

УДК 681.324

Янко А.С., к.т.н.,
Мартиненко А.М., к.в.н., доцент,
Зленко Ю.С., студент,
Полтавський національний технічний
університет імені Юрія Кондратюка

РОЗРОБКА ПРИСТРОЇВ НА БАЗІ ПЛІС ТА МІКРОКОНТРОЛЕРІВ

Анотація. У даній статті описані основні відмінності при розробці пристроїв на базі ПЛІС та мікроконтролерів, а також описані способи їх реалізації та конфігурації.

Ключові слова: елементна база, конфігурація, мікроконтролер, пристрій управління, програмована логіка, середовище розробки, цифрова обробка сигналів.

Вступ

У даний час промисловість, пред'являє все більш високі вимоги до інтелектуальних систем вимірювань, контролю і управління. Це стосується вимог до продуктивності, надійності, енергоспоживання, габаритно-масових характеристик. Важливими є можливості реконфігурування і легкого узгодження з іншими пристроями, зокрема побудованими на іншій елементній базі.

Мікроконтролери

Найбільш популярними елементами для побудови різних систем на сьогоднішній день є мікроконтролери (МК). На їх базі можна побудувати системи різної вартості і складності, від простих портативних пристроїв до

складних систем, до складу яких входить багато різної периферії. Розмір програм може складати від сотень байт до десятків кілобайт і більш. Ще складніші завдання можуть вирішувати процесори цифрової обробки сигналів, об'єм кодів для них може складати до одиниць мегабайт і більше.

Випускається безліч моделей мікроконтролерів з різними функціональними можливостями, продуктивністю і ціною. Саме різноманіття модельних рядів МК зробило їх настільки популярними і поширеними, що дає можливість підібрати модель, яка повністю підходить під дане завдання, при цьому не переплативши за непотрібні властивості і обчислювальну потужність.

На сьогоднішній день мікроконтролери, напевно, найзручніша і поширеніша елементна база. Вони найбільш придатні для розробки так званих «систем на кристалі».

Мікроконтролери найбільш придатні для розробки:

- пристроїв управління, якщо допускається послідовна обробка;
- портативних пристроїв;
- інтелектуальних датчиків;
- інтерфейсних пристроїв для ПК;
- мережевих пристроїв (CAN, Ethernet);
- систем збору і обробки інформації на одному кристалі, в т.ч. багатоканальних (якщо допускається обробка з розділенням в часі).

Розробка пристрою на базі мікроконтролера

Розробка пристрою на базі мікроконтролера, як правило, починається з вибору мікросхеми, оптимальної для даного завдання. Сучасна промисловість пропонує широкий асортимент мікроконтролерів з різними технічними

параметрами і вартістю, що дає можливість реалізувати за допомогою однієї мікросхеми досить складні і багатофункціональні пристрої.

Для різних сімейств мікроконтролерів існує декілька середовищ розробки, як від виробників мікросхем, так і сторонні (від професійних розробників систем проектування). Однією з більш популярних програм для розробки є KEIL MicroVision 2 (Рис.1.), вона орієнтована на розробку ПО мікроконтролерів різних виробників, розроблених на основі x51.

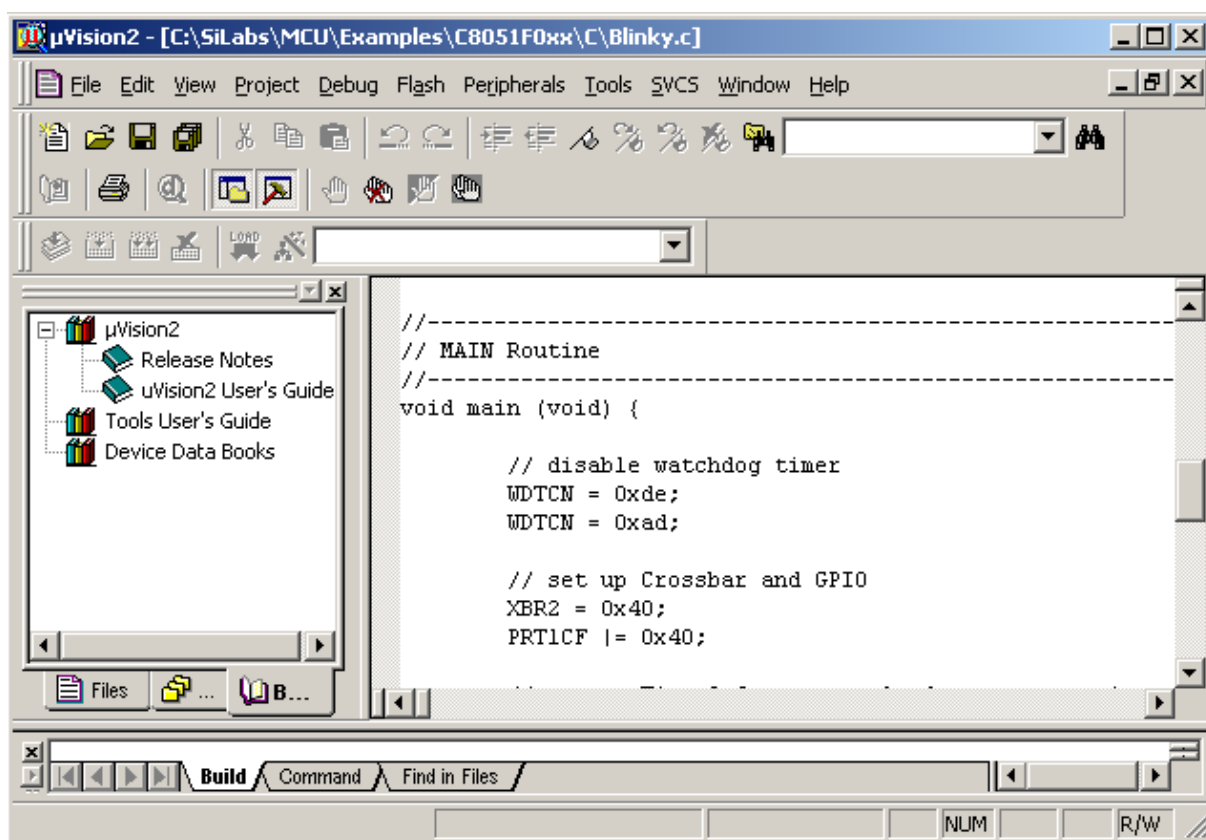


Рис. 1. Середовище розробки KEIL MicroVision 2

Реалізація системи на ПЛІС

Мікросхеми програмованої логіки найбільш придатні для реалізації швидкодіючих цифрових автоматів. Але ПЛІС не мають такого набору периферії і, як правило, є чисто цифровими. Тобто, на відміну від мікроконтролерів, вони можуть приймати і видавати інформацію тільки в цифровому вигляді.

Одним з методів підвищення надійності роботи системи є включення в її склад засобів контролю/діагностування. Сучасні ПЛІС фірми Альтера беруть на себе цю функцію прямо в процесі роботи завдяки використанню сканера, який перевіряє всі логічні осередки мікросхеми Boundary Scan.

Величезною перевагою програмованої логіки в умовах екстремальних дій є той факт, що пошкодження частини логічних осередків не приводить до відмови всієї ПЛІС.

Способи конфігурації ПЛІС

Сучасні сімейства ПЛІС фірми ALTERA: ACEX1K, APEX20K, Cyclone та інші зберігають конфігурацію в енергозалежній статичній пам'яті і кожного разу після включення вимагають ініціалізації. Ці пристрої підтримують різні режими конфігурації, такі як: passive serial configuration, passive parallel synchronous configuration, passive parallel asynchronous configuration, JTAG configuration.

Режим JTAG часто застосовують на етапі налаштування («відладки»), в нім реалізовані налагоджувальні функції.

Паралельні режими конфігурації найзручніше застосовувати, якщо ПЛІС включена до складу мікропроцесорної системи з паралельною шиною.

Послідовний режим програмування найбільш застосовний в пристроях, де більшість функцій реалізована на ПЛІС (одній або декілька), де немає роботи з багатьма пристроями по паралельному інтерфейсу.

Окрім спеціальних конфігураторів можна використовувати мікроконтролери або процесори цифрової обробки сигналів.

Висновок

Може виникнути враження, що програмована логіка ідеально підходить для створення пристроїв управління критичного застосування, оскільки

підтримують резервування, а також розміщення контрольного елемента на одній мікросхемі. Проте слід звернути увагу на деякі деталі. Насамперед, це вартість. Мікросхема програмованої логіки стандарту мілітарі коштує значно дорожче за мікроконтролер, оскільки має безліч виводів. Крім того, сучасні ПЛІС не можуть самостійно виконувати реконфігурацію, тобто створювати нову прошивку і ініціалізувати її.

Посилання

1. Советов Б.Я. Яковлев С.А. Моделирование систем: Учебник для вузов по спец. «автоматизированные системы управления». – М.: Высш. шк., 1985. – 217с.
2. Козаченко В.Ф. Микроконтроллеры: руководство по применению 16-разрядных микроконтроллеров Intel MCS-196/296 во встроенных системах управления. – М.: Издательство ЭКОМ, 1997. – 688 с.
3. Фурман И.А., Краснобаев В.А., Малиновский М.Л., Панченко С.В. Контроллеры и процессоры с параллельной архитектурой / Под ред. Г.И. Загария. – Учебник для ВУЗов.- Харьков: УкрГАЗТ, 2006. – 416с.

Authors:

Yanko Alina Sergeevna, Martynenko Anatoliy Mykhailovych, Zlenko Yurii Sergiyovych

DEVELOPMENT OF DEVICES BASED ON PLDS AND MICROCONTROLLERS

Abstract. This article describes the main differences in the development of PLD and microcontrollers, and describes the ways of their implementation and configuration

Keywords: element base, configuration, microcontroller, control unit, programmable logic, development environment, digital signal processing.

Авторы:

Янко Алина Сергеевна, Мартыненко Анатолий Михайлович, Зленко Юрий Сергеевич

РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВ НА БАЗЕ ПЛИС И МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ

Аннотация. В данной статье описаны основные отличия при разработке устройств на базе ПЛИС и микроконтроллеров, а также описаны способы их реализации и конфигурации.

Ключевые слова: элементная база, конфигурация, микроконтроллер, устройство управления, программируемая логика, среда разработки, цифровая обработка сигналов.