

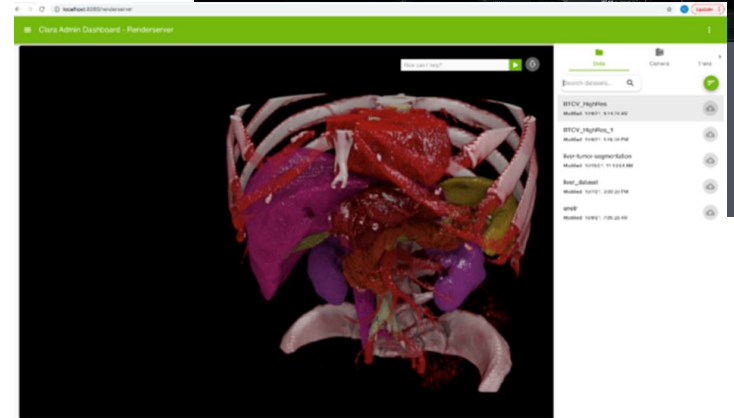


Komputasi Paralel,
Departemen Matematika UI Semester Genap TA 2021/2022

Komputasi Paralel untuk Industri Intelligent Industrial Internet of Health Things

Kelompok Akatsuki

- Fakhri Perdana (1906352060)
- Richardy Lobo' Sapan (1906373954)



Latar Belakang

Internet of -ings (IoT) berkembang dan berkembang ke semua aspek masyarakat. Penelitian dan pengembangan di bidang IoT telah menunjukkan kemungkinan menghasilkan volume data dan komputasi yang sangat besar di antara berbagai perangkat IoT. Data yang dikumpulkan dari perangkat IoT ditransfer ke server pusat yang selanjutnya dapat diambil dan diakses oleh penyedia layanan untuk dianalisis, diproses, dan digunakan. Industrial Internet of Health Things (IIoHT) adalah perluasan dari Internet of Health Things (IoHT) yang memainkan peran penting dalam mengamati, berkonsultasi, memantau, dan memproses proses pertukaran data jarak jauh.

Keterkaitan komputasi dan interoperabilitas didukung melalui berbagai sensor cerdas, pengontrol, dan aktuator. Peran komputasi paralel untuk Internet of Health Things Industri yang efisien dan Cerdas jelas untuk menganalisis dan memproses situasi perawatan kesehatan yang berbeda. Tinjauan rinci dari literatur yang ada ini diperlukan di mana penelitian komunitas akan memberikan solusi baru untuk perawatan kesehatan yang efisien dengan bantuan IoT berbasis komputasi paralel. Oleh karena itu, penelitian saat ini menyajikan gambaran rinci dari literatur yang ada untuk memfasilitasi IIoHT



Pembahasan

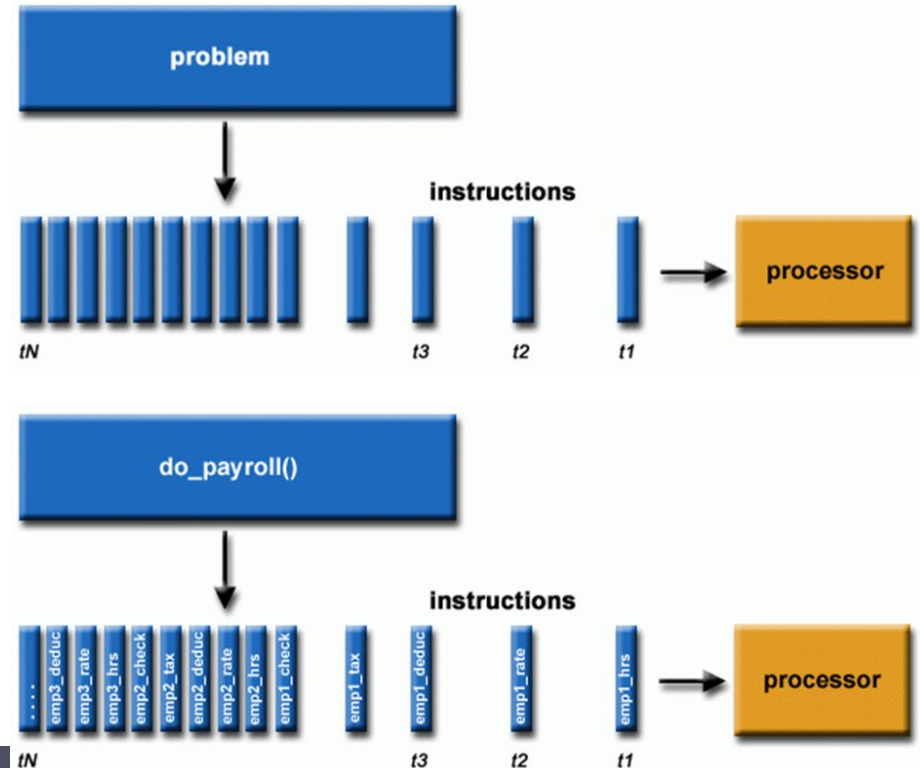


Apa itu Komputasi Paralel?

Komputasi Serial

Secara tradisional, perangkat lunak telah ditulis untuk komputasi serial:

- Sebuah masalah dipecah menjadi serangkaian instruksi diskrit
- Instruksi dieksekusi secara berurutan satu demi satu
- Dijalankan pada satu prosesor
- Hanya satu instruksi yang dapat dieksekusi setiap saat



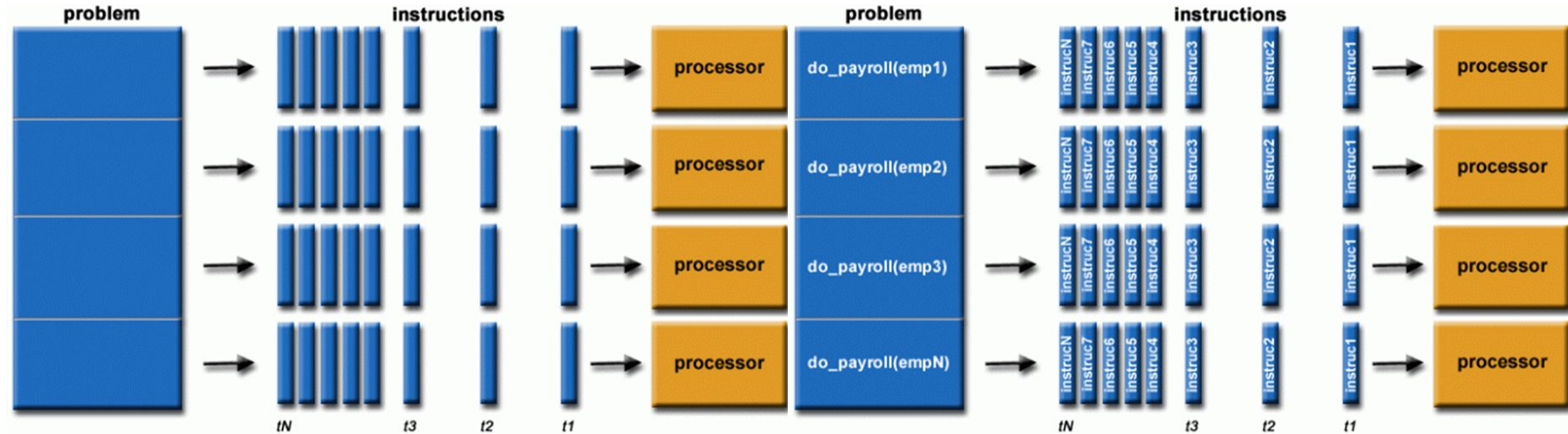
Apa itu Komputasi Paralel?

Komputasi Paralel

Dalam pengertian yang paling sederhana, komputasi paralel adalah penggunaan simultan dari beberapa sumber daya komputasi untuk memecahkan masalah komputasi:

- • Masalah dipecah menjadi bagian-bagian terpisah yang dapat diselesaikan secara bersamaan
- • Setiap bagian selanjutnya dipecah menjadi serangkaian instruksi
- • Instruksi dari setiap bagian dijalankan secara bersamaan pada prosesor yang berbeda
- • Mekanisme kontrol/koordinasi keseluruhan digunakan

Apa itu Komputasi Paralel?

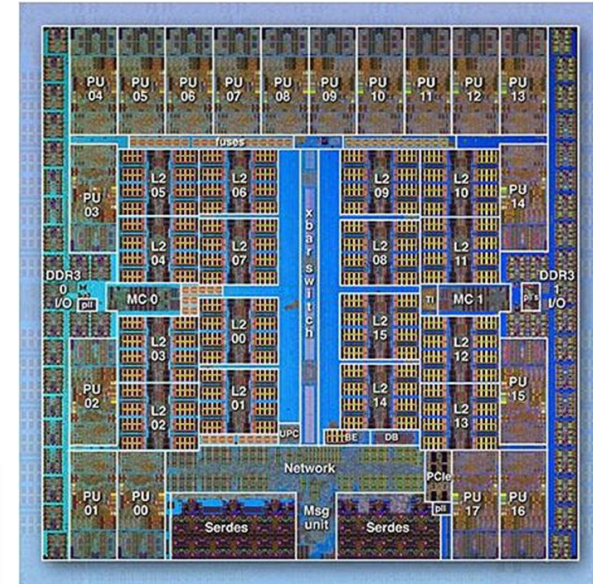
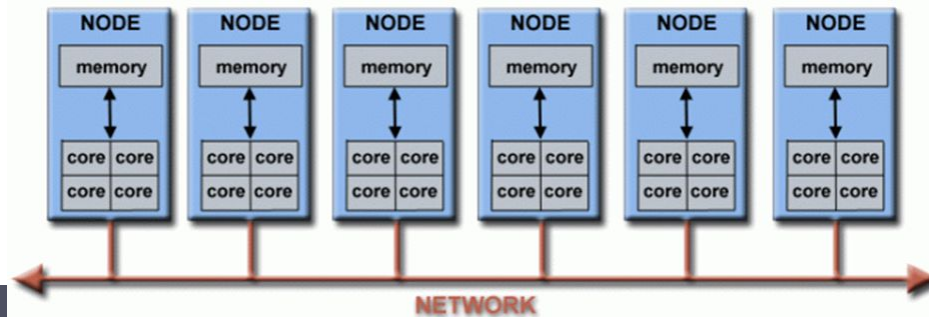


Apa itu Komputasi Paralel?

- Masalah komputasi harus dapat:
 - o Dipecah menjadi bagian-bagian terpisah dari pekerjaan yang dapat diselesaikan secara bersamaan;
 - o Jalankan beberapa instruksi program kapan saja;
 - o Selesaikan dalam waktu yang lebih singkat dengan beberapa sumber daya komputasi dibandingkan dengan satu sumber daya komputasi.
- Sumber daya komputasi biasanya:
 - o Satu komputer dengan banyak prosesor/inti
 - o Sejumlah komputer semacam itu yang terhubung oleh jaringan

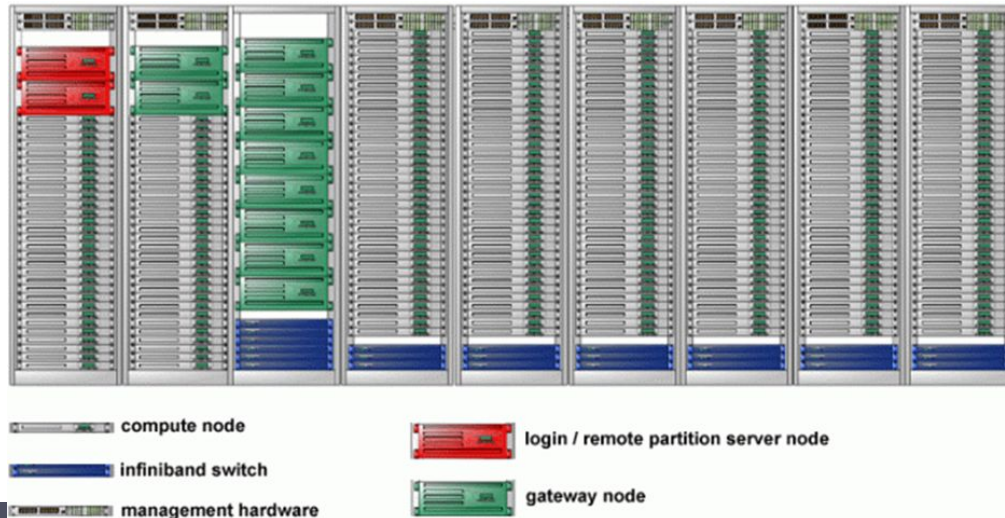
Komputasi Paralel?

- Hampir semua komputer yang berdiri sendiri saat ini paralel dari perspektif perangkat keras:
 - o Beberapa unit fungsional (cache L1, cache L2, cabang, prefetch, decode, floating-point, pemrosesan grafis (GPU), integer, dll.)
 - o Beberapa unit/inti eksekusi
 - o Beberapa utas perangkat keras
- Jaringan menghubungkan beberapa komputer yang berdiri sendiri (node) untuk membuat cluster komputer paralel yang lebih besar.



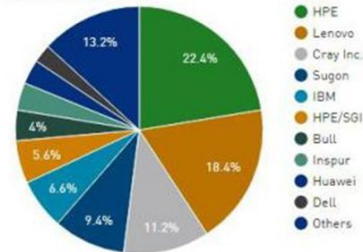
Komputasi Paralel?

- Misalnya, skema di bawah ini menunjukkan cluster komputer paralel LLNL yang khas:
 - o Setiap node komputasi adalah komputer paralel multi-prosesor itu sendiri
 - o Beberapa node komputasi terhubung ke jaringan bersama dengan jaringan Infiniband
 - o Node tujuan khusus, juga multi-prosesor, digunakan untuk tujuan lain

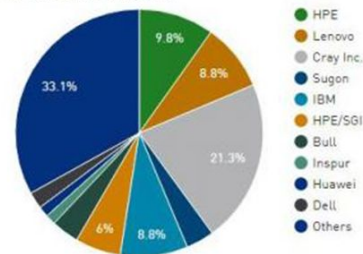


Mayoritas komputer paralel besar dunia (superkomputer) adalah kelompok perangkat keras yang diproduksi oleh segelintir (kebanyakan) vendor terkenal.

Vendors System Share



Vendors Performance Share



Vendors	Count	System Share (%)
HPE	112	22.4
Lenovo	92	18.4
Cray Inc.	56	11.2
Sugon	47	9.4
IBM	33	6.6
HPE/SGI	28	5.6
Bull	20	4
Inspur	18	3.6
Huawei	16	3.2
Dell	12	2.4
Fujitsu	11	2.2
Penguin Computing	9	1.8
NUDT	4	0.8
Lenovo/IBM	4	0.8
NEC	3	0.6
T-Platforms	3	0.6
Alpa	3	0.6
IBM/lenovo	3	0.6
NRCPG	2	0.4
MEGWARE	2	0.4
RSC Group	2	0.4
Self-made	1	0.2
IPE, Nvidia, Tyan	1	0.2
DALCO	1	0.2
Adtech	1	0.2
ClusterVision	1	0.2

Mengapa Menggunakan Komputasi Paralel?

Dunia Nyata Sangat Kompleks

- Di alam, banyak peristiwa yang kompleks dan saling terkait terjadi pada saat yang sama, namun dalam urutan temporal.
- Dibandingkan dengan komputasi serial, komputasi paralel jauh lebih cocok untuk pemodelan, simulasi dan pemahaman yang kompleks, fenomena dunia nyata.
- Misalnya, bayangkan pemodelan ini secara serial:

Gambaran Umum IoT dan Komputasi Seluler dalam Perawatan Kesehatan

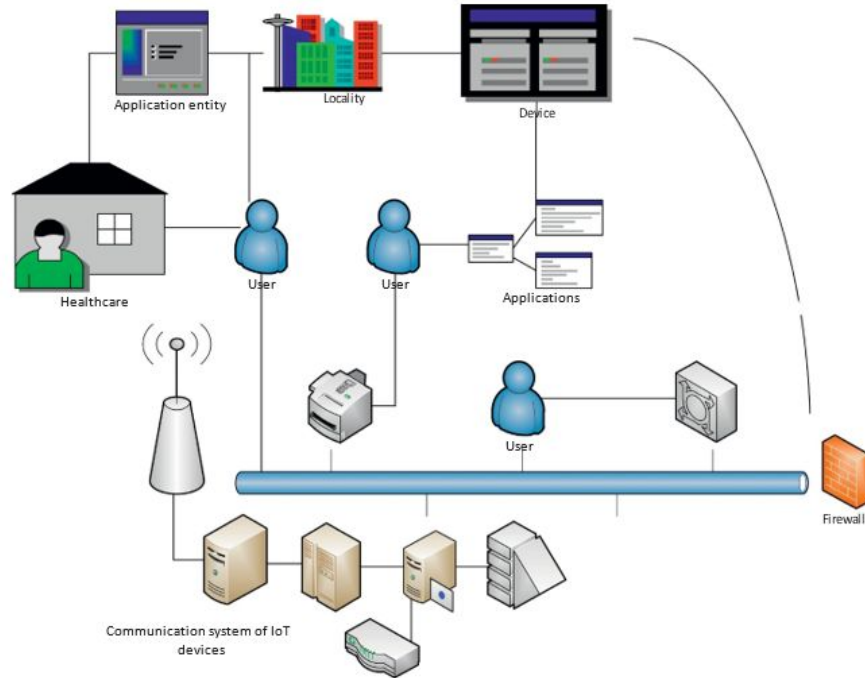
- Dengan pertumbuhan perangkat yang dapat dikenakan, aplikasi seluler, dan penggunaan komersialnya, gagasan tentang sistem perawatan kesehatan pribadi berbasis IoT menjadi lebih luas. Sistem seperti itu dalam perawatan kesehatan terkait satu sama lain untuk menciptakan jaringan IoT untuk melakukan aktivitas yang berbeda seperti operasi jarak jauh, pemantauan, dan mengidentifikasi penyakit.
- Penggunaan komputasi seluler berbasis IoT dalam perawatan kesehatan memberikan layanan besar-besaran melalui antarmuka ponsel, aplikasi, atau melalui sistem M-healthcare.
- Perangkat IoT terhubung ke sistem M-healthcare untuk berkontribusi pada IoT untuk menyediakan layanan yang berbeda seperti konektivitas IP, konsumsi daya yang lebih sedikit, keamanan, dan kekompakan.
- Saat ini, beragam aplikasi seluler dikembangkan untuk memberikan layanan kepada pengguna dalam sistem perawatan kesehatan. Aplikasi ini memberdayakan pasien untuk mengidentifikasi penyakit berdasarkan analisis di bidang pediatri dan ginekologi.



Gambaran Umum IoT dan Komputasi Seluler dalam Perawatan Kesehatan

- Ide perawatan kesehatan pintar muncul dengan penggunaan komputasi seluler di IoT. Layanan perawatan kesehatan pintar terkait dengan teknologi nirkabel dengan daya rendah untuk membangun IoT dan konsepnya disebut "IoT Kesehatan Cerdas."
- Riwayat pasien dipantau melalui antarmuka di mana pasien terhubung ke IoT perawatan kesehatan pintar. Riwayat tersebut menunjukkan status pasien baik pasien sedang beraktivitas maupun di lingkungan rumah.
- Koneksi ini dilakukan melalui sensor tanda vital yang terhubung ke ponsel. IoT perawatan kesehatan pintar berguna dalam situasi di mana pasien membutuhkan perawatan dan pemantauan konstan untuk memfasilitasi layanan seperti pasien cacat, orang lanjut usia yang tinggal sendiri, pasien dengan serangan jantung, pasien tekanan darah, dan pasien stres. Lokasi pasien juga dapat dilacak dengan bantuan koordinat GPS jika terjadi keadaan darurat. IoT perawatan kesehatan yang cerdas menyediakan layanan perawatan yang ditingkatkan dengan biaya rendah dan perawatan yang lebih baik. Beberapa pendekatan lain tersedia untuk memfasilitasi layanan kesehatan berdasarkan IoT.

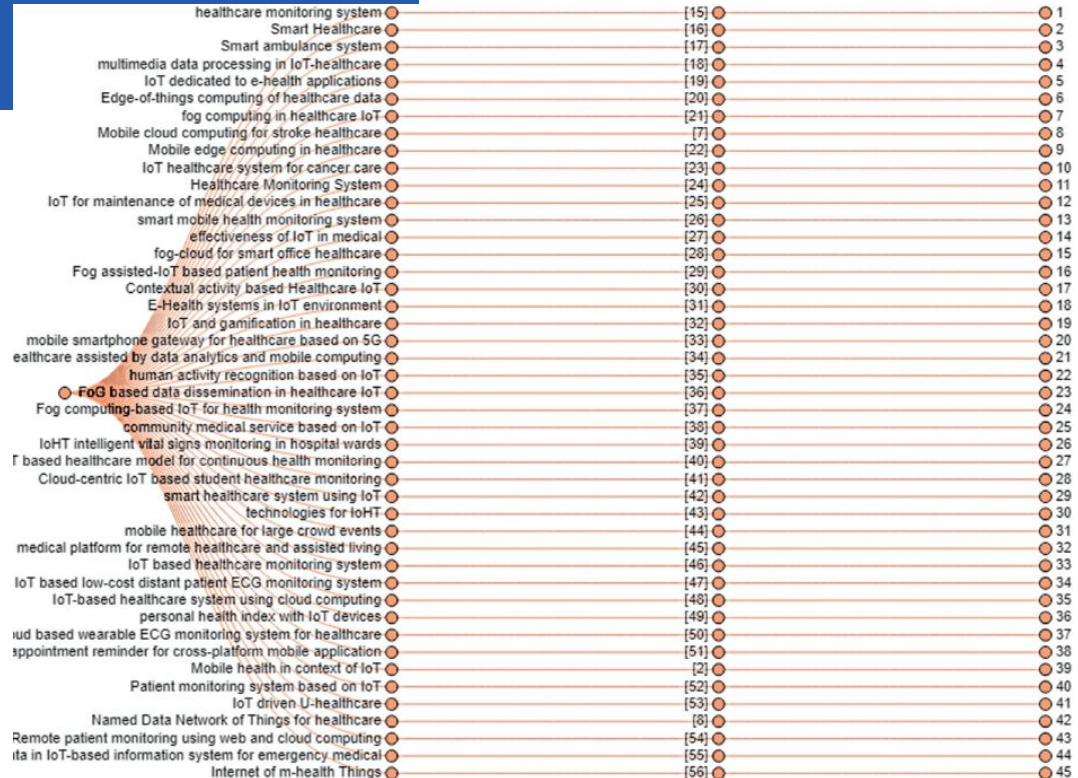
GAMBAR 1: Arsitektur sistem perawatan kesehatan berbasis IoT



Gambaran Umum IoT dan Komputasi Seluler dalam Perawatan Kesehatan

- Beragam pendekatan telah digunakan oleh peneliti yang berbeda untuk memfasilitasi perawatan kesehatan dengan dukungan perangkat IoT. Perangkat ini terintegrasi untuk kelancaran dan efisiensi kegiatan perawatan kesehatan. Komputasi paralel memainkan peran penting untuk menjalankan aktivitas perawatan kesehatan secara efisien.
- Pendekatan IoT menggunakan perspektif perawatan kesehatan yang berbeda. Dokumen kesehatan yang berbeda digunakan secara global. Perusahaan perawatan kesehatan menghadapi banyak masalah dalam konsepsi dan analisisnya dalam skala besar
- . Ringkasan pendekatan ini dari literatur yang ada dianalisis dan ditunjukkan pada Gambar 2.

GAMBAR 2: Pendekatan untuk memfasilitasi IIoHT



healthcare monitoring system	○	1
Smart Healthcare	○	2
Smart ambulance system	○	3
multimedia data processing in IoT-healthcare	○	4
IoT dedicated to e-health applications	○	5
Edge-of-things computing of healthcare data	○	6
fog computing in healthcare IoT	○	7
Mobile cloud computing for stroke healthcare	○	8
Mobile edge computing in healthcare	○	9
IoT healthcare system for cancer care	○	10
Healthcare Monitoring System	○	11
IoT for maintenance of medical devices in healthcare	○	12
smart mobile health monitoring system	○	13
effectiveness of IoT in medical	○	14
fog-cloud for smart office healthcare	○	15
Fog assisted-IoT based patient health monitoring	○	16
Contextual activity based Healthcare IoT	○	17
E-Health systems in IoT environment	○	18
IoT and gamification in healthcare	○	19
mobile smartphone gateway for healthcare based on 5G	○	20
healthcare assisted by data analytics and mobile computing	○	21
human activity recognition based on IoT	○	22
Fog based data dissemination in healthcare IoT	○	23
Fog computing-based IoT for health monitoring system	○	24
community medical service based on IoT	○	25
IoT intelligent vital signs monitoring in hospital wards	○	26
IoT based healthcare model for continuous health monitoring	○	27
Cloud-centric IoT based student healthcare monitoring	○	28
smart healthcare system using IoT	○	29
technologies for IIoHT	○	30
mobile healthcare for large crowd events	○	31
medical platform for remote healthcare and assisted living	○	32
IoT based healthcare monitoring system	○	33
IoT based low-cost distant patient ECG monitoring system	○	34
IoT-based healthcare system using cloud computing	○	35
personal health index with IoT devices	○	36
cloud based wearable ECG monitoring system for healthcare	○	37
appointment reminder for cross-platform mobile application	○	38
Mobile health in context of IoT	○	39
Patient monitoring system based on IoT	○	40
IoT driven U-healthcare	○	41
Named Data Network of Things for healthcare	○	42
Remote patient monitoring using web and cloud computing	○	43
data in IoT-based information system for emergency medical	○	44
Internet of m-health Things	○	45

Penelitian di Bidang Kesehatan Berdasarkan Big Data dan IoT

- Sebagian besar data dihasilkan dari perangkat elektronik yang berbeda setiap hari. Perangkat ini termasuk pencitraan, teknologi sensor, laporan kesehatan elektronik, dan banyak lainnya. Mengekstrak informasi yang berarti dari perangkat ini adalah pekerjaan yang rumit.
- Para peneliti mencoba menemukan beragam pendekatan untuk menangani data semacam itu dan mengekstrak informasi yang berarti. Lebih fokus diberikan pada konsep komputasi awan dan layanan mereka untuk bertindak sebagai tolok ukur untuk mendemonstrasikan data besar untuk menemukan pola tersembunyi dalam meningkatkan pengetahuan untuk perluasan penyakit.
- Informasi medis yang kompleks ada dalam rekam medis elektronik yang sulit untuk dianalisis dan diakses di masa mendatang. Konversi data beranotasi diperlukan untuk mengakses dan menggunakan data. Xu dkk. mengusulkan model untuk konversi data rekam medis elektronik ke gaya beranotasi tanpa mengganggu semantik data. Frase sense disambiguation diterapkan untuk mencapai akurasi yang tinggi. Tabel 1 menunjukkan penelitian di bidang kesehatan berdasarkan data besar

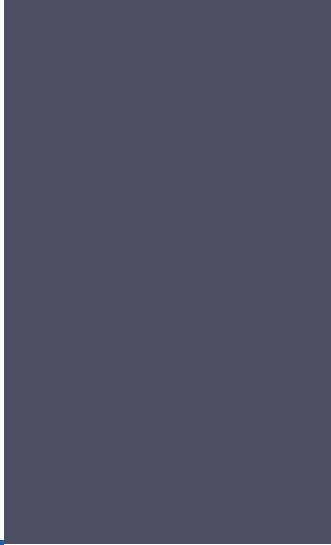
TABEL 1: Penelitian di bidang kesehatan berdasarkan data besar.

Technique
Model of wearable sensors
Machine learning techniques for bioinformatics
Multimedia based mobile health application
Hybrid model
Unsupervised machine learning techniques
MF-R and GC architectures
Distributing and self-organizing algorithm
Fog-Cloud based architecture
Policy development toolkit
Adaptive clinical decision support system
Model of cognitive data transmissions
Multiobjective programming and prospect theory
BrownBoost Classifier

Penelitian di Bidang Kesehatan Berdasarkan Big Data dan IoT

- Sebagian besar data dihasilkan dari perangkat elektronik yang berbeda setiap hari. Perangkat ini termasuk pencitraan, teknologi sensor, laporan kesehatan elektronik, dan banyak lainnya. Mengekstrak informasi yang berarti dari perangkat ini adalah pekerjaan yang rumit.
- Para peneliti mencoba menemukan beragam pendekatan untuk menangani data semacam itu dan mengekstrak informasi yang berarti. Lebih fokus diberikan pada konsep komputasi awan dan layanan mereka untuk bertindak sebagai tolok ukur untuk mendemonstrasikan data besar untuk menemukan pola tersembunyi dalam meningkatkan pengetahuan untuk perluasan penyakit.
- Informasi medis yang kompleks ada dalam rekam medis elektronik yang sulit untuk dianalisis dan diakses di masa mendatang. Konversi data beranotasi diperlukan untuk mengakses dan menggunakan data. Xu dkk. mengusulkan model untuk konversi data rekam medis elektronik ke gaya beranotasi tanpa mengganggu semantik data. Frase sense disambiguation diterapkan untuk mencapai akurasi yang tinggi. Tabel 1 menunjukkan penelitian di bidang kesehatan berdasarkan data besar

Contoh aplikasi dan implementasi: NVIDIA Clara Holoscan



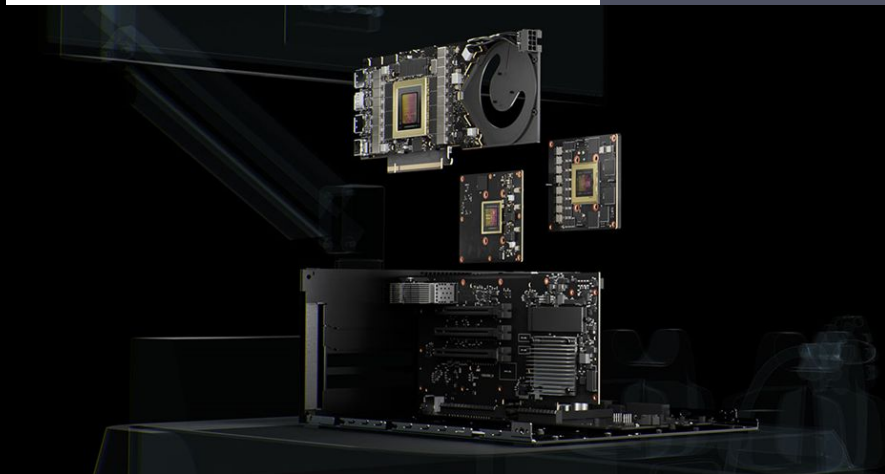
Clara Holoscan

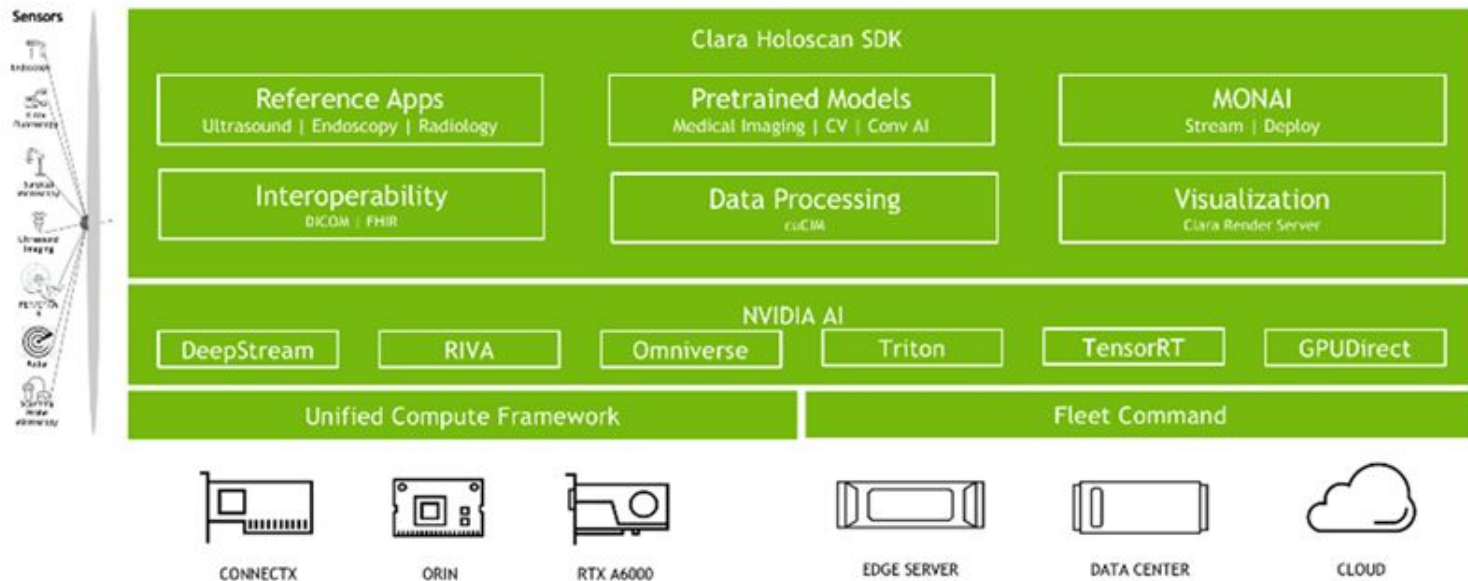
Modular | Scalable | Configurable

- Performance Amped up
 - Bringing Ampere to Clara SDK with RTX A6000
 - Rapidly swap AI models with GPUDirect Storage
 - Integrated Wireless
- Edge Networking & Rich IO
 - 2x 1GbE
 - 1x HDMI Input & 1x Display Port 1.4
 - High speed edge networking up to 2x 100GbE
 - Remote Direct Memory Access for efficient data streaming
 - Fleet Command for Remote Management
 - Configurable IO with additional PCIe slots
- Supports Clara Holoscan SDK



nvidia





NVIDIA Clara Holoscan

- NVIDIA Clara™ Holoscan adalah platform komputasi AI untuk perangkat medis yang menggabungkan sistem perangkat keras untuk sensor latensi rendah dan konektivitas jaringan, perpustakaan yang dioptimalkan untuk pemrosesan data dan AI, dan layanan mikro inti untuk menjalankan streaming, pencitraan, dan aplikasi lain, dari tertanam hingga tepi ke awan. NVIDIA Clara™ Holoscan sendiri merupakan bagian dari NVIDIA Clara.
- NVIDIA Clara adalah kerangka kerja aplikasi perawatan kesehatan untuk pencitraan, genomik, dan pengembangan serta penerapan sensor pintar yang didukung AI. Ini mencakup pustaka berakselerasi GPU, SDK, dan aplikasi referensi full-stack untuk pengembang, ilmuwan data, dan peneliti untuk menciptakan solusi waktu nyata, aman, dan skalabel.
- NVIDIA Clara Holoscan, platform komputasi baru untuk industri perawatan kesehatan, yang didukung oleh NVIDIA AGX Orin, menyediakan infrastruktur komputasi yang diperlukan untuk pemrosesan data streaming dari perangkat medis yang skalabel, ditentukan perangkat lunak, dan ujung ke ujung.
- NVIDIA Clara Holoscan adalah arsitektur yang dapat diskalakan, diperluas dari perangkat yang disematkan dan server edge Bersertifikat NVIDIA hingga sistem NVIDIA DGX di pusat data atau cloud. Platform ini memungkinkan Anda untuk menambahkan sebanyak atau sesedikit kemampuan komputasi dan input/output di perangkat medis Anda sesuai kebutuhan, seimbang dengan tuntutan latensi, biaya, ruang, daya, dan bandwidth.

Analisis Kinerja NVIDIA Clara Holoscan

Hampir setiap perangkat medis cerdas memiliki saluran pemrosesan serupa yang dimulai dari sensor, masuk ke domain data, dan kemudian divisualisasikan untuk pengambilan keputusan manusia. Bergantung pada perangkat yang ada — pemindai CT, endoskopi, atau kamera dalam ruangan ICU — ada tingkat komputasi yang berbeda yang diperlukan pada setiap tahap alur kerja.

- High-speed I/O: NVIDIA GPUDirect RDMA melalui NVIDIA ConnectX SmartNICs atau kartu PCI Express pihak ketiga memungkinkan streaming data langsung ke memori GPU untuk pemrosesan hilir dengan latensi sangat rendah.
- Physics processing: Setelah data dikirim ke GPU, CUDA-X dan NVIDIA Triton Inference Server mempercepat perhitungan berbasis fisika atau pemrosesan AI untuk mengubah data sensor ke dalam domain gambar — misalnya, melalui rekonstruksi gambar dalam sinar-X dan CT, atau beamforming dalam ultrasound.

Analisis Kinerja NVIDIA Clara Holoscan

- Image processing: Data gambar dimasukkan ke dalam model AI menggunakan NVIDIA Triton untuk mendeteksi, mengklasifikasikan, mengelompokkan, atau melacak objek.
- Data processing: Dengan menggabungkan streaming data gambar dari sensor dengan gambar lain yang diperoleh sebelumnya menggunakan perpustakaan NVIDIA cuCIM, pengembang dapat melakukan pendaftaran atau menyempurnakan data dengan informasi tambahan seperti catatan kesehatan elektronik.
- Rendering: Data perangkat dan prediksi yang dihasilkan dapat divisualisasikan dalam 3D, secara real time dengan Clara Render Server — atau sebagai render sinematik interaktif di NVIDIA Omniverse atau dalam augmented reality dengan CloudXR — misalnya, untuk memberikan gambaran organ yang lebih baik kepada dokter atau tumor yang tersegmentasi.

Analisis Kinerja NVIDIA Clara Holoscan

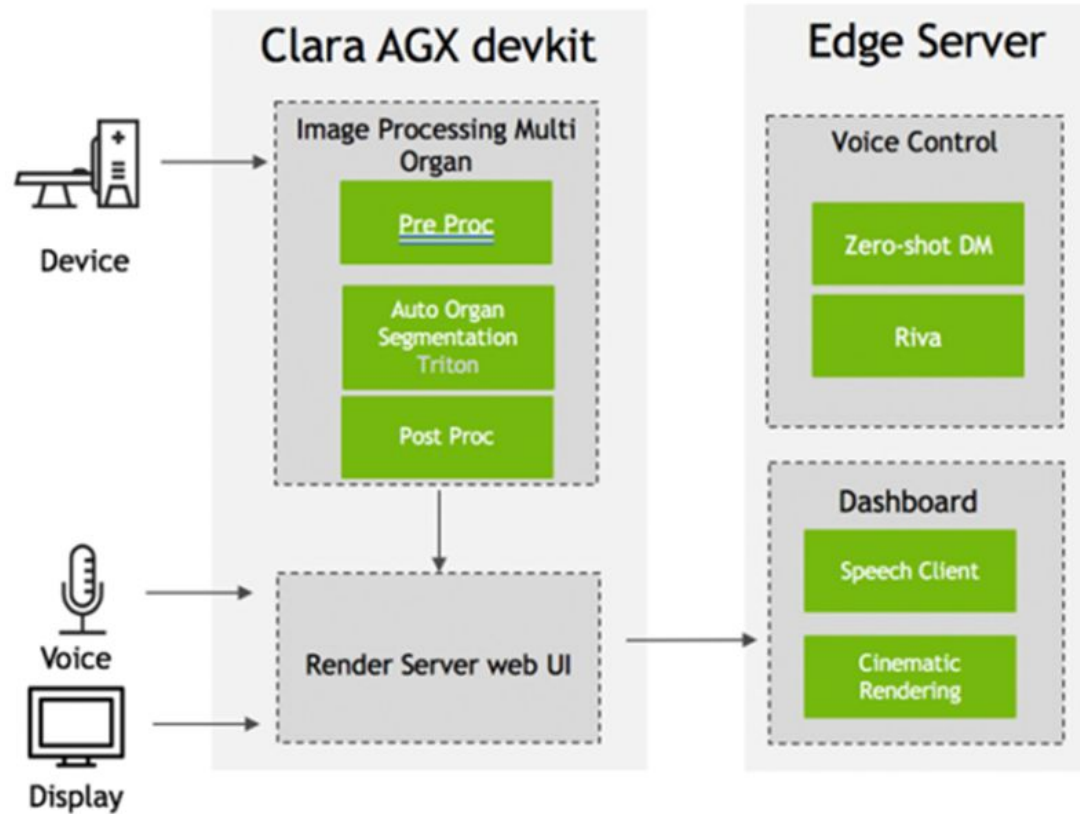
Untuk mempercepat pengembangan perangkat medis real-time dengan berbagai input sensor, platform Clara Holoscan mendukung kartu I/O dari anggota program akselerator NVIDIA Inception untuk startup AI dan ilmu data termasuk:

- • AJA Video Systems – kartu pengambilan video untuk aplikasi visualisasi endoskopi dan bedah
- • KAYA Instruments – kartu video capture yang biasa digunakan dalam mikroskop dan instrumen pencitraan ilmiah.
- • us4us – meneliti perangkat front-end yang memungkinkan pengembangan solusi ultrasound yang ditentukan perangkat lunak

NVIDIA Clara Holoscan: Terapi Radiasi

Kasus penggunaan penting untuk NVIDIA Clara Holoscan adalah terapi radiasi, di mana pemrosesan gambar diperlukan untuk mengelompokkan organ dan tumor yang sedang dirawat. Selain itu, segmentasi organ yang berdekatan secara individual dapat membantu mengidentifikasi tumor dan volumenya. Hal ini juga memungkinkan dokter untuk membuat peta 3D yang rinci dan akurat yang dapat merencanakan lintasan optimal sinar radiasi untuk melewati organ lain dengan dampak yang paling kecil.

NVIDIA Clara Holoscan: Terapi Radiasi



NVIDIA Clara Holoscan: Terapi Radiasi

Wadah Layanan Dataset menangani kumpulan data. Saat ini hanya mendukung file MHD, RAW, JSON, dan META.

Tarik wadah Layanan Dataset dengan perintah berikut:

```
docker pull nvcr.io/nvidia/clara/clara-dataset-service:0.8.1-2108.1
```

File-file yang dibutuhkan oleh setiap dataset terletak di bawah folder /datasets dan dihasilkan oleh aplikasi UNETR. Berikut daftar file yang dihasilkan

```
config.meta config.render.json img0066.nii.gz img0066.output.mhd img0066.output.raw
```

NVIDIA Clara Holoscan: Terapi Radiasi

Mulai wadah Layanan Dataset dengan perintah berikut:

```
export ARGS_SERVICE_RSDS_PORT=50055 # Port number of Dataset Service

export ARGS_SERVICE_RSNG_IP=xxx.xxx.xxx.xxx # IP address of Render Service

export ARGS_SERVICE_RSNG_PORT=2050 # Port number of Render Service

export ARGS_SERVICE_RSUI_IP=xxx.xxx.xxx.xxx # IP address of Dashboard

export ARGS_SERVICE_RSUI_PORT=8080 # Port number of Dashboard

docker run -it --rm -d \-v `pwd`: /app/datasets \-p ${ARGS_SERVICE_RSDS_PORT
:-50055}:50055 \-e SERVICE_RSNG_IP=${ARGS_SERVICE_RSNG_IP:-renderserver} \-
e SERVICE_RSNG_PORT=${ARGS_SERVICE_RSNG_PORT:-2050} \-e SERVICE_RSUI_IP=${A
RGS_SERVICE_RSUI_IP:-dashboard} \-e SERVICE_RSUI_PORT=${ARGS_SERVICE_RSUI_P
ORT:-8080} \--name clara-datasetservice \nvcr.io/clara/clara-datasetservice
:0.8.1

_RSG_IP=xxx.xxx.xxx.xxx # IP address of Render Service
```

NVIDIA Clara Holoscan: Terapi Radiasi

Wadah dasbor

Wadah Dashboard adalah aplikasi web dan server API. Komponen ditulis dalam JavaScript, menggunakan React dan Node.js, dengan dukungan kompatibilitas mundur untuk WebUI lawas yang ditulis dalam Angular.

Tarik wadah Dashboard dengan perintah berikut:

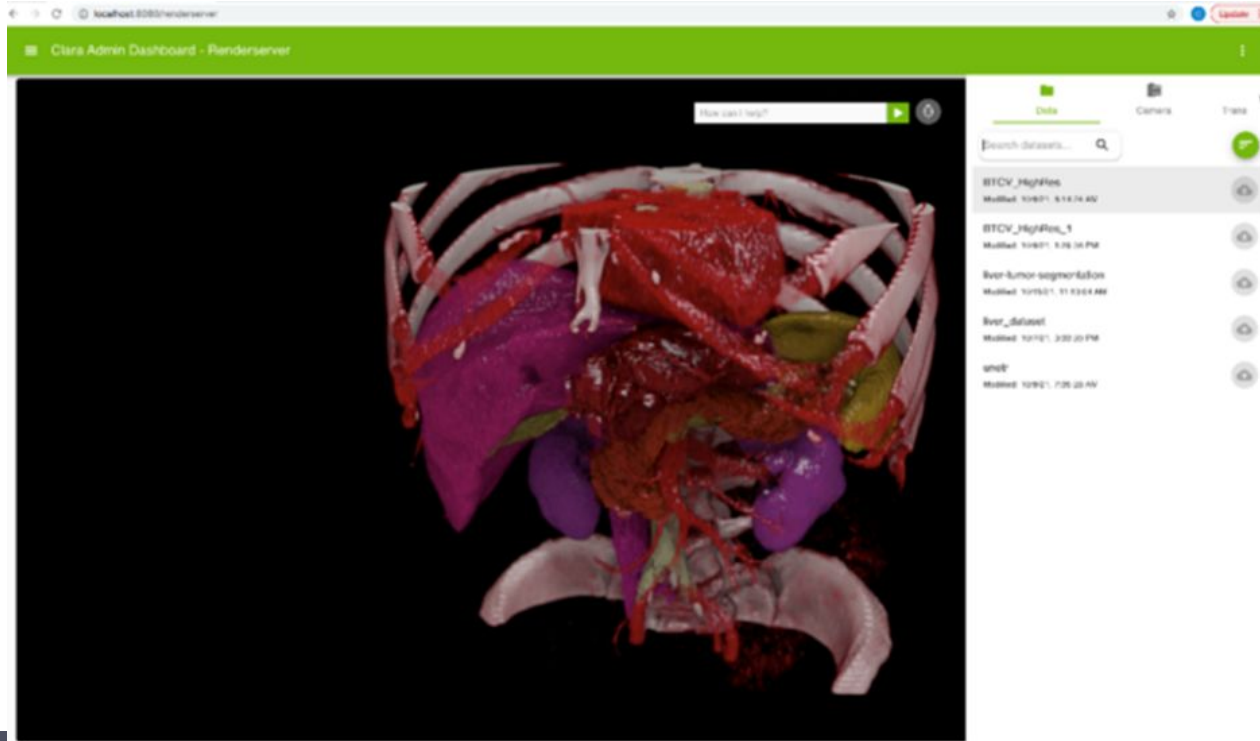
```
docker pull nvcr.io/nvidia/clara/clara-dashboard:0.8.1-2108.1
```

Mulai wadah Dasbor dengan perintah berikut:

```
docker run -it --rm -d
-p ${ARGS_SERVICE_RSUI_PORT:-8080}:8080
-e SERVICE_RSDS_IP=${ARGS_SERVICE_RSDS_IP:-datasetservice}
-e SERVICE_RSDS_PORT=${ARGS_SERVICE_RSDS_PORT:-50055}
-e SERVICE_RSNG_IP=${ARGS_SERVICE_RSNG_IP:-renderserver}
-e SERVICE_RSNG_PORT=${ARGS_SERVICE_RSNG_PORT:-2050}
-e NODE_ENV=${ARGS_NODE_ENV:-standalone}
--name clara-dashboard
nvcr.io/clara/clara-dashboard:
```

NVIDIA Clara Holoscan: Terapi Radiasi

Untuk memulai streaming interaksi langsung, pilih item dari daftar kumpulan data di menu aplikasi Layanan Render





**Terima
Kasih**

