

Енергоефективність та адаптивна продуктивність: легендарна спадщина 8-бітних мікроконтролерів

Уліс Інігес (Ulises Iniguez), Microchip Technology

Переклад та редагування: Андрій Середін, PhD, асистент кафедри ПРЕ, РТФ, КПІ ім. Ігоря Сікорського

8-бітний мікроконтролер залишається важливим компонентом вбудованих систем завдяки своїй енергоефективності, адаптивності та економічності. У поєднанні з сучасними незалежними та інтелектуальними аналоговими периферійними пристроями він ще більше розширює можливості системи та зменшує енергоспоживання.

Вже понад півстоліття **8-бітний мікроконтролер** є основним елементом для розробників вбудованих систем. Попри ситуацію, що склалася на ринку вбудованих систем, 8-бітні MCU продовжують розвиватися, адаптуючись до нових викликів і системних вимог. Сьогодні лінійка 8-бітних мікроконтролерів **PIC®** і **AVR®** компанії Microchip оснащена вдосконаленими незалежними периферійними пристроями (**Core Independent Peripheral, CIP**) та інтелектуальними аналоговими периферійними пристроями. Ці інновації розширюють можливості систем керування, знижують енергоспоживання і прискорюють як розвиток, так і вхід на ринок.

НЕЗАЛЕЖНІ ПЕРИФЕРІЙНІ ПРИСТРОЇ: НОВИЙ СТАНДАРТ

CIP — це спеціалізовані апаратні компоненти, які функціонують незалежно від центрального процесора (ЦП). Ці периферійні пристрої на 8-бітних мікроконтролерах мають ключове значення для розробки рішень з низьким енергоспоживанням для різних варіантів використання, наприклад сенсорні вузли та системи керування в реальному часі (рис. 1). Розвантажуючи центральний процесор, CIP допомагають знизити загальне енергоспоживан-

ня, забезпечуючи при цьому надійні, детерміновані реакції. Зменшення розміру коду та економія часу під час розробки разом зі збільшенням доступного місця в пам'яті є значними перевагами. **Конфігуратор коду MPLAB® (MPLAB® Code Configurator, MCC)** ще більше спрощує процес розробки, роблячи його більш доступним для широкого кола розробників вбудованих систем.

Основні CIP, які підвищують ефективність:

- **Універсальний ввід/вивід (Multi-Voltage I/O, MVIO).** MVIO дозволяє одному порту MCU працювати в з

іншою напругою, ніж решта MCU, усуваючи потребу в зовнішніх компонентах під час взаємодії пристроїв з різною напругою живлення, таких як підключення MCU 5 В до датчика з рівнями сигналів 1.8 В.

- **Зв'язок I3C®.** Впровадження I3C в мікроконтролери відповідає зростаючому попиту на вищу швидкість передачі даних при роботі через хмару, периферійних вузлів і сенсорних інтерфейсів, що вимагають високошвидкісного зв'язку з низьким енергоспоживанням.
- **Конфігурований логічний блок (Configurable Logic Block, CLB).** CLB — це цифровий логічний модуль, що реконфігурується, інтегрований у MCU, схожий на програмований логічний пристрій (CPLD). Він складається з 32 логічних елементів на основі таблиці пошуку (LUT), що дозволяє інженерам реалізувати власні апаратні логічні функції в мікроконтролері.

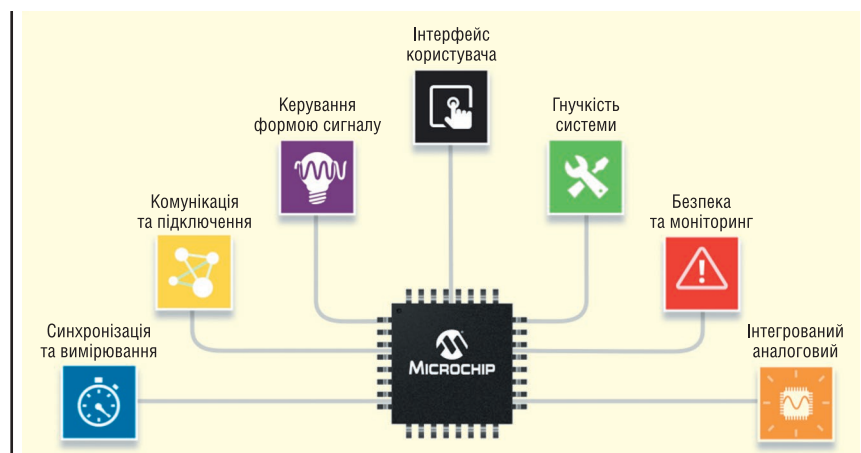


Рис. 2. Приклад CIP, що використовуються в сучасних мікроконтролерах

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ АНАЛОГОВІ ПЕРИФЕРІЙНІ ПРИСТРОЇ

Мікроконтролери, оснащені інтелектуальними аналоговими периферійними пристроями, відіграють вирішальну роль у функціях, починаючи від керування системою і закінчуючи складними задачами контролера. Переносячи завдання, які зазвичай виконуються поза чіпом, на основний MCU, ці периферійні пристрої покращують реакцію системи та знижують витрати на комплектування (*Bill of Material, BOM*). Ці аналогові периферійні пристрої спрощують аналіз сигналів, надають дані для цифрових ШІМ і пропонують можливість автоматичного вимкнення без втручання процесора.

Ключові аналогові периферійні пристрої:

- **Операційні підсилювачі.** Інтеграція операційних підсилювачів як периферійних пристроїв дозволяє створювати аналогові схеми в MCU, потенційно зменшуючи потребу в зовнішніх компонентах.
- **Аналого-цифровий перетворювач з обчисленнями (*Analog-to-Digital Converter with Computation, ADCC*).** ADCC — це вдосконалений периферійний пристрій, який має вбудовані обчислювальні функції, такі як передискретизація, усереднення та фільтрація низьких частот, що розширює можливості обробки сигналу.

ОПТИМІЗАЦІЯ РОЗРОБКИ ЗАВДЯКИ ПРОСТОТІ ВИКОРИСТАННЯ

Одним із найефективніших способів скоротити час розробки програмного забезпечення є зменшення розміру необхідного коду. 8-розрядні мікроконтролери PIC і AVR призначені для ефективного використання їх периферійних пристроїв, мінімізуючи розмір коду, необхідні для загальних функцій. Така ефективність прискорює процес розробки, оскільки функціональність апаратного забезпечення проходить заводську перевірку, що спрощує кодування та забезпечує надійність.

БАЛАНС МІЖ ПОТУЖНІСТЮ ТА ПРОДУКТИВНІСТЮ

Енергоспоживання залишається критично важливим фактором при про-

ектуванні вбудованих систем, особливо в таких додатках, як бездротові датчики, автомобільні системи, побутова техніка та медичні пристрої. Хоча 32-розрядні мікроконтролери працюють швидше, вони зазвичай споживають більше енергії. Нижче енергоспоживання 8-бітних мікроконтролерів, особливо в режимі роботи, забезпечує триваліший час автономної роботи та робить їх ідеальним вибором для багатьох варіантів використання.

Крім того, сучасні 8-бітні мікроконтролери часто забезпечують кращий баланс периферійних функцій порівняно з 32-розрядними пристроями за аналогічною ціною, що дозволяє виконувати більшу кількість завдань в апаратному забезпеченні та подовжувати час роботи процесора в сплячому режимі. Для певних варіантів використання вимоги до часу безвідмовної роботи майже нульові, що дає 8-бітним MCU явну перевагу.

8-БІТ ЗАЛИШАЮТЬСЯ З НАМИ

Попри технологічний прогрес, 8-бітні мікроконтролери залишаються завдяки своїй ефективності, адаптивності та економічності. Мікроконтролери Microchip PIC і AVR пропонують вдосконалені незалежні периферійні пристрої та інтелектуальні аналогові функції, які автоматизують обробку сигналу та оптимізують керування живленням, що робить їх ідеальними для енергочутливих варіантів застосування, таких як бездротові датчики та автомобільні системи. Гнучкість таких функцій, як універсальний за логічними рівнями ввід/вивід (MVIO) і конфігуровані логічні блоки (CLB), дозволяє розробникам з легкістю створювати складні індивідуальні рішення та зменшує потребу в зовнішніх компонентах.

Оскільки вбудовані системи продовжують розвиватися, унікальне поєднання продуктивності, енергоефективності та простоти розробки, пропонуване 8-бітними мікроконтролерами, забезпечує їх незмінну важливість. Незалежно від того, чи йдеться про продовження часу автономної роботи або про інтеграцію інтелектуальних периферійних пристроїв, 8-бітні мікроконтролери продовжуватимуть відігравати вирішальну роль у сучасному вбудованому дизайні. Суть полягає в тому, що на ринку вбудованих мікроконтролерів завжди знайдеться місце економічно та енергоефективним 8-бітним мікроконтролерам. CN

НОВІ МОДУЛІ DUALPACK 3 IGBT7

Зростання потреби в компактних, ефективних і надійних рішеннях для живлення стимулює попит на пристрої керування живленням, які забезпечують вищу густину потужності та спрощують конструкцію системи. Компанія **Microchip Technology** оголосила про випуск нової серії **модулів живлення DualPack 3 (DP3)** з передовою технологією IGBT7, доступних у шести варіантах на 1200 і 1700 В з високим струмом від 300 до 900 А. Нові модулі живлення DP3 розроблені для задоволення дедалі більшого попиту на компактні, економічні та спрощені рішення для перетворення енергії.

Ці модулі використовують новітню технологію IGBT7, розроблену для зменшення втрат потужності на 15–20% порівняно з пристроями IGBT4, і надійно працюють при підвищених температурах до 175 °C під час перевантаження. Модулі DP3 покращують захист і контроль під час перемикання високої напруги, що робить їх оптимальними для максимізації густини потужності, надійності та зручності використання в промислових приводах, відновлюваних джерелах енергії, тягових системах, системах зберігання енергії та сільськогосподарських транспортних засобах.

Доступні в конфігурації з фазовими виводами, модулі живлення DP3 мають компактні розміри приблизно 152 мм x 62 мм x 20 мм і дозволяють збільшити розмір корпусу для підвищення вихідної потужності. Цей тип вдосконаленого корпусу живлення усуває необхідність паралельного підключення декількох модулів і допомагає зменшити складність системи та витрати на комплектування (BOM). Крім того, модулі DP3 є альтернативою стандартним для галузі корпусам EconoDUAL™.

Модулі живлення DualPack 3 добре підходять для загальних застосувань приводів двигунів і вирішують типові проблеми, такі як dv/dt , складність приводу, підвищені втрати на провідність і відсутність можливості перевантаження.

Компанія Microchip пропонує широкий асортимент рішень для керування живленням, що охоплює аналогові пристрої, технології живлення на основі кремнію (Si) та карбїду кремнію (SiC), цифрові контролери сигналів (DSC) dsPIC® та стандартні, модифіковані та індивідуальні модулі живлення.

www.microchip.com