

ВИКОРИСТАННЯ МІКРОКОНТРОЛЕРІВ В МЕДИЧНІЙ ТЕХНІЦІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі розглядаються використання мікроконтролерів в медичній електронній апаратурі.

Ключові слова: мікроконтролер, медична апаратура.

Abstract

The paper discusses the use of microcontrollers in medical electronic equipment.

Keywords: microcontroller, medical equipment.

Мікроконтро́лер (англ. microcontroller), або однокристална мікроЕОМ — виконана у вигляді мікросхеми спеціалізована мікропроцесорна система, що включає мікропроцесор, блоки пам'яті для збереження коду програм і даних, порти вводу-виводу і блоки зі спеціальними функціями (лічильники, компаратори, АЦП та інші).

Використовується для керування електронними пристроями. По суті, це — однокристалний комп'ютер, здатний виконувати прості завдання. Використання однієї мікросхеми значно знижує розміри, енергоспоживання і вартість пристроїв, побудованих на базі мікроконтролерів.

Мікроконтролери можна зустріти в багатьох сучасних приладах, таких як телефони, пральні машини, вони відповідають за роботу двигунів і систем гальмування сучасних автомобілів, з їх допомогою створюються системи контролю і системи збору інформації. Більшість процесорів, що випускаються у світі — мікроконтролери.

Atmel Corporation — виробник напівпровідникових електронних компонентів. Компанія заснована в 1984 році. Акції продаються на біржі, NASDAQ: ATML. Один з лідерів у виробництві напівпровідників (флеш-пам'ять, EEPROM, мікроконтролери з ядром MCS-51 та ARM, а також мікроконтролери власної архітектури AVR та AVR32). Також розробляє та виготовляє невеликі модулі енергонезалежної пам'яті для електронних виробів, ПЛІС, цифрові мікросхеми-радіоприймачі та передавачі, сканери відбитків пальців. Компанія може запропонувати клієнтам систему на кристалі, яка об'єднує потрібні компоненти. Продукцію Atmel використовують в комп'ютерних мережах, промисловості, медицині, зв'язку, автомобілях, космосі, воєнних пристроях, а також у смарт-картках.

При проектуванні мікроконтролерів доводиться дотримувати баланс між розмірами і вартістю з одного боку і гнучкістю і продуктивністю з іншого. Для різних застосувань оптимальне співвідношення цих і інших параметрів може розрізнятися дуже сильно. Тому існує величезна кількість типів мікроконтролерів, що відрізняються архітектурою процесорного модуля, розміром і типом вбудованої пам'яті, набором периферійних пристроїв, типом корпусу.

В той час, як 8-розрядні процесори загального призначення повністю витіснені продуктивнішими моделями, 8-розрядні мікроконтролери продовжують широко використовуватися. Це пояснюється тим, що існує велика кількість застосувань, в яких не потрібна висока продуктивність, але важлива низька вартість. В той же час, є мікроконтролери, з більшими обчислювальними можливостями, наприклад цифрові сигнальні процесори.

Обмеження за ціною і енергоспоживанням стримують також зростання тактової частоти контролерів. Хоча виробники прагнуть забезпечити роботу своїх виробів на високих частотах, вони, в той же час, надають замовникам вибір, випускаючи модифікації, розраховані на різні частоти і напругу живлення. У багатьох моделях мікроконтролерів використовується статична

пам'ять для ОЗП і внутрішніх регістрів. Це дає контролеру можливість працювати на менших частотах і навіть не втрачати дані при повній зупинці тактового генератора. Часто передбачені різні режими енергозбереження, в яких відключається частина периферійних пристроїв і обчислювальний модуль.

Окрім ОЗП, мікроконтролер може мати вбудовану незалежну пам'ять для зберігання програми і даних. У багатьох контролерах взагалі немає шин для підключення зовнішньої пам'яті. Найбільш дешеві типи пам'яті допускають лише одноразовий запис. Такі пристрої підходять для масового виробництва в тих випадках, коли програма контролера не оновлюватиметься. Інші модифікації контролерів мають можливість багаторазового перезапису незалежної пам'яті. На відміну від процесорів загального призначення, в мікроконтролерах часто використовується гарвардська архітектура.

Неповний список периферії, яка може бути присутня у мікроконтролерах, включає:

Різні інтерфейси вводу-виводу, такі як UART, I2C, SPI, CAN, USB;

Аналого-цифрові і цифро-аналогові перетворювачі;

Компаратори;

Широтно-імпульсні модулятори;

Таймери.

Програмування мікроконтролерів зазвичай здійснюється на асемблері або Сі, хоча існують компілятори для інших мов, використовуються також вбудовані інтерпретатори Бейсіка і Форту. Для відлагодження програм використовуються програмні симулятори (спеціальні програми для персональних комп'ютерів, що імітують роботу мікроконтролера), внутрішньосхемні емулятори (електронні пристрої, що імітують мікроконтролер, які можна підключити замість нього до вбудованого пристрою, що розробляється) та інтерфейс JTAG.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Тонкошкур О. С. Мікроконтролерні пристрої : навч. посіб. / О. С. Тонкошкур, І. В. Гомілко, О. В. Коваленко. – Д. : Вид-во ДНУ ім. О. Гончара, 2011. – 264 с.
2. Бродин В. Б. Системы на микроконтроллерах и БИС программируемой логики / В. Б. Бродин, А. В. Калинин. — М. : ЭКОМ, 2002. — 400 с.
3. Рабаи Ж. Цифровые интегральные схемы. Методология проектирования = Digital Integrated Circuits / Жан М. Рабаи, Ананта Чандракасан, Боривож Николитч. — 2-е изд. — М.: Вильямс, 2007. — 912 с.
4. Микушин А. Занимательно о микроконтроллерах / А. Микушин. — М. : БХВ-Петербург, 2006. — 432 с.
5. Новиков Ю. В. Основы микропроцессорной техники. Курс лекций / Ю. В. Новиков, П. К. Скоробогатов. — М. : Интернет-университет информационных технологий, 2003. — 357 с.

Домінгос Ісаак Мануель — студент групи БМА-17м, факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: isaacdomingos1@gmail.com.

Науковий керівник: **Штофель Дмитро Хуанович** – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри біомедичної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Isaac Manuel Domingos — student of BMA-17m, Faculty of Infocommunications, Radioelectronics and Nanosystems, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: isaacdomingos1@gmail.com.

Supervisor: **Dmytro Kh. Shtofel** – Cand. Sc. (Eng.), Associate Professor in Biomedical engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.