



Politechnika Wrocławska

Marcin Bober

Projekt systemu sensorycznego bazującego na protokole MQTT

Praca dyplomowa inżynierska

Prowadzący pracę:
Dr inż. Mateusz Cholewiński

Wrocław, 2021

Spis treści

1	Wprowadzenie	2
2	Założenia	2
3	Opis komponentów	3
3.1	Aplikacja dostępowa	3
3.2	Urządzenie wykonawcze	3
3.3	Serwer	4
4	Podsumowanie	4
5	Literatura	5

1 Wprowadzenie

Celem pracy jest stworzenie systemu sensorycznego potrafiącego zarządzać silnikiem prądu stałego.

2 Założenia

System składa się z urządzenia wykonawczego serwera oraz aplikacji dostępowej. Komunikacja pomiędzy elementami systemu następuje poprzez serwer z wykorzystaniem protokołu MQTT.

Urządzenie wykonawcze składa się z mikrokontrolera, mostka H oraz silnika prądu stałego wyposażonego w enkoder kwadraturowy. Oprócz tego posiada układ pomiaru napięcia, a także wszystkie elementy niezbędne do prawidłowej pracy procesora.

Aplikacja dostępowa służy do łączenia się z serwerem poprzez protokół MQTT. Ma za zadanie stanowić prosty i przejrzysty interfejs do sterowania urządzeniem. Za jej pomocą mamy możliwość:

- zadawania prędkości obrotowej silnika,
- odczytu aktualnej prędkości silnika,
- zmiany nastaw regulatora PID,
- odczytu napięcia zasilania urządzenia,
- odczytu wypełnienia sygnału PWM.

Ostatnim elementem systemu jest serwer hostujący broker komunikatów w protokole MQTT. Ma on za zadanie być pośrednikiem w komunikacji między aplikacją dostępową, a urządzeniem wykonawczym.

3 Opis komponentów

3.1 Aplikacja dostępowa

W celu komfortowej obsługi sterownika silnika, zdecydowałem się na stworzenie aplikacji dostępowej w języku C++, która będzie komunikowała się w protokole MQTT. W tym celu wykorzystałem otwarto źródłową wersję narzędzia programistyczne jakim jest QT. Moja decyzja była uwarunkowana moją szeroką znajomością tego narzędzia. Ponadto biblioteki QT posiadają dobrze zdefiniowane warstwy abstrakcji oraz bardzo wylewną dokumentację, co sprawia że tworzenie zaawansowanych, przenośnych aplikacji okienkowych jest wybitnie proste i przyjemne.

3.2 Urządzenie wykonawcze

Urządzenie końcowe zostało oparte na wybitnie popularnym SoC ESP32-S, chińskiej firmy Espressif Systems. Został on wybrany ze względu na wbudowany moduł WiFi oraz bardzo niską cenę wynoszącą poniżej 2\$. Ponadto oferuje on:

- dwurdzeniowy procesor o taktowaniu do 240MHz,
- 320 KiB RAM, 448 KiB ROM,
- Bluetooth w standardzie 4.2 oraz BLE,
- 34 wyprowadzenia GPIO.

Można zauważyć że posiada on dość imponujące parametry jak na tak tani produkt. Pozwoli to na zadowalającą wydajność całego systemu bez obaw o niewystarczające zasoby lub kiepską optymalizację.

W roli mostka H zastosowałem bardzo popularny układ scalony L298N w obudowie Multiwatt15. Nie jest to najdoskonalszy wybór, ale zdecydowanie wystarczający dla tego zastosowania. Może się on poszczycić napięciem zasilania silników do 46V i prądem szczytowym na poziomie 2A. Ma on dwa kanały co sprawia że może jednocześnie sterować dwoma osobnymi silnikami, jednakże mój projekt zakłada wykorzystanie tylko jednego silnika, więc drugi kanał pozostanie nieaktywny.

Silnik ...

3.3 Serwer

4 Podsumowane

[1]

5 Literatura

Literatura

- [1] H. Partl: *German T_EX*, TUGboat Vol. 9,, No. 1 ('88)