

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Одеський національний технологічний університет**  
**Університет Інформатики і прикладних знань, м.Лодзь, Польща**  
**Національний технічний університет України «Київський**  
**політехнічний інститут»**  
**Навчально-науковий інститут комп'ютерних систем і технологій**  
**«Індустрія 4.0» ім. П.М. Платонова**

**XXIII Всеукраїнська науково-технічна конференція**  
**молодих вчених, аспірантів та студентів**

**«СТАН, ДОСЯГНЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ**  
**ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ»**

*Матеріали конференції*



Одеса

20-21 квітня 2023 р.

21. "Розробка програмного інформаційного комплексу для супроводження 3D-гри у жанрі SHOOTER "AGM TANKS"". <b>Люлька Б. В., Швець Н. В.</b> (ВСП «Фаховий коледж промислової автоматики та інформаційних технологій ОНТУ)	413
22. Дослідження візуалізації середовища віртуальної лабораторії в ігровому рушії UNITY. <b>Павлов О.В., Ломовцев П.Б.</b> (Одеський національний технологічний університет)	414
23. WEB-дизайн сторінки віртуального списку переглянутих фільмів. <b>Поліщук П. А.</b> (Національний Університет "Одеська Політехніка")	415
24. Використання процедурної генерації при розробці контенту комп'ютерних ігор. <b>Шестопалов С.В., Кулаков В.А.</b> (Одеський національний технологічний університет)	417
25. Особливості ігор жанру 3D платформер. <b>Шестопалов С.В., Рогожкіна К.Ю.</b> (Одеський національний технологічний університет)	419
26. Аналіз ігор жанру «SHOOTER». <b>Щербина Д.В., Шестопалов С.В.</b> (Одеський національний технологічний університет)	422
27. Дослідження технологій використання скриптів рушія UNITY для розробки настільних традиційних ігор. <b>Юхимук С. В.</b> (Волинський національний університет імені Лесі Українки)	424
<b>Розділ 8: Бібліометрика. Інформатизація навчального, наукового, дослідницького процесів</b>	426
1. Інтеграція елементів доповненої реальності в інституційний репозитарій ТНТУ. <b>Крамар Т.О., Крамар О.І., Дуда О.М.</b> (Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)	426
2. Становлення повносистемної моделі електронної бібліотеки. <b>Струнгар А.В., Шмаглій О.Б.</b> (Державна науково-технічна бібліотека України)	428
<b>Розділ 9: Інформаційні технології у медицині</b>	431
1. Можливості телемедицини при ультразвуковому дослідженні фетоплацентарного комплексу у пацієнок з коронавірусною хворобою. <b>Вдовенко А.В.</b> (Івано-Франківський національний медичний університет)	431
2. On whole-slide imagery and computational pathology in medical diagnosis. <b>Канцемал А.О., Перова І.Г.</b> (Харківський національний університет радіоелектроніки)	433
3. Розроблення інформаційної технології для оптимізації задач реабілітації людей з ПТСР. <b>Козловська В. О., Обелець Т. А.</b> (Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем НАН України та МОН України)	434
4. Моделювання епідемії за допомогою випадкових графів. <b>Коник А. С.</b> (Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара)	436
5. Постановка задачі вдосконалення програмного забезпечення для виявлення кольороаномалій шляхом діагностування його різновидів. <b>Мельников О. Ю., Канишев В. О.</b> (Донбаська державна машинобудівна академія)	439
6. Використання штучного інтелекту в медицині, збирання статистичних даних, прогноз майбутнього використання. <b>Овдій А.А.</b> (Одеський національний технологічний університет)	441
7. Модель розподіленої системи моніторингу сенсорних медичних пристроїв на базі модулів Logawan та протоколу MQTT. <b>Онацький В.В., Бурлаченко І.С.</b> (Чорноморський національний університет ім. Петра Могили)	443
8. Обробки експериментальних біомедичних даних з застосуванням однотипних фільтрів. <b>Ситніков Т.В., Бадерко І.В., Бурячківський С.Е., Мельніченко М.Г., Ситнікова В.О.</b> (Національний університет "Одеська політехніка", Одеський національний медичний університет)	445
9. Дистанційний моніторинг слуху за допомогою інформаційних технологій. <b>Харченко А.Р.</b> (НТУУ «Київський політехнічний інститут ім. І. Сікорського»)	447



аналіз контактів осіб може апаратно контролюватись за допомогою RFID-міток в IoT рішенні. Платформа під назвою BubbleBox де сукупність інтегрованих IoT-пристроїв та програмної системи контролює та виявляє додаткові спалахи інфекції COVID-19. Браслет від BubbleBox контролює взаємодію з людьми дотримуючись безпечної дистанції. Користувачі програмної системи реєструють симптоми хвороби та ідентифікуються через мобільний застосунок. Медичні працівники отримують швидкий спосіб проаналізувати поширення вірусу та оперативно зв'язатися з хворими. Зібрані анонімні дані виявляють закономірності передачі інфекції. Необхідною є стандартизація для зібраних даних. IoT - це мережа функціонально інноваційних пристроїв, яка допоможе у відстеженні карантинних пацієнтів у групі ризику. Переваги викоситання Digital contact tracing на основі IoT: зменшення кількості помилок, покращені методики лікування, ефективна діагностика.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

1. Shahroz, M., Ahmad, F., Younis, M. S., та ін. COVID-19 digital contact tracing applications and techniques: A review post initial deployments. Transportation Engineering. 2021. Vol. 5. С. 100072.
2. Shen, J., Duan, H., Zhang, B., та ін. Prevention and control of COVID-19 in public transportation: Experience from China. Environmental Pollution. 2020. Vol. 266. С. 115291.

**УДК 004.67**

#### **ОБРОБКИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ БІОМЕДИЧНИХ ДАНИХ З ЗАСТОСУВАННЯМ ОДНОТИПНИХ ФІЛЬТРІВ**

**Т.В. СИТНИКОВ** (tykhon.sytnikov@gmail.com), **І.В. БАДЕРКО**

Національний університет "Одеська політехніка"

**С.Е. БУРЯЧКІВСЬКИЙ, М.Г. МЕЛЬНИЧЕНКО, В.О. СИТНИКОВА**

Одеський національний медичний університет

*В роботі розглянута задача програмного застосування каскадного включення однотипних цифрових фільтрів у експертній системі попередньої фільтрації експериментальних даних при біомедичних дослідженнях.*

Концепція доказової медицини, сучасний розвиток наукових досліджень та застосування цифрової обробки даних вимагає активного використання нових підходів на етапі попередньої обробки експериментальних даних в медичних дослідженнях з використанням експертних систем.

Технологія рандомізованих контрольованих випробувань вважається стандартом якості наукових досліджень ефективності лікування. Для цього при обробці експериментальних даних необхідно враховувати умови проведення експерименту або дослідження (клінічні або лабораторні), вплив суб'єктивних факторів дослідника і пацієнта, а також зменшити систематичну помилку та підвищити об'єктивність даних. Один із шляхів вирішення цього завдання попередня фільтрація експериментальних даних для усунення артефактів і шумів вимірювання. Однак застосування стандартних і жорстких алгоритмів фільтрації ускладнює роботу і призводить до багаторазової обробці вихідних даних на основі введення заданих критеріїв якості обробки, що ускладнює прийняття рішення.

Невизначеність умов фільтрації призводить до задачі інтелектуалізації роботи попередньої обробки експериментальних даних на основі заданих критеріїв. При цьому використовуються адаптивні алгоритми, які в основному акцентують увагу на подавленні перешкоди без перебудови частотного діапазону і зміни смуги пропускання.

Перебудову властивостей алгоритму легше зробити на алгоритмах низького порядку, а порядок підняти за рахунок використання однотипних алгоритмів низького порядку. При апаратній реалізації це можливо зробити за рахунок їх каскадного з'єднання. Тобто розрахував та налаштував фільтр першого порядку, а потім зробити їх каскадне з'єднання [1]. На основі цього алгоритму складається програма фільтрації.

Відомо, що при каскадному з'єднанні передавальні функції фільтрів перемножуються [2]

$$H(p) = \prod_{i=1}^n H_i(p),$$

де  $H(p)$ ,  $H_i(p)$  - підсумкова та  $i$ -а передавальна функції.

При перемножуванні передавальних функцій їх АЧХ, як би, «стискаються» і збільшується крутизна спаду характеристики.

При дослідженні проведено ускладнення алгоритму фільтрації до четвертого порядку на базі основного алгоритму фільтрації першого порядку. Слід відмітити, що коефіцієнти чисельника та знаменника однакові, що спрощує їх обчислення та застосування.

Для алгоритму цифрової фільтрації типу Баттерворта  $N$ -ого порядку залежність частоти зрізу добре апроксимується рівнянням

$$F = F_0 N^{-0.27},$$

де  $F_0$  – частота зрізу базового алгоритму цифрової фільтрації першого порядку,  $F$  **Ошибка! Закладка не определена.** – частота зрізу алгоритму фільтрації  $N$  порядку ( $N=1, 2, 3, 4$ ).

Виходячи з цієї формули можна знайти співвідношення, що дозволяє визначити частоту зрізу базового алгоритму фільтрації першого порядку по необхідній частоті  $N$ -го порядку

$$F_0 = F N^{0.27}.$$

На основі критеріїв обробки приймається рішення про ускладнення алгоритму попередньої фільтрації. Визначається частота зрізу базового алгоритму, обчислюються його коефіцієнти та порядок алгоритму.

Тоді можна скласти узагальнений алгоритм  $N$ -го порядку та програму на його основі

$$y_n = a_0^i x_n + i a_0^{i-1} a_1 x_{n-1} + \frac{i!}{2^{i-2}} a_0^{i-2} a_1^2 x_{n-2} + i a_0^{i-3} a_1^3 x_{n-3} + a_1^i x_{n-4} - b_1 y_{n-1} - \frac{i!}{2^{i-2}} b_1^2 y_{n-2} - i b_1^3 y_{n-3} - b_1^4 y_{n-4},$$

де  $a_i$  та  $b_1$  – коефіцієнти відповідно чисельника та знаменника першого порядку,  $i$  – порядок алгоритму  $i = 1, 2, 3, 4$ .

Такий підхід реалізувати та застосовувати було дуже складно, із за складності обчислень. Для облегшення реалізації та прискорення роботи використовувались таблиці коефіцієнтів, які розраховувались заздалегідь.

Однак, був запропоновано інший підхід. На основі алгоритму фільтрації другого порядку складено упорядкований сигнальний граф смугового фільтру другого порядку. На його основі маємо систему рівнянь стану вузлів графу. На цей базі складені підпрограми, які в залежності від необхідності за критеріїв обробки додавались до основного тіла програми фільтрації, що і дозволило підвищити крутизну характеристики та звуження смуги пропускання, а це дало змогу полегшити фільтрацію та підняти ефективність роботи.

## ВИСНОВКИ

Таким чином, для попередньої фільтрації даних експерименту можна запропонувати адаптивну програму, яка в залежності від обчислювальних потужностей може на базі програми фільтрації першого порядку збільшувати порядок алгоритму фільтрації в залежності від критеріїв фільтрації, або використовувати набір підпрограм, які залучались по необхідності за критеріями обробки. Другий підхід виявився більш легким та мобільним у



використанні. В обох підходах кількість коефіцієнтів обмежена, що дозволяє спростити обчислення та оперативно застосувати ці підходи.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Ch. Schuster, A. Wiens, "Performance Analysis of Reconfigurable Bandpass Filters With Continuously Tunable Center Frequency and Bandwidth", IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques, vol. 65, i. 11, 2017, pp. 4572 – 4583.

2. M. Rais-Zadeh, J. Fox, D. Wentzloff, Y. Gianchandani, "Reconfigurable radios: a possible solution to reduce entry costs in wireless phones", Proceedings of the IEEE, vol. 103, 2015, pp. 438–451.

УДК 612.858.78

### ДИСТАНЦІЙНИЙ МОНІТОРИНГ СЛУХУ ЗА ДОПОМОГОЮ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ХАРЧЕНКО А.Р. (kharchenko.anastasia@lil.kpi.ua)

НТУУ «Київський політехнічний інститут ім. І. Сікорського»

*Робота присвячена методам перевірки стану слуху користувача за допомогою методу тональної порогової аудіометрії та зворотного зв'язку зі сторони лікаря, як реакції на зміну стану пацієнта.*

З часом все більша кількість людей страждає від погіршення слуху. Згідно прогнозів ВОЗ до 2050 року більше 700 мільйонів людей страждатимуть від втрати слуху [1].

Сучасні інформаційні технології дають змогу виявляти наявність проблеми зі слухом вчасно для подальшого її вирішення. У роботі [2] представлено інтелектуальну інформаційну технологію, яка дозволяє перевіряти стан слуху відносно персональної норми користувача. Проте дане програмне забезпечення є недосконалим, оскільки немає зв'язку із спеціалістом. Останнє наразі є вагомим через необхідність регулярного контролю стану слуху військових зі сторони спеціаліста. Оскільки військові відносяться до категорії людей з високим ризиком погіршення стану слуху через звуки артилерійської зброї та інших шумів. Проблеми зі слухом знижують бойову придатність військового.

У докладі пропонується покращена інформаційна технологія, яка реалізується за допомогою клієнт-серверної архітектури (див. рисунок).

головні телефони. Після реєстрації користувач проходить аудіометричне дослідження [3] та, за необхідністю, додаватиме коментар (дискомфорт або біль при проходженні тестування тощо). Зі смартфону користувача на сервер передаватимуться поточні результати аудіограми, а також коментар від пацієнта.

Сервер в свою чергу проводитиме розрахунки даних необхідних для формування профілів аналізу:

- за популяційною нормою;
- за персональною нормою;
- за корекцією лікаря.

Для дистанційного моніторингу стану слуху конкретного пацієнта лікарю запропоновано використати WEB додаток. Після проведення аналізу на сервері, у разі відхилення від будь-якої з вище зазначених норм, лікар сповіщатиметься про необхідність редагування лікування конкретного пацієнта. Лікар реагуватиме на сповіщення та, за потреби, вноситиме корективи у профіль аналізу чи корегуватиме лікування.