



Seri EdgeXpert

Server Skala Kecil

MS-C931

Panduan Pengguna

Daftar Isi

Persiapan	4
Isi Kemasan.....	4
Kiat Keamanan dan Kenyamanan.....	4
Dimensi Sistem.....	5
Gambaran Umum Sistem	6
Pengaturan Perangkat Keras	8
Meletakkan Sistem.....	9
Menumpuk Sistem.....	10
Pengaturan Awal.....	11
Apa Itu NVIDIA DGX™ OS	11
Fitur.....	11
Penyiapan Booting Pertama	12
Yang Akan Anda Lakukan	12
Memilih Mode Penyiapan	12
Persiapan	13
Menjalankan Wizard Instalasi	13
Persiapan	13
Hal yang Diharapkan Selama Penyiapan	14
Pengelompokan Sistem.....	16
Persyaratan Sistem.....	16
Menyiapkan Jaringan Antarsistem.....	16
Menjalankan Skrip Penemuan Sistem.....	17
Menginstal Perangkat Lunak yang Diperlukan dan Memverifikasi Konfigurasi 18	
NCCL untuk Dua Sistem	18
Mengatasi masalah.....	21
Memutakhirkan NVIDIA DGX™ OS	22
Menginstal Ulang NVIDIA DGX™ OS	22
Membuat Flash Drive USB yang Dapat Di-boot	22
Mem-boot Citra ISO NVIDIA DGX™ OS.....	22

Riwayat

V1.1, 2026/10

NVIDIA Sync.....	23
Penginstalan	23
Aplikasi yang Didukung.....	23
Metode Koneksi Tambahan.....	23
DGX™ Dashboard	24
JupyterLab Terintegrasi.....	24
Mengakses Dasbor	25
NVIDIA Container Runtime untuk Docker.....	25
Opsional: Menambahkan Pengguna ke Grup Docker.....	26
Penggunaan	26
Validasi	27
Mengatasi masalah.....	27
NGC	28
Persiapan	29
Penggunaan Dasar	30
Alur Kerja Umum.....	30
Praktik Terbaik.....	30
Mengatasi masalah.....	31
Mendapatkan Bantuan.....	31
Mendapatkan dan Mengaktifkan Model AI dari Situs Web Resmi NVIDIA	32
Pembaruan Firmware	32
Metode yang Direkomendasikan.....	32
Metode Manual	33
Mengatasi masalah.....	33
Sumber Daya Tambahan.....	33
Safety Instructions	34
Regulatory Notices.....	37

Persiapan

Bab ini berisi informasi tentang prosedur pengaturan perangkat keras. Sewaktu menyambungkan perangkat, hati-hati saat memegang perangkat dan gunakan gelang tangan yang telah diarde untuk menghindari listrik statis.

Isi Kemasan

Server Skala Kecil	MS-C931
Dokumentasi	Pedoman Pengaktifan Cepat
Aksesori	Adaptor PD USB
	Kabel Daya



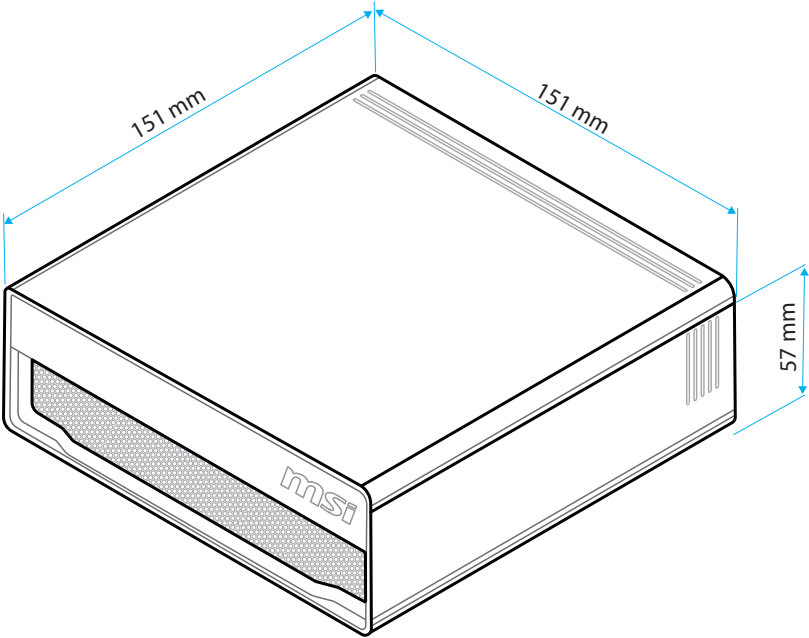
Penting

- *Hubungi tempat pembelian Anda atau distributor lokal jika ada item yang rusak atau hilang.*
- *Isi kemasan bervariasi berdasarkan negara dan model.*
- *Kabel daya yang disertakan adalah khusus untuk perangkat ini dan sebaiknya tidak digunakan bersama produk lain.*

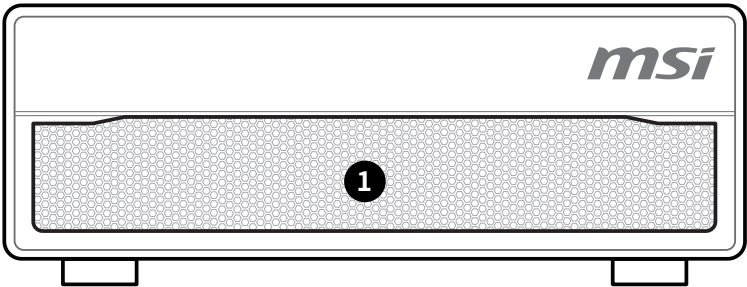
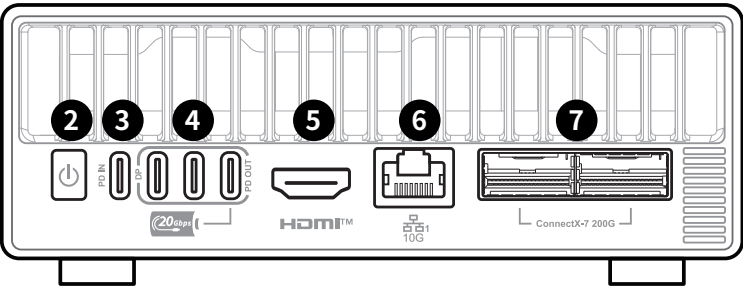
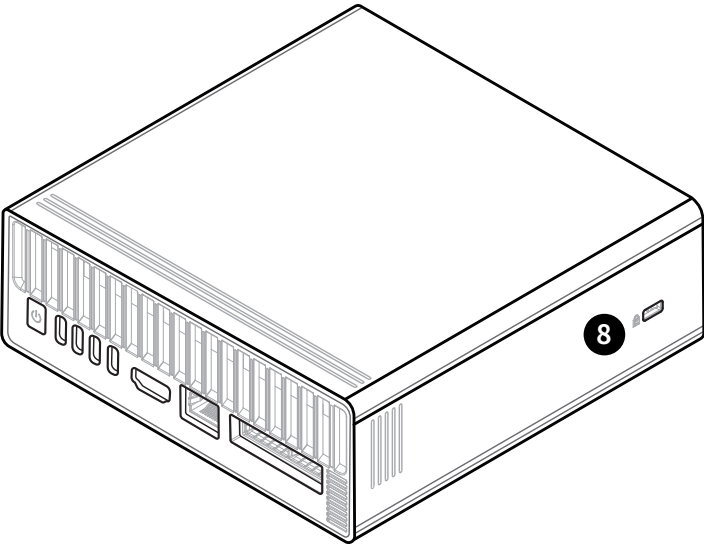
Kiat Keamanan dan Kenyamanan

- Jika Anda akan menggunakan perangkat ini dalam jangka waktu lama, sebaiknya pilih tempat yang tepat.
- Ruang kerja harus memiliki cahaya yang memadai.
- Pilih meja dan kursi yang tepat, kemudian atur tingginya agar sesuai dengan posisi badan Anda saat pengoperasian.
- Duduk dengan posisi badan yang baik dan lurus. Atur sandaran kursi (jika ada) untuk menopang punggung Anda dengan nyaman.
- Atur agar kaki menapak rata di lantai, sehingga posisi lutut dan siku sesuai (sekitar 90 derajat) saat pengoperasian.
- Letakkan tangan di meja untuk menahan pergelangan.
- Jangan gunakan perangkat ini di tempat yang tidak nyaman (misalnya di tempat tidur).
- Perangkat ini merupakan perangkat listrik. Gunakan dengan hati-hati agar tidak cedera.

Dimensi Sistem



Gambaran Umum Sistem

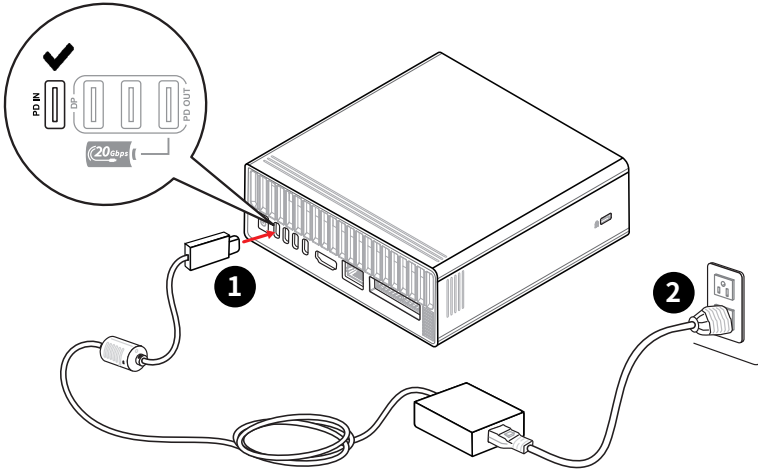


1	Ventilasi Ventilasi pada penutup digunakan untuk mengalirkan udara dan mencegah panas yang berlebih pada peralatan. Jangan tutup ventilasi.
2	Tombol Daya Tekan tombol daya untuk menghidupkan dan mematikan sistem.
3	Soket Daya Soket ini menyuplai daya ke sistem Anda.
4	Port USB 20 Gbps Tipe-C Setiap konektor dapat menyediakan daya hingga 5V/3A, dengan daya keluaran gabungan maksimum 30W untuk tiga perangkat-perangkat tersambung.
5	Konektor HDMI™  Mendukung HDMI™ 2.1.
6	Soket LAN 10 Gbps Soket RJ-45 LAN standar tersedia untuk sambungan ke LAN (Local Area Network). Anda dapat menyambungkan kabel jaringan ke soket tersebut.
7	Port LAN 200 Gbps QSFP Gunakan kabel DAC/AOC untuk menghubungkan perangkat ke sistem yang kompatibel.
8	Port Kunci Kensington Perangkat ini dilengkapi port kunci Kensington yang memungkinkan pengguna mengamankan perangkat dengan kunci atau beberapa perangkat PIN mekanik dan dipasang melalui kabel logam berlapis karet. Ujung kabel memiliki lubang kecil yang dapat digunakan untuk melingkarkan seluruh kabel di sekitar benda tidak bergerak, seperti meja besar atau peralatan lain yang serupa demi mengamankan perangkat.

Pengaturan Perangkat Keras

Sambungkan Catu Daya

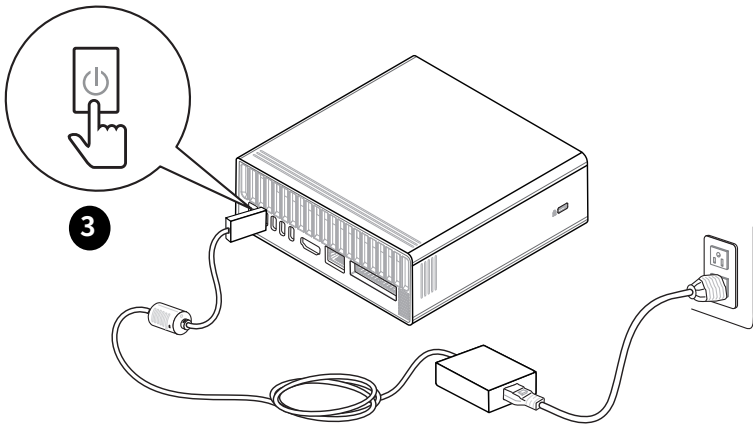
- Catu Daya Eksternal: 240W, 48,0V
 - Input: 110~120Vac, 50/60Hz,3,5A / 200~240Vac, 50/60Hz,2,5A
 - Output: 48,0V $\equiv$ 5,0A



Penting

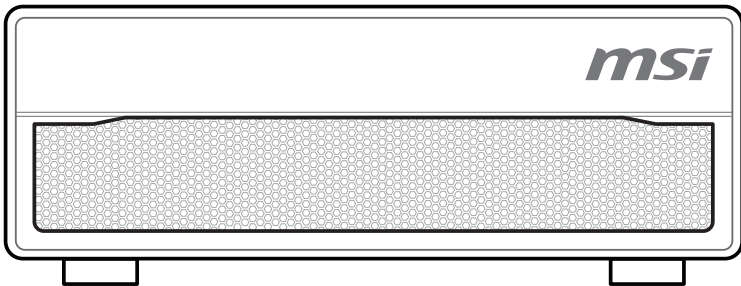
- Hanya gunakan adaptor dan kabel daya yang dikirim bersama perangkat Anda. Penggunaan catu daya yang berbeda atau memiliki spesifikasi lebih rendah dapat mengakibatkan penurunan kinerja sistem, kegagalan proses booting, atau sistem mati secara tiba-tiba.
- Hati-hati dengan panas yang berasal dari adaptor yang digunakan.
- Saat melepaskan kabel daya AC, selalu pegang bagian konektor kabel tersebut. Jangan tarik kabel secara langsung.

Menghidupkan Sistem



Meletakkan Sistem

Pengguna bisa menempatkan sistem secara horizontal.



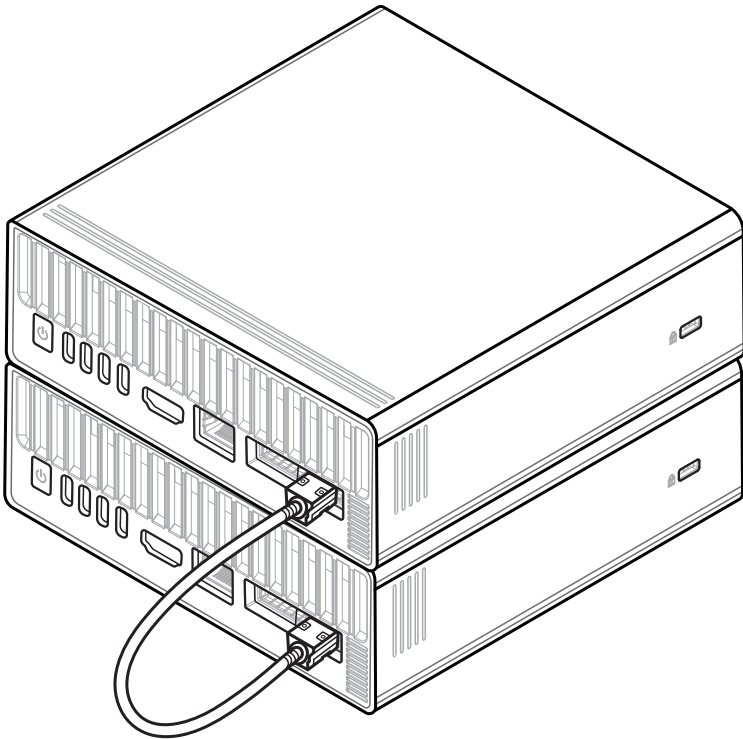
Menumpuk Sistem

Hingga dua sistem dapat ditumpuk menggunakan kabel QSFP opsional.



Penting

- Sistem kedua dan kabel QSFP yang terhubung pada ilustrasi hanya ditampilkan sebagai contoh dan tidak termasuk dalam paket.
- Lihat juga bagian Pengelompokan Sistem untuk mengetahui proses interkoneksi secara lebih terperinci.



Pengaturan Awal



Penting

Semua informasi dan tangkapan layar dapat berubah tanpa pemberitahuan sebelumnya.

Apa Itu NVIDIA DGX™ OS

Perangkat ini telah dilengkapi dengan NVIDIA DGX™ OS untuk menyediakan solusi siap pakai dalam menjalankan beban kerja AI dan analitik. Konfigurasi awal sistem ditunda hingga wizard konfigurasi dijalankan setelah booting pertama. Wizard konfigurasi memberikan pengalaman orientasi awal yang cepat bagi pengguna sistem DGX™.

NVIDIA DGX™ OS menyediakan instalasi Ubuntu Linux yang disesuaikan dengan optimasi dan konfigurasi spesifikasi sistem, driver tambahan, serta alat diagnostik dan pemantauan. Sistem operasi ini menyediakan OS yang stabil, telah diuji sepenuhnya, dan didukung untuk menjalankan aplikasi AI, pembelajaran mesin, dan analitik pada perangkat ini.

Fitur

- Driver NVIDIA dan CUDA Toolkit telah terinstal sebelumnya.
- Siap digunakan dengan kerangka kerja pembelajaran mendalam (misalnya, TensorFlow dan PyTorch).
- Dukungan berbasis kontainer (NVIDIA GPU Cloud Containers + Docker).
- Alat pemantauan dan diagnostik sistem (misalnya, Data Center GPU Manager dan NVIDIA System Management).
- Dukungan integrasi sumber daya cloud NGC. Memungkinkan pengembang menjalankan beban kerja AI/ML (Pembelajaran Mesin) di cloud secara efisien dan lancar.
- Kernel, tumpukan jaringan, dan I/O yang dioptimalkan untuk meningkatkan kinerja secara keseluruhan.

Penyiapan Booting Pertama

Panduan ini akan memandu Anda menyiapkan sistem untuk pertama kalinya. Anda akan memilih cara menggunakan sistem dan menjalankan wizard instalasi untuk mengonfigurasi seluruh pengaturan.

Yang Akan Anda Lakukan

Proses penyiapan ini mencakup:

- Memilih antara mode desktop atau mode perangkat jaringan.
- Menyiapkan sistem dan koneksi.
- Menjalankan wizard instalasi untuk mengonfigurasi sistem.

Memilih Mode Penyiapan

Sistem Anda dapat dikonfigurasi dalam salah satu dari dua mode berikut:

Mode Desktop

- Hubungkan keyboard dan mouse melalui USB atau Bluetooth.
- Gunakan desktop Ubuntu secara langsung.



Penting

Adaptor USB-C ke USB diperlukan untuk menghubungkan keyboard atau mouse USB standar.

Mode Perangkat Jaringan

- Akses sistem dari jarak jauh melalui jaringan.
- Gunakan sebagai server atau node komputasi.
- Kelola sistem tanpa layar lokal.



Penting

Mode yang Anda pilih di sini akan digunakan selama proses penyiapan awal. Setelah penyiapan selesai, Anda dapat beralih secara bebas antara mode desktop dan mode perangkat jaringan. Anda tidak terikat pada pilihan awal.

Persiapan

Sebelum memulai, pastikan Anda telah menyiapkan:

- Sambungan daya ke sistem.
- Koneksi Ethernet yang menyediakan akses internet yang valid atau jaringan Wi-Fi yang tersedia dan menyediakan akses internet yang valid tanpa portal login (misalnya, di hotel/bandara).
- Untuk Mode Desktop: Layar, keyboard, dan mouse telah terhubung (atau tersedia melalui Bluetooth).
- Untuk Mode Perangkat Jaringan: Komputer yang berada di jaringan yang sama untuk akses jarak jauh.



Penting

Pemecahan Masalah Layar: Beberapa layar mungkin mengalami masalah saat pertama kali digunakan dengan sistem ini. Jika Anda menghubungkan layar melalui USB-C/DisplayPort tetapi tidak ada tampilan, coba gunakan HDMI™.



Penting

Jika Anda berencana menggunakan koneksi jaringan kabel, sambungkan kabel jaringan sebelum memulai instalasi. Hal ini membantu menghindari masalah koneksi pada tahap selanjutnya.

Menjalankan Wizard Instalasi

Wizard instalasi akan memandu Anda melalui proses berikut:

- Menyalakan dan menginisialisasi sistem.
- Memilih mode penyiapan yang diinginkan.
- Mengunduh dan menginstal pembaruan penting.
- Menyelesaikan konfigurasi awal.



Penting

Penting: Jangan mematikan atau memulai ulang sistem selama proses pembaruan. Proses instalasi tidak dapat dihentikan setelah pengunduhan dimulai, dan mematikan sistem selama pembaruan dapat menyebabkan kerusakan sistem.

Persiapan

Cara memulai instalasi bergantung pada mode yang Anda pilih:

Mode Desktop

1. Menghidupkan sistem
2. Wizard instalasi akan dimulai secara otomatis pada layar yang terhubung.
3. Gunakan keyboard dan mouse berkabel yang telah terhubung untuk melakukan navigasi.
4. Jika keyboard atau mouse tidak terdeteksi, Anda akan diminta untuk mengaktifkan mode pemasangan pada perangkat Bluetooth Anda.

Perangkat USB dapat dihubungkan kapan saja dan seharusnya langsung berfungsi, meskipun terdeteksi secara tidak tepat. Perangkat Bluetooth dapat diatur ke mode pemasangan dan umumnya tetap dapat dipasang saat berada di layar “Mulai” (Pengecualian berlaku untuk keyboard yang memerlukan kode sandi untuk diketik karena keyboard tersebut tidak akan berfungsi pada layar ini) Setelah Anda mengeklik “Mulai”, proses perpasangan Bluetooth akan berhenti, jadi Anda harus mematikan dan menyalakan kembali sistem untuk mencoba lagi.

Mode Perangkat Jaringan

1. Menghidupkan sistem
2. Hubungkan ke sistem menggunakan salah satu metode berikut:
 - Layar portal login akan muncul secara otomatis dan menampilkan alamat HTTP untuk penyiapan. Halaman penyiapan ini juga tercantum pada kartu panduan mulai cepat dan seharusnya menggunakan format seperti `http://spark-abcd.local`
 - Buka browser web dan akses alamat yang ditampilkan pada layar portal login.
 - Sambungkan kabel Ethernet jika diinginkan (langkah opsional).

Hal yang Diharapkan Selama Penyiapan

Wizard instalasi akan memandu Anda melalui beberapa konfigurasi. Cukup ikuti petunjuk di layar untuk menyelesaikan setiap langkah.

Langkah-Langkah Proses Penyiapan:

1. Pemilihan Bahasa dan Zona Waktu
Pilih bahasa dan pengaturan zona waktu yang diinginkan untuk sistem.
2. Pemilihan Tata Letak Keyboard (Hanya Mode Desktop)
Pilih tata letak keyboard Anda (misalnya, keyboard AS atau keyboard Rusia). Layar ini hanya muncul dalam mode desktop.
3. syarat dan Ketentuan
Tinjau dan setuju syarat dan ketentuan untuk melanjutkan instalasi.
4. Pembuatan Akun Pengguna
Buat nama pengguna dan kata sandi untuk mengakses sistem. Perhatikan bahwa kolom input akan memfilter teks saat Anda mengetik karena kolom tersebut cukup panjang.
5. Pengaturan Berbagi Informasi (Opsional)
Konfigurasi preferensi analitik dan pelaporan kerusakan. Anda dapat melewati langkah ini jika diinginkan.
6. Pemilihan Jaringan Wi-Fi
Pilih jaringan Wi-Fi Anda. Langkah ini akan dilewati secara otomatis jika kabel Ethernet yang menyediakan akses internet telah terhubung.
7. Kata Sandi Wi-Fi
Masukkan kata sandi untuk jaringan Wi-Fi yang dipilih.
8. Bergabung Jaringan Wi-Fi
Sistem akan terhubung ke jaringan Wi-Fi Anda dan menonaktifkan titik akses. Komputer Anda akan terhubung kembali secara otomatis ke jaringan default.

Penting

- Masalah Koneksi Jaringan.
- Jika komputer Anda secara otomatis terhubung kembali ke jaringan yang sama dengan sistem, proses instalasi seharusnya dapat berlanjut dengan lancar.
- Jika tidak, Anda perlu menghubungkan komputer ke jaringan yang sama dengan sistem saat aplikasi penyiapan menunggu proses penyiapan jaringan selesai.
- Jika penyiapan gagal, Anda harus menghubungkan layar, keyboard, dan mouse untuk melanjutkan.
- Jendela modal tersebut menginstruksikan Anda untuk mencoba menyambung kembali ke hotspot sistem dan mencoba lagi. Cara ini akan berhasil jika sistem benar-benar gagal terhubung ke jaringan (misalnya, karena kata sandi salah), bukan karena laptop Anda tidak dapat berkomunikasi dengan sistem.
- Jika Anda TIDAK MELIHAT hotspot yang tersedia saat kotak dialog kesalahan ini muncul, berarti sistem telah berhasil terhubung ke jaringan, tetapi laptop Anda tidak dapat berkomunikasi dengannya. Hal ini dapat disebabkan oleh:
 - Isolasi perangkat
 - Anda gagal bergabung dengan jaringan yang sama karena mDNS sistem Anda tidak berfungsi di jaringan tersebut akibat konfigurasinya (misalnya, jaringan perusahaan yang kompleks).

9. Pengunduhan dan Instalasi Perangkat Lunak

Setelah terhubung ke jaringan, sistem akan secara otomatis mengunduh dan menginstal citra perangkat lunak lengkap.

Penting

Jangan mematikan atau memulai ulang sistem selama proses ini. Proses instalasi tidak dapat dihentikan setelah pengunduhan dimulai.

10. Instalasi Selesai

Perangkat akan memulai ulang secara otomatis setelah instalasi selesai, dan Anda dapat menggunakannya seperti biasa.

Pengelompokan Sistem

Panduan ini menjelaskan cara menghubungkan dua sistem menjadi kluster komputasi virtual menggunakan konfigurasi jaringan yang disederhanakan dan kabel QSFP/CX7 untuk interkoneksi berkinerja tinggi.

Tujuannya adalah memungkinkan beban kerja terdistribusi pada GPU Grace Blackwell menggunakan MPI (untuk komunikasi CPU antarproses) dan NCCL v2.28.3 (untuk operasi kolektif yang dipercepat GPU).

Informasi tambahan dapat ditemukan dalam panduan [Connect Two Sparks](#).

Persyaratan Sistem

Sebelum memulai, pastikan hal-hal berikut:

- Kedua sistem dilengkapi GPU Grace Blackwell, terhubung satu sama lain menggunakan kabel QSFP/CX7, dan menjalankan Ubuntu 24.04 (atau versi yang lebih baru) dengan driver NVIDIA yang telah terinstal.



Penting

- Port-port ini hanya mendukung konfigurasi ethernet. Kabel yang disetujui untuk port-port ini adalah:
 - Amphenol: NJAAKK-N911 (QSFP ke QSFP112, 32AWG, 400 mm, LSZH), NJAAKK0006 adalah versi 0,5 m dari kabel ini.
 - Luxshare: LMTQF022-SD-R (Kabel DAC QSFP112 400G, 400 mm, 30AWG).
- Kedua sistem memiliki akses internet untuk penyiapan perangkat lunak awal.
- Anda memiliki akses sudo/root pada kedua sistem.

Menyiapkan Jaringan Antarsistem

Pilihan 1: Ikuti langkah-langkah berikut pada kedua node sistem untuk mengonfigurasi antarmuka jaringan menggunakan “netplan”. Perintah berikut harus dijalankan dalam sesi terminal (secara lokal atau jarak jauh).

1. Unduh file konfigurasi netplan.
`sudo wget -O /etc/netplan/40-cx7.yaml https://github.com/NVIDIA/dgx-spark-playbooks/raw/main/nvidia/connect-two-sparks/assets/cx7-netplan.yaml`
2. Atur izin yang sesuai pada file konfigurasi.
`sudo chmod 600 /etc/netplan/40-cx7.yaml`
3. Terapkan konfigurasi netplan.
`sudo netplan apply`

Pilihan 2: Penetapan IP Manual (Lanjutan). Ikuti langkah-langkah berikut untuk menetapkan alamat IP secara manual bagi jaringan khusus klaster.

1. Pada Node 1, tetapkan alamat IP statis dan aktifkan antarmuka.
`sudo ip addr add 192.168.100.10/24 dev enP2p1s0f1np1`
`sudo ip link set enP2p1s0f1np1 up`
2. Pada Node 2, tetapkan alamat IP statis dan aktifkan antarmuka.
`sudo ip addr add 192.168.100.11/24 dev enP2p1s0f1np1`
`sudo ip link set enP2p1s0f1np1 up`
3. Dari Node 1, verifikasi konektivitas dengan menguji koneksi ke Node 2.
`ping -c 3 192.168.100.11`
4. Dari Node 2, verifikasi konektivitas dengan menguji koneksi ke Node 1.
`ping -c 3 192.168.100.10`

Menjalankan Skrip Penemuan Sistem

Langkah ini akan mengidentifikasi sistem yang saling terhubung secara otomatis dan menyiapkan autentikasi SSH tanpa memerlukan kata sandi.

Perintah berikut harus dijalankan dalam sesi terminal (secara lokal atau jarak jauh) pada kedua node.

1. Unduh skrip penemuan sistem.
`wget https://github.com/NVIDIA/dgx-spark-playbooks/raw/refs/heads/main/nvidia/connect-two-sparks/assets/discover-sparks`
2. Jadikan skrip tersebut dapat dijalankan.
`chmod +x discover-sparks`
3. Menjalankan skrip penemuan sistem.
`./discover-sparks`

Contoh keluaran:

Found: 192.168.100.10 (spark-1b3b.local)

Found: 192.168.100.11 (spark-1d84.local)

Menyalin kunci publik SSH Anda ke semua node yang ditemukan menggunakan `ssh-copy-id`.

Anda mungkin akan diminta memasukkan kata sandi di setiap node.

Menyalin kunci SSH ke 192.168.100.10 ...

Menyalin kunci SSH ke 192.168.100.11 ...

Kata sandi `nvidia@192.168.100.11's`:

Proses penyalinan kunci SSH selesai. Kedua sistem ini sekarang dapat saling berkomunikasi.

Menginstal Perangkat Lunak yang Diperlukan dan Memverifikasi Konfigurasi

Setelah jaringan dikonfigurasi dan sistem dapat saling berkomunikasi, langkah berikutnya adalah menginstal perangkat lunak yang diperlukan untuk beban kerja terdistribusi dan menjalankan beban kerja pengujian guna memverifikasi bahwa komunikasi antar-GPU berfungsi dengan benar serta mengukur kinerja pada sistem yang ditumpuk.

Untuk petunjuk lengkap tentang membangun NCCL, menjalankan rangkaian pengujian NCCL, dan menafsirkan hasilnya, lihat panduan [NCCL for two Sparks](#).

NCCL untuk Dua Sistem

Instal dan uji NCCL pada dua sistem.

1. Mengonfigurasi Konektivitas Jaringan

Ikuti petunjuk penyiapan jaringan untuk membangun konektivitas antara node-node sistem Anda. Langkah ini mencakup:

- Sambungan fisik kabel QSFP.
- Konfigurasi antarmuka jaringan (penetapan IP otomatis atau manual).
- Penyiapan SSH tanpa kata sandi.
- Verifikasi konektivitas jaringan.

2. Membangun NCCL dengan Dukungan Blackwell

Jalankan perintah berikut pada kedua node untuk membangun NCCL dari kode sumber dengan dukungan arsitektur Blackwell.

```
# Instal dependensi dan bangun NCCL
sudo apt-get update && sudo apt-get install -y libopenmpi-dev
git clone -b v2.28.3-1 https://github.com/NVIDIA/nccl.git ~/nccl/
cd ~/nccl/
make -j src.build NVCC_GENCODE="-gencode=arch=compute_121,code=sm_121"

# Atur variabel lingkungan
export CUDA_HOME="/usr/local/cuda"
export MPI_HOME="/usr/lib/aarch64-linux-gnu/openmpi"
export NCCL_HOME="$HOME/nccl/build/"
export LD_LIBRARY_PATH="$NCCL_HOME/lib:$CUDA_HOME/lib64:$MPI_HOME/lib:$LD_LIBRARY_PATH"
```

3. Membangun Rangkaian Pengujian NCCL

Kompilasi rangkaian pengujian NCCL untuk memvalidasi kinerja komunikasi.

```
# Kloning dan bangun pengujian NCCL
git clone https://github.com/NVIDIA/nccl-tests.git ~/nccl-tests/
cd ~/nccl-tests/
make MPI=1
```

4. Menemukan Antarmuka Jaringan Aktif dan Alamat IP

Jalankan pengujian kinerja NCCL multi-node menggunakan antarmuka jaringan yang aktif. Pertama, identifikasi port jaringan yang tersedia dan berstatus aktif.

```
# Periksa status port jaringan
ibdev2netdev
```

Contoh keluaran:

```
roceP2p1s0f0 port 1 ==> enP2p1s0f0np0 (Down)
roceP2p1s0f1 port 1 ==> enP2p1s0f1np1 (Up)
rocep1s0f0 port 1 ==> enp1s0f0np0 (Down)
rocep1s0f1 port 1 ==> enp1s0f1np1 (Up)
```

Gunakan antarmuka yang ditampilkan dengan status “(Up)” pada keluaran Anda. Dalam contoh ini, kita akan menggunakan enp1s0f1np1. Anda dapat mengabaikan antarmuka yang diawali dengan prefixenP2p<...> dan hanya mempertimbangkan antarmuka yang diawali dengan enp1<...>.

Anda perlu menemukan alamat IP untuk antarmuka yang berstatus aktif. Jalankan perintah berikut pada kedua node untuk menemukan alamat IP dan mencatatnya untuk langkah berikutnya.

```
ip addr show enp1s0f0np0
ip addr show enp1s0f1np1
```

Contoh keluaran:

```
# Dalam contoh ini, kita menggunakan antarmuka enp1s0f1np1.
nvidia@dgx-spark-1:~$ ip addr show enp1s0f1np1
4: enp1s0f1np1: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc mq
state UP group default qlen 1000
    link/ether 3c:6d:66:cc:b3:b7 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet **169.254.35.62**/16 brd 169.254.255.255 scope link noprefixroute
enp1s0f1np1
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::3e6d:66ff:fecc:b3b7/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

Dalam contoh ini, alamat IP untuk Node 1 adalah 169.254.35.62. Ulangi proses tersebut untuk Node 2.

5. Menjalankan Pengujian Komunikasi NCCL

Jalankan perintah berikut pada kedua node untuk menjalankan pengujian komunikasi NCCL. Ganti alamat IP dan nama antarmuka dengan nilai yang Anda temukan pada langkah sebelumnya.

```
# Atur variabel lingkungan antarmuka jaringan (gunakan antarmuka berstatus Up
dari langkah sebelumnya)
export UCX_NET_DEVICES=enp1s0f1np1
export NCCL_SOCKET_IFNAME=enp1s0f1np1
export OMPI_MCA_btl_tcp_if_include=enp1s0f1np1

# Jalankan pengujian kinerja all_gather pada kedua node (ganti alamat IP dengan
alamat yang Anda temukan di langkah sebelumnya)
mpirun -np 2 -H <IP for Node 1>:1,<IP for Node 2>:1 \
--mca plm_rsh_agent "ssh -o UserKnownHostsFile=/dev/null -o
StrictHostKeyChecking=no" \
-x LD_LIBRARY_PATH=$LD_LIBRARY_PATH \
$HOME/nccl-tests/build/all_gather_perf
```

Anda juga dapat menguji konfigurasi NCCL dengan ukuran buffer yang lebih besar untuk memanfaatkan bandwidth 200 Gbps secara lebih optimal.

```
# Atur variabel lingkungan antarmuka jaringan (gunakan antarmuka aktif)
export UCX_NET_DEVICES=enp1s0f1np1
export NCCL_SOCKET_IFNAME=enp1s0f1np1
export OMPI_MCA_btl_tcp_if_include=enp1s0f1np1

# Jalankan pengujian kinerja all_gather pada kedua node
mpirun -np 2 -H <IP for Node 1>:1,<IP for Node 2>:1 \
--mca plm_rsh_agent "ssh -o UserKnownHostsFile=/dev/null -o StrictHostKeyChecking=no" \
-x LD_LIBRARY_PATH=$LD_LIBRARY_PATH \
$HOME/nccl-tests/build/all_gather_perf -b 16G -e 16G -f 2
```

Catatan: Alamat IP dalam perintah mpirun diikuti dengan :1. Contoh, mpirun -np 2 -H 169.254.35.62:1,169.254.35.63:1

6. Pembersihan dan Pengembalian Konfigurasi

```
# Kembalikan konfigurasi jaringan (jika diperlukan)
rm -rf ~/nccl/
rm -rf ~/nccl-tests/
```

7. Langkah Berikutnya

Lingkungan NCCL Anda siap digunakan untuk beban kerja pelatihan terdistribusi multi-node pada sistem Anda. Sekarang, Anda dapat mencoba menjalankan beban kerja terdistribusi yang lebih besar, seperti inferensi TRT-LLM atau vLLM.

Mengatasi masalah

- Pastikan antarmuka QSFP/CX7 aktif dan digunakan untuk penetapan alamat IP.
- Verifikasi konektivitas antar-node melalui "ping".
- Periksa pengikatan antarmuka menggunakan "ip a" dan "ethtool".
- Jika skrip penemuan gagal, verifikasi konektivitas SSH antar-node secara manual.
- Untuk panduan pemecahan masalah dan opsi dukungan tambahan, lihat bagian [Pemeliharaan dan Pemecahan Masalah](#).

Memutakhirkan NVIDIA DGX™ OS

Untuk melakukan pemutakhiran ke OS atau paket perangkat lunak versi terbaru, silakan merujuk ke

https://ipc.msi.com/product_download/Industrial-Computer-Box-PC/AI-Supercomputer/EdgeXpert-MS-C931

Menginstal Ulang NVIDIA DGX™ OS



Penting

Menginstal ulang sistem akan menghapus semua data yang tersimpan pada drive OS. Ini mencakup partisi /home, tempat dokumen semua pengguna, pengaturan perangkat lunak, dan file pribadi lainnya disimpan.

NVIDIA DGX™ OS telah terinstal pada perangkat Anda dan hanya perlu diinstal ulang dalam kondisi tertentu, seperti:

- Mengganti perangkat penyimpanan.
- Membangun ulang node klaster.
- Memulihkan sistem dari kegagalan.

Membuat Flash Drive USB yang Dapat Di-boot

Pada sistem Windows, silakan merujuk ke:

https://ipc.msi.com/product_download/Industrial-Computer-Box-PC/AI-Supercomputer/EdgeXpert-MS-C931

Mem-boot Citra ISO NVIDIA DGX™ OS

1. Hubungkan flash drive USB yang berisi citra OS ke sistem.
2. Hubungkan monitor dan keyboard langsung ke sistem.
3. Boot sistem, lalu tekan F2 saat logo NVIDIA muncul untuk mengakses menu boot.
4. Pilih nama volume USB yang sesuai dengan flash drive USB yang terpasang, lalu boot sistem dari perangkat tersebut.

NVIDIA Sync

NVIDIA Sync adalah utilitas baki sistem (system tray) yang menyediakan cara mudah untuk mengakses sistem Anda dari komputer lain saat sistem beroperasi sebagai perangkat tanpa monitor atau keyboard (headless appliance).

Penginstalan

1. Unduh NVIDIA Sync versi terbaru dari <https://build.nvidia.com/spark>. Penginstal tersedia untuk Windows, macOS, dan Linux.
2. Jalankan penginstal.
3. NVIDIA Sync akan mencari aplikasi yang kompatibel untuk terhubung ke sistem dari jarak jauh. Pilih aplikasi yang ingin Anda gunakan, lalu klik "Berikutnya".
4. Masukkan nama mesin sistem dan kredensial login Anda.

Aplikasi yang Didukung

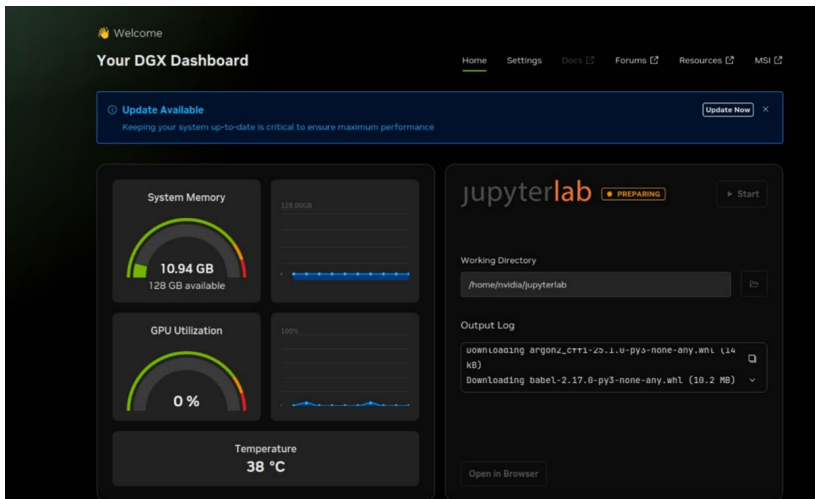
- AI Workbench
- Cursor IDE
- VSCode
- Windsurf

Metode Koneksi Tambahan

- DGX™ Dashboard (melalui browser web)
- Terminal SSH (kunci RSA dikelola secara otomatis oleh NVIDIA Sync)

DGX™ Dashboard

Sistem ini dilengkapi dasbor bawaan yang menyediakan ikhtisar metrik operasional sistem saat ini, kemampuan untuk menerapkan pembaruan, mengubah beberapa pengaturan sistem, dan mengakses Jupyter Notebook lokal.



DGX™ Dashboard menyediakan pemantauan sistem secara real-time dan akses JupyterLab terintegrasi.

Penting

Untuk menjalankan pembaruan dan mengubah nama perangkat, Anda harus memiliki akses “sudo”. Akun yang dibuat selama penyiapan awal akan memiliki akses tersebut.

JupyterLab Terintegrasi

Dasbor mencakup instans JupyterLab terintegrasi yang menyediakan lingkungan pengembangan yang praktis:

- Saat dijalankan, JupyterLab membuat lingkungan virtual di direktori kerja yang ditentukan dan secara otomatis menginstal sekumpulan paket yang direkomendasikan.
- Jika Anda memasukkan direktori kerja baru dan menjalankan JupyterLab, lingkungan baru akan dibuat.
- Setiap akun pengguna pada perangkat diberi port yang tercantum dalam `/opt/nvidia/dgx-boardservice/jupyterlab_ports.yaml`
- Untuk mengakses JupyterLab dari jarak jauh, Anda harus membuat tunnel seperti halnya untuk dasbor itu sendiri. Port yang perlu digunakan untuk tunnel tercantum dalam file port. Dengan menggunakan NVIDIA Sync, pengelolaan tunnel ini dilakukan secara otomatis sehingga dapat langsung digunakan.

Mengakses Dasbor

Dasbor dapat diakses secara lokal dengan mengeklik tombol “Tampilkan Aplikasi” di sudut kiri bawah desktop Ubuntu. Kemudian, pada kisi aplikasi, pilih pintasan “DGX Dashboard” untuk membuka dasbor di browser web default Anda.

Untuk akses jarak jauh, dasbor dapat diakses menggunakan NVIDIA Sync atau melalui tunnel SSH yang dibuat secara manual.

Jika menggunakan NVIDIA Sync, setelah terhubung, cukup klik tombol “DGX Dashboard” dan dasbor akan terbuka di browser web default Anda pada `http://localhost:11000`.

Untuk mengaksesnya secara manual melalui SSH, buka tunnel terlebih dahulu, misalnya: `ssh -L 11000:localhost:11000 <username>@<IP or spark-abcd.local>`. Kemudian, buka dasbor di browser web Anda melalui `http://<spark-host-ip>:11000`.

NVIDIA Container Runtime untuk Docker

NVIDIA Container Runtime memungkinkan kontainer Docker mengakses sumber daya GPU pada sistem. Runtime ini berfungsi sebagai penghubung antara Docker dan driver NVIDIA, sehingga kontainer dapat memanfaatkan akselerasi GPU untuk beban kerja AI/ML, aplikasi CUDA, dan perangkat lunak lain yang menggunakan akselerasi GPU.

Manfaat utama:

- Akses GPU yang lancar di dalam kontainer.
- Pengelolaan driver dan pustaka secara otomatis.
- Dukungan untuk konfigurasi multi-GPU.
- Kompatibilitas dengan platform orkestrasi kontainer populer.

Runtime ini bekerja bersama NVIDIA Container Toolkit, yang menyediakan komponen yang diperlukan untuk mengekspos perangkat GPU dan pustaka CUDA ke aplikasi dalam kontainer.

Penginstalan

NVIDIA Container Toolkit telah terinstal dan dikonfigurasi pada sistem. Komponen yang disertakan:

- NVIDIA Container Runtime.
- Integrasi Docker.
- Konfigurasi akses perangkat GPU.
- Pengelolaan pustaka CUDA.

Runtime ini siap digunakan langsung untuk menjalankan kontainer dengan akselerasi GPU.

Opsional: Menambahkan Pengguna ke Grup Docker

Secara default, Docker memerlukan hak akses sudo untuk menjalankan perintah. Menambahkan pengguna Anda ke grup docker memungkinkan Anda menjalankan perintah Docker tanpa sudo, sehingga memberikan manfaat berikut:

- Kemudahan: Tidak perlu mengetik sudo sebelum setiap perintah Docker.
- Alur kerja yang lebih baik: Integrasi yang lancar dengan alat dan skrip pengembangan.
- Mengurangi hambatan: Mempercepat proses iterasi saat bekerja dengan kontainer.

Untuk menambahkan pengguna Anda ke grup docker:

```
sudo usermod -aG docker $USER
```



Penting

- *Anda harus keluar dari sesi dan masuk kembali (atau memulai ulang sesi) agar keanggotaan grup berlaku.*
- *Langkah ini bersifat opsional. Anda dapat terus menggunakan Docker dengan sudo jika memilih untuk tidak mengubah keanggotaan grup.*

Penggunaan

Akses GPU Dasar. Jalankan kontainer dengan akses GPU menggunakan flag `--gpus`:

```
docker run -it --gpus=all nvcr.io/nvidia/cuda:13.0.1-devel-ubuntu24.04 nvidia-smi
```

Perintah ini: Menjalankan kontainer interaktif (`-it`) - Mengaktifkan akses ke semua GPU (`--gpus=all`) - Menggunakan citra pengembangan NVIDIA CUDA - Menjalankan `nvidia-smi` untuk menampilkan informasi GPU.

Mengatur Kapabilitas GPU Kontrol kapabilitas GPU yang tersedia bagi kontainer.

```
docker run -it --gpus '"capabilities=compute,utility"' nvcr.io/nvidia/cuda:13.0.1-devel-ubuntu24.04 nvidia-smi
```

Memasang Pustaka CUDA Untuk aplikasi yang memerlukan pustaka CUDA tertentu, pasang pustaka tersebut dari host.

```
docker run -it --gpus=all \
-v /usr/local/cuda:/usr/local/cuda:ro \
nvcr.io/nvidia/cuda:13.0.1-devel-ubuntu24.04 bash
```

Validasi

Menguji Akses GPU.

1. Jalankan perintah pengujian untuk memverifikasi akses GPU.

```
docker run -it --gpus=all nvcr.io/nvidia/cuda:13.0.1-devel-ubuntu24.04 nvidia-smi
```

Keluaran yang diharapkan akan menampilkan: - Informasi perangkat GPU - Versi driver - Versi CUDA. - Penggunaan memori dan suhu.

2. Periksa konfigurasi runtime.

```
docker info | grep -A 10 "Runtimes"
```

3. Verifikasi bahwa runtime NVIDIA tersedia.

```
docker run --rm --runtime=nvidia nvcr.io/nvidia/cuda:13.0.1-devel-ubuntu24.04 nvidia-smi
```

Memeriksa Akses GPU Kontainer. Periksa sumber daya GPU yang tersedia di dalam kontainer yang sedang berjalan.

```
docker run -it --gpus=all nvcr.io/nvidia/cuda:13.0.1-devel-ubuntu24.04 bash
```

```
# Di dalam kontainer:
```

```
nvidia-smi
```

```
ls /dev/nvidia*
```

Mengatasi masalah

Jika Anda mengalami kesalahan runtime tidak ditemukan.

1. Verifikasi bahwa NVIDIA Container Toolkit telah terinstal.

```
nvidia-ctk --version
```

2. Periksa konfigurasi daemon Docker.

```
cat /etc/docker/daemon.json
```

3. Mulai ulang layanan Docker.

```
sudo systemctl restart docker
```

Jika Anda melihat ketidakcocokan versi CUDA.

1. Periksa versi driver CUDA pada host.

```
nvidia-smi
```

2. Gunakan citra kontainer dengan versi CUDA yang kompatibel.

```
docker run -it --gpus=all nvcr.io/nvidia/cuda:12.0.1-devel-ubuntu24.04 nvidia-smi
```

Jika Anda mengalami kesalahan izin.

1. Pastikan pengguna Anda tergabung dalam grup docker (jika tidak menggunakan sudo).
`groups $USER`
2. Periksa izin perangkat.
`ls -la /dev/nvidia*`
3. Verifikasi bahwa daemon Docker memiliki akses ke perangkat GPU.
`sudo docker run -it --gpus=all nvcr.io/nvidia/cuda:13.0.1-devel-ubuntu24.04 nvidia-smi`

Jika kontainer gagal dimulai.

1. Periksa log Docker.
`docker logs <container_id>`
2. Verifikasi bahwa perangkat GPU tersedia pada host.
`ls /dev/nvidia*`
3. Lakukan pengujian menggunakan kontainer minimal.
`docker run --rm --gpus=all nvcr.io/nvidia/cuda:13.0.1-devel-ubuntu24.04 echo "GPU test successful"`

NGC

NVIDIA GPU Cloud (NGC) adalah registri komprehensif yang menyediakan kontainer yang dioptimalkan untuk GPU, model terlatih, serta perangkat lunak AI/ML untuk mendukung pengembangan dan penerapan aplikasi AI secara cepat. Bagi pengguna, NGC menyediakan akses ke kerangka kerja, alat, dan lingkungan teroptimasi terbaru yang dirancang khusus untuk arsitektur Grace Blackwell.

Manfaat utama bagi pengguna:

- Kontainer Teroptimasi: Lingkungan yang telah dikonfigurasi sebelumnya dengan kerangka kerja AI/ML, CUDA, dan pustaka terbaru yang dioptimalkan untuk GPU Grace Blackwell.
- Model Terlatih: Akses ke model canggih dan koleksi model untuk berbagai tugas AI.
- Pengembangan Cepat: Lewati penyiapan lingkungan yang rumit dan fokus pada proyek AI/ML Anda.
- Perangkat Lunak Mutakhir: Akses ke tumpukan perangkat lunak NVIDIA terbaru dan fitur eksperimental.

NGC sangat bermanfaat bagi pengguna karena menyediakan tumpukan perangkat lunak terkini yang dioptimalkan untuk platform baru ini, sehingga Anda dapat mengakses optimasi kinerja dan fitur terbaru.

Persiapan

Membuat Akun NGC.

1. Kunjungi situs web NGC.
2. Klik Daftar dan buat akun gratis.
3. Verifikasi alamat email Anda.
4. Lengkapi informasi profil Anda.

Membuat Kunci API.

1. Masuk ke akun NGC Anda.
2. Buka Penyiapan Kunci API.
3. Klik Buat Kunci API.
4. Salin dan simpan kunci API Anda dengan aman.



Penting

Kunci API diperlukan untuk mengunduh kontainer dan mengakses sumber daya NGC. Jaga kerahasiaan kunci tersebut dan jangan pernah membagikannya secara publik.

Menginstal NGC CLI (Opsional). NGC CLI menyediakan akses praktis ke sumber daya NGC melalui baris perintah.

Unduh dan instal NGC CLI

```
wget https://ngc.nvidia.com/downloads/ngccli_linux.zip
```

```
unzip ngccli_linux.zip
```

```
sudo mv ngc-cli/ngc /usr/local/bin/
```

```
ngc config set
```

Melakukan Autentikasi dengan Docker. Konfigurasikan Docker agar dapat mengakses registri NGC.

Login ke NGC menggunakan Docker

```
docker login nvcr.io
```

Nama Pengguna: \$oauthtoken

Kata Sandi: <your-api-key>

Penggunaan Dasar

Mengunduh dan Menjalankan Kontainer. Mulai dengan kontainer kerangka kerja AI/ML yang populer.

```
# Unduh kontainer PyTorch yang dioptimalkan untuk Grace Blackwell
docker pull nvcr.io/nvidia/pytorch:24.08-py3

# Jalankan kontainer dengan akses GPU
docker run -it --gpus=all nvcr.io/nvidia/pytorch:24.08-py3
```

Menjelajahi Sumber Daya yang Tersedia. Jelajahi sumber daya NGC melalui antarmuka web.

- Kontainer: Kerangka kerja AI/ML, lingkungan pengembangan, dan alat khusus.
- Model: Model terlatih untuk visi komputer, pemrosesan bahasa alami, dan lainnya.
- Helm Charts: Konfigurasi penerapan Kubernetes.
- Notebook Jupyter: Tutorial dan contoh interaktif.

Alur Kerja Umum

Lingkungan Pengembangan. Gunakan kontainer NGC sebagai lingkungan pengembangan Anda.

```
# Jalankan kontainer pengembangan dengan penyimpanan persisten
docker run -it --gpus=all \
-v/path/to/your/project/workspace \
nvcr.io/nvidia/pytorch:24.08-py3
```

Inferensi dan Pelatihan Model Akses model terlatih dan skrip pelatihan.

```
# Unduh model dari NGC
ngc registry model download-version nvidia/bert-base-uncased:1

# Atau gunakan model secara langsung di dalam kontainer
docker run -it --gpus=all \
nvcr.io/nvidia/tensorflow:24.08-tf2-py3
```

Praktik Terbaik

Manajemen Kontainer.

- Tetapkan Versi: Gunakan tag kontainer tertentu untuk memastikan lingkungan yang dapat direproduksi.
- Pembaruan Berkala: Perbarui ke versi kontainer yang lebih baru secara berkala untuk mendapatkan optimasi terbaru.
- Batas Sumber Daya: Tetapkan batas memori dan CPU yang sesuai untuk beban kerja Anda.

Persistensi Data

- Pemasangan Volume: Pasang direktori data ke dalam kontainer agar data tetap tersimpan.
- Penyimpanan Model: Simpan model terlatih dan checkpoint di luar kontainer.
- Konfigurasi: Simpan file konfigurasi dalam kontrol versi.

Keamanan.

- Keamanan Kunci API: Simpan kunci API NGC dengan aman dan ganti secara berkala.
- Pemindaian Kontainer: Pindai kontainer untuk mendeteksi kerentanan sebelum digunakan.
- Keamanan Jaringan: Gunakan konfigurasi jaringan yang sesuai dengan lingkungan Anda.

Mengatasi masalah

Kegagalan Autentikasi.

- # Pastikan kunci API Anda benar
docker login nvcr.io
- # Periksa apakah akun Anda memiliki akses ke sumber daya yang diminta

Masalah Pengunduhan Kontainer.

- # Periksa konektivitas jaringan
ping nvcr.io
- # Verifikasi nama dan tag kontainer
docker search nvcr.io/nvidia/

Masalah Akses GPU

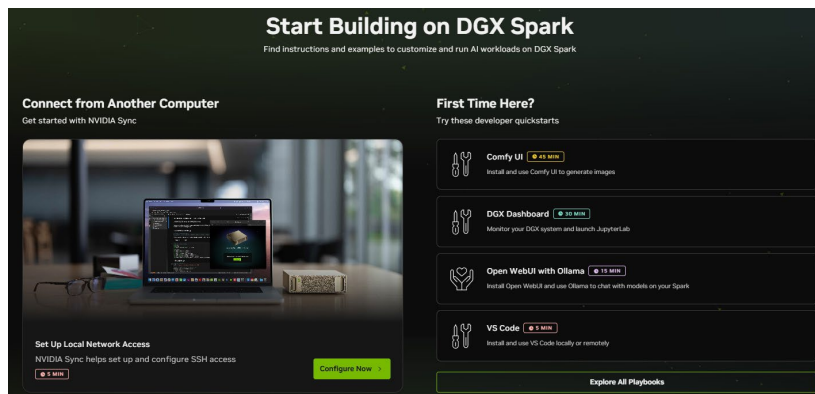
- # Pastikan NVIDIA Container Runtime telah terinstal
docker run --rm --gpus=all nvidia/cuda:12.0-base-ubuntu20.04 nvidia-smi

Mendapatkan Bantuan

- Dokumentasi NGC: Kunjungi Dokumentasi NGC.
- Forum Komunitas: Bergabunglah dengan NVIDIA Developer Forums.

Mendapatkan dan Mengaktifkan Model AI dari Situs Web Resmi NVIDIA

Untuk menemukan petunjuk dan contoh guna menyesuaikan serta menjalankan beban kerja AI, kunjungi situs web NVIDIA Developer <https://build.nvidia.com/spark>



Pembaruan Firmware

Bagian ini memberikan panduan untuk memperbarui komponen firmware pada sistem Anda.



Informasi pembaruan ini hanya berlaku untuk Founders Edition. Perangkat dari produsen lain mungkin memiliki prosedur pembaruan firmware yang berbeda.

Metode yang Direkomendasikan

NVIDIA merekomendasikan penggunaan DGX™ Dashboard untuk melakukan pembaruan firmware pada sistem Anda. DGX™ Dashboard menyediakan antarmuka yang mudah digunakan untuk mengelola pembaruan firmware dan tugas pemeliharaan sistem.

Untuk informasi terperinci tentang cara mengakses dan menggunakan DGX™ Dashboard, lihat DGX™ Dashboard.



- Pastikan sistem Anda terhubung ke sumber daya listrik yang stabil.
- Tutup semua aplikasi yang sedang berjalan dan simpan pekerjaan Anda.
- Siapkan rencana pemulihan.
- Jika memungkinkan, jadwalkan pembaruan selama periode pemeliharaan.

Metode Manual

Jika Anda tidak dapat menggunakan DGX™ Dashboard, Anda dapat memperbarui firmware secara manual dengan langkah-langkah berikut:

1. Buka terminal jarak jauh atau lokal pada sistem.

2. Jalankan perintah berikut.

```
sudo apt update
```

```
sudo apt upgrade
```

```
sudo fwupdmgr refresh
```

```
sudo fwupdmgr upgrade
```

```
sudo reboot
```

Mengatasi masalah

Jika Anda mengalami masalah selama pembaruan firmware:

- Pastikan pasokan daya tetap stabil selama proses pembaruan.
- Untuk panduan pemecahan masalah tambahan dan opsi dukungan, lihat [spark-maintenance-troubleshooting](#)

Sumber Daya Tambahan

- Kunjungi NVIDIA Spark Developer Portal di <https://build.nvidia.com/spark> untuk mendapatkan panduan, tutorial, dan pembaruan terbaru.
- Lihat [spark-release-notes](#) untuk mengetahui pembaruan perangkat lunak dan fitur terbaru.
- Lihat [spark-known-issues](#) untuk memecahkan masalah umum.

Sistem Anda kini siap mendukung alur kerja pengembangan dan penerapan AI Anda!

Safety Instructions

- Read the safety instructions carefully and thoroughly.
- All cautions and warnings on the device or User Guide should be noted.
- Refer servicing to qualified personnel only.
- IEC 60825-1 :2014 transfer to FDA/CDRH Complies with FDA performance standards for laser products except for conformance with IEC 60825-1 Ed.3., as described in Laser Notice No. 56, dated May 8, 2019.
- The SFP ports should use UL Listed Optional Transceiver product, Rated 3.3Vdc, Laser Class 1.

Power

- Make sure that the power voltage is within its safety range and has been adjusted properly to the value of 100~240V before connecting the device to the power outlet.
- If the power cord comes with a 3-pin plug, do not disable the protective earth pin from the plug. The device must be connected to an earthed mains socket-outlet.
- Please confirm the power distribution system in the installation site shall provide the circuit breaker rated 120/240V, 20A (maximum).
- Always unplug the power cord before installing any add-on card or module to the device.
- Always disconnect the power cord or switch the wall socket off if the device would be left unused for a certain time to achieve zero energy consumption.
- Place the power cord in a way that people are unlikely to step on it. Do not place anything on the power cord.
- If this device comes with an adapter, use only the MSI provided AC adapter approved for use with this device.

Battery

Please take special precautions if this device comes with a battery.

- Danger of explosion if battery is incorrectly replaced. Replace only with the same or equivalent type recommended by the manufacturer.
- Avoid disposal of a battery into fire or a hot oven, or mechanically crushing or cutting of a battery, which can result in an explosion.
- Avoid leaving a battery in an extremely high temperature or extremely low air pressure environment that can result in an explosion or the leakage of flammable liquid or gas.
- Do not ingest battery. If the coin/button cell battery is swallowed, it can cause severe internal burns and can lead to death. Keep new and used batteries away from children.

European Union:



Batteries, battery packs, and accumulators should not be disposed of as unsorted household waste. Please use the public collection system to return, recycle, or treat them in compliance with the local regulations.

Battery Recycle:



For better environmental protection, waste batteries should be collected separately for recycling or special disposal.

廢電池請回收

California, USA:



The button cell battery may contain perchlorate material and requires special handling when recycled or disposed of in California.
For further information please visit: <https://dtsc.ca.gov/perchlorate/>

⚠ WARNING	
<ul style="list-style-type: none">• INGESTION HAZARD: This product contains a button cell or coin battery.• DEATH or serious injury can occur if ingested.• A swallowed button cell or coin battery can cause Internal Chemical Burns in as little as 2 hours.• KEEP new and used batteries OUT OF REACH OF CHILDREN• Seek immediate medical attention if a battery is suspected to be swallowed or inserted inside any part of the body.	

- Remove and immediately recycle or dispose of used batteries according to local regulations and keep away from children. Do NOT dispose of batteries in household trash or incinerate.
- Even used batteries may cause severe injury or death. Call a local poison control center for treatment information.
- Battery type: CR2032
- Battery voltage: 3V
- Non-rechargeable batteries are not to be recharged.
- Do not force discharge, recharge, disassemble, heat above (manufacturer's specified temperature rating) or incinerate. Doing so may result in injury due to venting, leakage or explosion resulting in chemical burns.
- This product contains an irreplaceable battery.
- This icon indicates that a swallowed button battery can cause serious injury or death. Please keep batteries out of sight or reach of children.

Environment Information

- To reduce the possibility of heat-related injuries or of overheating the device, do not place the device on a soft, unsteady surface or obstruct its air ventilators.
- Use this device only on a hard, flat and steady surface.
- To prevent fire or shock hazard, keep this device away from humidity and high temperature.
- Do not leave the device in an unconditioned environment with a storage temperature above 60°C or below -20°C, which may damage the device.
- The operating temperature range is approximately 0°C to 35°C.
- When cleaning the device, be sure to remove the power plug. Use a piece of soft cloth rather than industrial chemical to clean the device. Never pour any liquid into the opening; that could damage the device or cause electric shock.
- Always keep strong magnetic or electrical objects away from the device.
- If any of the following situations arises, get the device checked by service personnel:
 - The power cord or plug is damaged.
 - Liquid has penetrated into the device.
 - The device has been exposed to moisture.
 - The device does not work well or you can not get it working according to the User Guide.
 - The device has dropped and damaged.
 - The device has obvious sign of breakage.

Regulatory Notices

CE Conformity

Products bearing the CE marking comply with one or more of the following EU Directives as may be applicable:



- RED 2014/53/EU
- Low Voltage Directive 2014/35/EU
- EMC Directive 2014/30/EU
- RoHS Directive 2011/65/EU
- Implementing measure Directive 2009/125/EC of ESPR Regulation (EU) 2024/1781

Compliance with these directives is assessed using applicable European Harmonized Standards.

For any support regarding the EU General Product Safety Regulation (GPSR), please contact MSI Computer Europe B.V. via gpsr@msi.com Churchilllaan 202, 5705 BK Helmond, the Netherlands.

Products with Radio Functionality (EMF)

This product incorporates a radio transmitting and receiving device. For computers in normal use, a separation distance of 20 cm ensures that radio frequency exposure levels comply with EU requirements. Products designed to be operated at closer proximities, such as tablet computers, comply with applicable EU requirements in typical operating positions. Products can be operated without maintaining a separation distance unless otherwise indicated in instructions specific to the product.

Restrictions for Products with Radio Functionality (select products only)



CAUTION: IEEE 802.11x wireless LAN with 5.15~5.35 GHz frequency band is restricted for indoor use only in all European Union member states, EFTA (Iceland, Norway, Liechtenstein), and most other European countries (e.g., Switzerland, Turkey, Republic of Serbia). Using this WLAN application outdoors might lead to interference issues with existing radio services.



Radio frequency bands and maximum power levels

- Features: Wi-Fi 7, BT
- Frequency Range:
 - 2.4 GHz: 2.412~2.484GHz
 - 5 GHz: 5.180~5.895GHz
 - 6 GHz: 5.925~7.125GHz
- Max Power Level:
 - 2.4 GHz: 20dBm
 - 5 GHz: 23dBm
 - 6 GHz: 23dBm

FCC-B Radio Frequency Interference Statement

This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class B digital device, pursuant to Part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference in a residential installation. This equipment generates, uses and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instruction manual, may cause harmful interference to radio communications. However, there is no guarantee that interference will not occur in a particular installation. If this equipment does cause harmful interference to radio or television reception, which can be determined by turning the equipment off and on, the user is encouraged to try to correct the interference by one or more of the measures listed below:



- Reorient or relocate the receiving antenna.
- Increase the separation between the equipment and receiver.
- Connect the equipment into an outlet on a circuit different from that to which the receiver is connected.
- Consult the dealer or an experienced radio/television technician for help.

Notice 1

The changes or modifications not expressly approved by the party responsible for compliance could void the user's authority to operate the equipment.

Notice 2

Shielded interface cables and AC power cord, if any, must be used in order to comply with the emission limits.

This device complies with Part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions:

- this device may not cause harmful interference, and
- this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

MSI Computer Corp.

901 Canada Court, City of Industry, CA 91748, USA

(626) 913-0828

www.msi.com

- Any changes or modifications not expressly approved by the party responsible for compliance could void the authority to operate equipment.
- This device and its antenna must not be co-located or operating in conjunction with any other antenna or transmitter.
- End-users and installers must be provided with antenna installation instructions and transmitter operating conditions for satisfying RF exposure compliance.

- In the users manual of the end product, the end user has to be informed to keep at least 20cm separation with the antenna while this end product is installed and operated. The end user has to be informed that the FCC radio frequency exposure guidelines for an uncontrolled environment can be satisfied. The end user has to also be informed that any changes or modifications not expressly approved by the manufacturer could void the user's authority to operate this equipment.
- If the size of the end product is smaller than 8x10cm, then additional FCC part 15.19 statement is required to be available in the users manual: This device complies with Part 15 of FCC rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) this device may not cause harmful interference and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.
- FCC regulations restrict the operation of this device to indoor use only. Operation prohibited on oil platforms, cars, trains, boats, and aircraft, except that operation of this device is permitted in large aircraft while flying above 10,000 feet.

WEEE Statement

European Union: This symbol on the product indicates that this product cannot be discarded as municipal waste. Instead, it is your responsibility to dispose of your waste electrical and electronic equipment by handing it over to a designated collection point for recycling. For more information about where you can drop off your waste equipment for recycling, please contact your local city office, your household waste disposal service or the shop where you purchased the product.



Thailand Compliance Statement

“เครื่องวิทยุคมนาคมนี้มีระดับการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าสอดคล้องตามมาตรฐานความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคมที่คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติประกาศกำหนด”

NCC無線設備警告聲明

取得審驗證明之低功率射頻器材，非經核准，公司、商號或使用者均不得擅自變更頻率、加大功率或變更原設計之特性及功能。低功率射頻器材之使用不得影響飛航安全及干擾合法通信；經發現有干擾現象時，應立即停用，並改善至無干擾時方得繼續使用。前述合法通信，指依電信管理法規定作業之無線電通信。低功率射頻器材須忍受合法通信或工業、科學及醫療用電波輻射性電機設備之干擾。

Canadian Compliance Statement

This device complies with Industry Canada license-exempt RSSs. Operation is subject to the following two conditions:

- 1) This device may not cause interference, and
- 2) This device must accept any interference, including interference that may cause undesired operation of the device.

Le présent appareil est conforme aux CNR d'Industrie Canada applicables aux appareils radio exempts de licence. L'exploitation est autorisée aux deux conditions suivantes :

- 1) l'appareil ne doit pas produire de brouillage ;
- 2) l'utilisateur de l'appareil doit accepter tout brouillage radioélectrique subi, même si le brouillage est susceptible d'en compromettre le fonctionnement .

Caution

- 1) Any devices capable of operating in the band 5150–5250 MHz shall only be used indoors to reduce the potential for harmful interference to co-channel mobile satellite systems (this requirement does not apply to OEM devices installed in vehicles by vehicle manufacturers);
- 2) For devices with detachable antenna(s), the maximum antenna gain permitted for devices in the bands 5250-5350 MHz and 5470-5725 MHz shall be such that the equipment still complies with the e.i.r.p. limit;
- 3) For devices with detachable antenna(s), the maximum antenna gain permitted for devices in the band 5725-5850 MHz shall be such that the equipment still complies with the e.i.r.p. limits as appropriate; and
- 4) Where applicable, antenna type(s), antenna models(s), and worst-case tilt angle(s) necessary to remain compliant with the e.i.r.p. elevation mask requirement set forth in section 7.3.2.4 or 7.3.5.3 shall be clearly indicated.

Avertissement

- 1) tout dispositif capable de fonctionner dans la bande de 5150 à 5250 MHz ne doit être utilisé qu' à l' intérieur des bâtiments afin de réduire les risques d' interférences nuisibles avec les systèmes mobiles par satellite à canaux multiples (cette exigence ne s' applique pas aux dispositifs FEO installés dans les véhicules par les constructeurs automobiles);
- 2) pour les dispositifs munis d' antennes amovibles, le gain maximal d' antenne permis pour les dispositifs utilisant les bandes de 5 250 à 5 350 MHz et de 5 470 à 5 725 MHz doit être conforme à la limite de la p.i.r.e;
- 3) pour les dispositifs munis d' antennes amovibles, le gain maximal d' antenne permis (pour les dispositifs utilisant la bande de 5 725 à 5 850 MHz) doit être conforme à la limite de la p.i.r.e. spécifiée, selon le cas;
- 4) lorsqu' il y a lieu, les types d' antennes (s' il y en a plusieurs), les numéros de modèle de l' antenne et les pires angles d' inclinaison nécessaires pour rester conforme à l' exigence de la p.i.r.e. applicable au masque d' élévation, énoncée à la section 7.3.2.4 ou 7.3.5.3, doivent être clairement indiqués.

Radiation Exposure Statement

This equipment complies with IC RSS-102 radiation exposure limits set forth for an uncontrolled environment. This equipment should be installed and operated with minimum distance 20cm between the radiator & your body.

Déclaration d' exposition aux radiations

Cet équipement est conforme aux limites d' exposition aux rayonnements IC établies pour un environnement non contrôlé. Cet équipement doit être installé et utilisé avec un minimum de 20 cm de distance entre la source de rayonnement et votre corps.

This product meets the applicable Innovation, Science and Economic Development Canada technical specifications.

Devices shall not be used for control of or communications with unmanned aircraft systems.

Les dispositifs ne doivent pas être utilisés pour commander des systèmes d' aéronef sans pilote ni pour communiquer avec de tels systèmes.

Operation shall be limited to indoor use only.

Operation on oil platforms, automobiles, trains, maritime vessels and aircraft shall be prohibited except for on large aircraft flying above 3,048 m (10,000 ft).

leur utilisation doit être limitée à l' intérieur seulement;

leur utilisation à bord de plateformes de forage pétrolier, d' automobiles, de trains, de navires maritimes et d' aéronefs doit être interdite, sauf à bord d' un gros aéronef volant à plus de 3 048 m (10 000 pi) d' altitude.

Chemical Substances Information

In compliance with chemical substances regulations, such as the EU REACH Regulation (Regulation EC No. 1907/2006 of the European Parliament and the Council), MSI provides the information of chemical substances in products at:
<https://csr.msi.com/global/index>

RoHS Statement

日本JIS C 0950材質宣言

日本工業規格JIS C 0950により、2006年7月1日以降に販売される特定分野の電気および電子機器について、製造者による含有物質の表示が義務付けられます。

<https://csr.msi.com/tw/Japan-JIS-C-0950-Material-Declarations>

India RoHS

This product complies with the “India E-waste (Management and Handling) Rule 2016” and prohibits use of lead, mercury, hexavalent chromium, polybrominated biphenyls or polybrominated diphenyl ethers in concentrations exceeding 0.1 weight % and 0.01 weight % for cadmium, except for the exemptions set in Schedule 2 of the Rule.

Türkiye EEE yönetmeliği

Türkiye Cumhuriyeti: EEE Yönetmeliğine Uygundur

Україна обмеження на наявність небезпечних речовин

Обладнання відповідає вимогам Технічного регламенту щодо обмеження вмісту деяких небезпечних речовин в електричному та електронному обладнанні, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 3 грудня 2008 № 1057.

Việt Nam RoHS

Kể từ ngày 01/12/2012, tất cả các sản phẩm do công ty MSI sản xuất tuân thủ Thông tư số 30/2011/TT-BCT quy định tạm thời về giới hạn hàm lượng cho phép của một số hóa chất độc hại có trong các sản phẩm điện, điện tử”

产品中有害物质的名称及含有信息表

部件名称	有害物质									
	Pb	Hg	Cd	Cr(VI)	PBBs	PBDEs	DBP	DIBP	BBP	DEHP
电路板组件*	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
处理器和散热器	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
内存条/硬盘	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
电缆/连接器	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
输出输入设备	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
电源供应器/适配器	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
金属机构件	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○

注1：○：表示该有害物质在该部件所有均质材料中的含量均不超出电器电子产品有害物质限制使用国家标准要求。

×：表示该有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出电器电子产品有害物质限制使用国家标准要求。

注2：以上未列出的部件，表明其有害物质含量均不超出电器电子产品有害物质限制使用国家标准要求。

注3：上述表格标注“×”之部件，皆符合达标管理目录限用物质应用例外清单之限值要求。

* 电路板组件：包括印刷电路板及其构成的零部件。

限用物質含有情況標示聲明書

單元	限用物質及其化學符號					
	鉛 (Pb)	汞 (Hg)	鎘 (Cd)	六價鉻 (Cr ⁶⁺)	多溴聯苯 (PBB)	多溴二苯醚 (PBDE)
電路板總成	—	○	○	○	○	○
儲存裝置	—	○	○	○	○	○
輸出/入裝置	—	○	○	○	○	○
電源供應器	—	○	○	○	○	○
金屬機構件	—	○	○	○	○	○
塑膠機構件	○	○	○	○	○	○
風扇	—	○	○	○	○	○
配件(例:電源線等)	—	○	○	○	○	○

備考1. “超出0.1 wt %”及“超出0.01 wt %”係指限用物質之百分比含量超出百分比含量基準值。

備考2. “○”係指該項限用物質之百分比含量未超出百分比含量基準值。

備考3. “—”係指該項限用物質為排除項目。

Environmental Policy

- The product has been designed to enable proper reuse of parts and recycling and should not be thrown away at its end of life.
- Users should contact the local authorized point of collection for recycling and disposing of their end-of-life products.
- Visit the MSI website <https://csr.msi.com/global/pevn_ewaste> and locate a nearby distributor for further recycling information.
- Please visit <<https://us.msi.com/page/recycling>> for information regarding the recycling of your product in the US.

Warranty

For any further information about the product users purchased, please contact the local dealer. Do not attempt to upgrade or replace any component of the product.

Copyright and Trademarks Notice



Copyright © Micro-Star Int'l Co., Ltd. All rights reserved. The MSI logo used is a registered trademark of Micro-Star Int'l Co., Ltd. All other marks and names mentioned may be trademarks of their respective owners. No warranty as to accuracy or completeness is expressed or implied. MSI reserves the right to make changes to this document without prior notice.



The terms HDMI™, HDMI™ High-Definition Multimedia Interface, HDMI™ Trade dress and the HDMI™ Logos are trademarks or registered trademarks of HDMI™ Licensing Administrator, Inc.

Technical Support

If a problem arises with your system and no solution can be obtained from the user's manual, please contact your place of purchase or local distributor. Alternatively, please try the following help resources for further guidance. Visit the MSI website for technical guide, BIOS updates, driver updates and other information via <https://www.msi.com/support/>