

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Одеський національний технологічний університет
Університет Інформатики і прикладних знань, м.Лодзь, Польща
Інститут комп'ютерної інженерії, автоматизації, робототехніки та
програмування ім.П.Н.Платонова

XXIV Всеукраїнська науково-технічна конференція
молодих вчених, аспірантів та студентів

«СТАН, ДОСЯГНЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ
ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ»

Матеріали конференції



Одеса

18-19 квітня 2024 р.

Стан, досягнення та перспективи інформаційних систем і технологій / Матеріали XXIV Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів та студентів. Одеса, 18-19 квітня 2024 р. - Одеса, Видавництво ОНТУ, 2024 р. – 498 с.

Збірник включає матеріали доповідей учасників конференції, які об'єднані за тематичними напрямками конференції.

Збірник буде корисним як для фахівців і працівників фірм, зайнятих в області ІТ, так і для викладачів, магістрів і студентів вищих навчальних закладів, які навчаються за напрямками і спеціальностями програмного забезпечення, обчислювальної техніки і автоматизованих систем, прикладної математики та обробки інформації, буде корисним професіоналам з комп'ютерного моделювання та розробки комп'ютерних ігор.

Результати досліджень у збірнику представляють собою своєрідний зріз сучасного стану справ в перерахованих галузях знань, який може допомогти як фахівцям, так і студентам університетів скласти загальну картину розвитку інформаційних технологій та пов'язаних з ними питань.

Наукові праці згруповані за напрямками роботи конференції та наведені в алфавітному порядку прізвищ авторів.

Матеріали (тези доповідей) друкуються в авторській редакції. Відповідальність за якість та зміст публікацій несе автор.

Матеріали подано українською та англійською мовами.

Науковий редактор збірника Котлик С.В.

ПРЕЗИДІЯ ТА ОРГКОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

ГОЛОВА ПРЕЗИДІЇ

Єгоров Б.В., Президент ОНТУ, академік НААН України, д.т.н., професор

ЧЛЕНИ ПРЕЗИДІЇ

Іванченкова Л.В., Ректор Одеського національного технологічного університету, д.е.н., професор

Ольшевська О.В., Проректор з наукової роботи та міжнародних зв'язків ОНТУ, к.т.н., доцент

Даріуш Долива, уповноважений декана факультету Інформатики УІтаПЗ, м.Лодзь, д.математичн.наук, Польща

Ковалюк Т.В. - к.т.н., доц., Київський національний університет імені Тараса Шевченка

ГОЛОВА ОРГКОМІТЕТУ

Котлик С.В. – директор навчально-наукового інституту комп'ютерної інженерії, автоматизації, робототехніки та програмування ОНТУ, к.т.н., доц.

ЗАСТУПНИК ГОЛОВИ ОРГКОМІТЕТУ

Артеменко С.В. – завідувач кафедри КІ ОНТУ, д.т.н., проф.

ЧЛЕНИ ОРГКОМІТЕТУ

Хобін В.А. – д.т.н., професор кафедри АТПтаРС ОНТУ

Тарасенко В.П. – д.т.н., проф., завідувач кафедри СКС НТУУ «Київський політехнічний інститут»

Невлюдов І.Ш. – д.т.н., проф., завідувач кафедри КІТАМ ХНУРЕ

Мельник А.О. – д.т.н., проф., завідувач кафедри ЕОМ НУ “Львівська політехніка”

Жуков І.А. – д.т.н., проф., завідувач кафедри КСтаМ НАУ.

легень. Гітіс В.Б., Вареник В.В. (Донбаська державна машинобудівна академія)	
4. Медичні програми і пристрої. Роль мобільних програм для здоров'я та фітнесу у сучасному суспільстві: переваги, недоліки і перспективи. Горбачов О.С. (Донбаська державна машинобудівна академія)	454
5. Інформаційно-комунікаційні технології в телереабілітації. Гусева-Божаткіна В.А., Шакула А.І (Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова)	455
6. Розробка чат-боту для підтримки програми “Домедична допомога. Алгоритм М.А.Р.С.Н. для цивільних”. Живило І.О., (Харківського національний університет імені В.Н. Каразіна), Шпіка К.А. (Національний університет "Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка")	457
7. Розроблення алгоритму роботи системи дистанційного моніторингу психофізіологічного стану людини. Жульковський О.О., Волошина К.Р., Волошин Р.В. (Дніпровський державний технічний університет)	459
8. Оптимізація ресурсного управління в медичних закладах за допомогою ІТ-технологій. Катреча Л.В., Міценко С.А. (Державний торговельно-економічний університет)	461
9. Сучасні інноваційні технології в медицині. Козурман В.П. (Університет митної справи та фінансів)	463
10. Застосування байєсівської структури для аналізу зображень магнітно-резонансної томографії. Кравченко П.К. (Чорноморський національний університет ім. Петра Могили)	465
11. Проблеми та перспективи використання програмних застосунків у галузі охорони здоров'я. Лейбак Д.В., Кательніков Д.І. (Вінницький національний технічний університет)	467
12. Використання оперативних потужностей телемедицини при сонографічному обстеженні у пацієнтів з атеросклерозом артерій каротидного басейну. Сегін Н.Т. (Івано-Франківський національний медичний університет)	468
13. Кіберфізична система діагностики раку молочної залози з використанням нейромережі. Сіпайло А.О. (Хмельницький національний університет)	470
14. Gathering medical data from patients using wearable devices. Слоневський Є.О. (Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»)	472
15. Features of using artificial intelligence for screening vitamin D deficiency in adults. Страхов Є.М., Корхова А. С. (Одеський національний університет імені І. І. Мечникова)	474
16. Розробка програмного засобу для діагностики органічних ушкоджень мозку при посттравматичних стресових розладах у учасників бойових дій. Трунова А.І., Висоцька О.В., Білецька С.Є. (Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут»)	475
17. Розробка структури мікропроцесорної системи вимірювання пульсу людини методом фотоплетізмографії. Ушкаренко О.О., Савун І.А. (Національний університет кораблебудування ім. адм. Макарова)	477
18. Розробка мобільного застосунку-персонального консультанта з приготування їжі на платформі Android з використанням технологій JAVA. Щербацький Б.І., Кательніков Д.І. (Вінницький національний технічний університет)	479
Розділ 10: 3D моделювання та 3D друк	481
1. Modeling design of mobile robotic platform. Сотник С.В., Зарубін І.С. (Харківський національний університет радіоелектроніки)	481
2. Modeling of potting greenhouse design. Сотник С.В., Кирпота Ф.В. (Харківський національний університет радіоелектроніки)	483
3. Використання ІІІ плагінів для створення 3D моделей в межах інструменту BLENDER. Данилюк М.М. (Національний університет «Львівська Політехніка»)	485
4. Технологія створення 3D моделі поршневої системи компресора холодильної установки для навчальних цілей. Зінченко А.Ф. (Одеський національний технологічний університет)	487
5. Utilization of 3d-printing in architecture and construction. Клягін-Ізовцев П.А., Braterska N.M. (Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова)	488
6. Нарощування 3D-розмірних електронних компонентів з фотополімерних компаундів за	490

3. Інновації у медико-психологічній реабілітації учасників бойових дій та постраждалих внаслідок надзвичайних ситуацій (Клінічна настанова) / Під заг. ред. проф. Б.В. Михайлова. – Харків – К.: «Укрпрофоздоровниця», 2019. – 152 с.

УДК 004:681.5

РОЗРОБКА СТРУКТУРИ МІКРОПРОЦЕСОРНОЇ СИСТЕМИ ВИМІРЮВАННЯ ПУЛЬСУ ЛЮДИНИ МЕТОДОМ ФОТОПЛЕТИЗМОГРАФІЇ

САВУН І.А, УШКАРЕНКО О.О. (maestrotees@gmail.com)

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова

Розглянуто структуру мікропроцесорної системи неінвазивного вимірювання частоти серцевих скорочень людини, робота якої заснована на методі фотоплетизмографії. Розроблено графоаналітичну модель цифрового фільтра для обробки сигналу з оптичного датчика для зменшення впливу різних шумів на точність вимірювань.

Одним з основних параметрів для визначення фізичного стану є серцева діяльність, яка характеризується частотою і ритмічністю пульсу [1]. Частота пульсу нижче 40 уд/хв. і вище 100 уд/хв свідчить про ненормовану роботу серця, у спокійному стані може нести небезпеку для здоров'я [2]. При цьому важливою характеристикою систем вимірювання пульсу є їх точність. В даній роботі вирішується завдання розробки системи неінвазивного вимірювання пульсу людини, в якій точність вимірювань підвищується шляхом реалізації цифрової фільтрації сигналу з оптичного датчика для запобігання впливу різних шумів на результати вимірювань.

Робота системи вимірювання пульсу людини заснована на принципі фотоплетизмографії [3], який є неінвазивним методом вимірювання зміни об'єму крові в тканинах за допомогою інфрачервоних світлодіодів і фотодетектора. На рис. 1, а, представлено структурну схему системи, основні її елементи та взаємозв'язки між ними. На рис. 1, б, представлено осцилограму сигналу на виході оптичного датчика (крок сітки 10 мс).

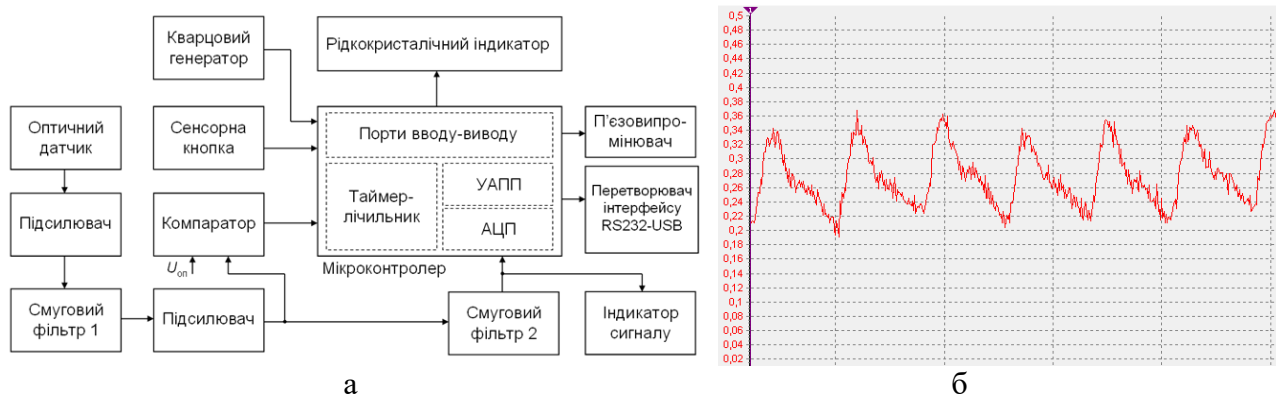


Рисунок 1 – Структурна схема контрольно-діагностичного приладу (а) та осцилограму сигналу на виході оптичного датчика (б)

У пульсоксиметрі встановлені два світлодіоди, що випромінюють червоне та інфрачервоне світло. На протилежній частині датчика розташовується фотодетектор, який визначає інтенсивність світлового потоку, що падає на нього. В системі присутній вимірювальний ланцюг з підсилювальним трактом, першим і другим смуговими фільтрами джерело опорної напруги. Сигнальний вхід вимірювального ланцюга підключений до виводів фотодіода пульсоксиметричного датчика. До складу мікропроцесорного блоку входять обчислювач, виконаний з можливістю розрахунку показань частоти пульсу та рівня оксигенації крові для

індикації показань на рідкокристалічному індикаторі. Сенсорна кнопка використовується для запуску процесу вимірювання пульсу. Зв'язок з комп'ютером забезпечується по інтерфейсу USB. П'єзовипромінювач спрацьовує та видає короткий звуковий сигнал з кожним серцебиттям, що додатково дозволяє виявити аритмію.

Для вимірювання пульсу використовується датчик, який складається з інфрачервоного (ІЧ) світлодіода, який передає ІЧ сигнал на палець людини, і фотодетектора, який приймає відбитий сигнал. Інтенсивність відбитого сигналу залежить від окиснення та об'єму крові в кінчику пальця. З кожним ударом серця змінюється інтенсивність відбитого ІЧ сигналу, яка фіксується фотодіодом. Як видно з експериментально отриманої осцилограми сигналу пульсу (рис. 1, б), амплітуда коливань досить мала, і в сигналі присутній шум вимірювань, який може негативно вплинути на точність вимірювання пульсу. Тому необхідно розробити та реалізувати програмно структуру цифрового смугового фільтра для вимірюваного сигналу.

На рис. 2 представлено розроблену графоаналітичну структуру цифрового смугового фільтра для обробки сигналу з датчика пульсу. Функціональні структури f_1 - f_5 являють собою перемножувачі, f_6 - f_9 – суматори, f_{10} - f_{11} – лінії затримки сигналу на 1 такт (реєстри пам'яті). Коефіцієнти a та b визначають вигляд АЧХ фільтра та частоти зрізу.

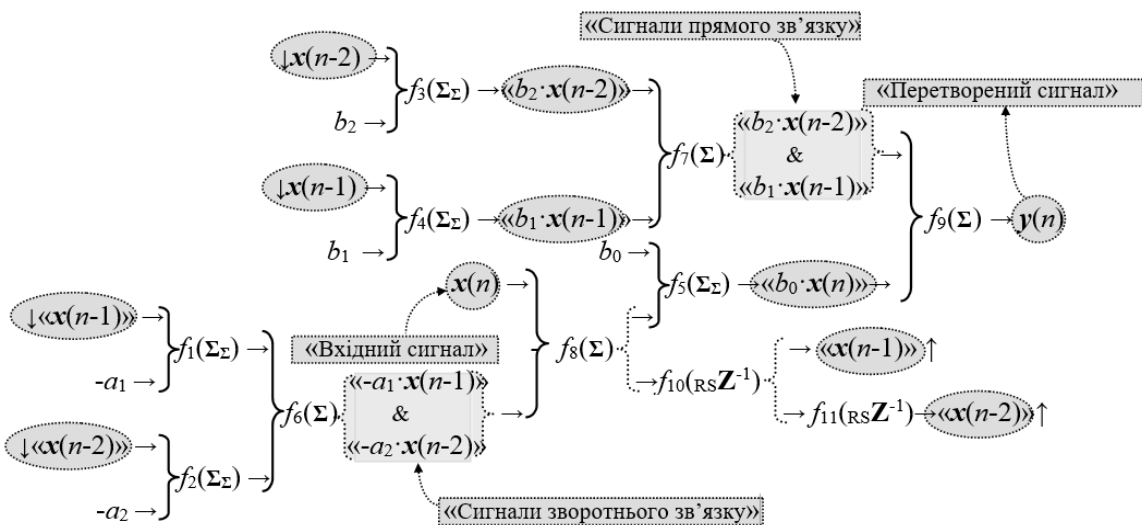


Рисунок 2 – Структура цифрового смугового фільтра для обробки сигналу з датчика

Наведену структуру цифрового фільтра було реалізовано на мові Сі в програмному забезпеченні для мікроконтролера у складі системи неінвазивного вимірювання пульсу.

Фотоплетизмограма (ФПГ), одержувана після підсилення і цифрової обробки сигналу фотодетектора, за допомогою розробленої схеми, характеризує стан кровотоку в місці розташування пульсоксиметричного датчика. Зокрема, коли тиск крові підвищується, амплітуда ФПГ зростає, при зниженні тиску амплітуда ФПГ падає. Зміни у формі ФПГ можуть вказувати на розвиток порушень на досліджуваній ділянці судин, тому ФПГ відображається на графічному дисплеї монітора для використання в клінічній діагностиці.

Висновки. В результаті проведеного дослідження виконано розробку структури системи неінвазивного вимірювання пульсу людини, в основі якої лежить метод фотоплетизмографії. На основі отриманих експериментальних даних було встановлено, що сигнал пульсу, отриманий з датчика, за своєю амплітудою відносно малий (коливання амплітуди не перевищують 0,18 В), та має шуми, що можуть мати вплив на точність вимірювань. Розроблено структуру цифрового смугового фільтра, яку представлено в графоаналітичній формі, для фільтрації шумів та підвищення точності вимірювань.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. N. De Pinho Ferreira, C. Gehin, B. Massot, "A Review of Methods for Non-Invasive Heart Rate Measurement on Wrist," *Innovation and Research in BioMedical engineering (IRBM)*, vol. 42, issue 1, pp. 4-18, Feb 2021.

2. Parth Kansara, Ritwik Dhar, Riddhi Shah, Devansh Mehta, Purva Raut, "Heart Rate Measurement," in *International Conference on Robotics and Artificial Intelligence (RoAI)*, Chennai, India, 2020, vol. 1831, pp. 1-11.

3. N. Hasanzadeh, M. M. Ahmadi and H. Mohammadzade, "Blood Pressure Estimation Using Photoplethysmogram Signal and Its Morphological Features," in *IEEE Sensors Journal*, vol. 20, no. 8, pp. 4300-4310, Apr 2020.

УДК 641.5: 004.4

РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ-ПЕРСОНАЛЬНОГО КОНСУЛЬТАНТА З ПРИГОТУВАННЯ ЇЖИ НА ПЛАТФОРМІ ANDROID З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЙ JAVA

ЩЕРБАЦЬКИЙ Б.І. (herowinzer@gmail.com),

КАТЄЛЬНИКОВ Д.І. (fuzzy2dik@gmail.com)

Вінницький національний технічний університет

На сьогоднішній день розробка мобільних застосунків на мові Java розвивається швидкими темпами, причому зростають як самі вимоги користувачів, так і конкуренція на ринку. Кожен розробник ставить перед собою завдання створити ефективний та зручний додаток, щоб задовольнити потреби користувачів та мати перевагу перед конкурентами. Наслідком цього стало різні підходи до вирішення проблем фільтрації даних, тому на даний момент існує маса підходів до фільтрації даних додатків, серед яких найбільш популярні :

- Java Stream API ;
- використання лямбда-виразів;
- використання рекурсії.

Фільтрація за Java Stream API – ключовим поняттям у фільтрації Stream API є потік даних [1]. Для цього використовується метод `filter()`, який є однією з проміжних операцій. Спочатку створюється потік даних, з якого потрібно виконати фільтрацію. Це може бути масив, колекція або інший джерело даних. Потім викликається метод `filter()`, який приймає як аргумент функцію-предикат. Ця функція визначає, чи відповідає елемент заданому умові чи ні. Якщо функція повертає `true`, елемент зберігається в потоці, в іншому випадку - він відкидається. Фільтрація в Java Stream API є лінійною, тому фільтрація не виконується безпосередньо після виклику `filter()`, а лише при виклику термінальної операції, яка призводить до виконання проміжних операцій. Проте перевагами цього методу є надає можливість легко паралелізувати операції над потоками даних, що полегшує оптимізацію виконання коду.

Лямбда-вирази – це анонімні функції, які дозволяють передавати короткі фрагменти коду як параметри методів або вирази. Лямбда-вирази були додані в Java 8 і їх основним призначенням є підтримка функціонального програмування в мові Java, яка дозволяє писати більш чистий і компактний код [2]. Фільтрування з використанням лямбда-виразів працює так: після створення потоку даних (наприклад, списку або потоку), до нього можна застосувати метод `filter()` як і для Stream API . Лямбда-вираз виступає у ролі предикату, який приймає кожен елемент потоку та повертає `true`, якщо елемент відповідає умові, або `false`, якщо ні. Таким чином, використання лямбда-виразів для фільтрації дозволяє коротко та зрозуміло визначати умови відбору елементів зі списку або потоку даних, що робить код більш зрозумілим та зручним для читання та надає змогу зручне задання умов для фільтрації даних.

Використання рекурсії – це метод програмування, який дає змогу функції багаторазово викликати себе доти, доки не буде виконано умову завершення [3]. Працює він наступним чином: за допомогою вхідного списку (або масива) та допоміжних параметрів (наприклад, індекс поточного елемента або додатковий результат) під час кожного виклику перевіряється, чи виконується умова для поточного елемента масива. Якщо умова виконується, елемент додається