

ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНОГО СЕРЕДОВИЩА LABVIEW ДЛЯ РОЗРОБКИ ВІРТУАЛЬНОГО ПРИЛАДУ ВИМІРЮВАННЯ ТА АНАЛІЗУ ЛЮДСЬКОГО ПУЛЬСУ

Карлик Р. О., магістрант

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»,
м. Київ, Україна*

В останні роки багатьма дослідниками в області нормальної фізіології вирішується ряд наукових завдань, пов'язаних з оцінкою емоційних реакцій людини на різні фактори, під впливом яких вона виконує свої професійні обов'язки. До цього напрямку належать питання управління стресовими ситуаціями, які виникають в різних сферах діяльності людини; оцінки емоційного сприйняття різного роду інформації та багато інших завдань, пов'язані з психіко-емоційним станом людини[1].

Як правило, для проведення таких досліджень залучають декілька фахівців в області проектування систем автоматизованого збору даних і біомедичної інженерії, що робить таке дослідження досить трудомістким. Зважаючи на це, було вирішено провести розробку автоматизованої системи, що змогла б самостійно виконувати вимір і оцінку певного параметру що впливає на психіко-емоційним стан.

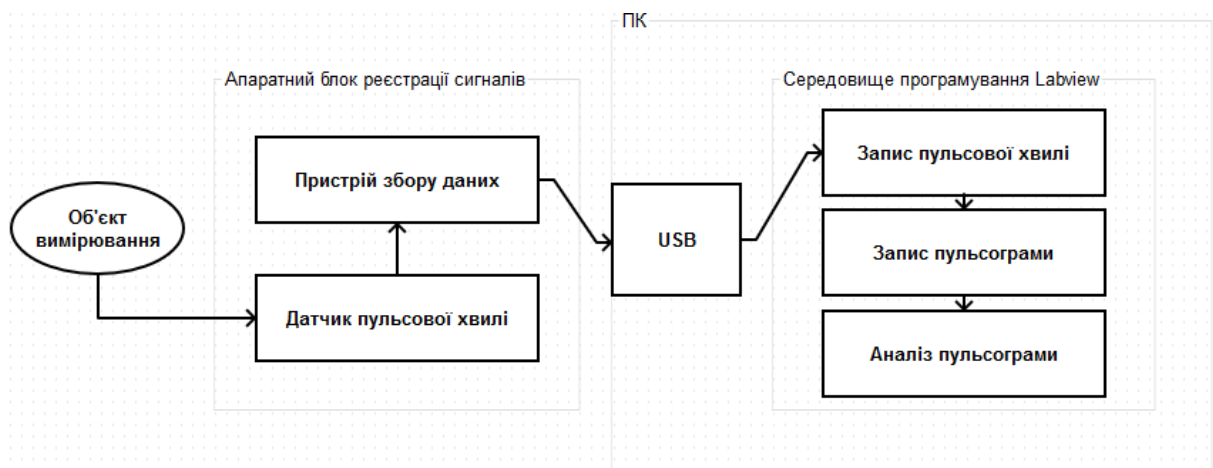


Рисунок 1 – Структурна схема

В процесі проектування були сформульовані завдання по обробці даних сигналів і запропонована апаратно-програмна платформа для вирішення цих завдань в рамках автоматизованої системи на основі середовища розробки LabVIEW. До числа таких завдань відносяться:

- реєстрація пульсової хвилі;
- запис пульсограми;
- аналіз пульсограми.

Розглянемо реалізацію останньої задачі що входить в рис.1.

Етап аналізу пульсограми включає в себе реалізацію декількох блоків,

які виконують розрахунок графічних залежностей і дискретних параметрів. Схема аналізу пульсограми приведена на рис.2.

Основні складові даної схеми: побудова основної гістограми, виконане на основі статистичних методів аналізу ритму серця; побудова скатерграми - одного з графічних видів регресійного аналізу; обчислення дискретних параметрів. Крім цього, важливими складовими схеми є спектральний і флуктуаційний аналізи, які отримали в даний час широке поширення.

Також приведено фрагмент блок-діаграми, що реалізує інтерполяцію вихідної рис. 3.

Проектування алгоритмів, для аналізу пульсограми, проводилося на основі методичних рекомендацій з аналізу варіабельності серцевого ритму [2]. Математична база для розрахунку флуктуаційної функції і скейлінгового показника ґрунтується на модифікованому методі флуктуаційного аналізу в режимі реального часу [3]. Відмінною особливістю реалізації методу в середовищі LabVIEW є використання структури MathScript, що дозволяє інтегрувати програмний код, написаний в середовищі MATLAB. Очевидною перевагою використання даної структури, при наявності реалізованих в середовищі MATLAB алгоритмів, є економія трудових ресурсів. Недоліком цієї структури є складність налагодження і модифікації коду розробником, не знайомим із середовищем MATLAB, відсутність наочності текстового коду, властивою графічним мов програмування, а також більш тривалий час виконання коду.

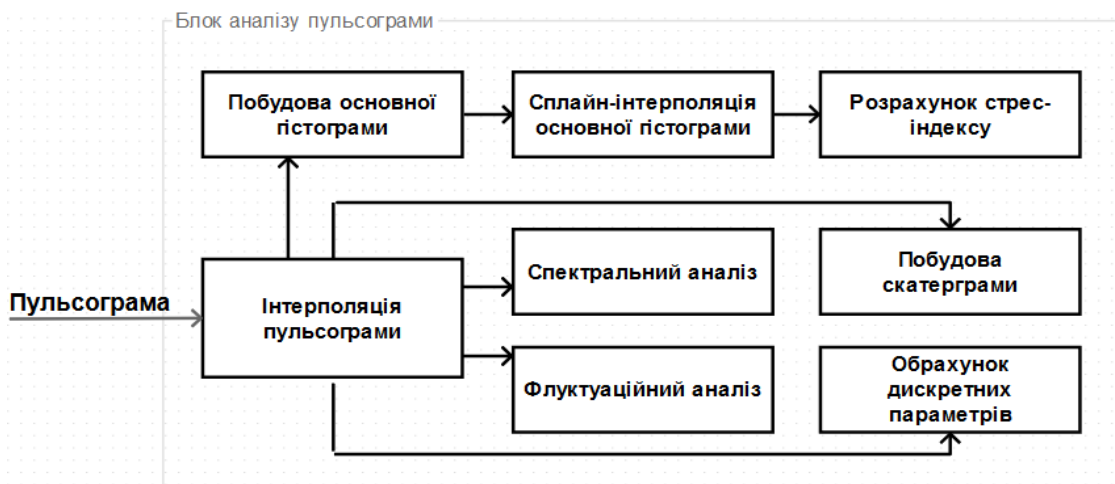


Рисунок 2 – Структурна схема аналізу пульсограми

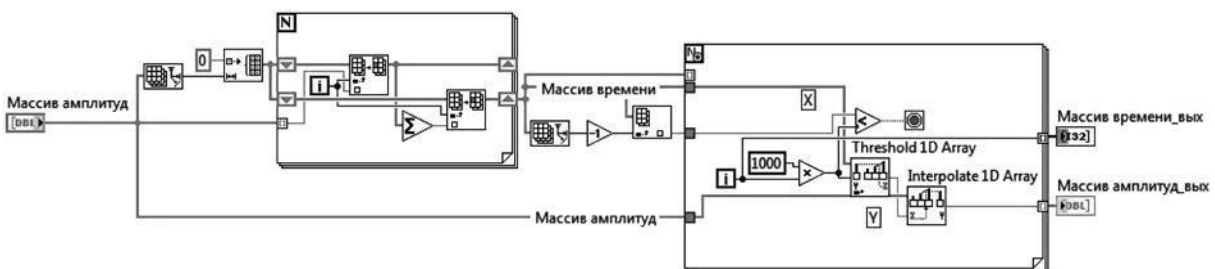


Рисунок 3 – Фрагмент, що реалізує інтерполяцію вихідної пульсограми

Оригінальністю у вирішенні задачі аналізу пульсограми є використання віконного методу для обчислення стрес-індексу і скейлінгового показника. Даний метод передбачає вибір дослідником розміру вікна (наприклад, 128, 256 цифрових відліків), у якому проводиться розрахунок обраних параметрів в циклі зі зміщенням вікна на один відлік вперед. Таким чином, формуються залежності, що характеризують зміну емоційного сприйняття за певний часовий діапазон, рівний розміру вікна. Використаний метод застосовується для різних дискретних параметрів, стандартизованих для аналізу варіабельності ритму серця.

Як правило, реалізація таких систем вимагає безпосередньої участі фахівців з цифрової обробки сигналів. Однак використання програмного середовища LabVIEW за рахунок широкого набору драйверів, бібліотек, шаблонів програмування, а також довідкової інформації і засобів технічної підтримки [4], дозволила мінімізувати число учасників, зайнятих створенням цільової системи.

Перелік посилань

1. Nasoz F., Alvarez K., Lisetti C., Finkelstein N. Emotion recognition from physiological signals for presence technologies // Journal of Cognition, Technology, and Work — Special Issue on Presence. 2004. Vol. 6 (1). P. 4—14.
2. Баевский Р. М. Анализ вариабельности сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем // Вестник аритмологии. 2001. № 24. С. 65—87.
3. Алпатов А. В., Митрофанова М. Ю. Метод флуктуационного анализа сердечного ритма в режиме реального времени // Биомедицинская радиоэлектроника. 2011. №7. С. 66—71.
4. Русскоязычный сайт среды графического программирования LabVIEW. URL: <http://www.labview.ru>

Анотація

Розглянуто і запропонована розробка автоматизованої системи на основі середовища розробки LabVIEW, що змогла б самостійно виконувати вимір і оцінку пульсу, що впливає на психіко-емоційний стан людини. Окрема увага приділилась аналізу пульсограми.

Ключові слова: Labview, вимірювальний прилад, пульс.

Аннотация

Рассмотрена и предложена разработка автоматизированной системы на основе среды разработки LabVIEW, которая смогла бы самостоятельно выполнять измерение и оценку пульса, что влияет на психико-эмоциональное состояние человека. Особое внимание приделилась анализу пульсограммы.

Ключевые слова: Labview, измерительный прибор, пульс.

Abstract

The development of automated system based on development environment LabVIEW was considered and offered. This automated system is capable of independent measure and analysis of the pulse that affects the psycho-emotional state of a person. The research's main focus was the analysis of pulsogram.

Keywords: Labview, measuring device, pulse.