

Łączenie z urządzeniami końcowymi

Technologie internetowe

Bezprzewodowe protokoły wykorzystywane do łączenie z urządzeniami końcowymi

Wi-Fi - standard bezprzewodowej sieci lokalnej, który zapewnia duży zasięg (200m) i wysoką szybkość transmisji danych (802.11n – 300 Mb/s), ale może wymagać wysokiej mocy, co może wpłynąć na czas pracy baterii w urządzeniach mobilnych i elementach wykonawczych.

Bluetooth - protokół bezprzewodowej komunikacji krótkiego zasięgu, często stosowany w urządzeniach osobistych. Bluetooth charakteryzuje się niskim poborem energii i prostą konfiguracją, ale ma mniejszy zasięg niż Wi-Fi.

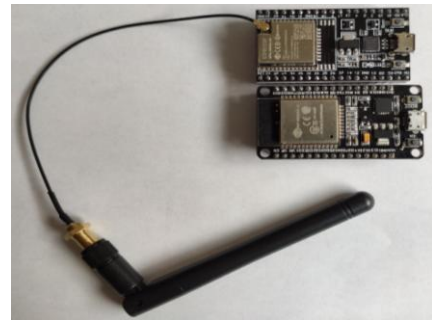
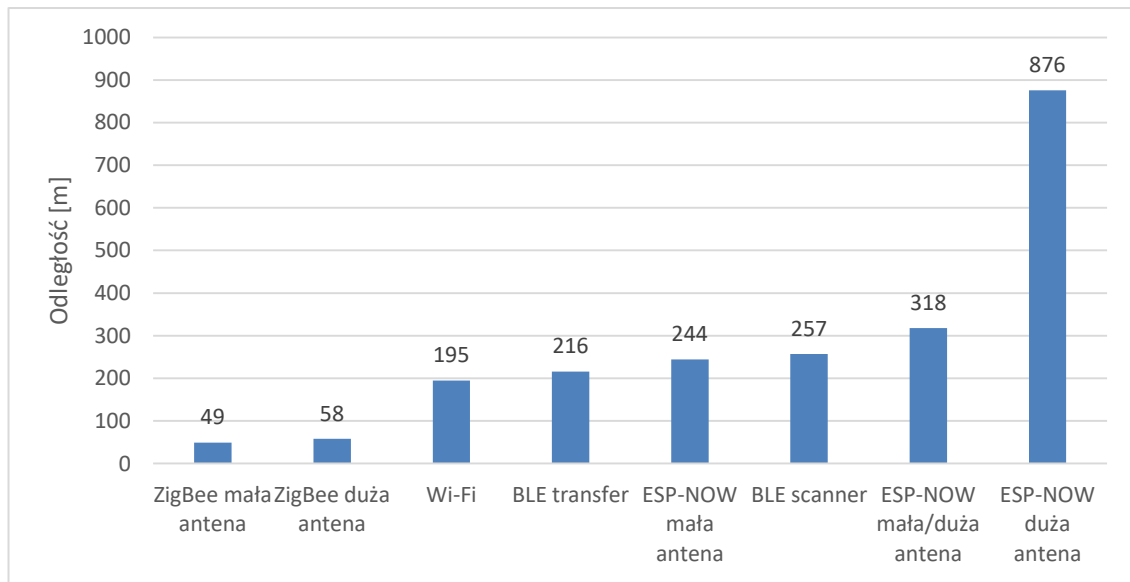
ZigBee - standard bezprzewodowej komunikacji o niskiej mocy, małej przepustowości (do 250 kbps) i krótkim zasięgu (do 100m), stosowany w systemach automatyki domowej, inteligentnych budynkach czy w przemyśle. Charakteryzuje się on małym poborem mocy i możliwością obsługi wielu urządzeń w jednej sieci, **technologia ZigBee jest rozwijana przez ZigBee Alliance.**

Z-Wave - standard bezprzewodowej komunikacji o niskiej mocy i małym zasięgu, stosowany w systemach inteligentnego domu, charakteryzujący się niskim poborem energii i łatwością konfiguracji. Z-Wave ma mniejszą szybkość transmisji danych niż Wi-Fi, ale zapewnia większą niezawodność i mniejsze opóźnienia, twórcą i **właścicielem technologii Z-Wave jest duńska firma Zensys.**

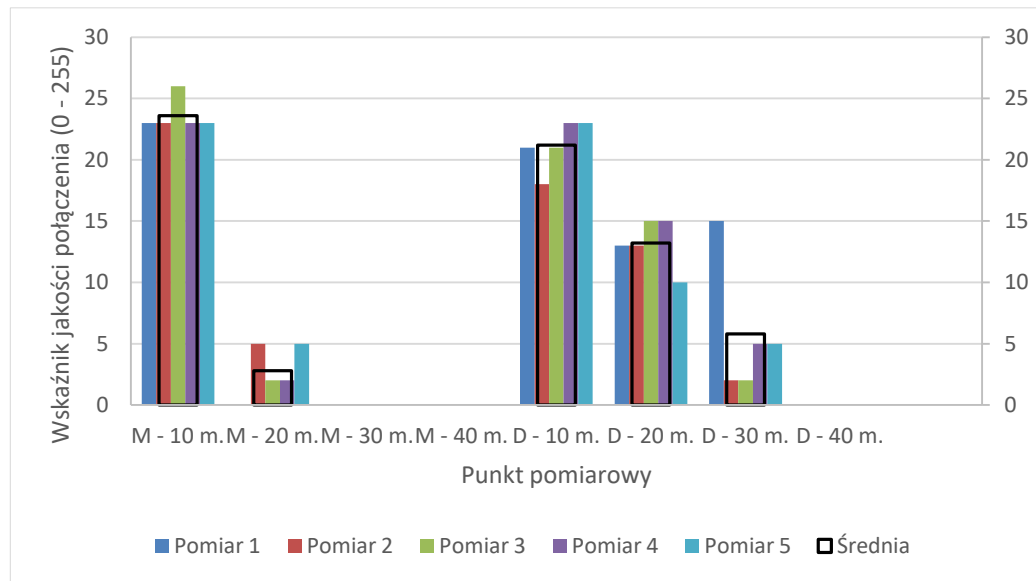
LoRa - protokół bezprzewodowej komunikacji dalekiego zasięgu, stosowany w urządzeniach IoT, które wymagają niskiego poboru mocy i transmisji danych na duże odległości. LoRaWAN charakteryzuje się dużą wydajnością energetyczną i dużą skalowalnością, ale ma niższą szybkość transmisji danych niż Wi-Fi (0,3 kb/s do 37,5 kb/s).

ESP-NOW - protokół bezprzewodowej transmisji dla mikrokontrolerów firmy Espressif, daje możliwość wysyłania pakietów o wielkości do 250 bajtów i wspiera szyfrowanie komunikacji.

Wyniki pomiarów zasięgu w otwartej przestrzeni

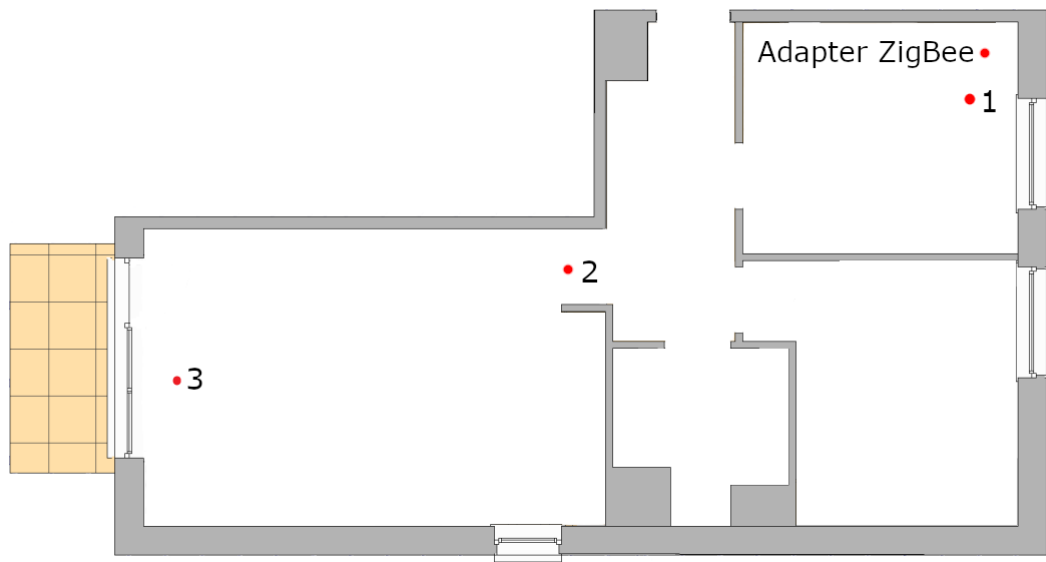


Pomiar wskaźnika jakości połączenia ZigBee na wolnej przestrzeni

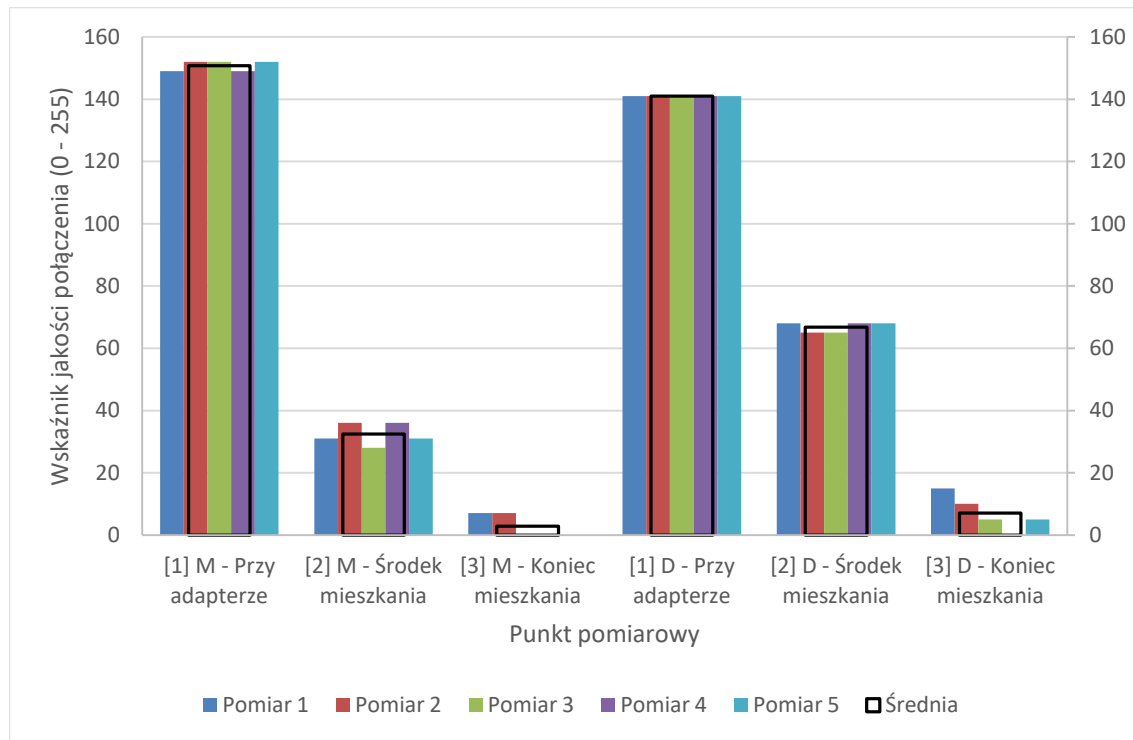


M - Mała antena; D - Duża antena

Punty pomiarowe jakości połączenia ZigBee

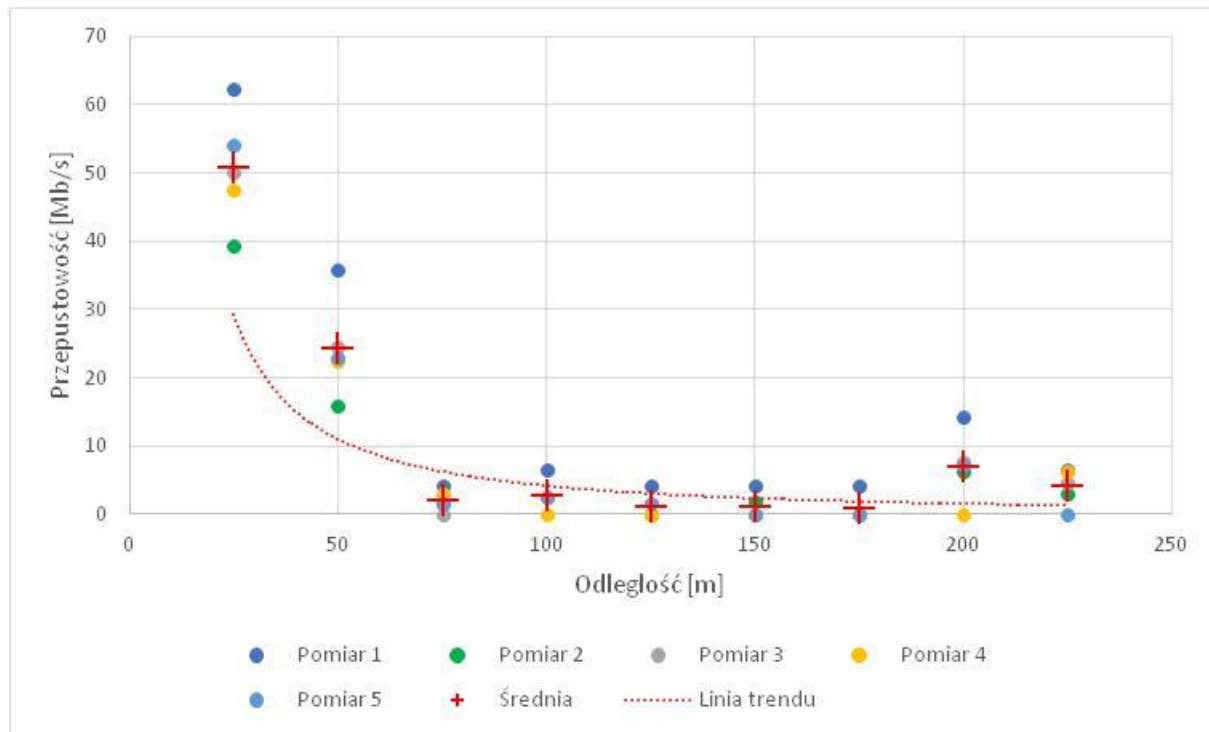


Pomiar wskaźnika jakości połączenia ZigBee w mieszkaniu

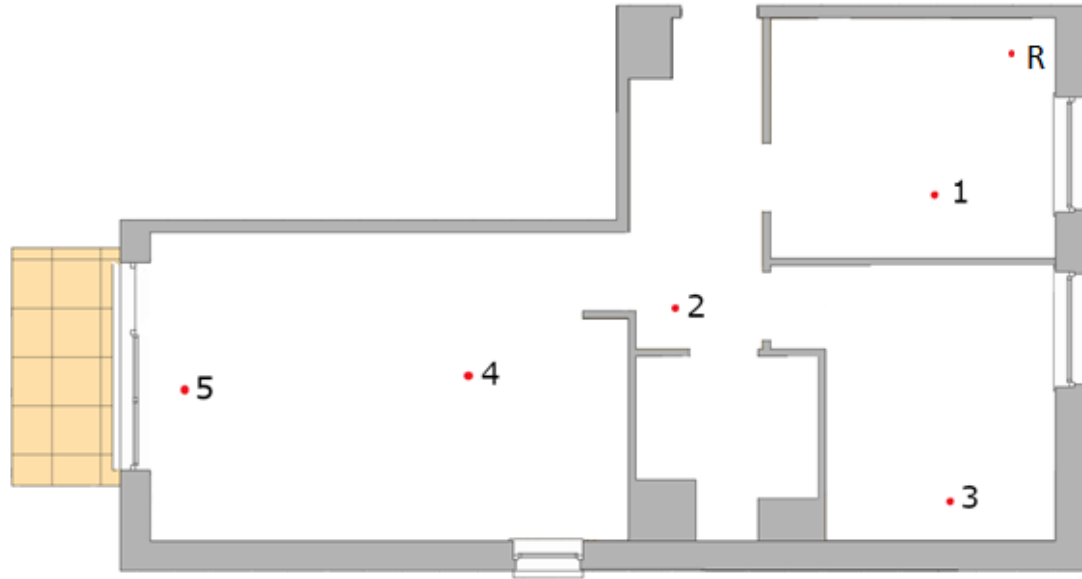


M - Mała antena;
D - Duża antena

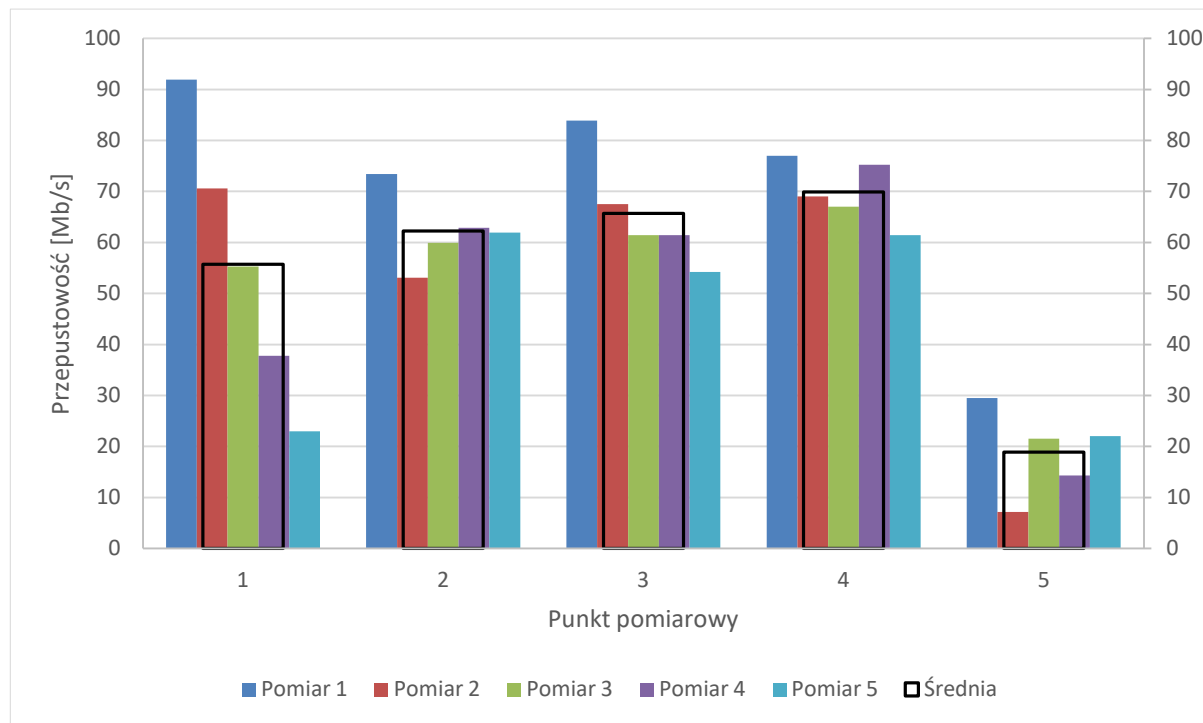
Wyniki pomiarów przepustowości Wi-Fi w wolnej przestrzeni



Punkty pomiaru przepustowości sieci Wi-Fi w mieszkaniu



Wyniki pomiarów prędkości sieci Wi-Fi w mieszkaniu



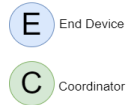
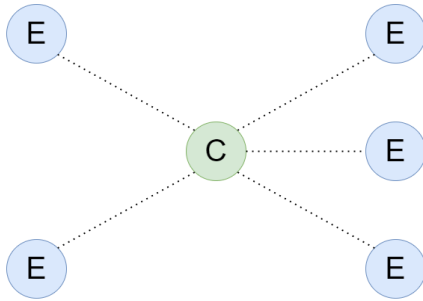
Dostępność urządzeń

- ZigBee
 - dużo urządzeń różnych producentów, standard ZigBee jest publicznie dostępny, ale producenci zwykle produkują urządzenia współpracujące ze sobą w ramach jednego producenta,
 - są dostępne produkty uniwersalne mogące integrować urządzenia różnych producentów, producenci dostarczają gotowe oprogramowanie bez możliwości ingerencji,
 - **są dostępne produkty umożliwiające programowanie własnych systemów złożonych z urządzeń różnych producentów np. bramka Zigbee2MQTT.**
- Wi-Fi,
 - ESP32 jest tanie i popularne, ale problemem jest zasilanie,
 - są gotowe urządzenia z zasilaniem bateryjnym lub sieciowym (np. sterowane gniazdka, przełączniki (sterowniki) dopuszkowe),
- Bluetooth,
 - gotowe urządzenia.
- Z-Wave
 - gotowe rozwiązania.

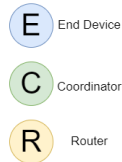
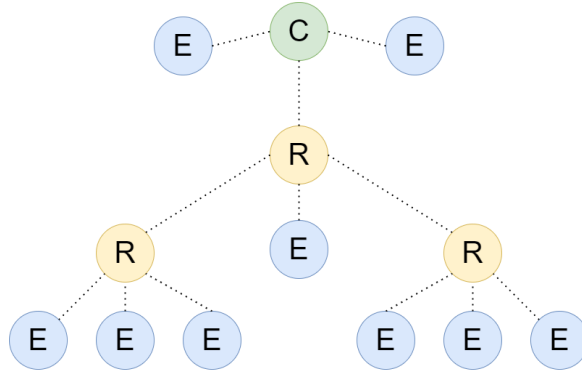
Budowa sieci ZigBee

- **Koordinator** (ZigBee Coordinator – ZC): dla każdej sieci może występować tylko jedno takie urządzenie, służy jako węzeł początkowy, do którego mogą się przyłączać pozostałe urządzenia, zazwyczaj pełni rolę urządzenia zbierającego dane. Koordinator może być połączony z internetem.
- **Router** (ZigBee Router – ZR): przekazuje pakiety dalej, umożliwia wiele przeskoków (multihop routing).
- **Urządzenie końcowe** (ZigBee End Device – ZED): odbiera i przesyła dane do koordynatora, bezpośrednio lub za pośrednictwem routera, do którego jest przyłączone, może być czasowo usypiane w celu zmniejszenia zużycia energii
- W jednej sieci ZigBee może być do około 65000 urządzeń.

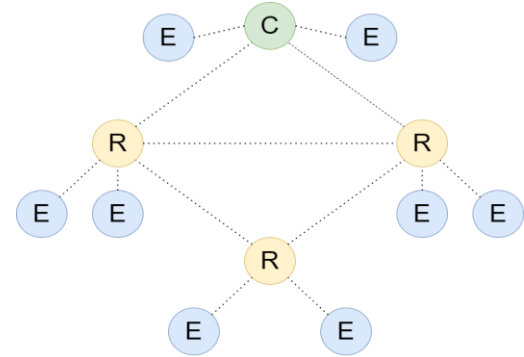
Topologie sieci ZigBee



Topologia gwiazda

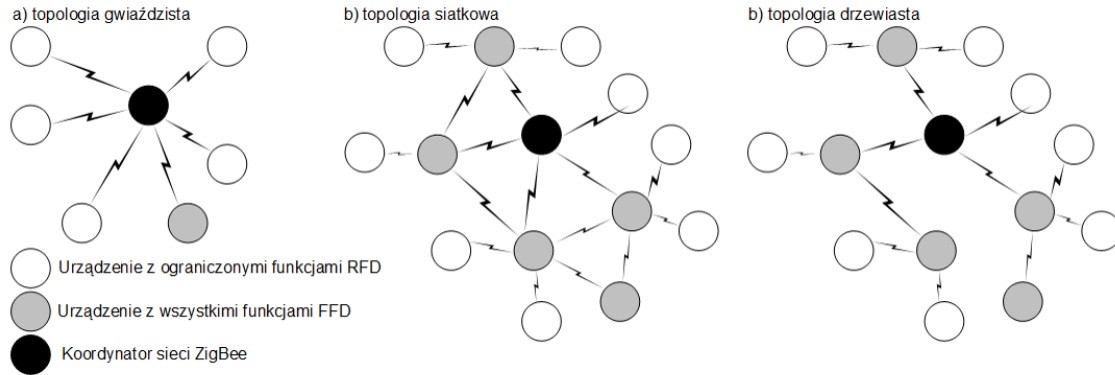


Topologia drzewa



Topologia siatki - *mesh*

Topologie sieci ZigBee



Urządzenie o pełnej funkcjonalności (FFD – Full Function Device) potrafi odbierać i wysyłać dane, a także przekazywać dane z innych węzłów.

Urządzenie o ograniczonej funkcjonalności (RFD – Reduced Function Device) to zazwyczaj węzeł końcowy, np. jako czujnik czy przełącznik, może wysyłać dane tylko do FFD.

Zigbee2MQTT



- Możliwość pracy z systemami Linux i Windows.
- Dedykowane do Raspberry PI i aplikacji Home Assistant.
- Jak podaje producent obsługuje 3386 urządzeń różnych producentów.
- Posiada dedykowane oprogramowanie webowe frontend.
- Łatwa współpraca z Node-RED.
- Komunikacja odbywa się za pośrednictwem brokera MQTT.
- Wymiana wiadomości w formacie JSON
- Dzięki jawności danych możliwość integracji z innymi systemami.

<https://www.zigbee2mqtt.io/guide/getting-started/>

Podłączone urządzenia

Zigbee2MQTT

Urządzenia

Pulpit

Mapa

Ustawienia

Grupy

OTA

Touchlink

Logi

Rozszerzenia



Zezwól na dołączanie (Wszystkie)

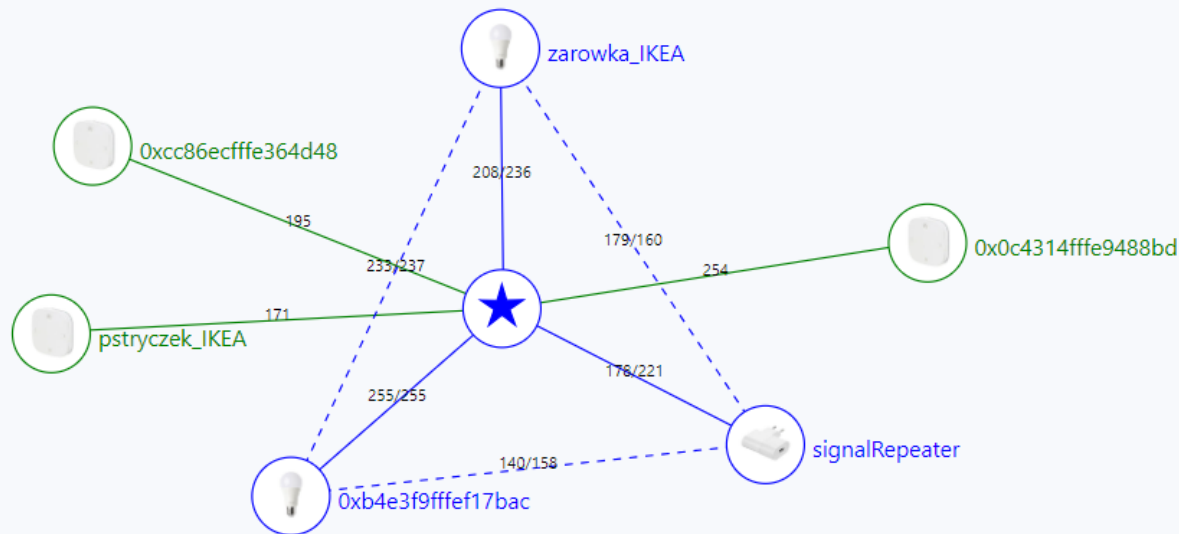


Wprowadź kryteria wyszukiwania



#	Foto	Przyjazna nazwa	Adres IEEE	Producent	Model	LQI	Zasilanie	
1		pstryczek_IKEA	0xb4e3f9ffe2b246f (0x7CF6)	IKEA	E2001/E2002	188		
2		zarowka_IKEA	0x0c4314ffe8b74e2 (0xB208)	IKEA	LED1924G9	232		
3		signalRepeater signalRepeater	0xcc86ecfffe1797ac (0xC206)	IKEA	E1746	212		
4		0xcc86ecfffe364d48	0xcc86ecfffe364d48 (0x1235)	IKEA	E2001/E2002	208		
5		0x0c4314ffe9488bd	0x0c4314ffe9488bd (0xEA2A)	IKEA	E2001/E2002	255		
6		0xb4e3f9ffef17bac	0xb4e3f9ffef17bac (0x4751)	IKEA	LED1924G9	255		

Mapa prostej sieci ZibBee



★ to koordynator

Zielony to urządzenia końcowe

Niebieski to rutery

Linie ciągłe to połączenia z koordynatorem

Linie przerywane to połączenia z rutermi

Jakość połączenia to wartość 0 - 255 (im wyższa tym lepiej), wartości oddzielone / odnoszą się do różnych typów połączeń.

Pulpit

[Zigbee2MQTT](#)

[Urządzenia](#)

[Pulpit](#)

[Mapa](#)

[Ustawienia](#)

[Grupy](#)

[OTA](#)

[Touchlink](#)

[Logi](#)

[Rozszerzenia](#)



Zezwól na dołączanie (Wszystkie)



Wprowadź kryteria wyszukiwania

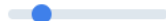


0xb4e3f9ffef17bac

★ Stan



⚙️ Poziom Jasności



🌈 Temperatura barwowa



N/A

📶 255 LQI 🔌



zarowka_IKEA

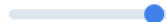
★ Stan



⚙️ Poziom Jasności



🌈 Temperatura barwowa



N/A

📶 232 LQI 🔌

Zigbee2MQTT w Node-RED

The screenshot displays the Node-RED web interface. The workspace contains the following flows:

- Top Flow:** Two input nodes labeled 'jasność' and 'kolor' are connected to 'function' and 'function 1' nodes, respectively. Both functions output to a 'json' node, which then connects to a 'msg payload' node.
- MQTT Inflows:** Two MQTT inflow nodes are connected to the 'msg payload' node:
 - 'TITIZigbee2mqtt/pstrzycek_IKEA/#' (connected)
 - 'TITIZigbee2mqtt/zarowka_IKEA/#' (connected)
- MQTT Outflow:** An MQTT outflow node 'TITIZigbee2mqtt/zarowka_IKEA/get' (connected) is connected to a 'function' node that receives input from the 'msg payload' node.
- Dashboard Flow:** A 'Zigbee2mqtt Bridge' node (online) is connected to a 'msg payload' node, which then connects to a 'zarowka_IKEA (LED1924G9)' node.
- Toggle Flow:** A 'pstrzycek_IKEA (E2001/E2002)' node (ok, 100% [2.01.2024 23:28:07]) is connected to a 'msg' node, which then connects to a 'zarowka_IKEA (LED1924G9)' node.
- State Toggle Flow:** A 'TOGGLE' node is connected to a 'function' node that receives input from the 'msg payload' node. The function outputs to a 'zarowka_IKEA (LED1924G9)' node.

The right sidebar shows the debug console with the following logs:

```
2.01.2024, 23:27:58 node: 7efe4881503d771e
TITIZigbee2mqtt/bridge/logging : msg.payload : Object
> { level: "Info", message: "MQTT publish: topic 'TITIZigbee2mqtt/zarowka_IKEA/#' }

2.01.2024, 23:27:58 node: c86359e40a6604a0
TITIZigbee2mqtt/bridge/logging : msg.payload : Object
> { brightness: 187, color_mode: "color_temp", color_options: object, color_temp: 250, level_config: object }

2.01.2024, 23:27:58 node: 7efe4881503d771e
TITIZigbee2mqtt/bridge/logging : msg.payload : Object
> { level: "Info", message: "MQTT publish: topic 'TITIZigbee2mqtt/zarowka_IKEA/#' }

2.01.2024, 23:27:58 node: c86359e40a6604a0
TITIZigbee2mqtt/bridge/logging : msg.payload : Object
> { brightness: 187, color_mode: "color_temp", color_options: object, color_temp: 250, level_config: object }

2.01.2024, 23:28:07 node: 7efe4881503d771e
TITIZigbee2mqtt/bridge/logging : msg.payload : Object
> { level: "Info", message: "MQTT publish: topic 'TITIZigbee2mqtt/zarowka_IKEA/#' }

2.01.2024, 23:28:07 node: 1cda9d41ab17e21c
TITIZigbee2mqtt/bridge/logging : msg.payload : Object
> { topic: "TITIZigbee2mqtt/pstrzycek_IKEA", changed: object, payload: object, payload_raw: object, homekit: object }

2.01.2024, 23:28:07 node: c86359e40a6604a0
TITIZigbee2mqtt/pstrzycek_IKEA : msg.payload : Object
> { action: "off", battery: 100, linkquality: 216, update: object, update_available: false }

2.01.2024, 23:28:07 node: c86359e40a6604a0
TITIZigbee2mqtt/zarowka_IKEA/set : msg.payload : Object
> { state: "OFF" }
```

Mapa urządzeń ZigBee w Node-RED

