

Bölüm 4: Drone Uçururken

Ekran 1: Giriş

Ekran 2: Drone Uçururken

Merhabalar, dronelar uçurulması dikkat ve ciddiyet isteyen araçlardır. Uçuş sırasında oluşabilecek bir probleme yerden müdahale şansı çok sınırlıdır. Güvenli bir uçuş yapılabilmesi ve istenilen çalışmanın gerçekleştirilebilmesi için uçuş öncesinde, uçuş sırasında ve uçuş sonrasında çok titiz kontrollerin yapılması şarttır. Kontrollerin ve ayarların dikkatsizce yapılması, görüntülerin ve drone'un kaybı hatta yaralanmalarla sonuçlanabilir. Dersimizin bu bölümünde sizlerle bir drone ile uçuş öncesi yapılması gereken hazırlıklara göz atacağız. Hazırsanız başlayalım.

Ekran 3: Uçuş Öncesi: Kalibrasyon

Dronelar'ın üzerinde daha önce de bahsedildiği üzere birçok algılayıcı bulunur. Bunlar arasında bulunan dijital pusula, dünyanın manyetik alanını algılayarak çalışır ve her uçuştan önce mutlaka kalibre edilmesi gereken bir algılayıcıdır. Aynı şekilde IMU (Internal Measurement Unit) denen ve ivme ölçer ile jiroskop algılayıcılarını barındıran birimin de kalibrasyonunun yapılması gerekir. Kalibre edilmemiş bir aracın uçuş kontrolcüsü drone'un kalkışına izin vermez. Bu nedenle aldığınız ürünün kalibrasyonunu yapmak için ürününüzün kullanım kılavuzundan yararlanabilirsiniz. Eğer drone'unuzu kendiniz yaptıysanız, aldığınız uçuş kontrolcüsünün yönergelerini izleyebilirsiniz. Eğer drone görüntü almak için kullanılıyorsa, gimbal da kalibre edilmesi gereken araçlardan biridir. Gimbaları kalibre ederken genellikle drone akıllı telefon, tablet ya da bilgisayara bağlanır ve ilgili program çalıştırılarak kalibre edilir. Kalibrasyonu yapılmayan gimballarda ufuk çizgisi paralel olmaz, titreme ve sallantılar olabilir.

Ekran 4: Şimdi Sıra Sizde!

«Uçuş sırasında algılayıcıların doğru çalışması için uçuş öncesinde mutlaka _____ gereklidir.» ifadesinde boş bırakılan yeri:

- pillerin dolu olup olmadığını kontrol etmek
- uçuş parkurunda yüksek gerilim hattı olup olmadığını kontrol etmek
- kumandanın çalışıp çalışmadığını kontrol etmek
- kalibrasyon yapmak

Seçeneklerinden biri ile sürekli bırak yöntemiyle tamamlayınız.

Ekran 5: Uçuş Öncesi: Parçaların Kontrolü

Drone uçmadan önce, bütün parçaların tek tek kontrol edilip, tüm parçaların çalıştığından ve drone üzerinde sağlam bir şekilde durduğundan emin olunmalıdır. Tüm kabloların yerlerine takılı olduğu, kopuk ya da aşınmış kablo olup olmadığı kontrol edilmelidir. Pilin yerine doğru oturduğu görülmelidir. İniş takımlarından başlayarak, tüm bileşenlerin çatlaksız veya kırık olmadığı teyit edilmelidir. Havada pervanelere dolanabilecek anten, kablo gibi aparatların sağlam bir şekilde sabitlendiği kontrol edilmelidir. Pervanelerin doğru takılması, gevşek olmaması da önemlidir.Yeni nesil dronelar, pervanelerin takılma yönüyle dönüş yönlerinin ters olmasını sağlayarak motorun çalışmasıyla pervane gevşek bile olsa sıkışmasına neden olacak güvenlik önlemleriyle donatılmıştır ancak yine de uçuş öncesinde pervanelerin sıkı bir şekilde yerlerine takıldığı kontrol edilmelidir. Gimbal üzerinde titreşimi engellemek için bazı aparatlar olabilir. Bunlar önceki uçuşlarda tahrip olmuş, aşınmış ya da düşmüş olabilir. Bu da uçuş sırasında alınacak



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

2

görüntünün kalitesini etkiler. Kameranın tüm bağlantılarının sağlam olduğunu kontrol etmek, drone havadayken görüntü alımında yaşanacak sorunları da ortadan kaldıracaktır. Uçuş öncesinde pervane ve pil gibi değişebilen parçaların yedek setleri mutlaka bulundurulmalıdır.

Ekran 6: Uçuş Öncesi: Drone ve Kumanda Arasındaki İletişimin Kontrolü

Drone uçurulmadan önce, uzaktan kumanda çalıştırıldıktan sonra, motorlar çalıştırılarak ekranın ve kumandaların doğru çalıştığı kontrol edilmelidir. Kumanda kolları sağa sola oynatılarak, kamera kontrolleri denenerek doğru çalıştıklarından emin olunmalıdır.

Ekran 7: Uçuş Öncesi: Drone, Kumanda ve Monitörlerin Pil Durumunun Kontrolü

Uçuş süresi zaten kısıtlı olan dronelar'ın şarjı tamamlanmamış pillerle uçuşmasına izin verilmemelidir. Kumandanın ve görüntünün izleneceği monitörlerin, uçuşta rolü olabilecek akıllı telefon ya da tabletlerin şarj durumu da kontrol edilmelidir. Her ne kadar kumandayla iletişimi kopan bazı dronelar'ın otomatik kalktığı yere dönme özelliği olsa da havada birkaç kg ağırlıkta bir cihazın pilotun kontrolü dışında uçuşması istenilen bir durum değildir. Kesinlikle şişmiş ya da üzerinde yırtık olan pillerle uçuşa başlanmamalıdır.

Ekran 8: Uçuş Öncesi: Kamera Sisteminin Kontrolü

İçine kart konulmadan uçuşarak görüntü alınacak bölgeye gönderilen ve kart olmadığı için geri döndürülerek değerli pil süresinin yarısının kaybedildiği durumlar tahmin edilenden çok daha fazla görülen durumlardır. Bu gibi sorunlarla karşılaşmadan, kameranin hafıza kartı, pillerinin şarj durumu, kameranin doğru çalışıp çalışmadığı kontrol edilmelidir.

Ekran 9: Uçuş Öncesi: Hava Durumu Kontrolü

Dronelar'ın uçuşunu önemli bir oranda etkileyen faktörlerin başında hava koşulları gelir. Dronelar belli rüzgar şiddetlerine dayanacak şekilde üretilirler, daha şiddetli rüzgarlarda konumlarını koruyamazlar. Bu nedenle uçuş öncesinde rüzgar kontrol edilmeli, rüzgar hızının artması durumunda uçuştan vazgeçilmelidir. Rüzgarın irtifaya göre değişeceği de hesaba katılmalı, uçuş sırasında drone sürekli olarak gözlenmelidir. Bazı durumlarda dronelar bulutlara çok yakın uçacaklarsa, bulutların elektrik yüklü olabileceği unutulmamalı ve drone parçalarının bundan zarar görebileceği göz önüne alınmalıdır. Soğuk hava pil ömrünü etkileyebilir. Bu nedenle soğuk havalarda uçarken uçuş süresi planlanırken bu değişken de hesaba katılmalıdır. Aynı şekilde çok sıcak havada ise karadan ısınan havanın yükselmesi, drone dengesinin olumsuz etkilenmesine neden olabilir. Sıcak havada alınacak görüntü de yine bulanık olabilir. Bu nedenle çok sıcak havalarda uçarken de gerekli dikkat gösterilmelidir.

Ekran 10: Uçuş Öncesi: Uçuş Parkurunun Kontrolü

Dronelar'ın uçacağı güzergah, eğer karadan erişilebiliyorsa mutlaka yürüyerek ya da araçla kontrol edilmelidir. Yol üzerinde uçuş irtifasında engel bulunmamalı, civarda drone ile iletişimi olumsuz etkileyecek manyetik alanların bulunmasından kaçınılmalıdır. «Eve Dön» fonksiyonu olan dronelar için eve dönüş irtifası da parkur üzerindeki engellerin yüksekliğine göre belirlenmelidir. Uçuş sırasında oluşacak aksiliklerde değişik senaryolara göre drone için uygun acil iniş alanları belirlenmeli ve oluşacak aksaklıklarda drone buralara yönlendirilmelidir.

Ekran 11: Uçuş Öncesi: Kalkış ve İniş Alanının Kontrolü

Eğer iniş ve kalkış noktaları farklıysa, bu noktaların drone'un rahatça inebileceği düz ve sert alanlar olması sağlanmalıdır. Dronelar'ın otomatik iniş sırasında GPS alıcısından faydalandığı düşünülürse, olabilecek sorunlarda en az 20-30 metrelik bir alanda inişe engel herhangi bir alan olmamasına özen gösterilmelidir. Uçuş parkurunun yakınındaki uçuşa kapalı alanlara da dikkat edilmelidir.

bilgeis

İşçi ve
İşverenlerin
Kapasitelerinin
Bilgi ve İletişim
Teknolojileri
Yoluyla
Geliştirilmesi
Projesi

Üniversiteler Mahallesi / İhsan Doğramacı Bulvarı 17/B ODTÜ Teknokent 06531 Ankara Türkiye Tel: +90 (312) 287 58 22 - Fax: +90 (312) 287 52 83 - www.bilgeis.net - info@bilgeis.net



İNSAN KAYNAKLARININ
GELİŞTİRİLMESİ
PROGRAM OTORİTESİ



.projectgroup



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

3

Ekran 12: Uçuş Öncesi: Uçuş Planı ve Yasal İzinler

Kullanılan dronelar'ın mevzuattaki sınıfına göre yasal mevzuata uygun uçuş planı hazırlanmalı ve bu otoritelere bildirilmelidir. Yine drone sınıfına göre bazı uçuşlarda mutlaka yasal olarak uçuş izni alınmalıdır. Uçuşa kapalı alanlar ve NOTAM'lar yani geçici olarak uçuşa kapalı alan bildirimleri kontrol edilmelidir.

Ekran 13: Uçuş Öncesi: GPS Alıcısının Uydu Sabitlemesi

Uçuşa başlamadan önce drone'un mutlaka yeterli sayıda GPS uydusu bulunduğundan emin olunmalıdır. Aksi takdirde bazı akıllı uçuş özellikleri kullanılamayacağı gibi, drone kontrolden çıkabilir. Özellikle şehirde yapılacak uçuşlarda binaların uydu bulunmasına engel olabileceği göz önüne alınarak uçuşa bir binanın üzerinde açık bir alanda başlamak mantıklı olacaktır. Aynı durum ağaçlık bölgelerde de geçerlidir. Eğer havadayken drone GPS uydularını kaybettiği yönünde bir uyarı verirse, uçuş hemen sonlandırılmalı ve drone indirilmelidir.

Ekran 14: Uçuş Öncesi: Deneme Uçuşu

İdeal bir uçuş için drone belirlenen plana sadık kalınarak bir deneme uçuşuna çıkarılmalıdır. Belirlenen irtifadaki sorunlar, yol üzerinde dikkatten kaçmış engeller bu şekilde tespit edilebilir. Deneme uçuşu için kalkıştan hemen sonra drone hızla uzaklaştırılmamalı, önce kontrol edilebilen bir bölgede havada bir süre asılı tutulmalıdır. Böylece drone üzerinde dikkatten kaçan bir nokta varsa bu şekilde ortaya çıkabilir ve istenmeyen kazalardan kaçınılabılır. Ayrıca deneme uçuşu soğuk havalarda pillerin sıcaklığının dengelenmesi için de faydalı bir olacaktır.

Ekran 15: Uçuş Sırasında: Drone İle Görüşün Kaybedilmemesi

Evet arkadaşlar, uçuş öncesinde nelere dikkat etmemiz gerektiğini inceledik. Şimdi ise uçuş sırasında dikkat edilmesi gereken konuları inceleyeceğiz. Uçuş sırasında en önemli olan konu "Uçuşunu iyi planla, planını uç." olarak özetlenebilir. Drone kalktıktan sonra, dikkat edilmesi gereken bazı önemli noktalar vardır. Öncelikle «Drone İle Görüşün Kaybedilmemesi» konusuna giriş yapalım. Dronelar'ın üzerindeki kamera, pilotlara yanlış bir güven vermekte, gözle görülebilecek uzaklıklardan daha uzak mesafelere uçurulabileceği gibi bir kaniya kapılmalarına neden olmaktadır. Dronelar'ın başına gelen kazaların bir kısmı, dronelar'ın bir cisme değil, havadaki bir cismin drone'a çarpması sonucu da olabilir. Rüzgardan kopup sürüklenen bir dal, bölgesine gelen yabancı bir cisme saldıran bir kuş, drone'un uçuşunu sonra erdirebilir. Bu nedenle drone uçuş sırasında göz ile de takip edilmeli ve gelecek tehlikelerden korunmalıdır. Drone ile aramıza araya ağaç ya da bina gibi bir cismin girmesi, az önce bahsettiğimiz tehlikeler dışında iletişimin kopmasına da neden olabileceği için buna kesinlikle izin verilmemelidir. İdeal bir uçuş için, pilot dışında dronelar'ı göz ile izleyen ikinci bir kişinin olması şiddetle önerilir.

Ekran16: Uçuş Sırasında: Uçuş Güzergahı Üzerindeki Engellerin ve İnsanların Gözlenmesi

Önceden belirlenen parkurun kontrolü sırasında yaklaşan bir fırtına gibi orada olmayan ancak uçuş sırasında ortaya çıkabilecek engeller ve canlılar mutlaka gözlenmeli ve bu durumlarda engelin ciddiyetine göre ya kaçınılmalı ya da uçuş iptal edilerek drone geri döndürülmelidir.

Ekran 17: Uçuş Sırasında: İniş Rotası Üzerindeki Engellerin Gözlenmesi

İniş Rotası Üzerindeki Engellerin Gözlenmesi: Kalkıştan sonra, drone'un ineceği bölgede canlı olmaması, inişe engel olabilecek herhangi bir cismin iniş alanında bulunmaması gerekmektedir. Uçuş sırasında iniş alanına girebilecek tehlikeli cisimler izlenerek inişin güvenli olması sağlanmalıdır.

Ekran 18: Uçuş Sırasında: Pil Düzeyinin Sürekli Gözlenmesi

Drone uçururken en önemli parametre pilin seviyesidir. Pil seviyesi tam olarak uçuşa başlansa bile, her zaman alışık olunan uçuş süresinden önce bitebilir. Uçuş süresi kullanım şekline, hava durumuna ve irtifaya göre değişiklik gösterebilir. Havadayken pilde sorun oluşabilir ve hücrelerden birinin devre dışı kalmasıyla pil birdenbire çok düşük enerji seviyesine düşebilir. Bu



İşçi ve
İşverenlerin
Kapasitelerinin
Bilgi ve İletişim
Teknolojileri
Yoluyla
Geliştirilmesi
Projesi

Üniversiteler Mahallesi / İhsan Doğramacı Bulvarı 17/B ODTÜ Teknokent 06531 Ankara Türkiye Tel: +90 (312) 287 58 22 - Fax: +90 (312) 287 52 83 - www.bilgeis.net - info@bilgeis.net



İNSAN KAYNAKLARININ
GELİŞTİRİLMESİ
PROGRAM OTORİTESİ



.projectgroup



TEK. ORMAN VE
SOSYAL GÜVENLİK
BAKANLIĞI



4

nedenle pil seviyesi sürekli olarak göz önünde bulundurulmalı ve drone buna göre yönlendirilmelidir.

Ekran 19: Uçuş Sırasında: Otopilot Kontrolleri

Eğer otopilot ile uçuş yapılıyorsa, olası bir aksaklık durumunda anında müdahale etmek için pilot hazırda beklemeli ve süreci takip etmelidir.

Ekran 20: Uçuş Sonrasında: Olası Hasarlı Parçaların Kontrolü

Drone uçuşunun son aşaması ise uçuş sonrasında yapmamız gereken bazı kontrollerdir. Bunlardan ilki olası hasarlı parçaların kontrolüdür. Drone indikten sonra, hemen kalkıştan önce yapılan kontrolün bir benzeri yapılmalı, tüm parçalar özenle kontrol edilmelidir. Aşınan, kırılan parçalar değiştirilmek üzere çıkartılmalı ve bakım için hazırlanan çizelgeye işlenmelidir. Pillerin Çıkartılarak Şarj Edilmesi: Uçuş sonrasında drone, kumanda, akıllı telefon ve monitör gibi kullanılan her şeyin pilleri şarj edilerek bir sonraki uçuşa hazır hale getirilmelidir. Li-po piller, eğer uzun süre kullanılmayacaksa, belli bir seviyeye kadar şarj edilip soğuk bir ortamda saklanmalıdır. Pillerin uçuş sırasında tahrip olmadığından emin olunmalı, yırtılmış, şişmiş piller önceki bölümlerde anlatıldığı gibi imha edilmelidir.

Ekran 21: Uçuş Sonrasında: Pillerin Çıkartılarak Şarj Edilmesi

Uçuş sonrasında drone, kumanda, akıllı telefon ve monitör gibi kullanılan her şeyin pilleri şarj edilerek bir sonraki uçuşa hazır hale getirilmelidir. Li-po piller, eğer uzun süre kullanılmayacaksa, belli bir seviyeye kadar şarj edilip soğuk bir ortamda saklanmalıdır. Pillerin uçuş sırasında tahrip olmadığından emin olunmalı, yırtılmış, şişmiş piller önceki bölümlerde anlatıldığı gibi imha edilmelidir.

Ekran 22: Şimdi Sıra Sizde!

Ekranı gördüğünüz tabloyu, doğru işlemleri doğru aşamalara sürükleyip bırakarak tamamlayınız.

Ekran 23: Drone Kullanımında Yasal Zorunluluklar

Dronelar potansiyel olarak dikkatsizce uçurulduğunda çevreye ve canlılara zarar verebilecek kapasitede olduğu için ülkemizde uçuş esasları yasal mevzuatla kontrol altına alınmıştır. Drone uçuşlarıyla ilgili yasal mevzuatı T.C. Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı'na bağlı Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü düzenlemiştir. Mevzuata erişmek için lütfen bağlantıya tıklayınız.

Ekran 24: Drone Türüne Göre Yapılması Gerekenler: Pilot ve Drone Kaydı

0.5-25 kg arasındaki drone sahipleri herhangi bir ticari uçuşa başlamadan önce önemli yasal zorunlulukları yerine getirmek zorundadır. Drone alıp uçurmak isteyen herkes iha.shgm.gov.tr adresinde bulunan İnsansız Hava Aracı Kayıt Sistemi'ne kayıt olmak zorundadır. Ayrıca satın alınan drone da kaydedilmelidir. Bir drone sadece bir kişi üzerine kayıt edilebilir. Eğer başka kullanıcılar varsa, bu kullanıcıların sadece kendilerini kayıt etmeleri yeterlidir. Kayıt olma aşamaları hakkında daha detaylı bilgi edinmek için iha.shgm.gov.tr adresinde bulunan «Kayıt Rehberi» bağlantısı kullanılabilir. Ayrıca bu kayıt rehberinde yer alan bilgilerin pdf haline erişmek için bu linke tıklayınız.

Ekran 25: Şimdi Sıra Sizde!

Hangisi veya hangileri drone uçururken yasal olarak yapılması gerekenlerdendir?

- A. Pilot Kaydı
- B. Kamera Kaydı
- C. Drone Kaydı
- D. Uzaktan Kumanda Kaydı

Ekran 26: Drone Türüne Göre Yapılması Gerekenler: Satış ve Hurdaya Çıkartma

bilgeis

İşçi ve İşverenlerin Kapasitelerinin Bilgi ve İletişim Teknolojileri Yoluyla Geliştirilmesi Projesi

Üniversiteler Mahallesi / İhsan Doğramacı Bulvarı 17/B ODTÜ Teknokent 06531 Ankara Türkiye Tel: +90 (312) 287 58 22 - Fax: +90 (312) 287 52 83 - www.bilgeis.net - info@bilgeis.net





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

5

Dronelar'ın satışı da yine iha.shgm.gov.tr adresinden yapılmaktadır. "Hurda" işlemi için ise Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü'ne dilekçe ile başvuru yapmak gereklidir.

Ekran 27: Drone Türüne Göre Yapılması Gerekenler: İHA Kullanımı İçin Gerekli Eğitim
Drone kullanmak için Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü'nce yetkilendirilmiş kuruluşların verdiği eğitimleri tamamlayarak sertifika alınması gereklidir. Ticari olarak drone uçurmak isteyen herkesin bu eğitimleri alması kanuni zorunluluktur. Kullanılacak drone tipine göre farklı eğitimler verilmektedir. Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü tarafından yetkilendirilen eğitim merkezlerinin listesine ekranda yer alan bağlantıdan erişebilirsiniz. Ek olarak hangi İHA sistemleri bu talimatın dışında olduğunu görmek için ekranda yer alan düğmeye tıklayınız. Devlet insansız hava araçları, Yalnızca kapalı alanlarda kullanılan İHA ve sistemleri, Yere veya herhangi bir platforma bağlı olan insansız balon ve benzeri sistemler, Azami kalkış ağırlığı 500 gr'dan daha az olan İHA'lar bu talimatın dışındadır.

Ekran 28: Drone Türüne Göre Yapılması Gerekenler: Üçüncü Şahıslara Zarar Sigortası
Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü tarafından yayımlanan SHT-İHA Talimatına göre; 1- Tüm İHA ve sistemlerinin işleticileri/sahipleri üçüncü şahıslara verecekleri zararlardan sorumludur. 2- 25 kg üstü İHA ile ağırlığına bakılmaksızın ticari faaliyet gerçekleştiren İHA için, 15.11.2005 tarihli ve 25994 sayılı Türk Hava Sahasında Uçuş Yapan Türk ve Yabancı Sivil Hava Araçlarının Yaptırması Gereken Üçüncü Şahıs Mali Mesuliyet Sigortası Yönetmeliğine göre sigorta yaptırılır ve sigortasız uçuş yapılmaz. Dronelar sigorta yaptırılırken sigorta teminatı tabloda yer alan teminatlardan az olamaz. Adı geçen yönetmeliğe ulaşmak için lütfen bağlantıya tıklayınız.

Ekran 29: Şimdi Sıra Sizde!

Hangisinin eksik olması durumunda ticari olarak drone uçurulamaz?

- A. Pilot Lisansı
- B. Drone Kaydı
- C. Şahıslara Zarar Sigortası
- D. Hepsi

Ekran 30: Drone Türüne Göre Yapılması Gerekenler: Yasal Mevzuatta Yer Alan Önemli Konular

Yasal mevzuattaki Madde 7 – Zorunlu Teçhizat, Madde 8 - Uçuşa Elverişlilik ve Özel Uçuş İzni Belgesi ve Madde 17 - Uçuş İzni Gereklilikleri önemli konulardır ve drone pilotlarının bu maddelere dikkat etmeleri gerekmektedir. Bağlantıya tıklayarak bu maddeleri inceleyebilirsiniz. Ayrıca sadece bu maddelerin bulunduğu belgeye erişmek için bu linke tıklayınız.

Ekran 31: Şimdi Sıra Sizde!

Mesken mahal, kalabalık ya da çok kalabalık bölgelerde yapılacak uçuşlar için izin alınması gereken makam hangisidir?

- A. Mahallin En Büyük Mülki İdare Amiri
- B. Devlet Hava Meydanları İşletmesi
- C. Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü
- D. Uçuş Yapılacak Yerde Yetkili Emniyet Müdürlüğü

Ekran 32: Drone Uçururken Yapılmaması Gerekenler

Drone uçurmak aslında bir hava aracı kullanmaktır, bu nedenle drone uçurmanın ciddi bir iş olduğu utulmamalıdır. Oluşacak kazalardan pilot veya kazaya karışan taraf veya taraflar hem maddi hem de manevi olarak zararlı çıkabilir. %100 güvenlik önlemleri alınmadan kesinlikle uçuşa başlanmamalıdır. Bu bölümün son kısmında drone uçururken yapılmaması gerekenlere göz atacağız.

Ekran 33: Drone Uçururken Yapılmaması Gerekenler: Canlılar Üzerinde Uçurulması

bilgeis

İşçi ve İşverenlerin Kapasitelerinin Bilgi ve İletişim Teknolojileri Yoluyla Geliştirilmesi Projesi

Üniversiteler Mahallesi / İhsan Doğramacı Bulvarı 17/B ODTÜ Teknokent 06531 Ankara Türkiye Tel: +90 (312) 287 58 22 - Fax: +90 (312) 287 52 83 - www.bilgeis.net - info@bilgeis.net



İNSAN KAYNAKLARININ GELİŞTİRİLMESİ PROGRAM OTORİTESİ





Bazen dronelar'ın düşmesi ve tahrip olması pilotun başına gelebilecek en kötü durumlardan biri olarak görülebilir ama drone kazasında bir canlının yaralanması veya ölmesi, drone hasarını ikinci plana atacak ve sonucundaki yasal durum dışında, vicdani bir sorumluluk da oluşacaktır. Her zaman içindeki elektronik bir parçanın bozulma ihtimali olan dronelar'ın kontrol kaybederek düşmesi hiç de az görülen bir durum değildir. Bu nedenle mümkün olduğu kadar drone canlıların üzerinde uçurulmamalı, mutlaka uçuşması gereken durumlarda, üstlerinde bir drone olduğu bilgisi insanlara verilmeli, drone için tüm korunma önlemleri alınmalı ve uçuşurken fazladan dikkat gösterilmelidir. Yönetmelikte dronelar'ın yerleşim yeri ve canlılara en az 50 m mesafede uçuşması gerekliliği belirtilmiştir.

Ekran 34: Drone Uçuşurken Yapılmaması Gerekenler: Elektronik Girişime Neden Olabilecek Yerlerde Uçuşulması

Drone kazalarının bir kısmı kumanda ile bağlantı kopması sonucu ya da kumandanın komutlarının drone tarafından yanlış uygulanması sonucu olmaktadır. Bunun en büyük nedenlerinden biri civarda kumandanın frekansını etkileyecek cihazların olmasıdır. Günlük hayatta en çok karşılaşılan durumlar, yüksek gerilim hatları ve baz istasyonlarıdır. Bu yapıların yakınlarındaki uçuşlardan kaçınılmalı çünkü sonucu tahmin edilemeyen kazalara neden olunabilir.

Ekran 35: Drone Uçuşurken Yapılmaması Gerekenler: Ani Hareketler

Drone kullanırken herhangi bir yöne kumanda kolunu ani bir şekilde itmek drone dengesinin bozulmasına ve düşmesine neden olabilir. Bu hareketlerden en çok görüleni ve neredeyse büyük çoğunlukla düşmeye neden olan durum, VRS yani Vortex Ring State denen bir durumdur. Bu durum pilotun drone alçalırken dikey hızı çok arttırması sonucunda olur. Dikey olarak yükselip alçalabilen dronelar'da, eğer dikey iniş hızı çok yüksek olursa, drone kendi yarattığı türbülansın içinde kalarak yalpalamaya başlar. Pilotun drone'u yükseltmek için daha fazla gaz vermesi durumu düzeltmek yerine türbülansı daha da arttıracığı için durumu daha da kötüleştirir. Böyle bir durumla karşılaşıldığında, gücü arttırmak yerine azaltılmalı ve drone kendi yarattığı türbülanslı bölgeden uzaklaştırılmalıdır. Genellikle drone'u ileri ya da sağa sola hareket ettirmek durumu düzelterektir. Ancak pilot bu durumu zamanında fark edemezse, düşüş neredeyse kaçınılmazdır. Bu durum o kadar sık yaşanmıştır ki, sonunda drone firmaları akıllı uçuş modlarında iniş hızını yazılımdan kısıtlamışlardır. Bu yüzden gelişmiş dronelar'da belli bir hızın üstünde dikey alçalma yapılamaz.

Ekran 36: Drone Uçuşurken Yapılmaması Gerekenler: Uygun Olmayan Ortamda Uçuş

Eğer drone iç mekanda uçuşurmak için tasarlanmadıysa kontrolü dışardakinden çok daha zor olacaktır ve drone büyük ihtimalle etraftaki cisimlere çarparak hem onlara hem de kendisine hasar verecektir. Bu duruma benzer olarak, iç mekanlar için tasarlanmış dronelar'ın dış mekanda uçuşulması da drone kazasıyla sonuçlanabilir. İç mekan dronaları hava koşullarına uygun olarak üretilmemişlerdir ve bu yüzden rüzgar dirençleri neredeyse yoktur. Bu dronelar durgun havada uçmak için tasarlandığından en hafif rüzgarda bile dengelerini kaybedecek ve sürükleneceklerdir. Ek olarak, iç mekan dronelar'ının kumandaları da kısa mesafeli kumandalar oldukları için genellikle dış mekanlarda kontrolü kaybetme olasılığı çok çok daha fazladır.

Ekran 37: Drone Uçuşurken Yapılmaması Gerekenler: Tehlikeli Uçuş

Bazı drone pilotları yeteneklerini sergilemek için drone ile tehlikeli manevralar yapmaya çalışabilir. Drone uçurmak bir yetenek gösterisi değildir. Uçuş planını tamamlayacak şekilde dronelar'ı güvenlik kurallarına uyarak uçurmak gerekir. Aksi durumda ciddi can ve mal kayıplarına sebebiyet verilebilir.

Ekran 38: Drone Uçuşurken Yapılmaması Gerekenler: Menzil Aşımı

Menzil aşımı çok tehlikelidir. Pilot ile drone arasındaki görsel bağlantı kaybedilir ve sadece drone üzerindeki kameradan takip edilebilir. Uçuş sırasındaki herhangi bir aksilikte müdahale edilemeyeceği gibi drone kontrolsüz bir şekilde düşebileceği için istenmeyen hasarlar ve



İşçi ve
İşverenlerin
Kapasitelerinin
Bilgi ve İletişim
Teknolojileri
Yoluyla
Geliştirilmesi
Projesi



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir.

7

yaralanmalara yol açabilir. Yönetmelikte dronelar'ın 500 metreden uzak mesafeye uçurulması yasaklanmıştır.

Ekran 39: Drone Uçururken Yapılmaması Gerekenler: İrtifa Aşımı

Menzil aşımı için bahsedilen konular, irtifa aşımı için de geçerlidir. İrtifa aşımında yaşanabilecek sorunlar menzil aşımından daha beklenmedik ve ciddi olabilir. Pilot yüksek irtifalardaki hava şartlarını önceden tahmin edemeyeceği için beklenmedik kontrol kayıpları olma ihtimali çok yüksektir. Yönetmelikte dronelar'ın azami irtifası yerden 120 metre olarak belirtilmiştir.

Ekran 40: Şimdi Sıra Sizde!

«Dronelar yerleşim yerlerine en yakın mesafede uçabilir, kumanda eden pilota en uzak mesafede olmalıdır ve en fazla irtifada uçmalıdır» ifadesinde boş bırakılan yerleri, doğru uzunlukları sürükleyip bırakarak tamamlayınız.

Ekran 41: Drone Uçururken Yapılmaması Gerekenler: Drone İle Pilot Arasına Başka Bir Cisim Sokulması

Drone uçururken olabilecek sorunlardan biri de drone ile görsel temasın kaybedilmesi ve kumandayla araya ağaç ya da bina gibi cisimlerin sokulmasıdır. Böyle durumlarda en iyi ihtimalle aktarılan görüntüde sorun oluşur. En kötü senaryo, kontrolün tamamen kaybedilmesidir. Dronelar'ın özelliklerinde belirtilen menziller, arada hiçbir cisim olmadan verilir ve arada bir cisim olması durumunda bu menzil belirtilenlerin çok çok daha altına düşebilir. Bu nedenle uçuş yapılmadan önce dikkatli bir şekilde uçuş parkuru incelenmeli ve bu ihtimalin olduğu durumlardan kaçınılmalıdır.

Ekran 42: Drone Uçururken Yapılmaması Gerekenler: Hava Koşullarının Dikkate Alınmaması

Dronelar olumsuz hava koşullarında uçmak üzere yapılmamıştır. En çok rastlanan olumsuz hava koşulu sert rüzgarlı havalardır. Drone bu havalarda uçabilse de genellikle dengesiz bir uçuş sergiler ve dengesini sağlamak için fazladan güç harcayacağından uçuş süresi normal koşullara göre çok kısılacaktır. Yağmurlu havalarda eğer özellikle su geçirmezlik özelliği bulunmuyorsa, dronelar kesinlikle uçurulmamalıdır. Yağmur elektronik devrelerin kısa devre yapmasına neden olarak drone'un en büyük ihtimalle düşmesine neden olacaktır.

Ekran 43: Bölüm Sonu

Seslendirme metni yoktur.



İşçi ve
İşverenlerin
Kapasitelerinin
Bilgi ve İletişim
Teknolojileri
Yoluyla
Geliştirilmesi
Projesi

Üniversiteler Mahallesi / İhsan Doğramacı Bulvarı 17/B ODTÜ Teknokent 06531 Ankara Türkiye Tel: +90 (312) 287 58 22 - Fax: +90 (312) 287 52 83 - www.bilgeis.net - info@bilgeis.net



İNSAN KAYNAKLARININ
GELİŞTİRİLMESİ
PROGRAM OTORİTESİ



.projectgroup



TEK. ÇEVRE VE
SOSYAL GÜVENLİK
BAKANLIĞI