

SUPERKOMPYUTERLARNING IMKONIYATLARI VA TASHKIL ETILISHI

Umarqulov Nurbek Dilmurod o'g'li

Tojiyev Asilbek Eshtemir o'g'li

Qo'shmonov Jaloliddin Nabijon o'g'li

Maxamatjonov Muxammadqodir Rashidbek o'g'li

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalar universiteti Kiberxavfsizlik fakulteti Axborot xavfsizligi yo'nalishi

Annatsiya: Mazkur maqolada superkompyuterlarning imkoniyatlari va ularning ichki tashkil etilishi haqida ma'lumot berilgan. Superkompyuterlar yuqori hisoblash quvvati, katta hajmdagi ma'lumotlarni tezkor qayta ishlash va murakkab ilmiy masalalarni hal qilish imkoniyatlari bilan ajralib turadi. Shuningdek, maqolada ularning protsessorlar, tarmoq tizimi, xotira va sovutish kabi asosiy tarkibiy qismlari hamda ularni samarali ishlatish uchun zarur bo'lgan dasturiy ta'minot xususiyatlari yoritilgan. Ushbu maqola superkompyuterlarning hozirgi va kelajakdagi texnologik rivojlanishdagi o'rnini o'rganishga qaratilgan.

Kalit so'zlar: Superkompyuter, CPU, GPU, protsessorlar tizimi, tarmoq tizimi, sovutish tizimi, xotira tizimi, dasturiy taminot.

KIRISH

Superkompyuterlar – bu dunyodagi eng kuchli hisoblash texnologiyalaridan biri bo'lib, ulkan hisoblash quvvati va tezligi bilan ajralib turadi. Ular ilmiy va texnik tadqiqotlar, katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlash, sun'iy intellektni o'qitish, meteorologik prognozlar, atom reaktorlarini simulyatsiya qilish va boshqa murakkab vazifalarni bajarish uchun ishlatiladi.

Superkompyuterlarning asosiy maqsadi – insonning oddiy hisoblash imkoniyatlaridan tashqarida bo'lgan masalalarni tez va aniq hal qilishdir. Ular minglab protsessorlardan iborat bo'lib, bir vaqtning o'zida ko'plab hisob-kitoblarni bajaradi. Shu bilan birga, superkompyuterlar maxsus sovutish tizimlari va yuqori tezlikdagi tarmoqlar bilan jihozlangan. Hozirgi kunda superkompyuterlar energetika, farmatsevtika, kosmik tadqiqotlar va iqlim o'zgarishlarini o'rganishda muhim rol o'ynaydi. Ular nafaqat murakkab muammolarni hal qilish, balki texnologik yutuqlarni rivojlantirish uchun ham asosiy vosita hisoblanadi.



1-rasm. Superkompyuterning zamonaviy ma'lumotlar bazasi.

Superkompyuterlar insoniyat oldidagi eng murakkab va katta hajmdagi masalalarni hal qilishda muhim o'rin tutadi. Ularning imkoniyatlari keng qamrovli bo'lib, turli sohalarda ulkan yutuqlarga erishishda yordam beradi. Quyida superkompyuterlarning asosiy imkoniyatlari kengroq yoritilgan:

Katta hajmdagi hisob-kitoblarni amalga oshirish. Superkompyuterlar murakkab matematik va texnik masalalarni tezlik bilan hal qilish imkonini beradi. Misol uchun, astronomik tadqiqotlarda koinotdagi jarayonlarni o'rganish va yulduzlarning evolyutsiyasini hisoblash, atom va molekulyar darajadagi jarayonlarni modellashtirish, masalan, yangi materiallar yaratish.

Ilmiy modellashtirish va simulyatsiyalar. Superkompyuterlar yordamida tabiiy ofatlar, iqlim o'zgarishi, seysmik jarayonlar va boshqa hodisalarni modellashtirish amalga oshiriladi. Masalan, meteorologiyada ob-havo prognozlarini yanada aniq qilish, iqlim o'zgarishlari bo'yicha uzoq muddatli prognozlarni aniqlash.

Sun'iy intellekt va mashinaviy o'qitish. Superkompyuterlar mashinaviy o'qitish algoritmlarini tez va samarali o'rgatadi. Bu imkoniyat sun'iy intellekt tizimlarini rivojlantirishda juda muhimdir. Misol uchun, avtomatlashtirilgan transport tizimlari, tibbiyotda kasalliklarni aniqlash va davolash bo'yicha sun'iy intellekt tizimlarini yaratish.

Katta ma'lumotlarni qayta ishlash (Big Data). Superkompyuterlar milliardlab ma'lumotlarni qayta ishlash qobiliyatiga ega. Misol uchun, moliyaviy ma'lumotlarni tahlil qilish va prognoz qilish, genom tadqiqotlari orqali inson genlarini chuqur o'rganish va genetik kasalliklarni davolash yo'llarini topish.

Yuqori aniqlikdagi hisoblash va yangi texnologiyalar yaratish. Superkompyuterlar bilan yangi texnologiyalarni sinash va yaratish osonlashadi. Masalan, aviatsiya va kosmonavtika sohasida yangi samolyot va raketa dizaynlarini ishlab chiqish, atom energiyasini boshqarish va yadroviy reaktorlar xavfsizligini ta'minlash.

Superkompyuterlarning tashkil etilishi murakkab tizimdan iborat bo'lib, ularning yuqori samaradorligini ta'minlash uchun bir nechta texnologik elementlarning uyg'unligi talab qilinadi. Superkompyuterlar juda katta hajmdagi hisob-kitoblarni bajarish, ulkan

ma'lumotlarni qayta ishlash va murakkab masalalarni hal qilish uchun maxsus mo'ljallangan. Ularning tashkil etilishi bir nechta asosiy tarkibiy qismlarni o'z ichiga oladi va ularning har biri birgalikda ishlaydi. Superkompyuterning markaziy qismi protsessorlar tizimidir.

Oddiy kompyuterlar bir necha protsessorga ega bo'lsa, superkompyuterlar minglab yoki millionlab protsessorlardan tashkil topgan. Bu protsessorlar birgalikda ishlash orqali parallel hisob-kitoblarni amalga oshiradi. Protsessorlar GPU (grafik protsessorlar) va CPU (markaziy protsessorlar) kombinatsiyasidan iborat bo'lishi mumkin. GPU-lar asosan katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlashda va sun'iy intellektni o'qitishda ishlatiladi, CPU-lar esa umumiy hisob-kitoblarni bajarishda muhim rol o'ynaydi.

Superkompyuterlar uchun ma'lumotlarni tezkor va samarali almashish juda muhimdir. Buning uchun ular yuqori tezlikdagi ichki tarmoq bilan jihozlangan. Bu tarmoq protsessorlar va saqlash tizimlari o'rtasida ma'lumotlarni tezkor yetkazib berishni ta'minlaydi. Ichki tarmoq texnologiyalari orasida InfiniBand va boshqa maxsus protokollar ishlatiladi.

Bu tarmoqlar ma'lumotlarning minimal kechikish bilan uzatilishini ta'minlashga xizmat qiladi. Xotira tizimi superkompyuterlarning muhim tarkibiy qismlaridan biridir. Ularda katta hajmdagi operativ xotira (RAM) mavjud bo'lib, bu hisoblash jarayonlarining tezligini oshirishga xizmat qiladi.

Operativ xotiradan tashqari, superkompyuterlar tezkor saqlash qurilmalari, masalan, SSD va NVMe drayvlar bilan jihozlangan. Ushbu saqlash tizimlari katta hajmdagi ma'lumotlarni tezkor yozish va o'qish imkonini beradi. Bundan tashqari, ma'lumotlarni uzoq muddatli saqlash uchun katta hajmdagi magnit disklardan foydalaniladi. Superkompyuterlarning ishlashi davomida ulkan miqdorda issiqlik hosil bo'ladi.

Shu sababli, samarali sovutish tizimlari ularning tashkil etilishining ajralmas qismi hisoblanadi. Sovutish tizimlari issiqlikni tezda tarqatib yuborish va qurilmalarning haddan tashqari qizib ketishini oldini olish uchun maxsus mo'ljallangan.

Ko'pgina superkompyuterlar suv bilan sovutish tizimlaridan foydalanadi, chunki bu usul eng samarali hisoblanadi. Ayrim hollarda havoni sovutish yoki suyuqlik bilan sovutish texnologiyalari ham qo'llaniladi. Dasturiy ta'minot superkompyuterlarning muvaffaqiyatli ishlashida muhim ahamiyatga ega. Ular odatda maxsus operatsion tizimlarda ishlaydi, masalan, Linuxning superkompyuterlar uchun mo'ljallangan versiyalari.

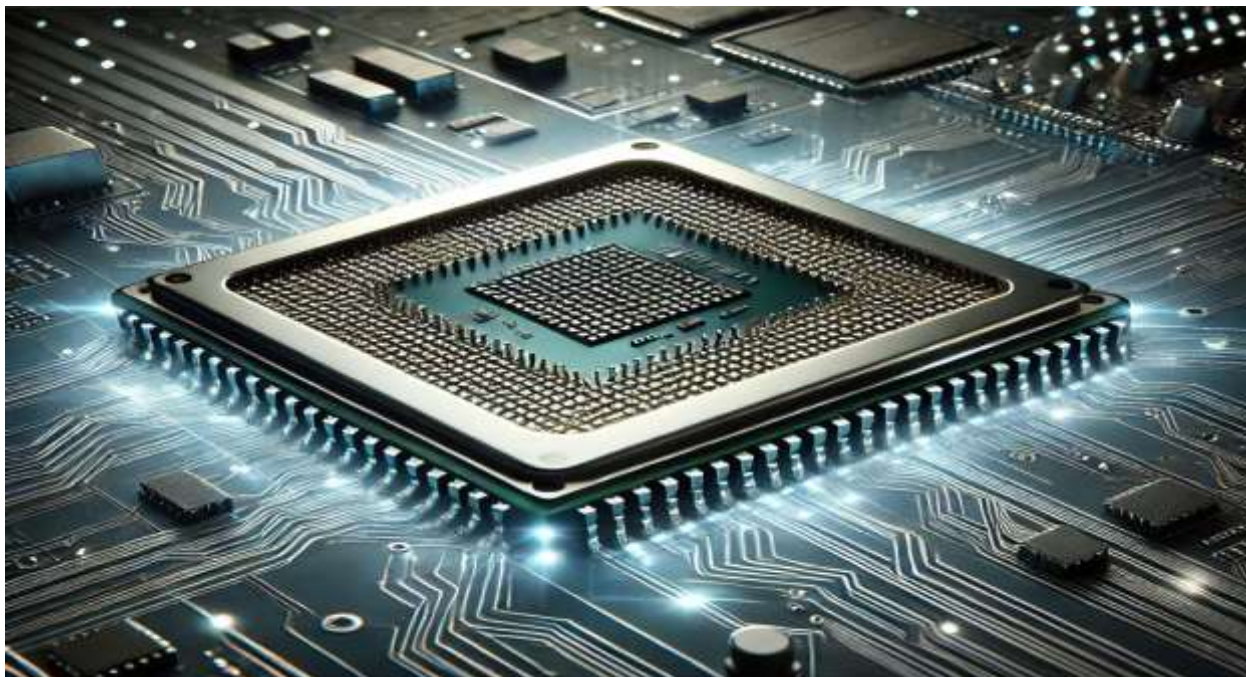
Bu dasturiy ta'minot katta hajmdagi hisoblash ishlarini boshqarish, parallel hisob-kitoblarni muvofiqlashtirish va foydalanuvchilarga qulay interfeysni taqdim etish vazifalarini bajaradi.

Bundan tashqari, maxsus algoritmlar va dasturlar superkompyuterning kuchini to'liq ochib berishga yordam beradi. Shuningdek, superkompyuterlarning tashkil etilishida energiya samaradorligi ham katta ahamiyatga ega.

Zamonaviy superkompyuterlar energiyani minimal darajada sarflab, maksimal ishlashni ta'minlay oladi. Bu uchun ular energiyani boshqarish va tejash texnologiyalari bilan jihozlangan.

Energiya samaradorligini oshirish nafaqat xarajatlarni kamaytiradi, balki ekologik xavfsizlikni ta'minlashda ham muhimdir.

Protsessorlar tizimi. Superkompyuterlarda ko'p miqdordagi protsessorlar birgalikda ishlaydi. Bu protsessorlar CPU (markaziy protsessorlar) va GPU (grafik protsessorlar) bo'lishi mumkin. CPUlar umumiy hisoblash ishlarini bajaradi, GPUlar esa parallel hisoblashni amalga oshirib, katta hajmdagi ma'lumotlarni tezda qayta ishlash imkonini beradi.



2-rasm. Zamonaviy protsessorning (CPU) tasviri.

Tarmoq tizimi. Superkompyuterning barcha komponentlari o'rtasida yuqori tezlikdagi tarmoq mavjud. Bu tarmoq, masalan, InfiniBand yordamida ma'lumotlarni tezkor uzatish va kechikishsiz aloqani ta'minlaydi.



3-rasm. Superkompyuterning tarmoq tizimi.

Xotira tizimi. Bu tizimlar ma'lumotlarni tezda o'qish va yozish imkonini beradi. Operativ Xotira (RAM), superkompyuterlarda katta hajmdagi RAM ishlatiladi, bu esa

yuqori tezlikda ma'lumotlarni saqlash va olish imkonini beradi. Bunda xotira o'zaro sinxronlashgan bo'lib, ma'lumotlar almashinuvi tez amalga oshadi. Xotira iyerarxiyasi, xotira ma'lumotlar tugunlari orasida muvozanatni ta'minlash uchun iyerarxik tarzda tashkil etilgan. Bu esa resurslardan samarali foydalanishni taminlaydi.

Sovutish tizimi. Superkompyuterlar katta miqdorda issiqlik ishlab chiqaradi, shuning uchun ular maxsus sovutish tizimlari bilan jihozlanadi. Ko'pincha, suv bilan sovutish usuli ishlatiladi.

Dasturiy ta'minot. Superkompyuterlar maxsus operatsion tizimlar va dasturlar bilan ishlaydi. Dasturiy ta'minot, masalan, parallel hisoblashni boshqarish va resurslarni optimallashtirishga yordam beradi.

Xulosa

Superkompyuterlar zamonaviy texnologiyalar sohasida eng kuchli va samarali hisoblash tizimlaridan biridir. Ularning imkoniyatlari juda keng bo'lib, ilmiy tadqiqotlar, katta ma'lumotlarni qayta ishlash, sun'iy intellektni rivojlantirish va boshqa murakkab masalalarni hal qilishda muhim rol o'ynaydi.

Superkompyuterlar yordamida iqlim o'zgarishini prognoz qilish, yangi dori vositalarini ishlab chiqish, atom va molekulyar simulyatsiyalarni bajarish kabi masalalar tez va aniq hal etilmoqda. Superkompyuterlarning tashkil etilishi bir nechta asosiy komponentlardan iborat: protsessorlar tizimi, yuqori tezlikdagi tarmoq, katta hajmdagi xotira, samarali sovutish tizimlari va maxsus dasturiy ta'minot.

Ularning o'zaro uyg'un ishlashi superkompyuterlarning yuqori ishlash tezligini va samaradorligini ta'minlaydi. Bu texnologiyalar nafaqat bugungi kundagi, balki kelajakdagi texnologik yutuqlarni yaratishda ham asosiy vosita hisoblanadi. Shunday qilib, superkompyuterlar nafaqat ilmiy va texnik tadqiqotlarni rivojlantirishda, balki global muammolarni hal qilishda ham katta ahamiyatga ega. Ularning imkoniyatlari va tashkil etilishi kelajakdagi innovatsiyalarni yanada rivojlantirish uchun asos yaratadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Z.Z.Miryusupov , J.X.Djumanov . Kompyuter arxitekturasi . T.:«Aloqachi» , - 2017, 140b.
2. Kaufmann, Morgan. Introduction to High-Performance Computing for Scientists and Engineers. Morgan Kaufmann, 2010.
3. Patterson, David A., and John L. Hennessy. Computer Architecture: A Quantitative Approach. Elsevier, 2017.
4. Sterling, Thomas. High Performance Computing: Modern Systems and Practices. Morgan Kaufmann, 2018.
5. Dongarra, Jack, et al. "The International Exascale Software Project Roadmap." International Journal of High Performance Computing Applications, vol. 25, no. 1, 2011, pp. 3-60.
6. William Stallings. Computer organization and architecture: designing for performance. Eleventh edition. Hoboken: Pearson Education, 2019.

7. Таненбаум Э., Остин Т. Архитектура компьютера. 6-е изд. - СПб.: Питер, 2013.
8. Z.Z.Miryusupov, J.X.Djumanov. «Kompyuter arxitekturasi»/TATU. 144 bet.
9. Qaxxorov A.A., Avazov Yu.Sh., Ruziyev U.A. Kompyuter tizimlari va tarmoqlari. Toshkent. Fan va texnologiyalar. 2019-356 b.
10. Мусаев М.М. “Компьютер тизимлари ва тармоқлари”. Олий ўқув юртлари учун ўқув қўлланма. Тошкент - 2011. – 336-б.
11. David Patterson John Hennessy. Computer Organization and Design. 5th Edition. 2017.
12. С.А.Орлов, Б.Я.Цилькер. Организация ЭВМ и систем: Учебник для вузов. 3-е изд. — СПб.: Питер, 2018. — 688 с
13. Shuangbao Paul Wang. Computer Architecture and Organization: Fundamentals and Architecture Security. Springer; 1st ed. 2021 edition 352 pages
14. Соломенчук В.Г., Соломенчук П.В. Железо персональных компьютеров 2010. СПб.: БХВ Петербург, 2010.-448 с.
15. Юров В.И. Assembler. Учебник для вузов. 2-е изд. -СПб.: Питер, 2010.-637с.
16. <https://www.my-mooc.com/ru/mooc/arhitektura-evm-computer-architecture>