

MTI23113 - Internet of Things

Fog Computing

A dark blue diagonal gradient shape that starts from the bottom left corner and extends towards the top right corner, covering the lower half of the slide.

Definisi

- Fog computing didefinisikan sebagai paradigma komputasi terdistribusi yang pada dasarnya memperluas layanan yang disediakan oleh cloud ke tepi jaringan.
- Fog computing Memfasilitasi manajemen dan pemrograman layanan komputasi, jaringan, dan penyimpanan antara pusat data dan perangkat akhir.
- Pada dasarnya melibatkan komponen aplikasi yang berjalan baik di cloud maupun di perangkat edge antara sensor dan cloud.
- Fog computing mendukung mobilitas, sumber daya komputasi, protokol komunikasi, heterogenitas antarmuka, integrasi cloud, dan analisis data terdistribusi untuk memenuhi persyaratan aplikasi yang membutuhkan latensi rendah dengan distribusi geografis yang luas dan padat.

Kelebihan Fog Computing

Pengurangan network traffic: fog computing memberikan manfaat dengan menyediakan platform untuk memfilter dan menganalisis data yang dihasilkan oleh perangkat-perangkat yang dekat dengan tepi, dan untuk menghasilkan tampilan data lokal. Hal ini secara drastis mengurangi lalu lintas yang dikirim ke cloud.

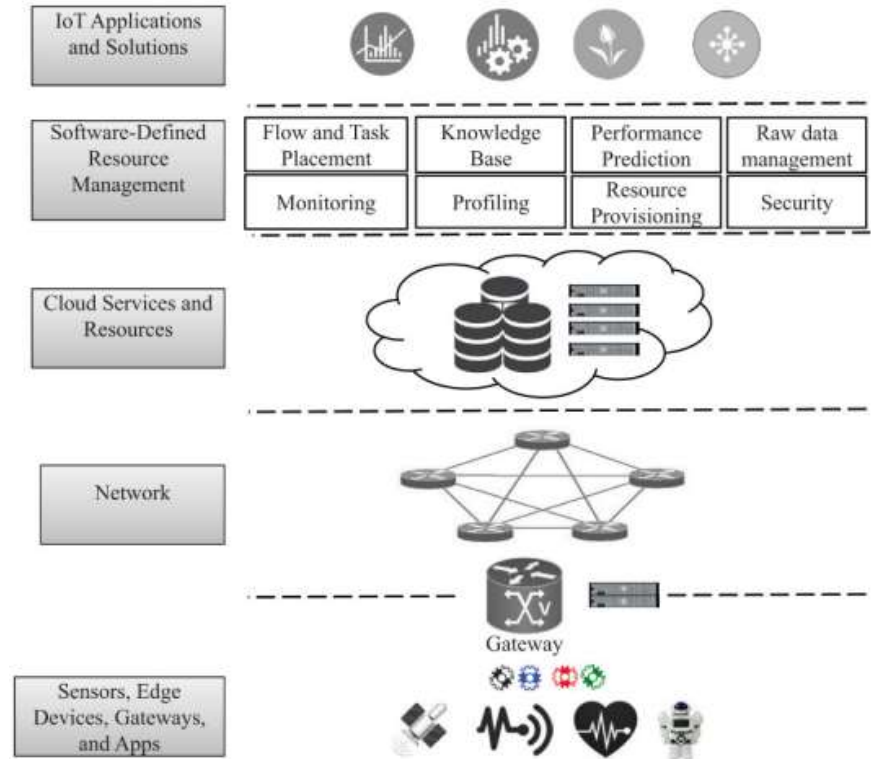
Cocok untuk tugas dan queries IoT: Fog computing membuat jarak komunikasi lebih dekat dengan jarak fisik dengan membawa pemrosesan lebih dekat ke tepi jaringan.

Persyaratan latensi rendah: melakukan pemrosesan yang diperlukan untuk sistem kontrol sangat dekat dengan robot—sehingga memungkinkan respons real time.

Skalabilitas: mengurangi beban pemrosesan pada cloud, sehingga mengatasi masalah skalabilitas yang timbul akibat semakin banyaknya endpoints.

Referensi Arsitektur

- Lapisan paling bawah berisi perangkat akhir (sensor), serta perangkat tepi dan gateway.
- Lapisan berikutnya berisi layanan dan sumber daya cloud yang mendukung manajemen sumber daya dan pemrosesan tugas IoT yang mencapai cloud.
- Di atas lapisan cloud terdapat perangkat lunak manajemen sumber daya yang mengelola seluruh infrastruktur dan memungkinkan kualitas Layanan untuk aplikasi Fog Computing.
- Terakhir, lapisan paling atas berisi aplikasi yang memanfaatkan fog computing untuk memberikan aplikasi yang inovatif dan cerdas kepada pengguna akhir.



Referensi Arsitektur

Tujuan layanan pengoptimalan penggunaan sumber daya cloud dan Fog adalah untuk mencapai tingkat latensi yang dapat diterima. Hal ini dicapai dengan sejumlah layanan yang bekerja sama, sebagai berikut:

- **Penempatan alur dan tugas:** Komponen ini melacak status sumber daya cloud, Fog, dan jaringan yang tersedia (informasi yang disediakan oleh layanan Pemantauan) untuk mengidentifikasi kandidat terbaik guna menampung tugas dan alur yang masuk untuk dieksekusi.
- **Basis Pengetahuan:** Komponen ini menyimpan informasi historis tentang permintaan aplikasi dan permintaan sumber daya yang dapat dimanfaatkan oleh layanan lain untuk mendukung proses pengambilan keputusan mereka.
- **Prediksi Kinerja:** Layanan ini memanfaatkan informasi layanan Basis Pengetahuan untuk memperkirakan kinerja sumber daya cloud yang tersedia.
- **Manajemen Raw-Data:** Layanan ini memiliki akses langsung ke sumber data dan menyediakan tampilan dari data untuk layanan lain.

Referensi Arsitektur

- **Monitoring:** Layanan ini melacak kinerja dan status aplikasi dan layanan, dan menyediakan informasi ini ke layanan lain sebagaimana diperlukan.
- **Profiling:** Layanan ini membangun profil sumber daya dan aplikasi berdasarkan informasi yang diperoleh dari Basis Pengetahuan dan layanan monitoring.
- **Penyediaan Sumber Daya:** Layanan ini bertanggung jawab untuk memperoleh sumber daya cloud, Fog, dan jaringan untuk menghosting aplikasi.
- **Keamanan:** Layanan ini menyediakan autentikasi, otorisasi, dan kriptografi, seperti yang dibutuhkan oleh layanan dan aplikasi.

Pengaplikasian Fog Computing

Dalam Bidang Kesehatan

- FAST, sistem analitik terdistribusi berbantuan komputasi kabut, untuk memantau jatuh pada pasien stroke. Dirancang dengan sistem deteksi jatuh real time berdasarkan fog computing yang membagi tugas deteksi jatuh antara perangkat tepi dan cloud.
- Arsitektur tiga tingkat untuk infrastruktur perawatan kesehatan cerdas, yang terdiri dari model peran, arsitektur cloud berlapis, dan lapisan komputasi kabut, untuk menyediakan arsitektur yang efisien bagi aplikasi perawatan kesehatan dan perawatan lansia. Fog computing meningkatkan arsitektur dengan menyediakan latensi rendah, dukungan mobilitas, kesadaran lokasi, dan langkah-langkah keamanan.

Pengaplikasian Fog Computing

Dalam Bidang Augmented Reality

- **Augmented Brain Computer Interaction Game** berdasarkan Fog Computing dan Linked Data. Sistem ini menggunakan server fog dan cloud, kombinasi yang memungkinkan sistem untuk melakukan klasifikasi kondisi otak secara terus-menerus dan real-time di server fog, sementara model klasifikasi disetel secara berkala di server cloud, berdasarkan pembacaan EEG yang dikumpulkan oleh sensor.
- **Sistem Bantuan Kognitif yang Dapat Dikenakan** berdasarkan perangkat Google Glass yang membantu orang dengan ketajaman mental yang berkurang. Cloud untuk pekerjaan yang toleran terhadap penundaan seperti pelaporan dan pencatatan kesalahan serta fog computing, yang dapat melakukan analisis kritis terhadap latensi di bagian paling ujung dan komputasi yang toleran terhadap latensi di cloud. Dengan demikian, menggambarkan fog sebagai perpanjangan dari cloud.

Pengaplikasian Fog Computing

Dalam Hal Caching dan Preprocessing

- Zhu membahas penggunaan server edge untuk meningkatkan kinerja situs web. Pengguna terhubung ke Internet melalui kotak fog, sehingga setiap permintaan HTTP yang dibuat oleh pengguna melewati perangkat fog. Perangkat fog melakukan sejumlah pengoptimalan yang mengurangi jumlah waktu tunggu pengguna untuk memuat halaman web yang diminta.
- Aazam mengusulkan komunikasi gateway-based untuk mengintegrasikan IoT dengan komputasi awan. The smart gateway menangani pra-pemrosesan yang diperlukan sebelum mengirim data ke awan. Dalam arsitektur yang diusulkan oleh penulis, the smart gateway dibantu oleh layanan komputasi kabut untuk operasi pada data IoT dengan cara yang peka terhadap latensi dan sadar konteks.

Referensi

1. Buyya Rajkumar, Dastjerdi Amir Wahid, 2016, Internet of Things – Principles and Paradigms, Cambridge: Morgan Kaufmann