

# Wprowadzenie zespołu w zagadnienia transmisji WiFi, TCP/IP i protokołów HTTP, MQTT.

Wykonał : Mateusz Gurski

Sprawdziła : Katarzyna Czajkowska

Zatwierdził : Adam Krizar

## 1 Transmisja WiFi

WiFi - Produkty bezprzewodowej sieci lokalnej oparte na standardach (IEEE) 802.11. Technologia ta umożliwia wielu urządzeniom bezprzewodową wymianę danych lub połączenie z internetem za pomocą fal radiowych.

Działa na podobnej zasadzie co inne urządzenia bezprzewodowe - wykorzystuje częstotliwości radiowe do wysyłania sygnałów między urządzeniami. Dane przekształcane są w sygnał radiowy i transmitowane a router bezprzewodowy odbiera go i dekoduje. Proces ten działa też w odwrotnym kierunku - gdy router przekształca dane na sygnał radiowy i transmituje a urządzenie docelowe odbiera sygnał i dekoduje go.

Sygnały nadawane są na częstotliwościach 2,4 GHz lub 5 GHz. Podstawowe różnice między tymi częstotliwościami to zasięg i szerokość pasma(prędkość). Częstotliwość 2,4 GHz zapewnia większy zasięg, ale przesyła dane z mniejszą prędkością. Częstotliwość 5 GHz zapewnia mniejszy zasięg, ale przesyła dane z większą prędkością.

Wyróżniamy wiele różnych standardów WiFi. Niektóre z nich to:

- **802.11a** Transmituje dane z częstotliwością 5 GHz. Zastosowane multipleksowanie z ortogonalnym podziałem częstotliwości (OFDM) poprawia odbiór, dzieląc sygnały radiowe na mniejsze sygnały przed dotarciem do routera. Maksymalna przepustowość do 54 Mb/s. Zasięg w zamkniętym pomieszczeniu przy maksymalnej prędkości - 10 m. Zasięg przy maksymalnej prędkości na świeżym powietrzu - 50 m.

- **802.11b** Transmituje dane na poziomie częstotliwości 2,4 GHz. Maksymalna przepustowość do 11 Mb/s. Zasięg w pomieszczeniu zamkniętym przy maksymalnej prędkości - 50 m. Zasięg na świeżym powietrzu przy maksymalnej prędkości - 100 m.
- **802.11g** Transmituje dane na poziomie częstotliwości 2,4 GHz. Może obsłużyć do 54 megabitów danych na sekundę. 802.11g jest szybszy, ponieważ podobnie jak 802.11a wykorzystuje on kodowanie OFDM. Zasięg w pomieszczeniu zamkniętym przy maksymalnej prędkości - 50 m. Zasięg na świeżym powietrzu przy maksymalnej prędkości - 100 m.
- **802.11n** Aktualnie najszerszej dostępny ze standardów. Wstecznie kompatybilny z 802.11a, b, g. Znacząco poprawił prędkość i zasięg w stosunku do swoich poprzedników. Maksymalna przepustowość do 300 Mb/s Zasięg w pomieszczeniu zamkniętym przy maksymalnej prędkości - 110 m. Zasięg na świeżym powietrzu przy maksymalnej prędkości - 250 m.

## 2 TCP/IP

TCP/IP to model, który pozwala na podział zagadnienia komunikacji sieciowej na szereg współpracujących ze sobą warstw.

Warstwy te to:

- **Warstwa aplikacji** - Warstwa w której pracują użyteczne dla człowieka aplikacje. Obejmuje zestaw gotowych protokołów takich jak HTTP, FTP, Post Office Protocol 3 (POP3), Simple Mail Transfer Protocol (SMTP) i Simple Network Management Protocol (SNMP).
- **Warstwa transportowa** - odpowiada za utrzymanie komunikacji typu end-to-end w sieci. TCP obsługuje komunikację między hostami i zapewnia kontrolę przepływu, multipleksowanie i niezawodność. Protokoły transportowe obejmują TCP i User Datagram Protocol (UDP), który czasami jest używany zamiast TCP do specjalnych celów.
- **Warstwa internetu** - Obsługa adresowania, pakowania i routingu.
- **Warstwa dostępu do sieci** - Zajmuje się przekazywaniem danych przez fizyczne połączenia między urządzeniami sieciowymi

## 2.1 Przedstawienie uproszczonego schematu działania modelu TCP/IP

- Po odebraniu danych w warstwie aplikacji, na przykład z przeglądarki internetowej, używając protokołu HTTP, warstwa aplikacji komunikuje się z warstwą transportową przez port, np. port 80 w przypadku protokołu HTTP i przekazuje dane.
- TCP - Warstwa transportowa dzieli dane na pakiety, które następnie wysłane będą w miejsce docelowe. TCP do każdego pakietu umieszcza również nagłówek, który jest instrukcją w jaki sposób z powrotem złożyć pakiety w całość.
- IP - Następnie w warstwie internetu, protokół IP "dołącza" do pakietów adres ip źródłowy - z którego pakiety zostały wysłane oraz adres ip docelowy - do którego pakiety zmierzają. Dane następnie przekazywane są dalej do warstwy ostatniej.
- Warstwa dostępu do sieci dba o adresowanie MAC, czyli o to by pakiety dotarły do odpowiedniego urządzenia fizycznego.

## 3 TCP a UDP

Protokoły TCP i UDP używane są do przesyłania danych.

Główne różnice między TCP a UDP

**TCP** - Protokół zorientowany połączeniowo. Po ustanowieniu połączenia dane mogą być przesyłane dwukierunkowo. Nawiązywanie połączenia odbywa się przy pomocy procedury nazywanej three-way handshake. Gwarantuje wysłanie wszystkich pakietów.

**UDP** - Protokół bezpołączeniowy. Nie gwarantuje dostarczenia wszystkich pakietów. Szybszy od TCP.

## 4 HTTP

HTTP - Protokół bezstanowy, Serwer i klient nie przechowują informacji o wcześniejszych zapytaniach pomiędzy nimi oraz nie posiada stanu wewnętrznego. Każde kolejne zapytanie traktowane jest więc jako „nowe”.

Najczęściej spotykana jest komunikacja HTTP odbywająca się z wykorzystaniem protokołu TCP.

Komunikacja HTTP realizowana jest poprzez wysłanie żądania (request) do serwera, który następnie generuje odpowiedź (response).

Niektóre z metod HTTP:

- **GET** - służy do żądania danych z serwera. Metoda, która wykorzystywana będzie w naszej aplikacji, w której moduł HTTP zaimplementowany będzie jako klient i na żądanie użytkownika, czyli gdy ten zażąda pewnych danych np. aktualnej temperatury z jednego z czujników, wysłany będzie request GET do serwera z prośbą o to by odesłał żądane dane.
- **POST** - służy do wysyłania danych do serwera w celu utworzenia / aktualizacji zasobu.
- **HEAD** - Metoda HEAD żąda odpowiedzi od serwera, podobnie jak metoda GET. Metoda HEAD jednak nie oczekuje treści(response body).

Format żądania HTTP (request) jest następujący:

- Linia określająca czasownik HTTP, zasób i wersje protokołu
- Linia zawierająca nagłówki
- Linia pusta, która oznacza koniec nagłówków
- Opcjonalnie - ciało wiadomości

Typowy nagłówek HTTP może w implementacji naszego projektu wyglądać następująco.

*GET http://192.168.4.1/temperature HTTP/1.1*

Format odpowiedzi HTTP (response) :

- Linia z wersją protokołu i statusem odpowiedzi - np. *HTTP/1.1 200 OK*
- Linia z nagłówkami
- Linia pusta, która oznacza koniec nagłówków
- Opcjonalnie - ciało wiadomości

## 5 MQTT

Lekki protokół transmisji danych. Przeznaczony jest do transmisji dla urządzeń niewymagających dużej przepustowości. Zapewnia prostą komunikację pomiędzy wieloma urządzeniami. Idealnie sprawdza się tam gdzie wymagana jest oszczędność przepustowości oraz energii a więc jest on idealny dla aplikacji IoT.

Klienci MQTT, łączą się z brokerem MQTT, który pełni rolę serwera.

### 5.1 Podstawowe koncepcje

- **Publish/Subscribe** - Klient po połączeniu się z brokerem, może subskrybować dany temat lub publikować informacje w danym temacie.
- **Messages** - Informacje wymieniane pomiędzy urządzeniami - dane lub komendy
- **Topics** - Tematy do których subskrybują klienci by otrzymywać z nich informacje, lub do których publikują oni informacje.
- **Broker** - Odpowiedzialny za odbieranie wiadomości, filtrowanie ich, oraz publikowania wiadomości do subskrybujących dany temat klientów.