

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ЧОРНОМОРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ІМЕНІ ПЕТРА МОГИЛИ**

**ЛІЩЕНКО ПАВЛО ІГОРОВИЧ**

УДК 004.925.5

**ПРОГРАМНІ МЕТОДИ ФІЛЬТРАЦІЇ ГРАФІКІВ ПУАНКАРЕ ДЛЯ**  
**ВЕЛИКИХ МЕДИЧНИХ ДАНИХ**

Спеціальність 123 – Комп'ютерна інженерія

Автореферат

магістерської роботи

на здобуття кваліфікації магістра з комп'ютерної інженерії

Миколаїв – 2019

Робота виконана у Чорноморському національному університеті ім. Петра Могили.

**Науковий керівник:** доктор фіз.-мат. наук, професор  
**Чуйко Геннадій Петрович,**  
ЧНУ ім. Петра Могили,  
професор кафедри комп'ютерної інженерії

**Рецензент:** доктор технічних наук, професор  
**Кондратенко Юрій Пантелійович,**  
ЧНУ ім. Петра Могили,  
професор кафедри інтелектуальних  
інформаційних систем

**Консультант:** доктор біол. наук, професор  
**Томілін Юрій Андрійович,**  
ЧНУ ім. Петра Могили,  
професор кафедри екології Медичного  
інституту

Захист відбудеться «26» лютого 2019 р. о 10<sup>00</sup> на засіданні  
Державної екзаменаційної комісії в ЧНУ ім. Петра Могили, ауд. 2-406

З магістерською роботою можна ознайомитись на сайті ЧНУ ім. Петра Могили  
за посиланням <http://chmnu.edu.ua>

Автореферат оприлюднений «25» лютого\_2019 р.

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Медичні сигнали є складними і нестабільними, до того ж можуть бути неперіодичними, якщо їх не можна характеризувати частотою дискретизації. Змінність є невід'ємною ознакою таких даних. Їх ключові статистичні характеристики змінюються під час спостереження. Загальні методи обробки можуть не враховувати тонких деталей. Однак ці тонкощі можуть приховувати важливі діагностичні поради. Тому пошук нових методів аналізу та візуалізації все ще є актуальною задачею. Експерти визнають актуальність вирішення проблем аналізу динаміки складних часових рядів.

**Метою роботи** є удосконалення методів фільтрації графіків Пуанкаре для великих медичних даних.

**Об'єкт дослідження:** методи фільтрації медичних сигналів та зображень.

**Предмет дослідження:** тестування методів фільтрації та візуалізації графіків Пуанкаре у системі комп'ютерної математики Maple на прикладі вимірів рівня глюкози у крові.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі **завдання**:

1. проаналізувати існуючі методи фільтрації великих медичних даних;
2. виявити метод для фільтрації, який є оптимальним та ефективним;
3. перевірити удосконалення методу на прикладі часового ряду даних вимірювань рівня цукру у крові.

**Практичне значення** результатів дослідження та розробки полягає у підвищенні ефективності та якості аналізу великих медичних даних (сигналів).

**Апробація** результатів магістерської роботи відбулася під час Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених, аспірантів і студентів.

**Публікації.** За результатами магістерської роботи опубліковані тези доповіді [1].

**Структура та обсяг роботи.** Магістерська робота складається з анотації на 2 сторінках, вступу, трьох розділів, одного спеціального розділу, висновків, переліку джерел посилання з 32 найменуваннями, 1 додатком на 11 сторінках,. В цілому, магістерська робота без додатків містить 62 сторінки (без спеціального розділу), 14 рисунків

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** подано обґрунтування актуальності теми магістерської роботи, сформульовано мету та завдання дослідження, вказано практичне значення одержаних результатів, наведено відомості про апробацію результатів роботи та публікації автора.

У **першому розділі** магістерської роботи «**Аналітичний огляд**» досліджуються методи фільтрації з наведенням прикладів та графіків.

Проведеного аналізу достатньо для того, щоб з'ясувати який метод для фільтрації підходить краще. У ході магістерської роботи були проаналізовані вейвлет-фільтрація Хаара та FIR-фільтрація.

У **другому розділі** магістерської роботи «**Програмні та апаратні засоби**» описано роботу глюкометра и пульсового оксиметра. Глюкометр застосовується з метою визначення концентрації глюкози крові пацієнтів в закладах охорони здоров'я та в домашніх умовах. На основі отриманих вимірювань робиться висновок про стан вуглеводного обміну людини, що полегшує самоконтроль над захворюванням. Пульсовий оксиметра дозволяє проводити вимірювання, а також моніторинг пульсу і сатурації (насичення киснем капілярної крові). Пристрій відноситься до медичної техніки і, більш конкретно, до пристроїв

акустичного і візуального оповіщення про можливе настання гіпоксії з метою вжиття заходів, що дозволяють уникнути настання цього стану.

У **третьому розділі** магістерської роботи «Удосконалення методу фільтрації графіків Пуанкаре» описано програмне середовище Maple, його інтерфейс. У ході виконання роботи були показані графіки Пуанкаре для здорової и хворої людини (рис 1)



Рисунок 1.1 - Графіки Пуанкаре для ЕМГ: а) здорової людини; б) хворого на міопатію; в) хворого на нейропатію

Це візуалізована версія графіків, на котрих можна точно побачити захворювання на початковому етапі.

У **висновках** наведено аналіз виконаної роботи та отриманих результатів дослідження та розроблення.

**Додатки** містять код системи комп'ютерної математики Maple реалізації удосконалення методу фільтрації графіків Пуанкаре.

У **спеціальному четвертому розділі** «Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях» проведений аналіз факторів виробничого середовища у приміщенні на підприємстві ФОП «ЛІЩЕНКО», а також визначений вплив цих факторів на здоров'я та працездатність працівників. Слід зазначити, що була встановлена відповідність всіх розглянутих показників чинним санітарним нормам та виявлено, що умови праці в ФОП «ЛІЩЕНКО» є оптимальними.

## ВИСНОВКИ

В результаті виконання дипломної роботи:

1. На основі проведеного аналітичного огляду методів моделювання та візуалізації графіків Пуанкаре, виділено оптимальні методи для подальшої роботи. Визначено основні проблеми моніторингу та аналізу графіків Пуанкаре.

2. Було показано які пристрої можна використовувати для збору даних, для подальшого збору інформації для фільтрації даних. Це глюкометр та пульсовий оксиметр. Глюкометри застосовуються з метою визначення концентрації глюкози крові пацієнтів в закладах охорони здоров'я та в домашніх умовах. Глюкометри не є приладами для діагностики цукрового діабету. На основі отриманих вимірювань робиться висновок про стан вуглеводного обміну людини, що полегшує самоконтроль над захворюванням. Пульсовий оксиметр являє собою пристрій, що дозволяє проводити вимірювання, а також моніторинг пульсу і сатурації (насичення киснем капілярної крові). Пульсовий оксиметр може бути використаний як в домашніх умовах, так і в медичних установах. Пристрій відноситься до медичної техніки і, більш конкретно, до пристроїв акустичного і візуального оповіщення про можливе настання гіпоксії з метою вжиття заходів, що дозволяють уникнути настання цього стану.

3. Я зробив опис програмного середовища Maple. У розділі я вказав на пакети, які були використанні для виконання програмного кода у Додатку А:

- LinearAlgebra є ефективним і надійним набором команд для виконання обчислювальної лінійної алгебри;
- Rank - його основна функція - обчислення рангу матриці
- Dimension – визначає розмірність матриці або вектора

Також були проаналізовані альтернативні програми, як Derive, Scientific Workplace і YaCaS. Ці програми не підходять для виконання моєї роботи, бо в них не вистачає пакетів для реалізації.

4. У спеціальному розділі з охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях проаналізовано систему заходів і засобів по запобіганню впливу на людину несприятливих факторів, які супроводжують роботу працівника ІТ-сфери. Виконано аналіз освітлення та мікрокліматичних умов на робочому місці, управління цивільним захистом на підприємстві у разі виникнення пожежі.

Робота пройшла апробацію на науково-технічній конференції, за результатами надруковано тези доповіді.

## **СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ**

1. Ліщенко П. І. Програмні методи фільтрації графіків Пуанкаре для великих медичних даних. матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених, аспірантів і студентів / Чорном. нац. ун. ім. Петра Могили. 2019. С. 44.

2.

### **АНОТАЦІЯ**

магістерської роботи

«Вібраційна перчатка контролю відстані для людей з вадами зору»

Студент: Ліщенко Павло Ігорович

Керівник: доктор фіз.-мат. наук, професор Чуйко Г. П.

Магістерська робота спрямована на дослідження програмного забезпечення фільтрації графіків Пуанкаре. Розглянуто та проаналізовано методи фільтрації графіків Пуанкаре. Практичне значення результатів дослідження та розробки полягає у можливості запровадження в практику для ефективного використання.

Пояснювальна записка магістерської роботи складається зі вступу, трьох розділів, висновків.

У вступі визначається актуальність теми, сформульовані мета, об'єкт, предмет та завдання дослідження та розробки. У першому розділі

досліджуються методи фільтрації з наведенням прикладів та графіків. Проведеного аналізу достатньо для того, щоб з'ясувати який метод для фільтрації підходить краще. У другому розділі було показано які пристрої можна використовувати для збору даних, для подальшого збору інформації для фільтрації даних. Це глюкометр та пульсовий оксиметр. Глюкометри застосовуються з метою визначення концентрації глюкози крові пацієнтів в закладах охорони здоров'я та в домашніх умовах. Глюкометри не є приладами для діагностики цукрового діабету. На основі отриманих вимірювань робиться висновок про стан вуглеводного обміну людини, що полегшує самоконтроль над захворюванням. Пульсовий оксиметр являє собою пристрій, що дозволяє проводити вимірювання, а також моніторинг пульсу і сатурації (насичення киснем капілярної крові). Пульсовий оксиметр може бути використаний як в домашніх умовах, так і в медичних установах. Пристрій відноситься до медичної техніки і, більш конкретно, до пристроїв акустичного і візуального оповіщення про можливе настання гіпоксії з метою вжиття заходів, що дозволяють уникнути настання цього стану. У третьому розділі описано програмне середовище Maple та його альтернативи. У розділі я вказав на пакети, які були використанні для виконання програмного кода у Додатку А. У висновках проводиться аналіз проведеної роботи та отриманих результатів.

У спеціальній частині з охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях було проаналізовано систему заходів і засобів по запобіганню впливу на людину несприятливих факторів, які супроводжують роботу працівника ІТ-сфери. Виконано аналіз освітлення та мікрокліматичних умов на робочому місці, управління цивільним захистом на підприємстві у разі виникнення пожежі.

Дипломна робота містить 62 стор. (без додатків), 14 рис., 1 табл., 32 посилання та 1 додаток.



## **ABSTRACT**

of the Master's Thesis

"Software methods of filtering Poincaré charts for large medical data"

Student: Pavel Lishchenko

Consultant: Doctor of Engineering, professor Chuiko G.P.

Master's work focuses on researching software for filtering Poincaré graphs. The methods of filtration of the Poincare graphs are considered and analyzed. The practical value of research and development results is the ability to be put into practice for effective use.

The explanatory note of the master's thesis consists of an introduction, three chapters, and conclusions.

The introduction determines the relevance of the topic, formulated the purpose, object, subject and objectives of research and development. The first section explores the methods of filtration with examples and graphs. The analysis done is enough to find out which method for filtration is better suited. The second section shows which devices can be used to collect data to further collect information for data filtering. This is a glucose meter and pulse oximeter. Glucometers are used to determine the blood glucose concentration of patients in health care facilities and at home. Glucometers are not devices for diagnosing diabetes mellitus. On the basis of the obtained measurements, a conclusion is made on the state of human carbohydrate metabolism, which facilitates self-control over the disease. The pulse oximeter is a device that allows measurement, as well as monitoring pulse and carbonation (oxygen saturation capillary blood). The pulse oximeter can be used both at home and in medical institutions. The device relates to medical equipment and, more specifically, to devices for acoustic and visual alert for a possible onset of hypoxia in order to take measures to avoid the onset of this condition. The third section describes the Maple environment and its alternatives. In the section I pointed to the packages that were used to execute the program code in Appendix A. The conclusions are made by analyzing the work performed and the results obtained.

In the special section on occupational safety and security in emergency situations, a system of measures and means has been analyzed for preventing the impact on the person of the adverse factors that accompany the work of the IT employee. Analysis of lighting and microclimatic conditions in the workplace, management of civil protection in the company in the event of a fire.

Thesis contains 62 pages. (without appendixes), 14 figures, 1 table, 32 references and 1 supplement.