

# Pracownia dyplomowa 1

Jakub Postępski

24 października 2016

## 1 Wstęp

Wynikiem pracy inżynierskiej ma być napisanie oprogramowania do mikrokontrolera STM32F107VCTx, zamontowanego na pokładzie robota mobilnego Elektron.

Robot jest samobieżny i jest platformą różnicową. Napędzają go dwa silniki, każdy z nich sprzężony jest z trzema kołami. Ich pracę bezpośrednio nadzoruje mikrokontroler, zainstalowany na sterowniku silników i posiadający port komunikacyjny RS-485. Sterowanie realizowane jest przy pomocy głównego komputera, z procesorem Intel Atom, dyskiem SSD oraz systemem Ubuntu z zainstalowanym ROsem. Zarówno główny komputer, jak i sterownik silników mają być podłączone do płytki ze wspomnianym STM. Odpowiednio napisane oprogramowanie, ma zagwarantować deterministyczną i względnie szybką komunikację, zarówno z użytkownikiem jak i ze sterownikiem silników.

Dalej płytką będziemy nazywać płytkę sterownika Elektron, wyposażoną w mikrokontroler STM32F107VCTx, złącza komunikacyjne z komputerem centralnym oraz sterownikiem silników, wyposażoną w zestaw przekaźników, załączających napięcie 24V, zestaw przycisków oraz wyświetlacz graficzny.

## 2 Wymagania stawiane pracy

Z nieznanych przyczyn, nie jestem w stanie uruchomić kontrolera Ethernetu, na płytce, kod zawieszają się w miejscu resetowania przypisanego Ethernetowi DMA, w trakcie konfiguracji interfejsu. W związku z tym uznaliśmy, aby nie używać Ethernetu do komunikacji. Ethernet był sprawdzany na Elektronie 2 oraz Elektronie 3, na obu błąd jest ten sam. W celach poznawczych uruchomiłem Ethernet na Nucleo z procesorem STM32F207, bardzo zbliżonego możliwościami do STM32F107, i wszystko działało. Brak możliwości komunikacji w ten sposób spowodował zmianę wymagań funkcjonalnych pracy.

### 2.1 Wymagania funkcjonalne wysokopoziomowe

1. Komunikacja ma być deterministyczna w czasie.
2. Komunikacja ma się odbywać z częstotliwością 100Hz.
3. Ma być dostępna biblioteka, dla komputera centralnego, która będzie realizować określone funkcje.

## 2.2 Funkcje dostępne w bibliotece

1. Odczyt enkoderów (odometria).
2. Zadawanie prędkości silników.
3. Zwracanie informacji o napięciach zasilania.
4. Zwracanie informacji o niskim napięciu, oraz sygnalizacja dźwiękowa zdarzenia.
5. Załączanie i stan przekaźników.
6. Informacja o wciśniętych przyciskach.
7. Obsługa przycisku wyłączania, z wcześniejszym shutdownem systemu operacyjnego w pececie, a dopiero potem odcięciem zasilania.

## 2.3 Wymagania funkcjonalne niskopoziomowe

1. Do komunikacji między płytką, a komputerem centralnym wykorzystujemy UART4, przez RS-232, podłączony przez złącze DB-9. Niestety komunikacja nie jest realizowana przez Ethernet, nie jestem w stanie uruchomić tego portu.
2. Do sprawdzenia zostaje prędkość przesyłania, prawdopodobnie będzie to 230400b/s.
3. Do ustalenia zostaje protokół komunikacji między płytką, a komputerem. Protokół powinien działać na zasadzie odpytywania, powinien posiadać weryfikację poprawności pakietów, oraz możliwość umieszczenia znaczników czasowych.
4. Do komunikacji płytki z silnikami używamy istniejącej implementacji wacowej biblioteki NFv2. Istnieje przypuszczenie, że trzeba będzie zwiększyć prędkość komunikacji, aktualnie jest to 9600b/s. Złączem do komunikacji będzie USART1, po RS485.
5. Używam FreeRTOS, z biblioteką HAL, z CubeMX.

## 3 Opis zrealizowanych działań

1. Zamontowanie dysku SSD, przegląd okablowania robota Elektron 3.
2. Uruchomienie płytki z mikrokontrolerem STM32F107.
3. Konfiguracja urządzeń peryferyjnych płytki, w tym złączy UART, przycisków, wyświetlacza, przekaźników mocy.
4. Zakończone niepowodzeniem uruchomienie portu Ethernetowego.
5. Konfiguracja FreeRTOS.

## 4 Opis planowanych działań