

Development of an Improved Educational Curriculum in Aerospace Engineering with Focus on Simulator Upgrades (2017-2018)

Budżet projektu: 37 500,00 USD

Celem projektu była modernizacja symulatora lotu polskiego śmigłowca SW4 oraz innych urządzeń treningowych dostępnych w Zakładzie Automatyki i Osprzętu Lotniczego Wydziału MEiL. Modernizacja polegała na rozwoju nowych algorytmów i integracji ich z istniejącym sprzętem. Projekt ten pomógł studentom zdobyć zestaw umiejętności potrzebnych do pracy jako specjaliści od oprogramowania i symulacji w różnych dziedzinach techniki, w szczególności w przemyśle lotniczym i obronnym.

W projekcie zatrudnionych było pięciu studentów z Polski, którzy wykonali następujące projekty:

1. Modernizacja oprogramowania symulatora SW4.
2. Rozwój oprogramowania wspierającego rzeczywistość wirtualną dla aplikacji OpenGL.
3. Zautomatyzowana, obiektywna ocena wydajności pilota w środowisku symulowanym.
4. Integracja nowego generatora obrazów i wizualnej bazy danych z symulatorem SW4.
5. Moduł dźwiękowy dla symulatora SW4.

Projekt nr 1 dotyczący Modernizacja oprogramowania symulatora SW4 był prezentowany przez autorów – Pawła Obrępańskiego i Jana Kobrynę na konferencji Interservice/Industry Training, Simulation and Education Conference (I/ITSEC) w Orlando, FL, USA w grudniu 2018 r.

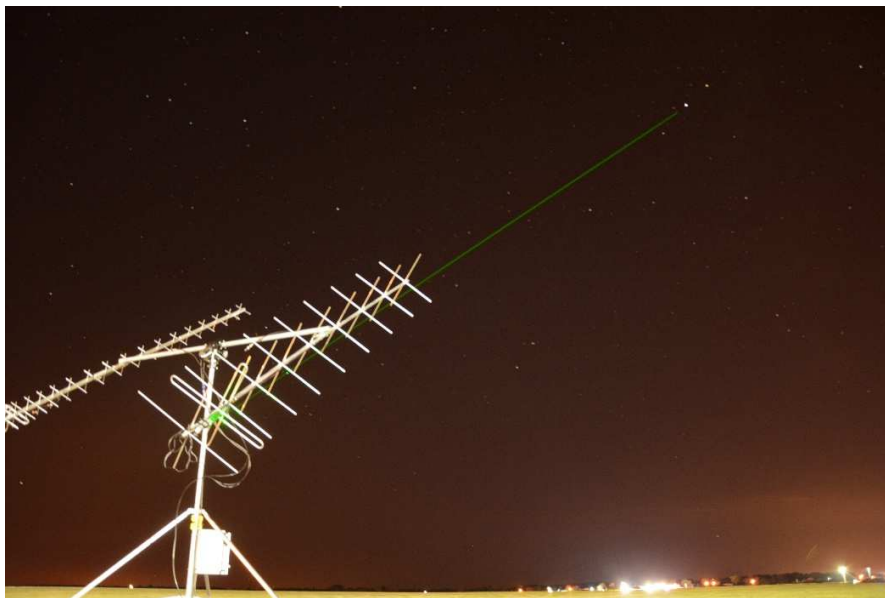


Development of an Improved Educational Curriculum with Focus on Satellite Technologies (2018-2019)

Budżet projektu: 37 500,00 USD

W ramach projektu studenci prowadzili prace obejmujące projektowanie i budowę stacji naziemnej przeznaczonej do komunikacji z satelitami klasy CubeSat (stacja o znaku wywoławczym HF5OBL zlokalizowana jest na terenie Ośrodka Badań Lotniczych i Kosmicznych Politechniki Warszawskiej w Przasnyszu, zdjęcie poniżej przedstawia kalibrację układu sterowania anteną w oparciu o położenie gwiazd). Ponadto prowadzone były prace nad algorytmami nawigacji i sterowania sztucznych satelitów, w tym sterowania orientacją przestrzenną podczas komunikacji ze stacją naziemną.

W projekcie zatrudnionych było 5 studentów z Polski. Studenci wzięli udział w semestralnym kursie e-learningowym Architecture and Systems Engineering: Models and Methods to Manage Complex Systems prowadzonym przez MIT, oraz w szkoleniu radiotechnicznym zorganizowanym we współpracy z Instytutem Radioelektroniki i Technik Multimedialnych Wydziału Elektroniki i Technik Informacyjnych PW.



Development of an Improved Educational Curriculum with Focus on Satellite Technologies (2019-2020)

Budżet projektu: 37 500,00 USD

W ramach projektu studenci prowadzili prace obejmujące opracowanie rekonfigurowalnego, bezzałogowego śmigłowca zespolonego. Projekt otrzymał nazwę ARCHER "Autonomous Reconfigurable Compound Helicopter for Education and Research". Cechą szczególną opracowanego śmigłowca jest część wspólna w postaci kadłuba z zespołem napędowym i pojedynczym wirnikiem nośnym, do którego dołączane są dodatkowe elementy pozwalające na budowę śmigłowca zespolonego w kilku różnych konfiguracjach. W projekcie zatrudnionych było 10 studentów. W ramach projektu opracowano projekty wykonawcze 3 podstawowych konfiguracji śmigłowca ARCHER:

1. ARCHER 00 – konfiguracja klasyczna, 1 wirnik nośny, 1 śmigło ogonowe.
2. ARCHER 01 – konfiguracja zespolona 1 wirnik nośny, 1 śmigło ogonowe, 1 śmigło pchające na ogonie, dodatkowe skrzydła.
3. ARCHER 02 – konfiguracja zespolona 1 wirnik nośny, 2 śmigła ciągnące po bokach kadłuba.

Opracowano także modele numeryczne wszystkich konfiguracji w środowisku FLIGHTLAB.

Od rozpoczęcia projektu do chwili obecnej wykonano 5 prac dyplomowych i 8 prac przejściowych.

Do tej pory wyniki prac zostały zaprezentowane na konferencji 45th European Rotocraft Forum (ERF) 2019 w Warszawie, Polska.



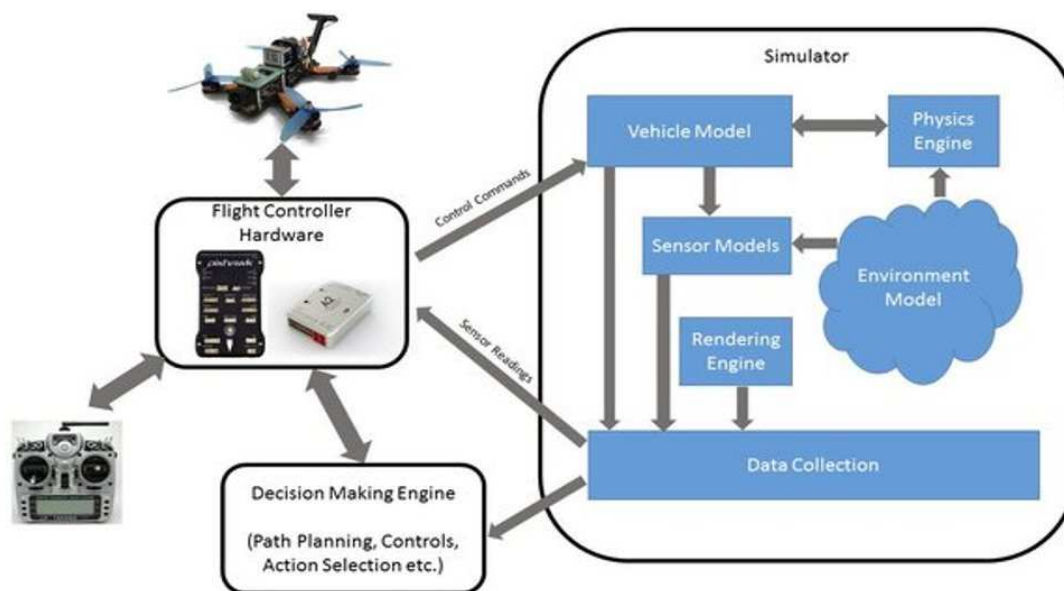
Development of an Improved Educational Curriculum with Focus on Training Aspect of UAV Operators and Research on Human Factors During the Operations with the Use of UAV (2020-2021)

Budżet projektu: 37 500,00 USD

W ramach projektu studenci prowadzili prace obejmujące tworzenie systemu do wsparcia i oceny operatorów systemów bezzałogowych z wykorzystaniem urządzeń do biofeedbacku. W projekcie zatrudnionych było 6 studentów. W ramach prac zostały opracowane zostały między innymi:

1. system adaptacyjnego sterowania (wsparcia operatora) w zależności od obciążenia pracą.
2. system analizy oraz oceny zaangażowania operatora w proces sterowania z wykorzystaniem biofeedbacku.
3. wirtualne środowisko treningowe dla operatorów dronów.
4. system oceny jakości sterowania dronem w VR.

Prace te w różnym stopniu zaawansowania umożliwiły rozpoznanie ww. zagadnień na podstawie których został opracowany plan trójstopniowego szkolenia operatora drona z wykorzystaniem technik AR/VR. Ostatnim elementem prac w ramach projektu zostało opracowanie wirtualnego środowiska wykorzystującego tzw. mixed reality, za pomocą którego operator drona realizuje szkolenie w mieszanej rzeczywistości (wirtualne przeszkody – rzeczywisty dron) co znacznie zredukowało ryzyko kolizji lub uszkodzenia sprzętu. Projekt jest wciąż realizowany, a wyniki prac (częstkowe) były prezentowane na konferencjach naukowych.



Development of an Improved Educational Curriculum with Focus on Artificial Intelligence in Aerospace Industry (2021-2022)

Budżet projektu: 28 125,00 USD

W ramach projektu studenci realizowali projekty związane z zastosowaniami metod sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego w inżynierii lotniczej i kosmicznej. Projekt ten pomógł studentem zdobyć zestaw umiejętności potrzebnych do pracy z metodami sztucznej inteligencji w różnych dziedzinach techniki, w szczególności w przemyśle lotniczym i obronnym.

W projekcie zatrudnionych było czterech studentów z trzech różnych krajów (Polska, Indie, Brazylia), którzy wykonali następujące projekty:

1. Wieloklasowa segmentacja obrazów lotnisk z wykorzystaniem sieci U-Net.
2. Zastosowanie Reinforcement Learning w uzyskaniu stabilności aerodynamicznej modelu samolotu o 6 stopniach swobody (DOF).
3. Wykrywanie i usuwanie samochodów ze zdjęć satelitarnych obszarów miejskich z rekonstrukcją obrazu z wykorzystaniem technik Deep Learning.
4. Uczenie maszynowe jako narzędzie służące rozpoznaniu szczątków kosmicznych.

Projekt nr 3 dotyczący wykrywania i usuwania samochodów ze zdjęć satelitarnych był prezentowany przez autora - Szymona Bogusa na Międzynarodowym Kongresie Astronautycznym w Paryżu we wrześniu 2022 r.



Development of an Improved Educational Curriculum with Focus on Automatic Control of a Compound Helicopter (2022-2023)

Budżet projektu: 36 000,00 USD

W ramach projektu studenci realizują projekty związane z automatycznym sterowaniem śmigłowców w układzie zespolonym (badana konfiguracja posiada wirnik główny, śmigło ogonowe oraz dodatkowe śmigło pchające). W projekcie został wykorzystany model symulacyjny śmigłowca opracowany w środowisku FLIGHTLAB, oparty na rzeczywistym śmigłowcu ARCHER zbudowanym w jednym z poprzednich projektów sponsorowanych przez firmę BOEING. Studenci pogłębiają swoją wiedzę z zakresu modelowania ruchu śmigłowców oraz metod automatycznego sterowania. Oprócz zagadnień technicznych poznają i wdrażają dobre praktyki zwinnego zarządzania projektem, których uczą się na certyfikowanych szkoleniach PRINCE2 Agile.

W projekcie zatrudnionych jest dwoje studentów z Polski. Do tej pory wyniki prac zostały zaprezentowane na konferencji 48th European Rotocraft Forum (ERF) 2022 w Winterthur, Szwajcaria.

