

SECCIÓN XV. ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES

DOI 10.36074/logos-11.06.2021.v1.33

ПРО ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ МІКРОКОНТРОЛЕРІВ У ПРИСТРОЯХ ВИЗНАЧЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ЛЮДИНИ

ORCID ID: 0000-0002-4139-7732

Сайківська Лілія Федорівна
канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри МТС
Харківський національний університет радіоелектроніки

УКРАЇНА

Збільшення складності та швидкості перебігу виробничих процесів висуває підвищені вимоги до точності дій операторів, швидкості прийняття рішень у здійсненні управлінських функцій. Значною мірою зростає ступінь відповідальності за вчинені дії, оскільки помилка при виконанні навіть самого простого акту може призвести до порушення роботи всієї системи, ланкою якої є оператор. Тому робота оператора персонального комп'ютера характеризується значним збільшенням навантаження на його нервово-психічну діяльність, а це в свою чергу впливає на функціональний стан, який корелює з зміною працездатності. У такому випадку у першу чергу необхідно контролювати функціональний стан центральної нервової системи (ЦНС) [1]. Одними з найчастіше використовуваних методів оцінки функціонального стану ЦНС є рефлексометрія та метод вимірювання критичної частоти злиття миготінь, тому розробка пристроїв, що реалізують зазначені методи має важливе значення.

Ще у 1964 Боксер О.Я. та Клевцов М.І. [2] сформулювали медикотехнічні вимоги до «пристроїв для часового аналізу реакції», частина з яких є актуальними й зараз. До них можна віднести такі: вимірювання часових параметрів рефлексу з точністю до 1 мс, вимірювання різних видів реакції, аналіз швидкості реакції, можливість підключення додаткових пристроїв для вимірювання часу та різних джерел сигналів та датчиків реакції, отримання більш широкого кола методик, безшумність роботи пристрою, економічність, портативність, надійність та простота керування тощо. Всім перерахованим вимогам відповідають пристрої, спроектовані на базі сучасних мікроконтролерів, які використовуються в якості обчислювального та керуючого ядра [3]. До переваг використання мікроконтролерів можна віднести їх порівняно невеликі розміри при достатньо високій продуктивності. При розробці пристроїв для визначення функціонального стану [3,4] вже широко використовуються 32-розрядні мікроконтролери, які включають АЦП та ЦАП, пристрої з флеш-пам'ятю до 1 МБ та до 15 комунікаційних інтерфейсів. Це дає можливість одночасно визначати кілька показників функціонального стану людини. Крім того пріоритетним напрямком є мініатюризація медичної техніки, яка розрахована на мобільне використання.

Іншою перевагою використання мікроконтролерів при проектуванні пристроїв для визначення функціонального стану є їх знижене енергоспоживання при високій продуктивності. Сучасні мікроконтролери мають кілька режимів енергозбереження та відносно малий час переходу у робочий стан. Деякі виробники мікроконтролерів випускають готові апаратні модулі, приклади готових додатків та рекомендацій щодо їх використання, що полегшує роботу розробників та прискорює розробку пристроїв.

Крім того на сьогодні існують розробки [5,6], де для пред'явлення стимул-сигналів, реєстрації відповіді досліджуваного та обробки результатів вимірювань використовується персональні комп'ютери. Для цього використовують спеціальні комп'ютерні програми, які реалізують необхідні методики та надають можливість пред'являти різноманітні сигнали на екрані монітора, реєструвати реакцію натисканням на клавішу клавіатури чи спеціального джойстика, розраховувати час реакції, проводити обробку результатів та формулювати висновки та рекомендації. Це дозволяє відійти від питань схемотехнічного проектування пристроїв та зосередитися лише на програмній частині та обробці результатів. Але точне вимірювання часу реакції при використанні персональних комп'ютерів з операційною системою Microsoft Windows ускладнене [7]. Це призводить до несистематичних помилок, які співрозмірні з середнім часом реакції.

Враховуючи широкі можливості сучасних мікроконтролерів можна сказати, що з точки зору набору необхідної периферії, можливостей підключення датчиків та можливостей реалізації широкого кола методик мікроконтролерна реалізація пристроїв, що розглядаються, не поступається реалізації на персональних комп'ютерах. А з точки зору низького енергоспоживання, мініатюрних розмірів та забезпечення точності вимірювань розробка пристроїв для визначення функціонального стану людини на основі мікроконтролерів є актуальною і має подальші перспективи.

Список використаних джерел:

- [1] Сайківська, Л. Ф. (2015) Розробка та використання інформаційної технології для оцінки функціонального стану оператора зорового профілю. *Технологический аудит и резервы производства*. (4), 45-49. <https://doi.org/10.15587/2312-8372.2015.47914>.
- [2] Боксер, О. Я. & Клевцов М. И. (1964) *Радиоэлектронная аппаратура для временного анализа рефлексов*. Москва-Ленинград: Энергия.
- [3] Строев, В. М., Куликов, А. Ю., & Фролов, С. В. (2012) *Проектирование измерительных медицинских приборов с микропроцессорным управлением*. Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ».
- [4] Квашнін, В. О., Бабаш, А. В. & Квашнін, В. В. (2017) *Програмування та застосування мікроконтролерів STM 32 F4 Discovery*. Краматорськ: ЦТРІ «Друкарський дім».
- [5] Боброва, Н. Л. (2015) Программно-аппаратный комплекс экспресс-диагностики психофизиологических показателей организма человека/ *Доклады БГУИР*. (1), 61 - 65.
- [6] Трикіло, А. І., & Левчук, К. О. (2019) Визначення рівня працездатності та моделювання функціонального стану оператора. *Збірник наукових праць Дніпровського державного технічного університету (технічні науки)*. (33), 118-122.
- [7] Фирсов, А. Г. & Кочин, О. В. (2018) Проблемы обеспечения надежности и валидности результатов психофизиологической экспертизы. *Український журнал медицини, біології та спорту*. (6), 209-214.