

## ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ МІКРОКОНТРОЛЕРІВ У ПОРТАТИВНИХ МЕДИЧНИХ ПРИСТРОЯХ

доцент, к.т.н., Сайківська Л.Ф.

Харківський національний університет радіоелектроніки,  
кафедра Мікропроцесорних технологій і систем,  
Україна, 61166, Харків, пр. Науки 14  
E-mail: liliia.saikivska@nure.ua

**Abstract.** Portable Medical Equipment facilitates examination of patients outside hospitals and helps accelerate diagnosis establishment. In the paper presents advantages use of microcontrollers at portable medical equipment design. Small size, high performance, low power consumption, reliability and safety microcontrollers give this direction big perspective. And need qualified specialists with knowledge of the basic principles of microcontrollers device design.

**Вступ.** Для своєчасно встановлення діагнозу, отримання більш високого рівня його точності, швидкого реагування на зміну стану хворого все частіше використовується портативна медична техніка. Вона полегшує обстеження нетранспортабельних хворих як в лікарнях, так і в домашніх умовах, дає можливість цілодобового спостереження за станом здоров'я людини і навіть допомагає відслідковувати виконання графіка прийому ліків. Стрімке поширення портативної медичної техніки обумовлюється ще й запровадженням телемедицини. Таким чином, складається ситуація, коли медичні прилади можуть використовувати не тільки спеціалісти, а й громадяни без медичної освіти.

Медична портативна техніка призначена контролювати життєво важливі параметри, такі як частота серцевих скорочень, ЕКГ, рівень глюкози, артеріальний тиск, провідність шкіри, температуру та ін. Тому вона повинна забезпечувати достатню точність вимірювань, підтримувати автоматичне регулювання, проводити обробку, запис, архівацію й передачу медичної інформації, а також бути простою в управлінні та мати компактні розміри, мале енергоспоживання, забезпечувати проводову чи безпроводову передачу даних. А також витримувати норми безпеки та техніко-експлуатаційної надійності. [1, 2]

**Основна частина.** Світові виробники портативної медичної апаратури вже давно перейшли на розробку пристроїв на базі мікроконтролерів чи мікропроцесорів, які, як правило, використовуються в якості обчислювального та керуючого ядра [2, 3, 4, 5]. Вони дозволяють використовувати вбудовані в них алгоритми й команди для керування пристроєм, задавати параметри збору та первинної обробки біомедичної інформації, її візуалізацію, або передавання на сервер для обробки і детального аналізу.

Основною перевагою використання мікроконтролерів в портативній медичній апаратурі є їх порівняно не великі розміри при достатньо високій продуктивності. В портативній медичній апаратурі вже широко використовуються 32-розрядні мікроконтролери, які включають блок з плаваючою комою, АЦП та ЦАП, пристрої з флеш-пам'ятю до 1 МБ та до 15 комунікаційних інтерфейсів та ін. Це дає можливість одночасно визначати кілька показників стану людини. Крім того пріоритетним напрямком є мініатюризація медичної техніки, яка розрахована на мобільне використання.

Іншою перевагою використання мікроконтролерів в портативній медичній техніці є їх знижене енергоспоживання при високій продуктивності. Сучасні мікроконтролери мають кілька режимів енергозбереження та відносно малий час переходу у робочий стан. Виробники створюють компоненти, що забезпечують мінімальне споживання в кожному режимі роботи. Крім того, можливе використання в схемах спеціалізованих мікросхем, які дозволяють динамічно керувати енергоспоживанням за рахунок вимикання блоків, які в даний час не використовуються.

Деякі виробники мікроконтролерів випускають готові апаратні модулі для конкретного медичного обладнання, приклади готових медичних додатків та рекомендацій щодо їх використання, що полегшує роботу розробників та прискорює розробку портативної медичної техніки.

Крім того, пристрої, побудовані на основі мікроконтролерів, мають схожу структуру та принципи проектування, що значно полегшує етапи розробки портативних медичних пристроїв.[1, 6, 7]

На сьогодні в більшості вищих навчальних закладів України технічного профілю викладаються дисципліни, пов'язані з використанням мікроконтролерів, вивченням їх архітектури, методів та засобів програмування та проектування пристроїв на базі мікроконтролерів, мов програмування, які використовуються найчастіше (Асемблер, Сі, Сі++, VHDL та ін.) та спеціалізованого програмного забезпечення. Крім того, співробітниками та аспірантами спеціалізованих кафедр проводиться наукова робота, пов'язана з розробкою та дослідженням медичної техніки, у тому числі й портативної.

**Висновки.** Таким чином, з точки зору набору необхідної периферії, високої продуктивності, низького енергоспоживання, мініатюрних розмірів, надійності та безпеки при використанні розробка сучасної портативної медичної техніки на основі мікроконтролерів є актуальною і має подальші перспективи.

Крім того, необхідні кваліфіковані спеціалісти з розробки та виробництва портативної медичної техніки. Тому після закінчення вищого навчального закладу випускник повинен знати основні принципи та програмне забезпечення для проектування пристроїв, технічні особливості

мікроконтролерів, які використовуються у портативних медичних пристроях, вміти складати алгоритми та програми роботи мікроконтролерів та налагоджувати їх з використанням спеціалізованого програмного забезпечення.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Проектирование измерительных медицинских приборов с микропроцессорным управлением: уч. Пособие // В.М. Строев, А.Ю. Куликов, С.В. Фролов. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – 96 с.
2. Старовойтова В.А., Тараник М.А., Копаница Г.Д. Исследование современных медицинских портативных устройств // Научно-практический журнал «Врач и информационные технологии», 2016, №2, с. 54-61. [Электронный ресурс] . – Режим доступа: <https://www.idmz.ru>.
3. Копытин С., Марков М. Применение процессоров с архитектурой ARM в современной медицине // Научный журнал «Компоненты и технологии», 2012, № 5, с. 104-106. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://www.kit-e.ru>.
4. Самоделов А. MD8710 - универсальная платформа для мобильных медицинских приложений // Научный журнал «Компоненты и технологии», 2011, № 8, с. 120-129. [Электронный ресурс] – Режим доступа : <https://www.kit-e.ru>.
5. Дорош О.І. Мобільний пристрій на базі ОС ANDROID // Вестник НТУ "ХПИ", Харьков, 2015, № 32 (1141) – с. 60-68.
6. ИМС для портативных медицинских приборов // Научно-технический журнал ЭКиС - Электронные компоненты и системы, 2013, №1, с. 7-22. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ekis.kiev.ua>.
7. Сайковская Л.Ф. Аппаратное обеспечение оценки функционального состояния оператора зрительного профиля // Всеукраинский межведомственный научно-технический сборник «РАДИОТЕХНИКА» - 2014. – вып. 179, с. 94-98.