

KO'P PROTSESSORLI TIZIMLAR VA ULARNING MA'LUMOTLARNI QAYTA ISHLASHDAGI AHAMIYATI

Bomurodov Uchqunbek
Usmonov Mavlonbek
Boxoviddinov Axrorbek
Azimbekov Sardorbek

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti Kiberxavfsizlik fakulteti Axborot Xavfsizligi yo'nalishi 2-bosqich talabalarii:

Anotatsiya: Ko'p protsessorli tizimlar zamonaviy axborot texnologiyalarining asosiy tarkibiy qismi bo'lib, ulardan turli sohalarda keng foydalanilmoqda. Ushbu maqola ko'p protsessorli tizimlarning tuzilishi, ishlash prinsiplari va ma'lumotlarni qayta ishlashdagi rolini o'rganishga bag'ishlangan. Ko'p protsessorli tizimlar bir vaqtning o'zida bir nechta vazifalarni bajarish imkonini berib, ish unumdorligini oshiradi, ma'lumotlarni tezkor va samarali qayta ishlashga yordam beradi. Ushbu tizimlar, xususan, katta hajmdagi ma'lumotlar bilan ishlashni talab qiladigan sun'iy intellekt, ilmiy tadqiqotlar, moliyaviy tahlil va dasturiy ta'minotni ishlab chiqish kabi sohalarda dolzarb ahamiyatga ega.

Maqolada paralel hisoblash texnologiyalarining o'rni va afzalliklari muhokama qilinadi. Jumladan, protsessorlar o'rtasidagi muvofiqlashtirishning samaradorligi, resurslarni optimal taqsimlash va hisoblash jarayonlarida sinxronlashni ta'minlash bo'yicha ilmiy yondashuvlar ko'rib chiqilgan. Shuningdek, tizimning dizayni va arxitekturasi bo'yicha dolzarb texnologik yutuqlar tahlil qilinadi.

Ko'p protsessorli tizimlarning asosiy afzalliklari sifatida ish tezligi, ko'p funksiyali vazifalarni bajarish qobiliyati va ishonchlik qayd etilgan. Biroq, ushbu tizimlarni loyihalash va boshqarish jarayonlarida yuzaga keluvchi qiyinchiliklar ham yoritilgan. Ular orasida apparat va dasturiy moslik, energiya sarfini boshqarish va xarajatlarni optimallashtirish masalalari alohida ahamiyat kasb etadi.

Mazkur maqola ilmiy tadqiqotchilar, dasturchilar va IT sohasidagi mutaxassislar uchun foydali bo'lib, ko'p protsessorli tizimlarning imkoniyatlari va ularni rivojlantirish istiqbollari bo'yicha chuqur tushuncha beradi.

Kalit so'zlar : Ko'p protsessorli tizimlar, paralel hisoblash, simmetrik arxitektura, nosimmetrik arxitektura, umumiy xotira, yukni balanslash, sun'iy intellekt, ilmiy modellashtirish, protsessorlararo sinxronlash, kesh uyg'unligi, NUMA, UMA.

KIRISH

Zamonaviy axborot texnologiyalari dunyosida hisoblash tezligi va samaradorlikni oshirish tobora muhim ahamiyat kasb etmoqda. Bu borada ko'p protsessorli tizimlar (multiprotsessorli tizimlar) axborotni qayta ishlash sohasida yangi imkoniyatlar yaratmoqda. Bir nechta protsessorlar birgalikda ishlashi natijasida ish unumdorligi oshib, murakkab hisoblash jarayonlari samaradorligi sezilarli darajada ortadi. Ushbu texnologiya nafaqat sanoat, ilm-fan va texnologiyalar rivojida, balki kundalik hayotda ham o'z aksini topmoqda.

Ko'p protsessorli tizimlar asosan katta hajmdagi ma'lumotlarni tezkor qayta ishlashni talab qiladigan sohalarda qo'llaniladi. Misol uchun, sun'iy intellekt algoritmlarini amalga oshirish, katta hajmdagi statistik ma'lumotlarni tahlil qilish yoki ilmiy modellashtirish kabi jarayonlar bunday tizimlarning asosiy qo'llanilish doiralaridir. Ushbu tizimlarning rivojlanishi jarayonida yangi avlod protsessorlari, paralel hisoblash texnologiyalari va optimallashtirilgan dasturiy vositalar yaratildi. Bu esa ko'p protsessorli tizimlarni ishlatishni yanada kengaytirdi.

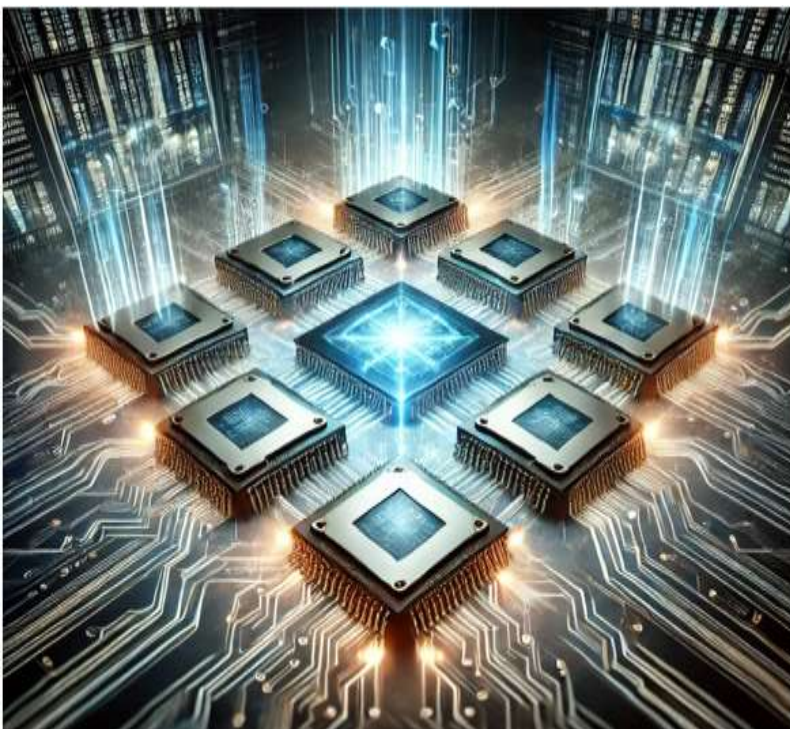
Biroq, ko'p protsessorli tizimlarning samaradorligi nafaqat apparat vositalariga, balki tizimning umumiy arxitekturasi va boshqaruv mexanizmlariga ham bog'liq. Masalan, protsessorlar o'rtasidagi o'zaro aloqani muvofiqlashtirish, ma'lumotlarni bir vaqtning o'zida qayta ishlash jarayonida resurslarni to'g'ri taqsimlash va sinxronlikni ta'minlash kabi muhim masalalar mavjud. Bu jarayonlarni muvaffaqiyatli amalga oshirish uchun nafaqat texnik yechimlar, balki ilmiy-tadqiqot faoliyati ham talab etiladi.

Mazkur maqola ko'p protsessorli tizimlarning asosiy tuzilish prinsiplari, ishlash xususiyatlari va amaliy ahamiyatini ko'rib chiqadi. Kirish qismida ushbu texnologiyaning zamonaviy axborot qayta ishlashdagi o'рни, afzalliklari va dolzarb muammolari haqida umumiy ma'lumot beriladi. Asosiy qismda esa tizimlarning tuzilishi, ishlash prinsiplari, qo'llanilish sohalari va texnologik rivojlanish istiqbollari batafsil yoritiladi. Yakunda esa ushbu tizimlarning rivoji bilan bog'liq istiqbolli yondashuvlar haqida fikr yuritiladi.

Shu tariqa, ushbu maqola IT sohasidagi mutaxassislar, dasturiy ta'minot ishlab chiqaruvchilar va ilmiy tadqiqotchilar uchun ko'p protsessorli tizimlar haqida fundamental ma'lumot beradi hamda ushbu texnologiyaning rivojlanish yo'nalishlari bo'yicha foydali tavsiyalarni o'z ichiga oladi.

Asosiy qism

Protsessor — kompyuteringizning eng muhim komponentlaridan bir sanaladi. Aynan ushbu komponentdan kompyuterni jamlashni boshlash kerak. Protsessorlar o'z o'rnida ko'p protsessorli tizimga bo'linadi.



1-rasm. Ko'p protsessorli tizimlarning tuzilishi

Ko'p protsessorli tizimlarning tuzilishi va ishlash prinsiplari: Ko'p protsessorli tizimlar bir nechta markaziy protsessor birliklaridan (CPU) iborat bo'lib, ular o'zaro sinxronlashtirilgan holda yagona vazifani bajarish uchun ishlaydi. Ushbu tizimlarning ishlash prinsipi parallel hisoblash texnologiyasiga asoslangan. Har bir protsessor alohida jarayon yoki vazifani bajaradi, bu esa ma'lumotlarni qayta ishlash tezligini oshiradi. Paralel hisoblashda vazifalar bir necha protsessorlarga bo'linadi, bu orqali katta hajmdagi ma'lumotlarni samarali boshqarish mumkin bo'ladi.

Ko'p protsessorli tizimlar bir nechta protsessorlarni yagona tizim ichida birlashtirish orqali hisoblash jarayonlarini tezlashtirish va samaradorligini oshirishga mo'ljallangan. Ularning asosiy maqsadi parallel hisoblash yordamida katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlashni optimallashtirishdir. Tizimlarning ishlash prinsiplari quyidagilarga asoslanadi:

Tuzilishi

1. Markaziy xotira va protsessorlar o'rtasidagi aloqalar:

- Yagona umumiy xotira (Shared Memory): Barcha protsessorlar bitta umumiy xotiraga ega. Bu arxitektura tezkor axborot almashishni ta'minlaydi, lekin protsessorlar xotiraga bir vaqtning o'zida murojaat qilganda bloklanish yuzaga kelishi mumkin.
- Mahalliy xotira (Distributed Memory): Har bir protsessor o'z xotirasiga ega. Protsessorlar o'zaro ma'lumot almashish uchun alohida aloqa kanallaridan foydalanadi. Bu yondashuv katta masshtablarda samaraliroq.

2. Protsessorlarning o'zaro aloqasi:

- Bus: Protsessorlar umumiy magistral orqali xotiraga ulanadi. Bu arxitektura kichik tizimlar uchun samarali, lekin magistralning bandligi katta tizimlar uchun cheklov bo'lishi mumkin.
- Network: Katta tizimlarda protsessorlar o'zaro maxsus aloqa tarmog'i orqali bog'lanadi. Masalan, mesh, torus yoki daraxtsimon tuzilmalardan foydalaniladi.

3. Protsessorlarning turlari:

- Bir xil protsessorlar (Homogeneous): Barcha protsessorlar bir xil turdagi vazifalarni bajaradi. Masalan, klassik server tizimlari.
- Turli xil protsessorlar (Heterogeneous): Protsessorlar turli vazifalarga ixtisoslashgan. Masalan, GPU (grafik protsessor) va CPU birlashmasi.

Ishlash prinsiplari

1. Paralel vazifalarni bo'lish:

- Ma'lumotlarni qayta ishlash jarayonida katta vazifalar bir nechta kichik vazifalarga bo'linadi. Bu vazifalar protsessorlar o'rtasida taqsimlanadi.
- Misol uchun, video faylni kodlashda har bir protsessor ma'lum bir segmentni qayta ishlashi mumkin.

2. Sinxronlash va o'zaro aloqani boshqarish:

- Protsessorlar ish jarayonida ma'lumot almashadi. Bu jarayonlarni sinxronlash uchun maxsus protokollar va algoritmlardan foydalaniladi.
- Xotira almashish mexanizmi tez va aniq ishlashi uchun mutex (mutual exclusion), semaphore, yoki barrier synchronization kabi vositalar qo'llaniladi.

3. Yukni balanslash (Load Balancing):

○ Protsessorlar o'rtasida yukni teng taqsimlash ishlash samaradorligini oshiradi. Bu vazifa operatsion tizim yoki maxsus dasturlar tomonidan boshqariladi.

4. Kesh xotirani boshqarish:

○ Protsessorlarning ishlash tezligini oshirish uchun har biri o'z kesh xotirasiga ega bo'ladi. Lekin keshlarning uyg'unligini (Cache Coherence) ta'minlash katta tizimlarda murakkab vazifa hisoblanadi.

Ko'p protsessorli tizimlar asosan ikki turga bo'linadi:

1. Simmetrik ko'p protsessorli tizimlar (SMP): Barcha protsessorlar bir xil operatsion xotiraga ega va bir xil dasturiy ta'minotda ishlaydi. Bunday tizimlar resurslardan teng foydalanish va yuqori ishonchlilik bilan ajralib turadi.

2. Nosimmetrik ko'p protsessorli tizimlar (ASMP): Protsessorlar turli vazifalarni bajarish uchun maxsuslashtirilgan bo'lib, resurslardan foydalanishda ma'lum cheklovlar mavjud. Bu tizimlar ko'proq energiya samaradorligiga mo'ljallangan.

Ko'p protsessorli tizimlar bir vaqtda bir nechta vazifani bajarish qobiliyatiga ega bo'lgani uchun tezkor ishlash imkoniyatini taqdim etadi. Har bir protsessor alohida vazifani bajargani sababli, hisoblash jarayonlari samaraliroq bo'ladi. Bu tizimlarning yana bir muhim xususiyati ularning ishonchliligidir. Agar bitta protsessor ishlamay qolsa, boshqa protsessorlar ishlashni davom ettiradi, bu esa tizimning barqarorligini ta'minlaydi. Bundan tashqari, ko'p protsessorli tizimlar ko'p foydalanuvchi yoki dasturlarni bir vaqtning o'zida qo'llab-quvvatlashga imkon beradi. Bu tizimlar murakkab hisob-kitoblar va katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlashda juda foydali. Shu sababli, ko'p protsessorli tizimlar ilmiy, texnologik va sanoat sohalarida keng qo'llaniladi. Ular tezkorlik, ishonchlilik va samaradorlikni ta'minlagani uchun juda samarali hisoblanadi.

Ko'p protsessorli tizimlar, ayniqsa, katta hajmdagi ma'lumotlar bilan ishlashda samarali. Masalan, ilmiy tadqiqotlar, sanoat ishlab chiqarishi, tibbiyot va moliya sohalarida, ma'lumotlar bazalarini boshqarishda, ko'p protsessorli tizimlar muhim rol o'ynaydi. Bunday tizimlar bir nechta protsessorlar yordamida katta hajmdagi ma'lumotlarni tahlil qilib, ularning ma'nosini tez va aniq aniqlaydi. Shuningdek, ular parallel hisoblash imkonini yaratadi, ya'ni bir vaqtning o'zida bir nechta hisoblash jarayonlari amalga oshiriladi. Bu esa tizimni yanada samarali va tezkor qiladi.

Ko'p protsessorli tizimlarning afzalliklaridan biri shundaki, ular ma'lumotlarni qayta ishlashni samarali tarzda boshqaradi. Har bir protsessor alohida vazifalarni bajaradi, bu esa tizimni tezlashtiradi va resurslardan samarali foydalanishni ta'minlaydi. Bu tizimlar bir vaqtning o'zida ko'plab foydalanuvchilarga xizmat ko'rsatishda, katta hajmdagi ma'lumotlarni saqlash va ularni qayta ishlashda o'z ahamiyatini ko'rsatadi. Masalan, ma'lumotlar bazalarini boshqarish yoki real vaqt rejimida ma'lumotlarni qayta ishlashda ko'p protsessorli tizimlar kerak bo'ladi.

Bundan tashqari, ko'p protsessorli tizimlar tizimning ishonchliligini ham oshiradi. Agar bitta protsessor ishlamay qolsa, boshqa protsessorlar tizimni davom ettiradi, bu esa tizimning ishlashini to'xtatmasdan, muammoni tezda hal qilish imkonini beradi. Bu, ayniqsa, katta tizimlar va muhim ma'lumotlar bilan ishlashda juda muhimdir. Ko'p protsessorli tizimlar ma'lumotlarni tez va ishonchli qayta ishlash uchun zarur vositadir.

Xulosa

Ko'p protsessorli tizimlar zamonaviy axborot texnologiyalari rivojlanishining muhim tarkibiy qismi bo'lib, ular hisoblash jarayonlarining samaradorligini oshirishda katta ahamiyatga ega. Ushbu tizimlar parallel hisoblash texnologiyasi yordamida katta hajmdagi ma'lumotlarni tezkor qayta ishlash, bir vaqtning o'zida bir nechta vazifalarni bajarish va resurslarni samarali boshqarish imkonini beradi.

Ko'p protsessorli tizimlarning tuzilishi va ishlash prinsiplari ularning samaradorligini ta'minlashda hal qiluvchi rol o'ynaydi. Simmetrik va nosimmetrik arxitekturalar, xotira almashinuvi va protsessorlararo sinxronlash texnologiyalari ushbu tizimlarning asosiy unsurlaridir. Qo'llanilish sohasidagi xilma-xillik – sun'iy intellektdan tortib ilmiy modellashtirishgacha – ko'p protsessorli tizimlarning universalligini va muhimligini tasdiqlaydi.

Biroq, bu tizimlarni loyihalash va boshqarish bir qator qiyinchiliklarni keltirib chiqaradi. Protsessorlar o'rtasida yukni balanslash, kesh xotirani uyg'unlashtirish va energiya samaradorligini ta'minlash kabi masalalar texnologik yondashuvlar va yangi algoritmlarni ishlab chiqishni talab qiladi. Shuningdek, xarajatlar va tizim murakkabligi masalasi ham dolzarb bo'lib qolmoqda.

Kelajakda kvant hisoblash, bulutli hisoblash va biologik modellar asosidagi yangi yondashuvlar ko'p protsessorli tizimlarning rivojlanishida muhim rol o'ynashi kutilmoqda. Katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlash ehtiyoji ortib borar ekan, ushbu texnologiya yanada takomillashadi va kengroq qo'llanilish sohasiga ega bo'ladi.

Shu tariqa, ko'p protsessorli tizimlar axborot texnologiyalari sohasidagi murakkab muammolarni hal qilish va yangi imkoniyatlarni yaratishda o'zining dolzarb ahamiyatini saqlab qolmoqda. Ularning rivoji texnologik taraqqiyotning asosiy drayverlaridan biri bo'lib xizmat qilishi shubhasiz.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Hennessy, J. L., & Patterson, D. A. (2019). *Computer Architecture: A Quantitative Approach* (6th ed.). Elsevier.
2. Flynn, M. J. (1972). Some Computer Organizations and Their Effectiveness. *IEEE Transactions on Electronic Computers*, EC-13(2), 219-222.
3. Tanenbaum, A. S., & Austin, T. (2013). *Structured Computer Organization* (6th ed.). Pearson Education.
4. Culler, D. E., Singh, J. P., & Gupta, A. (1999). *Parallel Computer Architecture: A Hardware/Software Approach*. Morgan Kaufmann Publishers.
5. Shaw, M. (2002). *Parallel Computing: Theory and Practice*. Addison-Wesley.
6. Kumar, S., & Liu, J. (2008). *Parallel Programming for Multicore and Cluster Systems*. Cambridge University Press.
7. Gyllenhaal, J. (2005). *Multiprocessor Systems and Their Applications*. IEEE Press.
8. Chien, A. A., & Li, K. (2007). *The Design of High Performance Systems: Multi-core Processors and Parallel Systems*. Wiley-IEEE Press.



9. Almasi, G. S., & Gottlieb, A. (1994). Highly Parallel Computing. Benjamin/Cummings.
10. Garcia, D., & Kogge, P. M. (2005). Introduction to Parallel Computing: Algorithms and Architectures. Addison-Wesley.