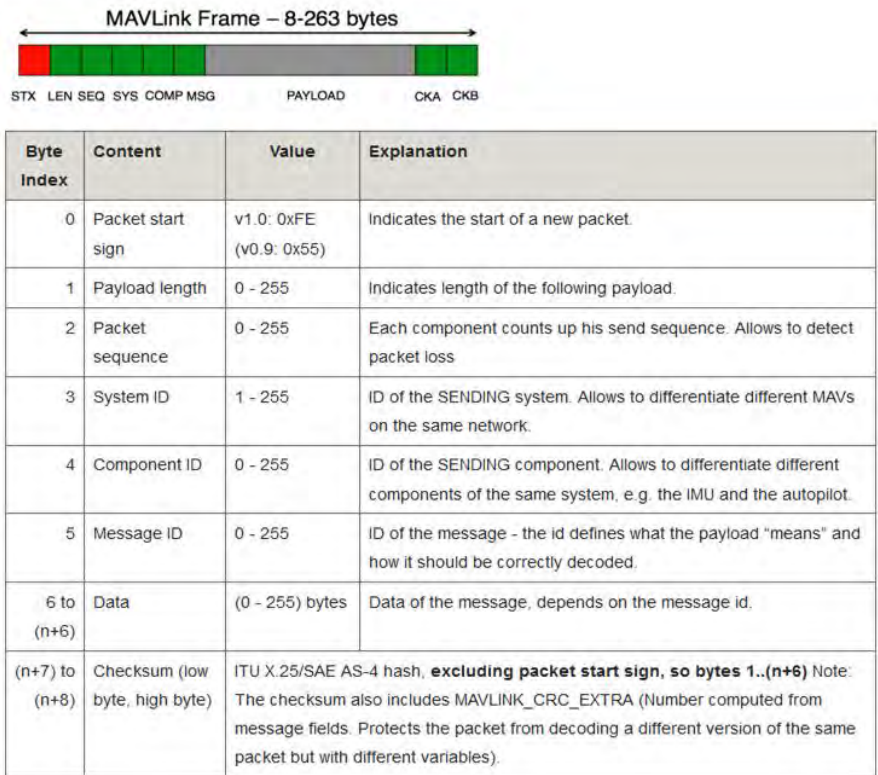
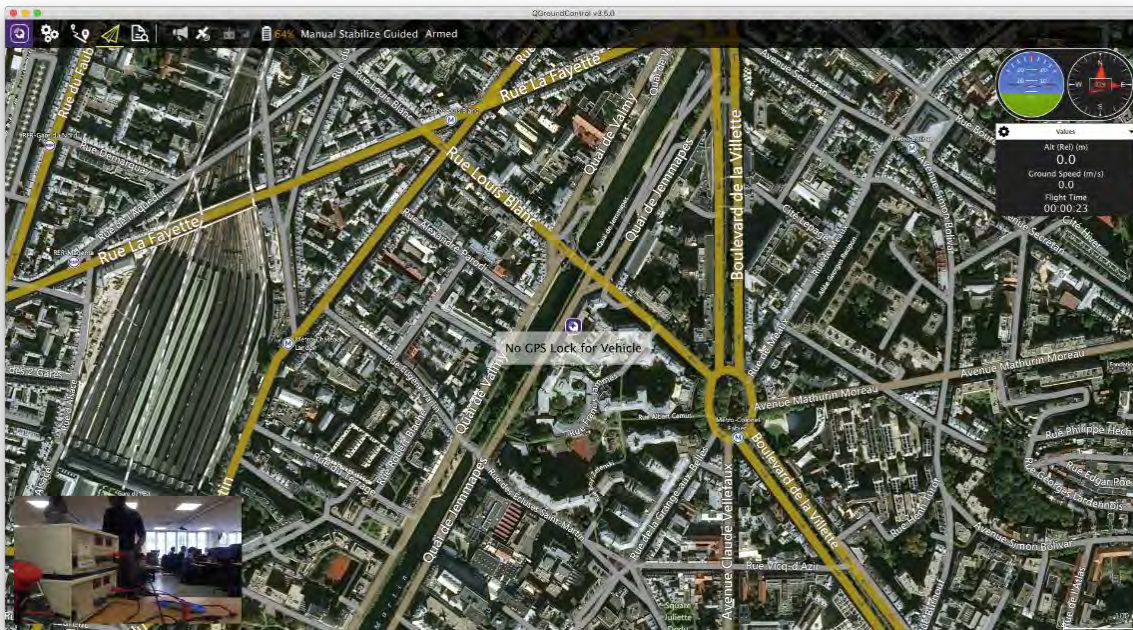


Fig. 16: QGroundControl arayüz



ANAFI USA uyumlu araçlar

ANAFI USA aşağıdaki araçlarla uyumludur.

Pix4Dreact

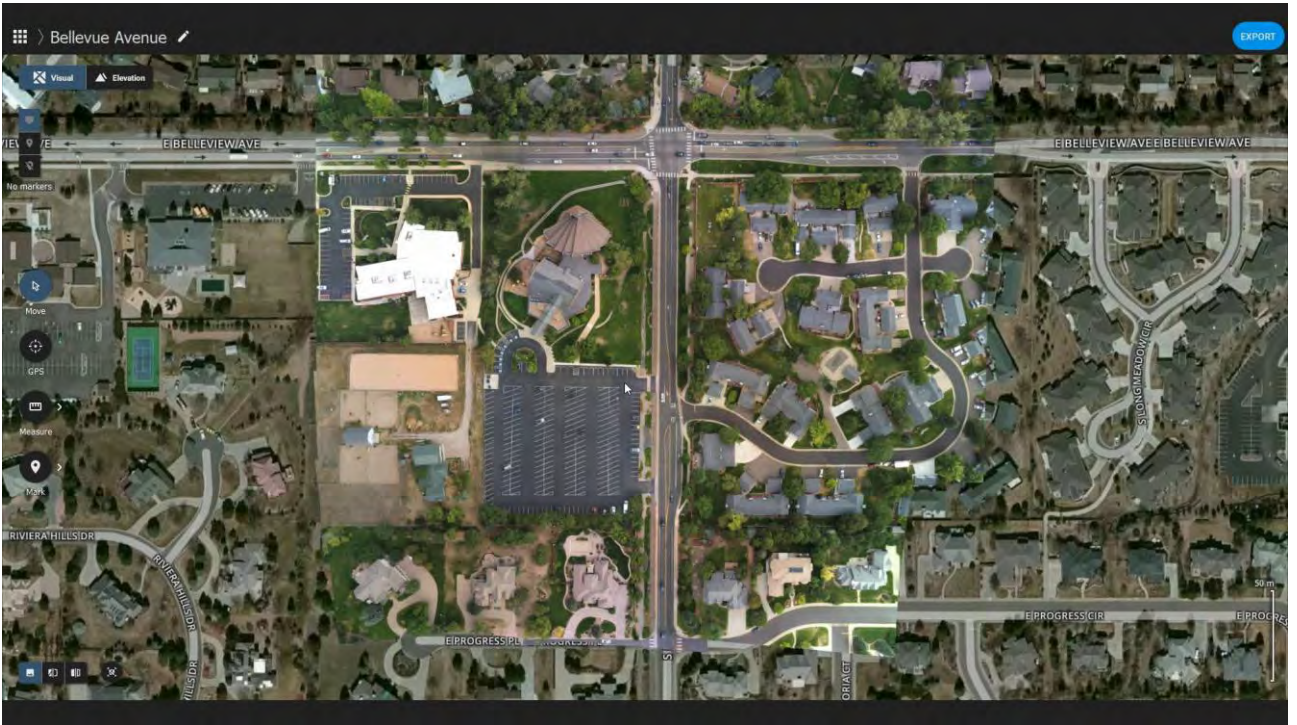


Temel özellikler

- Pix4Dreact, acil durumlarda yüksek çözünürlüklü, güncel ve doğru 2B haritalar oluşturmak için ANAFI USA resimlerini kullanır.
- 2B harita bir dizüstü bilgisayarda yalnızca birkaç dakika içinde oluşturulur.
- İnternet bağlantısı gerekmez.

Pix4Dcapture, ANAFI USA'in haritayı oluşturan çekim serisi yapmasını sağlayan otomatik uçuş planını oluşturur. Bilgisayara indirilen görüntüler, haritayı oluşturmak için otomatik olarak işlenir. Harita oluşturulduğunda, kullanıcılar harita üzerinde işaretler konumlandırabilir ve önemli noktaları kolayca paylaşabilir. Pix4Dreact ayrıca kullanıcının en doğru taktik görev planlaması için mesafeleri ve alanları ölçmesini sağlar.

Fig. 17: EPix4Dreact tarafından oluşturulan 2B harita örneği



Kittyhawk



Kittyhawk, güvenli ve etkili kurumsal drone operasyonlarını güçlendirmek için görevi, uçakları ve verileri birleştirir.

Survæ



Survæ, organizasyonun temeli olarak haritalar ve zaman çizelgeleri kullanarak büyük video, görüntü ve veri kümelerini yönetmek, bulmak ve görselleştirmek için bütünlük bir yol sağlar. Olayları, yerleri ve nesnelere birden çok bakış açısından bulmak için güçlü ilişkisel, mekansal, zamansal ve hiyerarşik aramayı kullanın.

Planck Aerosystems



Planck Aerosystems, otonom robotik teknolojilerin birçok sektöre devrim niteliğinde faydalar sunduğuna inanmaktadır. Planck, insansız hava araçlarını daha basit, daha güvenli ve daha akıllı hale getirerek drone teknolojisinin faydalarını yeni uygulamalara ve pazarlara getirmeye kendini adanmıştır.

DroneSense



DroneSense, kamu güvenliği kuruluşunuzun drone programını oluşturması, yönetmesi ve ölçeklendirmesi için güçlendiren kapsamlı bir çözümdür.

DroneLogbook



Drone veri yönetimi ve uçuş analizi: DroneLogbook, özel kontrol listeleri ve risk değerlendirme formları içeren dijital bir belge kitaplığı sağlar.

Skyward



Skyward'ın yazılımı, hizmetleri, eğitimi ve bağlanabilirliği, her aşamada drone programları için bir sonraki operasyonel kontrol düzeyini sağlar. Skyward, bir Verizon şirkettir.

Hoverseen



Hoverseen, otomatik drone-paket çözümlerinin kurulumunda uzmanlaşmıştır.