

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ МІКРОПРОЦЕСОРНОЇ ТЕХНІКИ

студентка Натарова В.С., доцент, к.т.н., Чала О.О.

Харківський національний університет радіоелектроніки,
кафедра комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та
робототехніки, м. Харків, Україна

e-mail: viktorii.natarova@nure.ua, olena.chala@nure.ua

Abstract. The article discusses in detail the main trends in the development of microprocessors and microcomputers. The article analyzes the convergence of structures, the placement of circuits and devices on crystals, and technological advances in the density of element placement. As well as expanding the functionality of devices for managing peripherals. Aspects of increasing the clock speed, expanding memory, and increasing the number of parallel actuators are discussed. The role of single-chip systems (SoCs) and the latest technologies are also highlighted. In particular, the design of memory with cut-out cells. The importance of these trends for creating powerful and compact electronic devices such as routers, computers, phones, and video game consoles is highlighted. The study also points to significant prospects for using new technologies to create reliable and efficient microprocessors, contributing to the development of high-speed and energy-efficient electronic systems.

Ключові слова: мікропроцесори, мікроЕОМ, структури МП, технологічні покращення, щільність розміщення, периферійні пристрої.

Вступ. Розвиток технології мікропроцесорів (МП) та мікроЕОМ (мікроелектронних обчислювальних машин) – це постійний об'єкт вивчення та вдосконалення у світі сучасної електроніки. Основні тенденції в цьому контексті свідчать про зближення структур МП і мікроЕОМ, що зумовлене розміщенням на кристалах різноманітних схем та пристроїв. Це відбувається завдяки удосконаленню технології виготовлення МП, що дозволяє досягти вражаючої щільності розміщення елементів на кристали та розширює можливості управління периферійними пристроями.

Розвиток не обмежується лише МП, оскільки мікроЕОМ також відчуває вплив визначальних тенденцій. Особливо слід відзначити оснащення мікроЕОМ розширеним спектром периферійних пристроїв та можливість їх підключення до каналів зв'язку. Відбувається зближення функціональних можливостей мікро- та міні-ЕОМ, що відкриває нові перспективи для розвитку цих обчислювальних систем.

Основна частина. Сучасні тенденції розвитку мікропроцесорної техніки визначаються швидким темпом змін у цьому секторі. По-перше, спостерігається тенденція до збільшення кількості ядер у мікропроцесорах. Це відбувається через потребу у високопродуктивних системах, таких як сервери та робочі станції, які використовують паралельні обчислення для розв'язання складних задач.

По-друге, зростає увага до оптимізації споживаної енергії

мікропроцесорами. У зв'язку з ростом популярності портативних пристроїв та інтернету речей, важливо забезпечити ефективне використання енергії для продовження тривалості роботи батарей та зменшення впливу на довкілля [1].

По-третє, збільшується використання технологій штучного інтелекту в мікропроцесорній техніці. Інтеграція нейромереж та спеціалізованих прискорювачів дозволяє покращити продуктивність у завданнях, пов'язаних із штучним інтелектом, таких як розпізнавання образів, обробка природної мови та автономні системи. Ці тенденції свідчать про постійний розвиток та адаптацію мікропроцесорної техніки до вимог сучасного інформаційного суспільства.

Крім того, збільшується роль вбудованих систем і відкритих стандартів у розвитку мікропроцесорної техніки. Розширення використання вбудованих систем спрямоване на створення інтегрованих рішень для різноманітних застосувань, включаючи автомобільну промисловість, медицину, промисловість та сферу енергетики. Відкриті стандарти дозволяють розробникам спільно працювати та використовувати загальноприйняті протоколи, що сприяє сумісності та обміну інформацією між різними пристроями та системами.

Однією з ключових тенденцій є також посилення фокусу на безпеці в мікропроцесорній техніці. З огляду на зростання кількості зв'язаних мереж та обробку важливої конфіденційної інформації, виробники стають більш уважними до захисту від кіберзагроз та зломів. Розробка вбудованих механізмів безпеки, шифрування та інших заходів допомагає забезпечити надійність та захищеність мікропроцесорних пристроїв в умовах сучасного цифрового середовища [2].

Основні тенденції у розвитку виробництва мікропроцесорів можна узагальнити наступним чином: наближення структур мікропроцесорів і мікроЕОМ проявляється у розміщенні на кристалах не лише мікропроцесорів, але й схем запам'ятовуючих пристроїв, таймерів, інтерфейсів пам'яті та введення-виведення. Це досягається завдяки удосконаленню технології виготовлення мікропроцесорів, що дозволяє розміщувати до 100000 елементів на кристалі, а також розширенню функціональних можливостей мікропроцесорів для управління периферійними пристроями.

Основні напрямки розвитку мікроЕОМ включають збільшення набору периферійних пристроїв, можливість підключення їх до каналів зв'язку та зближення мікро- та міні-ЕОМ за функціональними можливостями.

Розвиток мікропроцесорів визначається наступними основними напрямками:

– збільшення тактової частоти за допомогою удосконаленого технологічного процесу, збільшення числа шарів металізації та оптимізації схемотехніки;

– розширення обсягу та пропускної здатності підсистеми пам'яті, що реалізується різними методами, такими як використання зовнішніх кеш-пам'ятей та окремих кристалів кеш-пам'яті: час двотактного доступу до зовнішніх даних і кешу команд від 256 Кб до 2 Мб при часу доступу HP PA-8000 за 2 такта; окремий кристал кеш-пам'яті другого рівня, розташований в тому ж корпусі, що і Pentium Pro;

– збільшення кількості паралельно працюючих виконавчих пристроїв для поліпшення характеристик і функціональності мікропроцесорів;

– використання систем на одному кристалі (System On Chip) та нових технологій, таких як конструкція пам'яті з врізаними осередками, що дозволяють створювати потужніші та компактніші мікропроцесори.

Зокрема, технологічний прорив в області System On Chip відзначається реалізацією об'єднання логічної частини мікропроцесора та оперативної пам'яті на одному кристалі, що відкриває перспективи для створення більш потужних та компактних електронних пристроїв[3].

Висновок. У світі мікропроцесорів та мікроЕОМ наразі спостерігається вражаючий розвиток, заснований на технологічних інноваціях та сталому прагненні до удосконалення функціональних можливостей. Перехід від простих мікропроцесорів до складних систем на одному кристалі, таких як SOC (System On Chip), свідчить про стрімкий розвиток галузі. Підвищення тактової частоти, розширення обсягу пам'яті та збільшення кількості виконавчих пристроїв стають стандартними вимогами до нових продуктів.

Реалізація технології SOC корпорацією IBM відкриває нові перспективи для створення компактних, потужних і високоефективних електронних пристроїв. Такий напрям розвитку дозволяє виготовляти продукти, які поєднують у собі високу продуктивність і економічність. Загалом, тенденції розвитку світу мікропроцесорів вказують на постійне стремління до інновацій та вдосконалення, що визначає майбутнє цієї важливої галузі інформаційних технологій.

Список використаних джерел.

1. Ельперін, І. В. Сучасні тенденції впровадження мікропроцесорних систем управління в харчовій промисловості / І. В. Ельперін // Матеріали засідання технічної ради. – К.: НАЦУ «УКРЦУКОР». – 2003. – С. 13-16.

2. V. Bortnikova, V. Yevsieiev, S. Maksymova, I. Nevliudov, O. Chala and K. Kolesnyk, "Mathematical Model of Equivalent Stress Value Dependence from Displacement of RF MEMS Membrane," *2019 IEEE XVth International Conference on the Perspective Technologies and Methods in MEMS Design (MEMSTECH)*, Polyana, Ukraine, 2019, pp. 83-86, doi: 10.1109/MEMSTECH.2019.8817394.

3. Невлюдов І. Ш. Трансфер технологій у сучасній науці, освіті та виробництві в умовах четвертої промислової революції «ІНДУСТРІЯ 4.0» / Невлюдов І. Ш., Чала О. О., Олександров Ю. М. // Сучасний рух науки: тези доп. VIII міжнародної науково-практичної інтернетконференції, 3-4 жовтня 2019 р. – Дніпро, 2019. – Т.2 С.: 604-608