

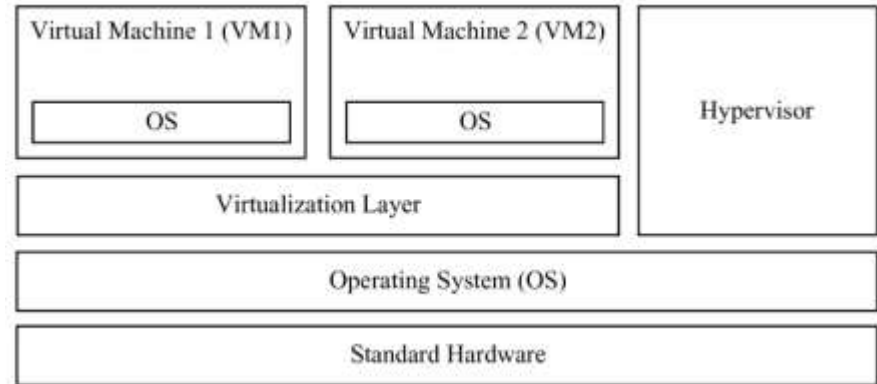
MTI23113 - Internet of Things

Micro Virtual Machine

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

Virtual Machine dan Micro Virtual Machine

Mesin virtual (VM) merupakan alat penting yang telah digunakan bersama komputasi awan dan telah memungkinkan adaptasi dan keamanan yang hebat pada sistem yang digunakan di dalamnya. **Mesin virtual** mendefinisikan domain keamanan, yang terisolasi dari mesin virtual lain yang berjalan pada satu perangkat, seolah-olah itu adalah mesin yang sepenuhnya terpisah. Fakta ini, ditambah dengan independensi perangkat keras, menjadikan mesin virtual ideal untuk kasus yang memerlukan pencadangan, mobilitas, penyebaran infrastruktur yang cepat, dan toleransi kesalahan yang tinggi.



Virtual Machine dan Micro Virtual Machine

Mesin virtual mikro (microVM) merupakan bagian dari VM yang sumber daya perangkat keras simulasinya terbatas dan sistem operasi yang terpasang di dalamnya sangat ringan.

MicroVM harus memiliki sistem operasi yang terpasang yang cukup terkendali dan beroperasi secara efisien di bawah batasan.

Arsitektur untuk Menjalankan CPS di Cloud

- **Jaringan sensor dan aktuator** tujuannya adalah untuk menangkap kejadian dan mengganggu realitas secara fisik, menyusun level yang paling dekat dengan dunia fisik. Pada **level pertama** ini, fenomena fisik dipantau dan dijelaskan dengan bahasa standar, dan dibagikan dengan menggunakan UI yang terdefinisi dengan baik. Demikian pula, sinyal tindakan pada lingkungan nyata ditransmisikan mengikuti skema yang sama.
- **Pada level kedua** dari arsitektur yang diusulkan terdiri dari unit pemrosesan dan penyimpanan informasi yang memiliki kemungkinan untuk menskalakan, sesuai permintaan, sumber daya yang dimiliki oleh CPS tertentu yang digunakan di dalamnya. Unit-unit ini berisi instans virtual CPS dan menyediakan serangkaian layanan dasar untuk mengubah ukuran instances ini sesuai dengan kebutuhan spesifik.

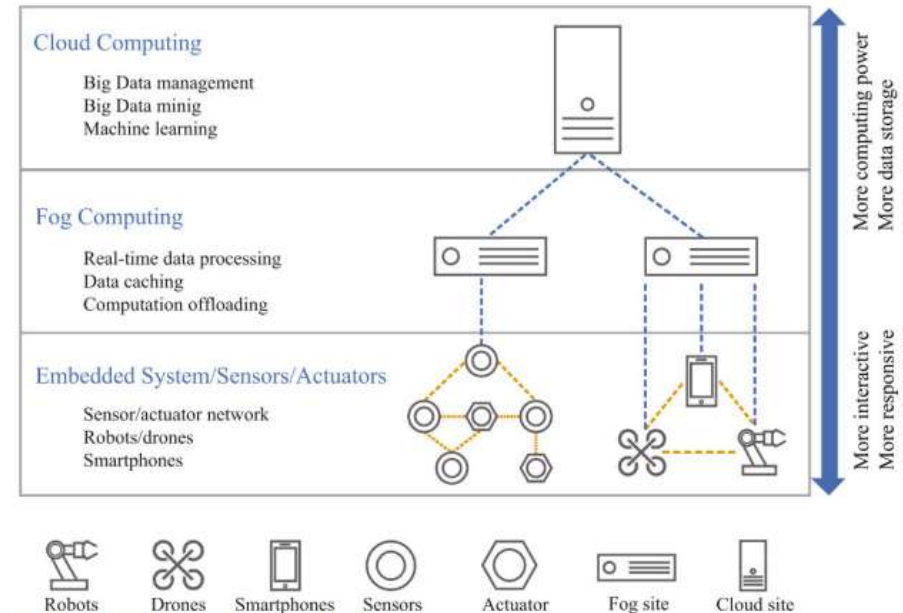


FIGURE 7.2 Proposing Layered CPS Architecture

Arsitektur untuk Menjalankan CPS di Cloud

- Pada level kedua, konsep instansi virtual CPS harus dieksplorasi. Instansi virtual CPS berisi semua penyimpanan informasi dan logika pemrosesan, beserta prosedur yang diperlukan untuk berinteraksi dengan dunia fisik; instansi virtual CPS harus mandiri, artinya, instansi virtual CPS harus memiliki semua dependensi yang diperlukan untuk berfungsi secara independen dari lokasi penyebaran dan instansi virtual lainnya.
- Sementara itu, **level ketiga** dari arsitektur yang diusulkan melengkapi kapasitas **level kedua** hampir tanpa batas, dengan menghadirkan layanan administrasi sumber daya beserta layanan pelengkap ke semua instansi virtual CPS yang *fog site*-nya tidak mencukupi.

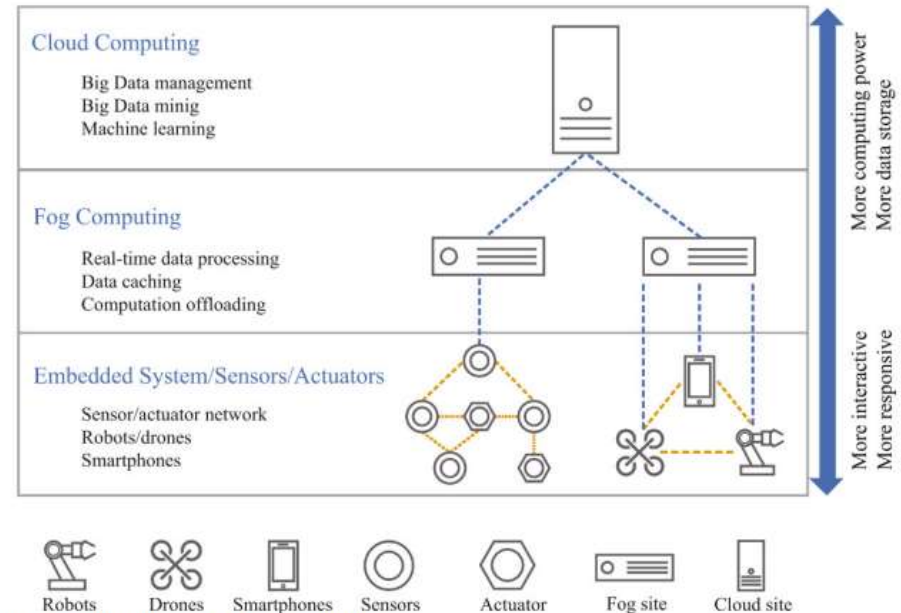


FIGURE 7.2 Proposing Layered CPS Architecture

Arsitektur untuk Menjalankan CPS di Cloud

- Untuk memahami arsitektur, perlu diketahui peran layanan pelengkap seperti katalog, pemantauan kinerja, peringatan berbasis peristiwa, pencadangan, dan keamanan.
- Dengan menerapkan arsitektur yang diusulkan di sini untuk CPS berbantuan cloud, kasus penggunaan kompleks dapat dihadapi yang memerlukan interkoneksi dengan sistem eksternal, pemrosesan/penyimpanan terdistribusi, kesadaran konteks, data besar/kecil, penambangan data, toleransi kesalahan yang tinggi, mobilitas, atau interkoneksi dengan sistem heterogen.

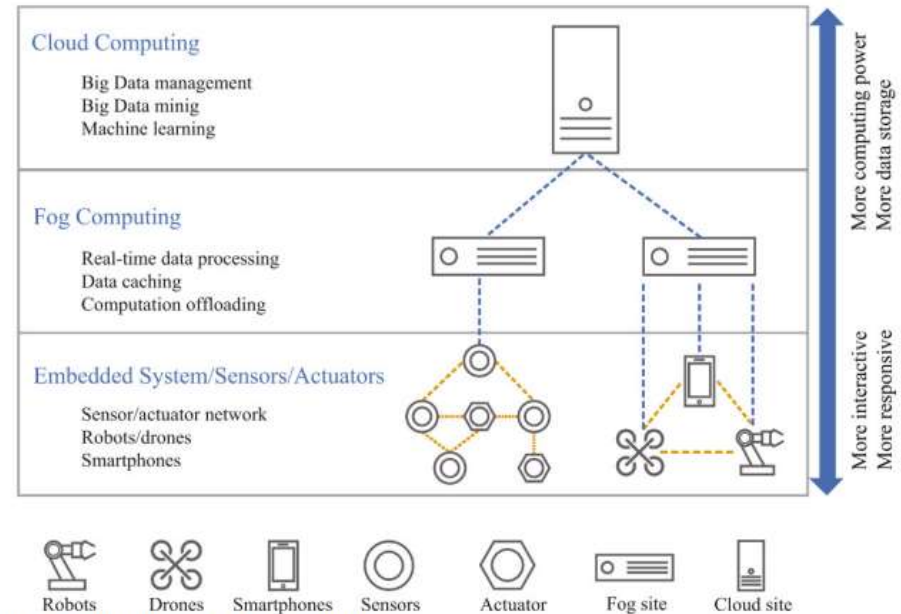


FIGURE 7.2 Proposing Layered CPS Architecture

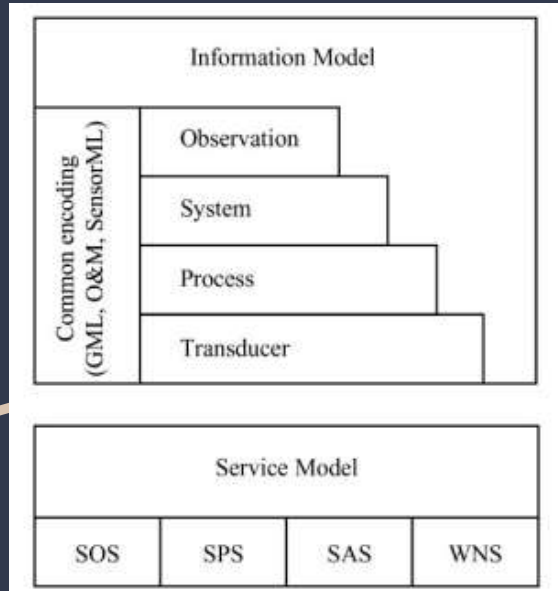
Ekspansi IoT

Arsitektur yang diusulkan untuk diterapkan pada IoT memberikan kemampuan untuk beradaptasi dengan dunia yang terus berubah sehingga dapat mengakomodasi sejumlah besar skenario, termasuk skenario yang memerlukan kemampuan komputasi sesuai **permintaan, pencadangan data, mobilitas, distribusi informasi, dan kesadaran konteks.**

- **Kapasitas komputasi adaptif sesuai permintaan** mencakup penyesuaian jumlah memori pemrosesan (RAM), seperti dalam memori penyimpanan jangka panjang (hard drive), di samping penyesuaian jumlah prosesor yang digunakan, waktu penggunaan setiap prosesor, dan bandwidth yang tersedia.

- **Pencadangan data** mencakup proses pencadangan dan pemulihan, selain kemungkinan penerapan cepat dari instansi tersimpan lainnya.
- **Mobilitas** mengacu pada kemampuan untuk memigrasikan instans virtual penyedia situs fog/cloud ke yang lain, tanpa kehilangan informasi dan proses yang terkait dengan penerapan IoT.
- **Distribusi informasi** sangat penting dalam IoT. Dalam hal ini, data dapat dibagikan antara instansi virtual CPS yang merupakan bagian dari IoT.
- **Kesadaran konteks** memungkinkan adaptasi jumlah sensor/aktuator yang digunakan secara bersamaan berdasarkan suatu aktivitas, untuk mengubah keakuratan atau format pengumpulan data dari sensor dan penyimpanannya

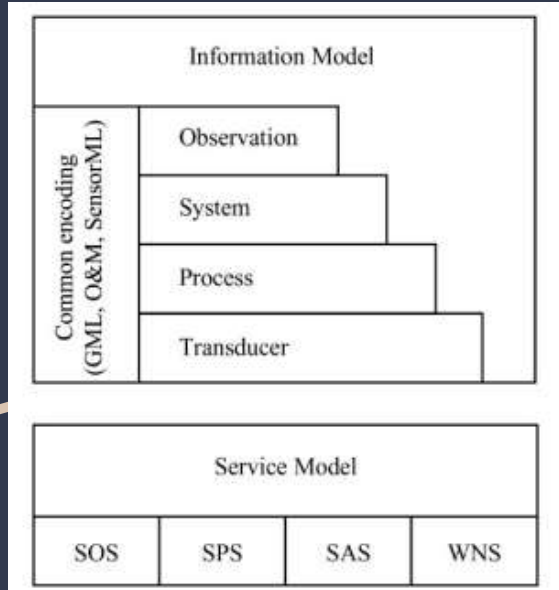
Micro Virtual Machines dengan Sensor Observation Service



Sensor Observation Service (SOS) adalah perantara antara klien dan data masa kini dan masa lalu yang dihasilkan oleh sensor, selain metadata yang terkait dengannya. Ini adalah standar yang dibuat oleh Open Geospatial Consortium (OGC) dan dirilis untuk dieksploitasi oleh konsorsium besar perusahaan yang membentuk OGC. SOS telah memakan waktu beberapa tahun untuk dikembangkan, dan pengembangannya didasarkan pada standar Web seperti SOAP, WSDL, dan XML.

SOS merupakan bagian dari kerangka Sensor Web Enablement (SWE). SWE merupakan serangkaian standar yang memungkinkan eksploitasi sensor dan serangkaian sensor yang terhubung ke jaringan komunikasi. Kelompok spesifikasi SWE mencakup sensor, model data terkait, dan layanan yang menawarkan aksesibilitas dan kontrol melalui Web. Arsitektur SWE terdiri dari dua model utama: model informasi dan model layanan.

Micro Virtual Machines dengan Sensor Observation Service



Seperti yang dapat dilihat pada gambar, spesifikasi standar SOS itu rumit dan memerlukan peralatan yang kuat untuk penerapannya. Namun, dalam banyak kasus, spesifikasi tersebut dapat melampaui kebutuhan sistem yang diterapkan.

Dengan menggunakan SOS ringan (SOSLite) atau serangkaian ini, agregasi data dapat dilakukan untuk menghasilkan analisis terkonsolidasi untuk digunakan dalam pengambilan keputusan, baik yang otomatis atau dimediasi oleh manusia.

Dengan menggunakan microVM dan SOSLite, kita dapat memanfaatkan arsitektur yang diusulkan dengan mendefinisikan unit yang otonom dan mandiri, dengan domain keamanan dan antarmuka yang terdefinisi dengan baik, untuk berkomunikasi. Kombinasi ini memberikan contoh yang sangat baik tentang bagaimana sebuah instansi virtual dapat dibuat dalam sistem ini.

Referensi

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