

LAPORAN

KONSEP KOMPUTER JARINGAN (TIF130703)

PERTEMUAN 11 SEMESTER III



Meresume

Nama:

ERDI SEPTA WAHYU PRATAMA (E41220727)

Golongan A

Dosen Pengampu:

Intan Sakkinah Mawadah Warahmah

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA KAMPUS 3 NGANJUK
JURUSAN TEKNOLOGI INFORMASI
POLITEKNIK NEGERI JEMBER
TAHUN 2023**

PPT1

Internet of Things: Survey and open issues of MQTT Protocol

Internet of Things (IoT) merupakan tren teknologi yang berkembang pesat, menawarkan potensi pertumbuhan yang luar biasa. Dalam konteks ini, pemilihan protokol aplikasi menjadi kunci untuk mengoptimalkan lalu lintas internet yang dihasilkan oleh perangkat IoT. Dalam makalah ini, kami melakukan perbandingan kinerja tiga protokol aplikasi yang umum digunakan dalam IoT, yaitu Constrained Application Protocol (CoAP), Message Queuing Telemetry Transport (MQTT), dan Representational State Transfer (REST). Eksperimen dilakukan dengan mengimplementasikan protokol-protokol ini pada perangkat berbasis ARM, Raspberry Pi3, sebagai Gateway, dan mengukur kinerjanya dalam dua jenis jaringan yang berbeda: seluler 4G dan koneksi broadband berkecepatan tinggi.

I. Pendahuluan

Dengan evolusi cepat internet seluler berbiaya rendah dan kemampuan perangkat keras yang semakin tinggi, IoT menjadi sangat relevan dan berpotensi menghasilkan lalu lintas internet yang signifikan. Cisco memperkirakan bahwa lalu lintas Machine 2 Machine (M2M) akan meningkat menjadi 12 miliar pada tahun 2020 dari 5 miliar pada tahun 2015. Pertumbuhan ini memberikan tekanan tambahan pada infrastruktur jaringan dan perangkat keras. Oleh karena itu, pemilihan protokol aplikasi yang tepat menjadi krusial untuk mengelola lalu lintas ini.

II. Protokol

A. CoAP

Constrained Application Protocol (CoAP) dirancang khusus untuk perangkat terbatas, menggunakan subset metode HTTP dan UDP untuk menjaga ke-ringan-an. Protokol ini cocok untuk komunikasi Machine to Machine (M2M) dengan menyediakan Quality of Service (QoS) untuk memastikan keandalan komunikasi. CoAP menggunakan dua jenis mekanisme QoS: pesan dapat dikonfirmasi untuk keandalan dan pesan tidak dapat dikonfirmasi untuk ketertgesaan.

B. MQTT

Message Queuing Telemetry Transport (MQTT) dirancang sebagai model pub/sub dengan menggunakan TCP sebagai protokol lapisan transport. Dalam model ini, klien bertindak sebagai penerbit dan pelanggan yang terhubung ke broker pusat. MQTT menyediakan tiga tingkat QoS: paling sekali, paling tidak sekali, dan tepat sekali. Ini memberikan fleksibilitas terhadap keandalan dan overhead.

C. REST

Representational State Transfer (REST) menggunakan HTTP sebagai protokol aplikasi dan TCP sebagai lapisan transport. REST adalah arsitektur yang umum digunakan dengan pendekatan client-server. Ini menggunakan metode HTTP seperti GET, PUT, POST, dan DELETE untuk pertukaran data. Keunggulan REST terletak pada dukungan luas dan kemudahan implementasinya pada berbagai platform.

III. Eksperimen

Eksperimen dilakukan dengan menggunakan Raspberry Pi3 sebagai perangkat gateway dan server cloud sebagai tujuan. Dua jenis koneksi internet, yaitu seluler 4G dan broadband, diuji untuk mengamati performa protokol dalam kondisi jaringan yang berbeda. Implementasi perangkat lunak menggunakan Mosquitto, aiocoap, dan django untuk MQTT, CoAP, dan REST secara berturut-turut. Berbagai payload digunakan untuk mensimulasikan data sensor, dan setiap eksperimen diulang minimal 1000 kali untuk mendapatkan hasil yang akurat.

IV. Hasil Eksperimen

Hasil eksperimen menunjukkan bahwa kinerja protokol bervariasi tergantung pada ukuran payload. CoAP terbukti efektif untuk payload kecil, sementara MQTT menunjukkan keunggulan pada ukuran menengah. REST, dengan pendekatan yang lebih sederhana, menunjukkan performa terbaik untuk payload besar. Analisis menggunakan Wireshark menunjukkan bahwa CoAP memfragmentasi payload secara linier, yang mengakibatkan peningkatan waktu tunggu untuk payload besar. Di sisi lain, MQTT dan REST menggunakan pendekatan fragmentasi yang lebih adaptif sesuai dengan ukuran payload, menghasilkan performa yang lebih baik untuk payload yang lebih besar.

V. Kesimpulan

Dalam konteks IoT, pemilihan protokol aplikasi memiliki dampak signifikan terhadap kinerja sistem secara keseluruhan. CoAP cocok untuk perangkat terbatas dengan payload kecil, MQTT memberikan fleksibilitas untuk ukuran menengah, sementara REST menjadi pilihan terbaik untuk payload besar. Pemahaman mendalam tentang karakteristik masing-masing protokol menjadi penting dalam merancang dan mengimplementasikan solusi IoT yang efektif dan efisien.

PPT2

An Empirical Study of Application Layer Protocols for IoT

Internet of Things (IoT) atau juga dikenal sebagai Web of Things (WoT) adalah paradigma di mana berbagai objek pintar, produk, perangkat pintar, dan orang terhubung melalui jaringan nirkabel. IoT menggunakan berbagai standar dan protokol yang diusulkan oleh organisasi standarisasi berbeda untuk pertukaran pesan di lapisan sesi. Sebagian besar protokol aplikasi IoT menggunakan TCP atau UDP untuk transport. XMPP, CoAP, DDS, MQTT, dan AMQP adalah kelompok protokol aplikasi yang banyak digunakan. Setiap protokol ini memiliki fungsi spesifik dan digunakan dengan cara tertentu untuk mengatasi beberapa masalah. Makalah ini memberikan gambaran umum tentang salah satu protokol lapisan aplikasi yang paling populer, yaitu MQTT. Ini mencakup arsitektur, format pesan, cakupan MQTT, dan Quality of Service (QoS) untuk tingkat MQTT.

I. Pendahuluan

Internet of Things (IoT) telah menjadi sebuah fenomena dalam pengembangan terbaru dalam teknologi identifikasi frekuensi radio (RFID), teknologi komunikasi, protokol internet, dan sensor pintar. Perkembangan ini diperkirakan akan membuka peluang baru untuk aplikasi yang mendukung pengambilan keputusan cerdas dengan menghubungkan berbagai teknologi melalui penghubungan objek fisik. IoT memungkinkan objek fisik bertindak seperti manusia, dapat berpikir, melihat, mendengar, dan berbagi informasi. Dengan memanfaatkan teknologi yang ada, seperti protokol internet, aplikasi, perangkat terbenam, dan teknologi komunikasi, IoT diharapkan dapat memberikan kontribusi pada pertumbuhan ekonomi dunia dan peningkatan kualitas hidup.

II. Protokol Aplikasi IoT

Beberapa protokol aplikasi yang umum digunakan dalam IoT mencakup XMPP, CoAP, DDS, MQTT, dan AMQP. Protokol-protokol ini memiliki karakteristik khusus dan digunakan sesuai dengan kebutuhan tertentu. Makalah ini lebih memfokuskan pada MQTT, yang merupakan protokol publikasi-langgan (publish/subscribe) dan telah menjadi standar OASIS sejak 2013. MQTT dirancang untuk digunakan pada

perangkat dengan kapasitas memori terbatas dan daya pemrosesan yang terbatas, dan ini membuatnya menjadi pilihan yang populer dalam implementasi M2M (Machine-to-Machine) dan IoT.

III. Arsitektur MQTT

MQTT menggunakan model klien/server, dengan setiap perangkat yang terhubung ke server, yang dikenal sebagai broker. Pesan dalam MQTT dianggap sebagai gumpalan data terpisah dan tidak dapat diinterpretasikan oleh broker. Dengan arsitektur ini, MQTT menjadi protokol berorientasi pesan, di mana pesan dipublikasikan ke topik tertentu, dan perangkat dapat berlangganan ke topik-topik tersebut untuk menerima pesan tersebut. Broker bertanggung jawab atas proses komunikasi antara klien-klien MQTT dan mendistribusikan pesan berdasarkan topik yang diminati.

IV. Format Pesan MQTT

Setiap pesan MQTT memiliki header yang terdiri dari dua byte. Byte pertama mengandung jenis pesan dan bidang bendera, sedangkan byte kedua terdiri dari bidang panjang yang tersisa, yang berisi header variabel dan payload. Format pesan MQTT dirancang untuk memberikan efisiensi dalam penggunaan bandwidth dengan minimal overhead protokol. Penggunaan Transmission Control Protocol (TCP) untuk transport memberikan koneksi yang dapat diandalkan dan aman.

V. Cakupan MQTT

Protokol MQTT digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti perawatan kesehatan, pemberitahuan Facebook, pengawasan, dan pengukuran energi. Kelebihan MQTT terletak pada kemampuannya untuk memberikan rute di perangkat dengan daya terbatas, kecil, dengan memori terbatas, dan terjangkau yang diinstal dalam jaringan berbandwidth rendah dan lemah.

VI. Quality of Service (QoS) MQTT

Ada tiga tingkat Quality of Service (QoS) yang diterapkan dalam MQTT untuk menjaga kehandalan pesan. Level 0 adalah pengiriman satu kali (paling banyak), Level 1 adalah pengiriman satu kali (setidaknya), dan Level 2 adalah pengiriman satu kali (tepat). Tingkat QoS yang dapat disesuaikan ini memungkinkan pengguna untuk mengatur sejauh mana pesan harus dikirim ulang dan seberapa andalnya proses pengiriman.

VII. Kesimpulan

MQTT telah membuktikan dirinya sebagai salah satu protokol aplikasi yang paling relevan dan efisien dalam ekosistem IoT. Dengan kemampuannya untuk beroperasi pada perangkat dengan keterbatasan daya dan memori, MQTT menjadi pilihan utama dalam implementasi komunikasi M2M dan IoT. Melalui pengembangan terus-menerus dan peningkatan fitur, protokol seperti MQTT berperan penting dalam mendukung konektivitas dan pertukaran informasi yang semakin meningkat di dalam dunia yang terus terhubung ini.