

ST DRONE- DESIGN LABORATORY PROJECT



27.01.2020

Wykonali: Szymon Adamus, Paweł Waśniowski

Wstęp

Jest to projekt wykonany w ramach zajęć z przedmiotu Design Laboratory. Jego celem było stworzenie bezzałogowego pojazdu latającego, zdolnego odbierać obraz przy pomocy kamery oraz oprogramowania wykrywającego konkretne elementy otoczenia. Dzięki temu dron byłby w stanie sam poruszać się w przestrzeni powietrznej.

ST Drone- DESIGN LABORATORY PROJECT

WYKORZYSTANE ELEMENTY:

Platforma STEVAL-Drone01 od firmy STMicroelectronics:

- Kontroler lotu STEVAL-FCU001V1
- 4 silniki: 85x20mm, 3.7V
- 4 śmigła (2 CW, 2CCW), 65mm
- Bateria LiPo 3.7V 600mAh
- Rama

Aparatura sterująca FLYSKY IS-6

Odbiornik FS-IA6B

Programator Segger j-link

Kamera EACHINE US65 z wbudowanym nadajnikiem VTX

Gogle Tobyrich TR1

Wykorzystano również oprogramowanie dostarczone przez producenta na oficjalnym profilu Github

https://github.com/STMicroelectronics-CentralLabs/ST_Drone_FCU_F401

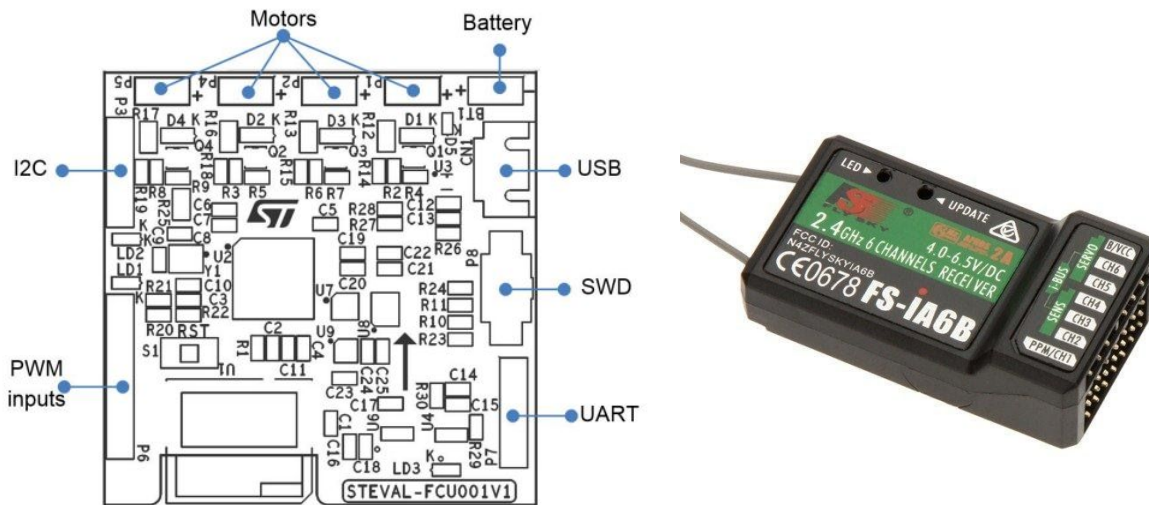
POSTAWIONE ZADANIA:

Złożenie zestawu i uruchomienie go przy pomocy Bluetooth.

W pudełku znajdowały się wszystkie elementy potrzebne do wykonania tego zadania. Instrukcje jak prawidłowo podłączyć wszystkie elementy można znaleźć w serwisie YouTube. Aplikacja do sterowania dronem znajduje się w Sklepie Play („STDrone.apk”), a jej obsługa nie stanowi żadnego problemu. Próbné loty potwierdziły prawidłowość wykonania tego zadania.

Zmiana urządzenia sterującego na zewnętrzną aparaturę.

Wymagana była aparatura zdolna obsłużyć protokół PPM, ponieważ takie wymagania stawiał nasz kontroler lotu. Tutaj wybór padł na radio firmy FLYSKY model IS-6, wraz z odbiornikiem IA6B. Aparatura ta posiada 6 kanałów, co jest ilością wystarczającą, ponieważ nasz kontroler lotu wymagał tylko 4 kanałów.



Zdecydowanie bardziej responsywnego drona, który szybciej reaguje na wydawane polecenia. Wyeliminowany został także problem utraty połączenia często pojawiającego się przy sterowaniu przez Bluetooth.

Podłączenie kamery.

Wykorzystywana kamera FPV musi posiadać wbudowany moduł VTX do transmisji obrazu w czasie rzeczywistym. Tak wysyłany obraz możemy odebrać przy pomocy specjalnych gogli działających na częstotliwościach 5.8GHz lub też odpowiadającego standardowi, modułu USB podłączanego do komputera. W naszym przypadku, obraz wysyłany był do gogli, a tam nagrywany w celu dalszego wykorzystania.

Do podłączenia kamery można wykorzystać dowolną z par zasilanie-masa (np. od interfejsu UART).

Stworzenie oprogramowania rozpoznającego konkretny kolor i kształt.

Obraz nagrany za pomocą kamery służył jako odnośnik tego co „widzi” nasz dron. W tym obrazie chcemy znaleźć figurę o konkretnym kształcie i kolorze, która będzie sterować urządzeniem. Figurą tą zostało niebieskie koło. Po jego zauważeniu dron powinien utrzymywać taką pozycję, aby koło było cały czas w środku.

W tym celu stworzone zostało oprogramowanie z wykorzystaniem języka Python i bibliotek OpenCV. W momencie gdy wykryte zostaje niebieskie koło, zwrócona zostaje wartość offsetu od środka w osiach X i Y. Dane te można dalej wykorzystać do zdalnego sterowania dronem przy użyciu komputera.

Wytwarzanie sygnałów PPM z wykorzystaniem karty dźwiękowej, zdolnych sterować aparaturą bez obecności człowieka.

Koordinaty zwracane przez nasze oprogramowanie, należy wysłać poprzez aparaturę do odbiornika. Aby to zrobić wykorzystać można możliwość wytwarzania impulsów PPM przez kartę dźwiękową. Ten krok nie został już jednak zrealizowany, a możliwe rozwiązanie znajduje się tutaj

https://www.insecure.ws/fpv/audioppm_linux.html?fbclid=IwAR0ZTqcpw6lJi6HeckacivZ52nJIDGoRJFT_HfZsp54oVTJyy42ZpXNWdIA

MOŻLIWOŚCI DALSZEGO ROZWOJU PROJEKTU:

Wykorzystując moduł USB zamiast nagrania z kamery, możemy otrzymywać obraz na bieżąco co pozwoli na stałe utrzymanie drona w powietrzu i poruszanie nim zmieniając położenie znacznika

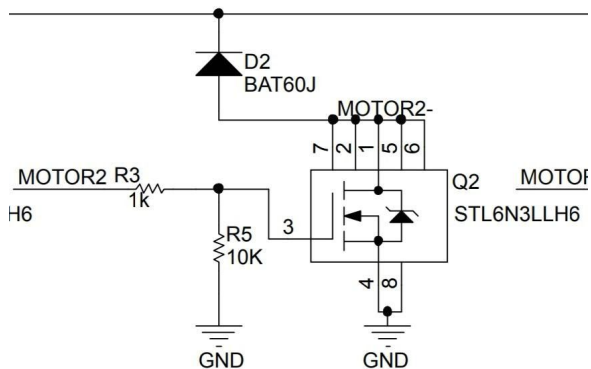
(niebieskiego okręgu). Algorytm zwracający położenie znacznika zwraca nam również promień wykrytego koła, dzięki czemu możemy policzyć jego powierzchnię i na tej podstawie sterować odległością drona od nas.

PRZYKRY WYPADEK:

Podczas prac pojawiały się pewne problemy z urządzeniem o których należałoby wspomnieć.

1. Bateria od samego początku nie działała najlepiej, w aplikacji Bluetooth wyświetlany był poziom baterii. Przy 80% bateriach była już tak naprawdę rozładowana.
2. Komunikacja Bluetooth była na tyle zawodna, że potrafiła rozłączyć się z dronem w trakcie lotu, problem w tym, że pomimo rozłączenia, dron nie wyłączał silników. Jedną z takich sytuacji skończyła się tragicznie. Dron wyleciał pod sufit, skąd ciężko było go zdjąć, a silniki cały czas działały na pełnych obrotach. Po złapaniu drona, przy ponownym uruchomieniu, jeden z silników nie odpowiadał na polecenia, a po chwili z kontrolera lotu w miejscu układu odpowiedzialnego za regulację obrotów silnika pojawił się dym. Kontroler lotu nadal odpowiada jednak na płytce znaleźć można ślady korozji.

Części które uległy spaleniu to:



Dioda D2 (BAT60J)

Tranzystor mocy Q2 (STL6N3LLH6)