

Latanie z dronami

Drony to mobilne roboty, które poruszają się w otoczeniu latając. Początkowo związane z wojną, drony stały się potężną innowacją w dziedzinie wypoczynku, eksploracji, dostaw komercyjnych i wielu innych. Jednak rozwój militarny nadal pozostaje w tyle za rozwojem i budzi obawy wielu ekspertów AI i osób publicznych, które przewidują, że są to prawdopodobnie nie do powstrzymania maszyny zabijania.

Latanie jest czymś, co ludzie robili od czasu pierwszego lotu braci Wright 17 grudnia 1903 r. Jednak ludzie zawsze chcieli latać, a legendarni myśliciele, tacy jak Leonardo da Vinci, geniusz renesansu podeszli do zadania. Technologia latania jest zaawansowana, więc drony są bardziej dojrzałe niż inne roboty mobilne, ponieważ kluczowa technologia umożliwiająca im działanie jest dobrze poznana. Granica dronów ma obejmować AI. Poruszanie się w powietrzu stwarza pewne ważne ograniczenia dotyczące możliwości dronów, takich jak ciężar, jaki mogą unieść lub działania, jakie mogą podjąć po przybyciu do celu.

Tu omówimy obecny stan dronów: konsumenckiego, komercyjnego i wojskowego. Bada także role dronów, które mogą odgrywać w przyszłości. Te role dla dronów zależą częściowo od integracji z rozwiązaniami AI, co da im większą autonomię i rozszerzone możliwości w zakresie poruszania się i działania.

Uznanie stanu techniki

Drony to mobilne roboty, które latają i istnieją od dawna, zwłaszcza do celów wojskowych (tam, gdzie technologia się narodziła). Oficjalna nazwa wojskowa takich latających maszyn to Bezzałogowy System Lotniczy (UAS). Częściej społeczeństwo lepiej zna takie mobilne roboty, jak „drony”, ponieważ ich dźwięk przypomina męską pszczołę, ale nie znajdziesz tego terminu w wielu oficjalnych gazetach, ponieważ urzędnicy wolą nazwy takie jak UAS; lub bezzałogowe powietrzne pojazdy bojowe (UACV); lub bezzałogowe statki powietrzne (UAV); a nawet RPA (zdalnie sterowany samolot).

Lot bezzałogowy do misji

Przypominające standardowy samolot (ale ogólnie w mniejszej formie), drony wojskowe to latające skrzydła; to znaczy, że mają skrzydła i jedno lub więcej śmigieł (lub silników odrzutowych) i do pewnego stopnia nie różnią się niczym od samolotów używanych przez cywilów do podróży. Wersje wojskowe dronów są teraz w szóstej generacji. Drony wojskowe są bezzałogowe i zdalnie sterowane za pomocą łączności satelitarnej, nawet z drugiej strony ziemi. Wojskowi operatorzy dronów uzyskują informacje telemetryczne i widzenie przekazywane z kontrolowanego przez nich drona, a operatorzy mogą wykorzystywać te informacje do obsługi maszyny, wydając określone polecenia. Niektóre drony wojskowe wykonują zadania nadzoru i rozpoznawania, a zatem noszą po prostu kamery i inne urządzenia w celu uzyskania informacji. Inni są uzbrojeni w broń i mogą wykonywać śmiertelne ataki na cele. Niektóre z najbardziej śmiertelnych z tych samolotów odpowiadają możliwościom załogowych samolotów i może podróżować w dowolnym miejscu na ziemi - nawet do miejsc, do których pilot nie może łatwo dotrzeć. Drony wojskowe mają długą historię. Właśnie kiedy zaczęli, jest tematem wielu dyskusji, ale Royal Navy zaczęła wykorzystywać samoloty podobne do dronów do ćwiczenia celów w latach 30 XX wieku. . USA używała rzeczywiste drony regularnie już w 1945 r. Od 1971 r. naukowcy zaczęli stosować hobbystyczne drony do celów wojskowych. John Stuart Foster Jr., fizyk jądrowy, który pracował dla rządu USA, pasjonował się modelami samolotów i wyobraził sobie pomysł dodania do nich broni. Doprowadziło to do opracowania dwóch prototypów przez Agencję Zaawansowanych Projektów Badawczych Obrony USA (DARPA) w 1973 r., Ale użycie podobnych dronów w ostatniej dekadzie przez Izrael w konfliktach na Bliskim Wschodzie było tym, co wzbudziło zainteresowanie i dalszy rozwój dronów wojskowych. Co ciekawe, rok 1973 to rok, w którym wojsko po raz pierwszy

zestrzeliło drona, używając lasera. Pierwsze zabicie drona miało miejsce w 2001 r. w Afganistanie. Oczywiście wtedy operator znajdował się na drugim końcu wyzwalacza. Ludzie zastanawiają się, czy dać dronom wojskowym zdolności AI. Niektórzy uważają, że zrobienie tego oznaczałoby, że drony mogą przynieść zniszczenie i zabić ludzi poprzez ich własny proces decyzyjny. Jednak zdolności AI mogą również umożliwić dronom łatwiejsze unikanie zniszczenia lub wykonywanie innych nieniszczących zadań, podobnie jak AI pomaga dzisiaj prowadzić samochody. Może nawet utrzymać ruchy pilota w trudnych warunkach pogodowych, podobnie jak w przypadku systemu da Vinci dla chirurgów. Obecnie kontrowersyjne drony zdolne do zabijania są również kontrowersyjne, ponieważ AI dążyłoby do uczynienia aktu wojny abstrakcyjnym i dalszą odczłowieczeniem, redukując go do obrazów przesyłanych przez drony do ich operatorów i poleceń wydawanych zdalnie. Tak, operator nadal podejmowałby decyzję o zabiciu, ale dron wykonałby aktualny czyn, odsuwając go od odpowiedzialności za czyn. W tym rozdziale niezbędne są dyskusje na temat dronów wojskowych ponieważ łączą się z rozwojem cywilnych dronów i wpływają na większość obecnych dyskusji na temat tej technologii przez opinię publiczną. Ponadto zapewnienie pełnej autonomii dronom wojskowym inspirowane historie o apokalipsie AI, które powstały poza polem science-fiction i stały się przedmiotem zainteresowania opinii publicznej.

Spotkanie quadcoptera

Wiele osób najpierw usłyszało o dronach quadcoptera od konsumentów i hobbystów, a następnie o komercyjnych dronach quadcopter poprzez rewolucję telefonii komórkowej. Większość dronów wojskowych nie jest dziś odmianą śmigłowców, ale można je znaleźć, takie jak dron TIKAD z Uniwersytetu Duke'a . Wojskowe drony śmigłowcowe faktycznie zaczęły jako prototypy hobbystów. Jednak telefony komórkowe były nieodłączną częścią tego, aby wszystko działało. Ponieważ telefony komórkowe stawały się coraz mniejsze, ich akumulatory również stawały się mniejsze i lżejsze. Telefony komórkowe mają także miniaturowe aparaty fotograficzne i łączność bezprzewodową - wszystkie funkcje potrzebne we współczesnym dronie. Kilka dekad temu małe drony miały wiele ograniczeń:

- * Były sterowane radiowo za pomocą dużych zestawów poleceń.
- * Potrzebowały linii wzroku (inaczej byłbyś niewidomy).
- * Były to małe samoloty ze stałymi skrzydłami (bez możliwości zawisu).
- * Pracowały na głośnych silnikach wysokoprężnych lub olejowych (ograniczając ich zasięg i łatwość obsługi).

Niedawno lekkie akumulatory litowo-polimerowe pozwoliły dronom działać na mniejszych, cichszych i niezawodnych silnikach elektrycznych. Kontrolowane za pomocą bezprzewodowych pilotów. Polegają na sygnałach zwrotnych z dronów (brak wymogu widoczności) Drony posiadają również GPS, akcelerometri i żyroskopy - wszystkie z nich pojawiają się w telefonach komórkowych. Te funkcje pomagają kontrolować pozycję, poziom i orientację, co jest przydatne w aplikacjach telefonicznych, ale także bardzo istotne w przypadku latających dronów. Dzięki tym wszystkim ulepszeniom drony zmieniły się z modeli samolotów stałopłatowych w coś podobnego do śmigłowców, ale za pomocą wielu wirników unosiły się w powietrzu i obierały kierunek. Korzystanie z wielu wirników daje przewagę. W przeciwieństwie do helikopterów, drony nie potrzebują wirników o zmiennym skoku do orientacji. Wirniki o zmiennym skoku są droższe i trudniejsze do kontrolowania. Drony zamiast tego używają prostych śmigieł o stałym skoku, które mogą naśladować, jako zespół, te same funkcje wirników o zmiennym skoku. W związku z tym teraz widzisz drony wielosilnikowe: trikoopter, quadcopter, heksakoopter i oktokoopter, mające odpowiednio 3, 4, 6 lub 8 wirników. Spośród różnych

możliwych konfiguracji, quadcopter zdobył przewagę i stał się najpopularniejszą konfiguracją dronów do zastosowań komercyjnych i cywilnych. Opierając się na czterech wirnikach (niewielkich rozmiarów), z których każdy jest zorientowany w jednym kierunku, operator może łatwo obracać i przemieszczać drona, stosując inny obrót i prędkość do każdego wirnika

Definiowanie zastosowań dla dronów

Każdy rodzaj drona ma aktualne i futurystyczne zastosowania oraz w konsekwencji różne możliwości wykorzystania AI. Duże i małe drony wojskowe mają już równoległy rozwój pod względem technologicznym, a drony te prawdopodobnie będą częściej wykorzystywane do nadzoru, monitorowania i działań wojskowych w terenie. Ekspertsi przewidują, że zastosowania wojskowe prawdopodobnie rozciągną się na drony osobiste i komercyjne, które generalnie używają innych technologii niż te wojskowe. (Istnieje pewne nakładanie się, na przykład TIKAD z Duke University, który faktycznie rozpoczął życie w świecie hobbystów). Oprócz nieuczciwych zastosowań małych, ale tanich i łatwo konfigurowalnych dronów przez powstańców i grupy terrorystyczne, rządy są coraz bardziej zainteresowane mniejszymi dronami do walki miejskiej i wewnętrznej. Miejsca wewnętrzne, takie jak korytarze lub pokoje, są tam, gdzie możliwości interwencji samolotów wojskowych Predator i Reaper przez wielkość samolotu są ograniczone (chyba że trzeba zdjąć cały budynek). To samo dotyczy zwiadowczych dronów, takich jak Kruki i Pumpy, ponieważ te drony są przeznaczone do operacji na otwartym polu bitwy, a nie do działań wewnętrznych. Drony komercyjne są dalekie od natychmiastowego zastosowania z półek sklepowych na polu bitwy, chociaż oferują odpowiednią platformę dla wojska do opracowania różnych technologii z ich wykorzystaniem. Ważnym powodem, dla którego wojsko używa komercyjnych dronów, jest to, że gotowe produkty są w większości niedrogie w porównaniu ze standardową bronią, co czyni je łatwymi do wyrzucenia i przydatnymi w rojach zawierających ich dużą liczbę. Łatwe do zhakowania i modyfikacji wymagają większej ochrony niż ich i tak już zahartowane odpowiedniki wojskowe (ich komunikacja i sterowanie mogą zostać zablokowane elektronicznie) i potrzebują integracji niektórych kluczowych elementów oprogramowania i sprzętu, zanim zostaną skutecznie wdrożone w dowolnej misji. Nawigacja w zamkniętej przestrzeni wymaga zwiększonych umiejętności, aby unikać kolizji, uzyskiwać wskazówki bez potrzeby korzystania z GPS (których sygnałów nie da się łatwo złapać podczas przebywania w budynku) oraz angażować potencjalnego wroga. Ponadto drony musiałyby być zdolne do celowania w celu rozpoznania (wykrywania zasadzek i zagrożeń) oraz do samodzielnego usuwania celów.

Tak zaawansowanych cech nie ma w obecnej technologii komercyjnej i wymagałyby rozwiązania AI opracowanego specjalnie do tego celu. Wojskowi naukowcy aktywnie opracowują wymagane dodatki, aby uzyskać przewagę wojskową. Ostatnie zmiany w zwinnych sieciach głębokiego uczenia zainstalowanych na standardowym telefonie komórkowym, takich jak YOLO lub MobileNets Google, wskazują, jak dopasowanie zaawansowanej AI do małego drona jest osiągalne, biorąc pod uwagę obecny postęp technologiczny.

Widzenie dronów w niemilitarnych rolach

Obecnie drony komercyjne nie mają wiele do zaoferowania w postaci zaawansowanych funkcji dostępnych w modelach wojskowych. Komercyjny dron mógłby zrobić zdjęcie twojego i twojego otoczenia z lotu ptaka. Jednak nawet w przypadku komercyjnych dronów kilka innowacyjnych zastosowań stanie się dość powszechnych w najbliższej przyszłości:

* Dostarczanie towarów w odpowiednim czasie, bez względu na ruch (istota opracowana przez Google X, Amazon i wiele startupów)

* Prowadzenie monitoringu konserwacji i zarządzania projektami

* Ocena różnego rodzaju szkód ubezpieczeniowych Tworzenie map terenowych i liczenie stad dla rolników Pomoc w działaniach poszukiwawczo-ratowniczych

* Zapewnienie dostępu do Internetu w odległych, niepołączonych obszarach (pomysł opracowany przez Facebooka)

* Wytwarzanie elektryczności z wiatrów na dużych wysokościach

* Przenoszenie ludzi z jednego miejsca do drugiego

Dostarczanie towarów przez drona jest czymś, co szybko zwraca uwagę opinii publicznej, dzięki promocji dużych firm. Jeden z najwcześniejszych i najbardziej znanych innowatorów jest Amazon . Google obiecuje podobną usługę ze swoim Project Wing. Jednak może być jeszcze wiele lat od posiadania wykonalnego i skalowalnego systemu dostarczania powietrza opartego na dronach.

Chociaż pomysł polegałby na cięciu pośredników w łańcuch logistyczny w optymalny sposób, wiele problemów technicznych i niejasności regulacyjnych pozostaje do rozwiązania. Za medialnym szumem pokazującym drony, które z powodzeniem dostarczają małe paczki i inne przedmioty, takie jak pizza, prawda jest taka, że drony nie mogą latać daleko ani dźwigać dużego ciężaru. Największym problemem jest regulacja lotów rojów dronów, z których wszystkie muszą przenosić przedmioty z jednego punktu do drugiego. Istnieją oczywiste problemy, takie jak unikanie przeszkód, takich jak linie energetyczne, budynki i inne drony; w obliczu złej pogody; i znalezienie odpowiedniego miejsca do lądowania w pobliżu. Drony musiałyby także unikać wrażliwej przestrzeni powietrznej i spełniać wszystkie wymagane wymogi prawne, które spełniają samoloty. AI będzie kluczem do rozwiązania wielu z tych problemów, ale nie wszystkich. Na razie wydaje się, że drony dostarczające działają dobrze na małą skalę w przypadku bardziej krytycznych dostaw niż w przypadku świeżego wyrobu burritos.

Drony mogą stać się twoimi oczami, zapewniając widzenie w sytuacjach, które są zbyt kosztowne, niebezpieczne lub trudne do zobaczenia samemu. Zdalnie sterowane lub półautonomiczne (wykorzystujące rozwiązania AI do wykrywania obrazu lub przetwarzania danych z czujników), drony mogą monitorować, utrzymywać, przeglądać lub wyszukiwać i ratować, ponieważ mogą przeglądać dowolną infrastrukturę z góry oraz towarzyszyć i wspierać ludzkie operacje na żądanie w ich działaniach. Na przykład drony z powodzeniem skontrolowały linie energetyczne, rurociągi oraz kolejowe infrastruktury, umożliwiając częstsze i mniej kosztowne monitorowanie najważniejszych, ale trudno dostępnych infrastruktur. Nawet firmy ubezpieczeniowe uważają je za przydatne do oceny szkód. Siły policyjne i osoby udzielające pierwszej pomocy na całym świecie uznały kości za przydatne w różnych działaniach, od akcji poszukiwawczo-ratowniczych po wykrywanie i lokalizację pożarów lasów, a także od misji patrolowania granic po monitorowanie tłumy. Policja znajduje nowe sposoby korzystania z dronów do walki z przestępczością w tym znajduje osoby, które dopuszczają się wykroczeń drogowych .Rolnictwo to kolejny ważny obszar, w którym drony rewolucjonizują pracę. Nie tylko mogą monitorować uprawy, zgłaszać postępy i wykrywać problemy, ale także stosują pestycydy lub nawozy tylko tam, gdzie jest to potrzebne. Drony oferują obrazy, które są bardziej szczegółowe i tańsze niż satelity orbitalnego i mogą być rutynowo wykorzystywane

* Analizuj glebę i mapuj wyniki za pomocą analizy obrazu i skanerów laserowych 3D, aby zwiększyć efektywność siewu i sadzenia

* Kontroluj sadzenie, kontrolując ruchy ciągnika

* Monitoruj wzrost upraw w czasie rzeczywistym

* Rozpyl chemikalia, kiedy i gdzie potrzeba

* Nawadniaj, kiedy i gdzie potrzeba

* Oceniaj zdrowotność plonów za pomocą widzenia w podczerwieni, czego rolnik nie może zrobić

Rolnictwo precyzyjne wykorzystuje możliwości sztucznej inteligencji do poruszania się, lokalizacji, widzenia i wykrywania. Rolnictwo precyzyjne może zwiększyć wydajność rolnictwa (zdrowsze uprawy i więcej żywności dla wszystkich) przy jednoczesnym zmniejszeniu kosztów interwencji (nie trzeba wszędzie rozpylać pestycydów). Drony mogą wykonywać jeszcze więcej niesamowitych wyczynów. Chodzi o to, aby przenieść istniejącą infrastrukturę na niebo za pomocą dronów. Na przykład Facebook zamierza zapewnić połączenia internetowe tam gdzie kabel nie dotarł lub jest uszkodzony przy użyciu specjalnych dronów Aquila. Planuje się również użycie dronów do transportu ludzi, zastępując typowe środki transportu, takie jak samochód. Inne istnieje możliwość wytwarzania energii elektrycznej wysoko tam, gdzie wiatr jest silniejszy i nikt nie będzie protestował przeciwko hałasowi wirnika

Wzmacnianie dronów za pomocą AI

W odniesieniu do wszystkich zastosowań dronów, czy to konsumenckich, biznesowych czy związane z wojskiem, AI jest zarówno narzędziem umożliwiającym grę, jak i zmieniającym grę. AI pozwala wielu aplikacjom stać się wykonalnymi lub lepiej wykonanymi ze względu na zwiększoną autonomię i możliwości koordynacji. Raffaello D'Andrea, kanadyjski / włoski / szwajcarski inżynier, profesor systemów dynamicznych i sterowania w ETH Zurich oraz wynalazca dronów, pokazuje, w jaki sposób drony mogą stać się bardziej autonomiczne dzięki zastosowaniu algorytmów AI. Autonomia wpływa na sposób latania drona, zmniejszając rolę ludzi wydających polecenia drona, automatycznie obsługując wykrywanie przeszkód i umożliwiając bezpieczną nawigację w skomplikowanych obszarach. Koordynacja oznacza zdolność dronów do współpracy bez jednostki centralnej do raportowania i uzyskiwania instrukcji, dzięki czemu drony mogą wymieniać informacje i współpracować w czasie rzeczywistym w celu wykonania dowolnego zadania. W skrajności autonomia może nawet wykluczyć człowieka prowadzącego drona, aby maszyna latająca mogła samodzielnie wyznaczyć trasę do wykonania i wykonania określonych zadań. (Ludzie wydają tylko rozkazy na wysokim poziomie.) Gdy drony nie są prowadzone przez pilota, drony polegają na systemie GPS w celu ustalenia optymalnej ścieżki docelowej, ale jest to możliwe tylko na zewnątrz i nie zawsze jest precyzyjne. Zastosowanie w pomieszczeniach zwiększa potrzebę precyzji w locie, co wymaga większego wykorzystania innych sygnałów wejściowych czujników, które pomagają dronowi zrozumieć otaczające go otoczenie (elementy budynku, takie jak występ ściany, który może spowodować awarię). Najtańszym i najlżejszym z tych czujników jest kamera, którą większość komercyjnych dronów zainstalowała jako urządzenie domyślne. Ale posiadanie aparatu nie wystarczy, ponieważ wymaga biegłości przetwarzania obrazów przy użyciu widzenia komputerowego i technik głębokiego uczenia się. Firmy oczekują na przykład autonomicznej realizacji zadań dla komercyjnych dronów, umożliwiając im dostarczanie paczek z magazynu do klienta i rozwiązywanie wszelkich problemów po drodze. (Podobnie jak w przypadku robotów, zawsze coś idzie nie tak, że urządzenie musi rozwiązać problem za pomocą sztucznej inteligencji na miejscu.) Badacze z NASA Jet Propulsion Laboratory w Pasadenie, Kalifornia, przetestowała niedawno zautomatyzowany lot dronem z wysoko wykwalifikowanym profesjonalnym pilotem dronów. Co ciekawe, ludzki pilot miał przewagę w tym teście, dopóki się zmęczył, w którym to momencie wolniej, stabilniej i mniej błędów- złapały go podatne drony. W przyszłości możesz spodziewać się tego samego, co stało się z szachami i grami Go: Zautomatyzowane drony wyprzedzą ludzi jako piloci dronów, zarówno pod względem umiejętności latania, jak i wytrzymałości. Moglibyśmy także doprowadzić koordynację do skrajności, pozwalając setkom, jeśli nie tysiącom dronów latać razem. Taka zdolność może mieć sens w przypadku dronów komercyjnych i konsumenckich, gdy drony zatłoczą niebo. Korzystanie z koordynacji byłoby korzystne pod względem

unikania kolizji, dzielenia się informacjami na temat przeszkód i analizy ruchu w sposób podobny do tego, z którego korzystają częściowo lub w pełni zautomatyzowane połączone samochody.

Ponowne przemyślenie istniejących algorytmów dronów już trwa

Rozwiązania dla koordynacji działań dronów już istnieją. Na przykład MIT niedawno opracował zdecentralizowany algorytm koordynacji dla dronów. Większość badań jest jednak niezauważana, ponieważ możliwe wykorzystanie do koordynacji dronów ma charakter wojskowy. Roje dronów mogą być bardziej skuteczne w niezauważalnym penetrowaniu obrony wroga i przeprowadzaniu trudnych do odparcia ataków. Wróg nie będzie już miał jednego dużego drona do wycelowania, a raczej setki małych latających dookoła. Istnieją rozwiązania pozwalające usunąć podobne zagrożenia. Ostatni test na rój 100 dronów (model Perdix, model wykonany na zamówienie Departamentu Obrony Stanów Zjednoczonych) został wypuszczony z trzech F/A-18 Super Hornets, wykonujących misje rozpoznania i przechwytywania, ale inne kraje biorą również udział w tym nowym wyścigu zbrojeń. Kiedy przedsiębiorca Elon Musk, współzałożyciel Apple Steve Wozniak, fizyk Stephen Hawking oraz wielu innych znaczących osób publicznych i badaczy AI podnieśli alarm o najnowszych osiągnięciach w zakresie broni AI, nie myśleli o robotach pokazanych w filmach takich jak Terminator lub I, Robot, ale zamiast uzbrojonych latających dronów i innej broni automatycznej.

Broń autonomiczna może rozpocząć wyścig zbrojeń i na zawsze zmienić oblicze wojny.

Zrozumienie kwestii regulacyjnych

Oczywiście drony nie są pierwszymi i jedynymi rzeczami latającymi nad chmurami. Dziesięciolecia walk komercyjnych i wojskowych zatłoczyły niebo, wymagając zarówno ścisłej regulacji, jak i kontroli monitorowania ludzi, aby zagwarantować bezpieczeństwo. W Stanach Zjednoczonych Federalna Administracja Lotnicza (FAA) jest organizacją uprawnioną do regulowania całego lotnictwa cywilnego, podejmowania decyzji dotyczących lotnisk i zarządzania ruchem lotniczym. FAA wydała szereg zasad dla UAS (dronów). W sierpniu 2016 r. FAA wydała zestaw zasad zwanych częścią 107. Zasady te opisują wykorzystanie reklam dronów w ciągu dnia. Reguły sprowadzają się do tych prostych zasad:

- * Leć poniżej wysokości 120 metrów
- * Leć z prędkością mniejszą niż 161 kph.
- * Cały czas trzymaj bezałogowe statki powietrzne w zasięgu wzroku.
- * Operator musi mieć odpowiednią licencję.
- * Nigdy nie lataj w pobliżu załogowych samolotów, zwłaszcza w pobliżu lotnisk.
- * Nigdy nie lataj nad grupami ludzi, stadionami lub wydarzeniami sportowymi.
- * Nigdy nie lataj w pobliżu działań ratowniczych.

FAA wkrótce wyda zasady dotyczące lotu drona w nocy, które odnoszą się do tego, kiedy może być poza zasięgiem wzroku i w warunkach miejskich, nawet jeśli obecnie można uzyskać specjalne zwolnienia z FAA. Celem takich systemów regulacyjnych jest ochrona bezpieczeństwa publicznego, biorąc pod uwagę, że wpływ dronów na nasze życie wciąż nie jest jasny. Zasady te pozwalają również na czerpanie innowacji i wzrost gospodarczy z takiej technologii. W tym momencie każdy kraj na świecie stara się regulować drony. Przepisy te gwarantują bezpieczeństwo i zwiększają wykorzystanie drona do celów ekonomicznych. Na przykład we Francji prawo zezwala na stosowanie dronów w zastosowaniach rolniczych z niewielkimi ograniczeniami, co plasuje kraj jako jeden z pionierów w takich zastosowaniach. Obecnie brak AI oznacza, że drony mogą łatwo utracić połączenie i zachowywać się

chaotycznie, czasami powodując uszkodzenia. Chociaż niektóre mają środki bezpieczeństwa w przypadku utraty połączenia ze sterownikiem, takie jak automatyczne powrót do dokładnego punktu, w którym wystartowali, FAA ogranicza ich użycie do pozostawania w zasięgu wzroku kontrolera. Kolejnym ważnym środkiem bezpieczeństwa jest ogrodzenie geograficzne. Drony korzystające z usługi GPS do lokalizacji mają oprogramowanie, które ogranicza ich dostęp do określonych obwodów opisanych przez współrzędne GPS, takich jak lotniska, strefy wojskowe i inne obszary o znaczeniu krajowym. Na ratunek przychodzą algorytmy i sztuczna inteligencja, przygotowując odpowiednie ustawienie technologiczne do bezpiecznego użytkowania wielu dronów dostarczających towary w miastach. Centrum badawcze Ames NASA pracuje nad systemem o nazwie Bezzałogowe systemy zarządzania ruchem lotniczym (UTM), który będzie pełnił taką samą rolę jak wieże kontroli ruchu lotniczego dla dronów, jak my dla samolotów załogowych. Jednak ten system jest całkowicie zautomatyzowany; liczy na zdolność dronów do komunikowania się ze sobą. UTM pomoże zidentyfikować drony na niebie (każdy będzie miał kod identyfikacyjny, podobnie jak tablice rejestracyjne samochodu) oraz wyznaczy trasę i wysokość przelotową dla każdego drona, unikając w ten sposób możliwych kolizji, niewłaściwego zachowania lub potencjalnych szkód dla obywateli. UTM zostanie przekazany FAA w celu ewentualnego wprowadzenia lub dalszego rozwoju w 2019 r. Lub później. Witryna NASA oferuje dodatkowe informacje na temat tego rewolucyjnego systemu sterowania dronami, które mogłyby sprawić, że użytkowanie dronów komercyjnych będzie możliwe i bezpieczne. Gdy ograniczenia nie są wystarczające, a nieuczciwe drony reprezentują zagrożenie, policja i siły zbrojne znalazły kilka skutecznych środków zaradczych: zniszczenie drona strzelbą; łapanie go przez rzucanie siatką; zakłócanie kontroli; zdejmowanie go za pomocą lasera lub mikrofal; a nawet strzelać w nią pociskami kierowanymi.