

ELEKTRON QURILMALARDA ISSIQLIK TARQALISHINING ASOSIY TEXNOLOGIYALARI VA USULLARI

Shobdarov Elbek Bekkadir uli

*Tashkent University of Information Technologies named after
Muhammad al-Khwarizmi*

Annotatsiya: Ushbu maqola axborot texnologiyalarida issiqlik tarqalishi va boshqaruvining muhimligini o'rganadi. Elektron qurilmalarning samarali ishlashi va uzoq muddatli ishonchliligini ta'minlash uchun issiqlikni boshqarish texnologiyalari, jumladan, aktiv va passiv sovutish usullari, termal interfeys materiallari, va sovutish tizimlari muhokama qilinadi. Maqolada ma'lumot markazlari va yuqori quvvatli elektron qurilmalarda issiqlik tarqalishini optimallashtirish uchun yangi texnologiyalar va metodlar yoritiladi. Bu texnologiyalar va usullar yordamida issiqlik boshqaruvi samaradorligi oshirilib, axborot tizimlarining barqaror ishlashi ta'minlanadi.

Kalit so'zlar: *issiqlik tarqalishi, issiqlik boshqaruvi, aktiv sovutish, passiv sovutish, termal interfeys materiallari (TIM), ma'lumot markazlari sovutish tizimlari, elektron qurilmalar issiqlik tarqalishi, termal pastalar*

Issiqlik tarqalish (termal diffuziya) axborot texnologiyalarida muhim rol o'ynaydi, chunki elektron qurilmalar va tizimlar ishlashi davomida ko'p issiqlik hosil bo'ladi. Bu issiqlikni samarali ravishda boshqarish va tarqatish texnologik tizimlar samaradorligi va ishonchliligi uchun juda muhim. Quyida issiqlik tarqalishining axborot texnologiyalarida qo'llanilishining asosiy jihatlarini ko'rib chiqamiz:

- Issiqlikni boshqarish

Processor va GPU'larda issiqlik tarqalishi: Kompyuterlar va mobil qurilmalardagi protsessorlar (CPU) va grafik protsessorlar (GPU) juda ko'p issiqlik hosil qiladi. Bu issiqlikni samarali tarqatish uchun issiqlik tarqatuvchilar (heat sinks), ventilyatorlar va suyuqlik sovutish tizimlari qo'llaniladi.

Qurilmalarning ishchi haroratini nazorat qilish: Qurilmalar haddan tashqari qizib ketmasligi uchun, issiqlik datchiklari yordamida ularning harorati doimiy ravishda kuzatiladi va kerakli chora-tadbirlar ko'riladi.

- Sovutish texnologiyalari

Aktiv sovutish: Ventilyatorlar va suyuqlik sovutish tizimlari orqali issiqlik faol ravishda tarqatiladi. Bu texnologiyalar yuqori quvvatli elektron qurilmalarda keng qo'llaniladi.

Passiv sovutish: Issiqlik tarqatuvchilar, issiqlik quvurlari va issiqlik tarqatuvchi materiallar yordamida issiqlik tabiiy yo'l bilan tarqatiladi. Passiv sovutish kamroq energiya sarflaydi va kichikroq qurilmalarda qo'llaniladi.

- Materiallar va texnologiyalar

Termal interfeys materiallari (TIM): Bu materiallar issiqlik tarqatuvchi komponentlar va issiqlik manbalari o'rtasida ishlatiladi. TIM'lar issiqlik o'tkazuvchanligini oshirib, qurilmalar samaradorligini oshiradi.

Termal pastalar: CPU va GPU'larda ko'p qo'llaniladigan termal pastalar issiqlikni samarali o'tkazish uchun ishlatiladi.

- Axborot markazlarida issiqlik tarqalishi

Data center (ma'lumot markazlari) sovutish tizimlari: Ma'lumot markazlarida ko'plab serverlar ishlatiladi, bu esa katta miqdorda issiqlik hosil qiladi. Sovutish tizimlari, masalan, suyuqlik sovutish va erkin sovutish (free cooling) usullari yordamida bu issiqlik boshqariladi.

- Issiqlik tarqalishini optimallashtirish

Simulyatsiya va modellashtirish: Issiqlik tarqalishini simulyatsiya qilish va modellashtirish orqali dizaynerlar qurilmalarning issiqlik boshqaruvini optimallashtirishi mumkin.

Issiqlik xaritalari: Qurilmalarning issiqlik xaritalarini yaratish va ularni tahlil qilish issiqlik tarqalishini yaxshilashga yordam beradi.

Issiqlik tarqalishining axborot texnologiyalarida qo'llanilishi katta ahamiyatga ega. Elektron qurilmalarning samarali ishlashi va uzoq muddatli ishonchligi uchun issiqlikni boshqarish zarur. Issiqlik tarqalishining turli usullari va texnologiyalari, masalan, aktiv va passiv sovutish, termal interfeys materiallari, va sovutish tizimlari, bu jarayonni amalga oshirishga yordam beradi. Ma'lumot markazlari va yuqori quvvatli qurilmalarda issiqlik boshqaruvi ayniqsa muhimdir va bu sohada yangi texnologiyalar va metodlar doimiy ravishda rivojlanib bormoqda.

Adabiyotlar:

1. Balandin, A. A. (2011). Thermal properties of graphene and nanostructured carbon materials. *Nature Materials*, 10(8), 569-581. doi:10.1038/nmat3064.

2. Yu, A., Ramesh, P., Sun, X., Bekyarova, E., Itkis, M. E., & Haddon, R. C. (2008). Enhanced thermal conductivity in a hybrid graphite nanoplatelet – carbon nanotube filler for epoxy composites. *Advanced Materials*, 20(24), 4740-4744. doi:10.1002/adma.200801393.

3. Rouse, M. (2023). Data center cooling: Free cooling, liquid cooling and more. TechTarget. Retrieved from <https://www.techtarget.com/searchdatacenter>.

4. Incropera, F. P., DeWitt, D. P., Bergman, T. L., & Lavine, A. S. (2007). *Fundamentals of Heat and Mass Transfer*. John Wiley & Sons.

5. Bar-Cohen, A., & Kraus, A. D. (1993). *Advances in Thermal Modeling of Electronic Components and Systems*. ASME Press.

6. El-Genk, M. S., & Saber, H. H. (2000). Heat transfer of a single-phase laminar upward flow in a uniformly heated, microgravity, and thermally developing region. *International Journal of Heat and Mass Transfer*, 43(1), 171-183.