

Perfomancevergleich von Zigbee, Thread und Bluetooth Mesh Netzwerken

Cyrill Horath¹ | Raffael Anklin¹ | Robin Bobst¹

¹ Institut für ??, Fachhochschule
Nordwestschweiz, Windisch, Aargau, 5210,
Schweiz

Correspondence

Team Blau, Institut für ??, Fachhochschule
Nordwestschweiz, Windisch, Aargau, 5210,
Schweiz
Email: TeamBlau@email.com

Funding information

Abstract hinzufügen

KEYWORDS

keyword 1, *keyword 2*, keyword 3, keyword 4, keyword 5, keyword 6,
keyword 7

1 | EINLEITUNG

In der Einleitung sollen die drei verschiedenen Stacks kurz und knapp erläutert werden und welche Vor- und Nachteile diese haben.

Im 2.4GHz ISM-Band konkurrenzieren sich derzeit die drei weit verbreiteten Low Power Mesh Netzwerk Protokolle Bluetooth Mesh, Thread und Zigbee. Alle drei wurden konzipiert für die kabellose Übertragung in sogenannten WSN (Wireless Sensor Networks) oder in Netzen für die Heim Automatisierung. Während Thread und Zigbee den IEEE 802.15.4 Standard als Physical Layer benutzen basiert der BT Mesh Stack auf dem BLE (Bluetooth Low Energy) Standard. Aufgrund der hohen Dichte an Netzwerkprotokollen die das 2.4GHz ISM-Band ebenso nutzen (z.B. Wifi) sind die Störeinflüsse auf die Mesh Protokolle eines der grössten Probleme. Die Protokollstacks begegnen diesem und weiteren Problemen auf unterschiedliche Weise. Diese Unterschiede und schliesslich die Performance der Mesh Netzwerke sollen unter unterschiedlichen Testbedingungen aufgezeigt werden wodurch ein objektiver Vergleich der drei Mesh Protokolle möglich wird.

Mesh Netzwerke im Vergleich			
	Bluetooth Mesh	Thread	ZigBee
Markt	Beleuchtung und Smart Home	Industrie und Smart Home	Beleuchtung, Haus Automation und Messtechnik
Veröffentlicht	2017	2015	2003
Applikations Layer	Mesh Model System	Verknüpfbar mit allen IPv6 basierten Protokollen	Cluster Bibliothek
IPv6	Nein	Ja	Nein
Netzwerk Zugriff	Smartphone oder Gateway	Border Router	Gateway
Ökosysteme	Ledvance	Google Nest	Ikea, Phillips Hue, Amazon und weitere
Routing	Managed Flooding	Geroutet	Geroutet
Weiteres	Ist direkt mit Smartphone erreichbar	Automatisiertes Verwalten des Netzwerks	Am meisten verbreitet

TABLE 1 Vergleich Mesh Netzwerke

2 | METHODE

Um die Performance der drei Mesh Stacks zu vergleichen wurde ein einheitliches Benchmark Konzept erarbeitet. Dieses definiert die Mesh Parameter, Testumgebungen, den Ablauf sowie sämtliche Messgrößen und Messreihen.

2.1 | Messablauf

Für den Vergleich der 3 Mesh Netzwerkstacks Bluetooth Mesh (BT Mesh), Thread und Zigbee wird ein vom Mesh Protokoll unabhängiges Testkonzept umgesetzt welches in der Abbildung 1 als Konzeptschema dargestellt ist. Die Benchmark Slave Nodes (BSN) in der Abbildung als Sensoren und Aktoren mit unterschiedlichen Funktionalitäten dargestellt, bilden zusammen mit dem Benchmark Master Node (BMN) das zu testende Mesh Netzwerk. Innerhalb des Netzwerks wird dessen Organisation vom jeweiligen Protokoll sichergestellt. Das Testnetzwerk soll ein realitätsnahes Netzwerk nachbilden. Beispielsweise wird eine Hausautomation in einem Einfamilienhaus als Referenz angenommen in welchem jeweils nur gewisse Nodes untereinander Applikationsdaten austauschen. Ein Lichtschalter kommuniziert nur mit einer Lichtquelle und umgekehrt. Der selbe Lichtschalter tauscht jedoch keine Applikationsdaten mit dem Temperatursensor aus. Trotzdem bilden die Nodes zusammen ein Mesh Netzwerk.

Die Benchmark Management Station (BMS) welche mit dem BMN via USB/UART kommuniziert, ist zuständig für die Verwaltung und Verarbeitung der Benchmarks. Während eines Benchmark Prozesses sollen sämtliche Messungen jedoch unabhängig von der BMS durchgeführt werden damit allfällige Latenzzeiten der USB/UART Verbindung die Resultate nicht verfälschen.

Wohnung

Ebenfalls als Heim-Automatisierung gedacht werden die Messungen in einer Wohnung durchgeführt.

- Wohnung über eine Etage in einem Mehrfamilienhaus
- Anzahl Sensoren und Aktoren vergleichbar gross.
- Node-Dichte höher als im Haus.
- Mögliche Störeinflüsse durch andere Systeme von Nachbarn sind zu erwarten.

Bei der Wohnung handelt es sich um eine 3.5 Zimmer Wohnung mit einer Wohnfläche von 122 Quadratmetern. Die genauen Abmessungen sowie die Platzierung der Nodes ist in Abbildung 4 zu sehen.

2.3 | Messerwartung

Welche Erwartungen haben wir von den verschiedenen Stacks. (Bluetooth routet nicht daher evtl. langsamer)

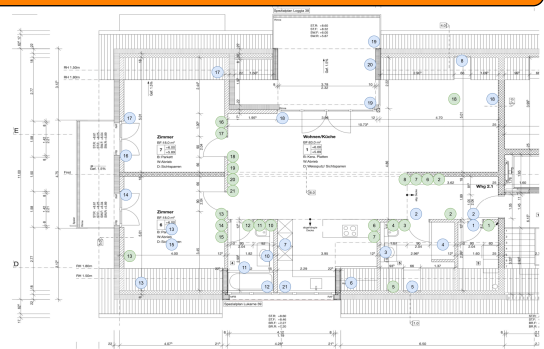


FIGURE 4 Testaufbau Wohnung

3 | ERGEBNISSE

Die Ergebnisse sollen hier nach verschiedenen Kriterien dargestellt werden (Anzahl Nodes, Anzahl Hops, usw.)

4 | INTERPRETATION

Interpretation der Ergebnisse (Was fällt besonders auf, wo sind die Stärken und Schwächen der einzelnen Netzwerke, usw.)

5 | VALIDIERUNG

Fehlerabschätzung und Vergleich mit Benchmarks von anderen Organisationen

ERGÄNZENDE INFORMATIONEN

Infos die evtl. wichtig sind aber nicht unbedingt in den Kontext gehören