

АНАЛІЗ МЕТОДІВ І ЗАСОБІВ КОНТРОЛЮ ТЕМПЕРАТУРНИХ РЕЖИМІВ У КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМАХ

студент Нечай Ю.І., студент Мартинюк В.В., професор Свид І.В.
Карпатський національний університет імені Василя Стефаника,
кафедра комп'ютерної інженерії та електроніки
e-mail: yurii.nechai.20@pnu.edu.ua, vitalii.martyniuk.20@pnu.edu.ua

Abstract. The work analyzes methods and means of controlling temperature regimes in computer systems. It is shown that the rapid growth of the volume of processed information requires high performance of computer systems. Which in turn leads to overheating of processor systems and other electronic components of computer systems. Existing cooling systems are analyzed. It is proposed to use "aquarium" immersion cooling for more effective cooling of high-performance computer systems. The proposed system is tested, which shows better results compared to air and water cooling.

Ключові слова: комп'ютерна система, процесор, температурний режим, аналіз, контроль, енергоефективність.

Вступ. Стрімкий розвиток компаній у сфері комп'ютерних технологій та електроніки зумовлює щорічне зростання кількості нових компонентів комп'ютерних систем, які характеризуються підвищеною продуктивністю, проте водночас меншою енергоефективністю, що супроводжується зростанням енергоспоживання і, як наслідок, надмірним тепловиділенням. Перегрів апаратних елементів може призвести до їх передчасного виходу з ладу, зниження працездатності всієї системи, а також до значних часових і фінансових втрат як для бізнесу, так і для звичайних користувачів [1-3].

Основна частина. Для підтримання допустимих температурних режимів створено різноманітні технічні рішення: від простих пасивних систем відведення тепла (радіатори), до комбінованих (радіатор із вентилятором) та високоефективних рідинних систем охолодження із застосуванням pomp і циркуляції робочої рідини по трубках, підключених безпосередньо до ключових елементів. Незважаючи на широкий спектр таких технологій, питання дослідження методів і засобів контролю та регулювання температурних режимів комп'ютерних систем залишається актуальним і в майбутньому.

У ході виконання роботи проведено аналіз та оцінку методів і засобів терморегулювання комп'ютерних систем, також визначено більш оптимальні наявні рішення щодо терморегулювання систем при інтенсивній та тривалій обробці інформації. До недоліків таких методів можна віднести високу вартість, громіздкість, подекуди недостатню ефективність.

За результатами аналізу, запропоновано для охолодження

високопродуктивних комп'ютерних систем використовувати «акваріумне» іммерсійне охолодження. В цій системі охолодження всі компоненти комп'ютерної системи занурюються в «акваріум» з діелектричною рідиною, що не проводить електричний струм, але добре проводить тепло. Такий метод дозволяє одночасно відводити тепло від усіх елементів системи, включаючи ті, які раніше отримували повітряне охолодження.

Щоб продемонструвати ефективність запропонованого методу охолодження комп'ютерних систем за допомогою «акваріумного» рідинного охолодження з іммерсійною рідиною, було проведено серію тестів. У цих експериментах комп'ютер працював при повному навантаженні, опрацьовуючи різні типи інформації. Результати тестів дозволили порівняти температуру та стабільність роботи системи при різних типах охолодження.

Аналіз даних показує, що при високому тепловиділенні комп'ютерної системи та її компонентів, запропонована система охолодження демонструє значно кращі показники стабільності температури. Також можна зазначити, що температурні коливання у випадку використання «акваріумної» системи залишаються мінімальними, що забезпечує надійну роботу процесора, відеокарти та інших компонентів навіть при пікових навантаженнях. Такий ефект досягається завдяки безпосередньому зануренню всіх елементів у іммерсійну рідину, яка забезпечує рівномірний та ефективний відвід тепла з усіх частин комп'ютерної системи. Також система охолодження «акваріумного» типу має ще кілька значних переваг. По-перше, вона є практично безшумною, оскільки відсутні вентилятори. По-друге, така система споживає менше електроенергії, що робить її більш енергоефективною.

Запропонована «акваріумна» іммерсійна система охолодження не лише підтримує оптимальні температурні умови для комп'ютерних компонентів, а й забезпечує комфортні умови експлуатації, знижуючи рівень шуму та енергоспоживання. Це робить її особливо перспективною для використання в серверних стійках, робочих станціях та високопродуктивних ігрових системах, де стабільність та надійність мають вирішальне значення.

Висновки. Результати цих досліджень наочно демонструють, що запропонована система охолодження забезпечує рівномірне та ефективне відведення тепла, запобігає перегріванню компонентів і підтримує стабільну роботу комп'ютерної системи навіть під високим навантаженням. Такий підхід дозволяє оцінити переваги «акваріумної» системи не лише з точки зору температурного режиму, але й у контексті енергоефективності та безшумності роботи.

Список використаних джерел.

1. Основи комп'ютерної техніки навчальний посібник / Яремчук Ю. Є., Катаєв В. С., Сінюгін В. В. та ін. Вінниця : ВНТУ, 2017. 129 с.
2. Коман Б. П. Функціональні елементи інформаційних систем на базі напівпровідникової електроніки : навч.посіб. Львів : ЛНУ ім. Ів. Франка, 2018. 794 с.
3. Леонт'єв В. О., Бевз С. В., Видмиш В. А. Електротехнічні матеріали : навч. посібник. Вінниця : ВНТУ, 2013. 122 с.