Міністерство освіти і науки України

Тернопільський НАЦІОНАЛЬНИЙ технічний Університет

імені Івана Пулюя

ФАКУЛЬТЕТ КОМП’ЮТЕРНО-ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ І ПРОГРАМНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

**РУДЯК вІТАЛІЙ ВАЛЕРІЙОВИЧ**

УДК 004.67

**ДОСЛІДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ АНАЛІЗУ КАРДІОСИГНАЛІВ, ОТРИМАНИХ ПІСЛЯ ФІЗИЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ**

8.05010101 «Інформаційно-управляючі системи та технології»

**Автореферат**

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Тернопіль

2017

|  |  |
| --- | --- |
| Роботу виконано на кафедрі комп’ютерних наук Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України | |
| **Керівник роботи:** | кандидат технічних наук, доцент кафедри інформатики і математичного моделювання **Гладьо Юрій Богданович,** Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, |
|  | кандидат технічних наук, доцент кафедри комп'ютерних систем та мереж  **Осухівська Галина Михайлівна,**  Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, |

Захист відбудеться \_\_\_ лютого 2017 р. о 9.00 годині на засіданні екзаменаційної комісії №\_ у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Руська, 56, навчальний корпус №1, ауд. \_\_

**ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ**

**Актуальність теми роботи**. Визначається необхідністю розробки нових методів, які дозволять підвищити якість обробки при роботі з біосигналами. Всі види життя, від клітин до організмів, генерують сигнали біологічного походження. Такі сигнали можуть бути електричними (наприклад, деполяризація нервової клітини або біопотенціали серця). Такі біологічні сигнали можуть представляти інтерес для встановлення діагнозу, для моніторингу пацієнта, і біомедичного дослідження.

**Мета роботи:** підвищення швидкодії обробки біомедичних сигналів, збільшення якості обробки сигналів та покращення якості фільтрації сигналів.

**Об’єкт, методи та джерела дослідження.** Головнимоб’єктом дослідження є процес обробки кардіосигналів. Методи виконання роботи: економіко-статистичний, графічний, порівняльний, математичного моделювання.

**Наукова новизна отриманих результатів:**

* вперше запропоновано біортогональний вейвлет bior1.5 як базисний при обробці біосигналів. Дане рішення дозволило збільшити швидкодію обробки сигналів;
* у роботі запропоновано використання процедури порогової обробки, як інструмента для очищення кардіосигнала від шумів, що дозволило покращити очистку ЕКГ сигналу від гаусівського білого шуму та інших компонентів шумів в біосигналах;
* розроблений метод аналізу ЕКГ-сигналу на основі вейвлет-перетворення в системі електрокардіографії дозволяє очистити біосигнал від шумів без втрати інформації та якісно визначити інформацію про Т та Р зубці ЕКГ. Окрім того запропонований метод дає високу якість визначення QRS-комплекса – одного з найважливіших комплексів при діагностуванні серцевих захворювань людини.

**Практичне значення отриманих результатів.**

Дослідження, проведені у даній роботі, дозволили розробити новий метод аналізу електрокардіограм, що вдосконалює існуючі. Значно було покращено якість визначення Р та Т зубців ЕКГ. З практичної точки зору, дане дослідження дозволить визначити відхилення роботи серця людини від норми.

**Апробація.** Окремі результати роботи були представлені на V Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів “Актуальні задачі сучасних технологій” яка відбулася 17-18 листопада 2016року м. Тернопіль ТНТУ у вигляді тез конференцій.

**Структура роботи.** Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з вступу, 7 частин, висновків, переліку посилань та додатків. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – \_\_\_ арк. формату А4, графічна частина – 7 аркушів формату А1

**ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ**

**У вступі** проведено огляд кардіосигналів та охарактеризовано основні завдання, які необхідно вирішити .

**В аналітичній частині** проведено аналіз стану питання за літературними та іншими джерелами, обґрунтовано актуальність роботи, виконано постановку задачі на дипломну роботу.

**В системному аналізі та обґрунтуванні проблеми частині** виконано аналіз мети функціонування системи, конкретизація окремих критеріїв якості. Дослідження особливостей застосування методів планування рекламних промоцій.

**В практичній реалізації** приведено характеристику та обгрунтування методу та засобів вирішення даної проблеми та їх вибір.

**В спеціальній частині** виконано аналіз програмного забезпечення інформаційного моделювання систем масового обслуговування.

**В частині «Обґрунтування економічної ефективності»** розглянуто питання собівартості продукції і проведено розрахунки техніко-економічної ефективності проектних рішень.

**В частині** «**Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях»** розглянуто питання фактори, що впливають на функціональний стан користувачів комп’ютерів, забезпечення електробезпеки користувачів ПК, заходи для зняття синдрому комп’ютерного стресу.

**В частині «Екологія»** проаналізовано вплив комп’ютерного обладнання на навколишнє середовище.

**У загальних висновках щодо дипломної роботи** описано прийняті в проекті технічні рішення і організаційно-технічні заходи, які забезпечують виконання завдання на проектування; оригінальні технічні рішення, прийняті автором в процесі роботи; технічні рішення роботи, які можуть бути впроваджені у виробництво; техніко-економічні показники та їх порівняння з базовими.

В додатках до пояснювальної записки приведено відомості специфікацій, комплект технологічної документації по ГОСТ3.1404-86.

В графічній частині приведено креслення деталі з позначенням координатних осей і поверхонь, креслення заготовки, схеми технологічних наладок, складальні креслення засобів технологічного оснащення і план розміщення обладнання на дільниці мехобробки.

**ВИСНОВКИ**

В ході виконання науково-дослідної було досліджено проблему обробки та аналізу біомедичних сигналів, розглянуто електрокардіограму, способи їх обробки. Окрім того було визначено найважливіші параметри електрокардіограм. Такими параметрами є: зсув, пік, початок, Р та Т зубці та QRS-комплекс.

Основна ідея даної роботи полягала у розробці нової методики обробки кардіосигналів отриманих після фізичного навантаження з метою покращення якості вже існуючих алгоритмів. Було обґрунтовано вибір ЕКГ-сигналу для подальшої роботи з ним.

Розроблений метод аналізу ЕКГ-сигналів отриманих після фізичного навантаження на основі вейвлет-перетворення дозволяє очистити кардіосигнал від шумів без втрати інформації.

Завдяки застосуванні бібліотеки analytics.js було проаналізовано дані з систем Інтернет комерції які потрібні для планування рекламних промоцій.

Розрахунки економічної ефективності підтвердили правильність прийнятих проектних рішень і показали, що завдяки впровадженню нових інформаційних методик можна підвищити точність визначення Р та Т зубців.

**СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ**

1. Рудяк В. В. Принципи розробки паралельних методів [Текст] / Гладьо Ю. Б., Рудяк В. В. Тези доповіді на V Міжнародна науково-технічна конференція молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій». – Тернопіль, ТНТУ, 2016. – с. 105.
2. Рудяк В. В. Алгоритми паралельних процесів при дослідженні стійкості підкріплених пологих оболонок [Текст] / Гладьо Ю. Б., Рудяк В. В. Тези доповіді на V Міжнародна науково-технічна конференція молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій». – Тернопіль, ТНТУ, 2016, – с. 106.

**АНОТАЦІЯ**

Дослідження інформаційних технологій аналізу кардіосигналів, отриманих після фізичного навантаження // Дипломна робота ОКР «Магістр» // Рудяк Віталій Валерійович // Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, факультет комп’ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії, кафедра комп’ютерних наук, група СНм-62 // Тернопіль, 2017 // С. – рис. – , табл.– , кресл. – , додат. – , бібліогр. – .

Ключові слова: ЕЛЕКТРОКАРДІОГРАМА, ЗУБЦІ, ФІЛЬТР, ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ, МЕТОД, КАРДІОСИГНАЛ.

Дипломна робота присвячена дослідженню інформаційних технологій аналіз кардіосигналів, отриманих після фізичного навантаження.

Метою дослідження є підвищення швидкодії обробки біомедичних сигналів, збільшення якості обробки сигналів та покращення якості фільтрації сигналів.

Об’єкт дослідження – процес обробки кардіосигналів.

Предмет дослідження – методи фільтрації біосигналів отриманих після фізичного навантаження.

В розділі «Аналітичний огляд літературних та інших джерел» описано аналіз і основні властиості кардіограми, історію дослідження кардіосигналів, фізичні властивості даного сигналу.

В розділі «Системний аналіз та обґрунтування проблеми» проведено аналіз приладу для діагностичних досліджень функцій серцево-судинної системи, цифрову фільтрацію кардіосигналів, рекурсивних фільтрів з нескінченною імпульсною характеристикою. Виконано постановку та обґрунтування проблеми.

В розділі «Практична реалізація» вибрано вид вейвлет-перетворення та типу вейвлет-носія, методи обробки кардіосигнала, мову програмування. Показано огляд інтерфейсу користувача, наведений аналіз отриманих результатів.

Розробка проведена у даній роботі, дозволить розробити новий метод аналізу електрокардіограм, що вдосконалює існуючі. Значно поліпшить якість визначення Р та Т зубців ЕКГ. З практичної точки зору, дане дослідження дозволить визначити відхилення роботи серця людини від норми.

**ANNOTATION**

Research information technology analysis kardiosyhnaliv obtained after exercise // Thesis Bachelor "Master" // Rudyak Vitaly // Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University, Department of Computer Information Systems and Software Engineering, Department of Computer Science, group SNm-62 // Ternopil, 2017 // C - Fig. - , Tabl.- , draws. - , Add. - , Ref. - .

Key words: ELECTROCARDIOGRAM, TEETH, FILTERS, SIMULATION, METHOD, KARDIOSYNTAL.

Thesis is devoted to research of information technology analysis kardiosyhnaliv obtained after exercise.

The study aims to improve performance biomedical signal processing, increasing quality signal processing and improve the quality of signal filtering.

Object of study - the processing kardiosyhnaliv.

Subject of research - methods of filtering biosignals obtained after exercise.

In the "Analytical review of the literature and other sources" described analysis and basic vlastyosti ECG history research kardiosyhnaliv physical properties of the signal.

The section "System analysis and justification of the problem" analysis device for diagnostic studies of the cardiovascular system, digital kardiosyhnaliv filtering, recursive filters with infinite impulse response. Done formulation and justification of the problem.

In the "Feasibility" select the type of wavelet transform and wavelet-type carrier Methods of processing kardiosyhnala , programming language . Displaying review UI , The analysis of the results.

Development carried out in this paper, will develop a new method for analyzing electrocardiograms that improves existing ones. Improve its definition of P and T teeth ECG. In practical terms, this study will determine the rejection of the heart of man from the norm.

Most registration Electrographic biomedical signals using methods that ensure the measurement and control of parameters of biomedical signals in normal and pathological or physiological deviations from the norm.

However, living organisms generate a large flow of signals, often hidden in the background of other signals and noise components. The main purpose of processing biosignals - filter out signals that we are interested in the background and reduce excessive data flow to a few but relevant parameters.

The analysis shows that despite the diversity of existing methods of processing biosignals, existing algorithms are not sufficiently effective. The relevance of this work is determined by the need to develop new techniques that will improve the quality of treatment when dealing with biosignals.

Most characteristic of signals in medicine is the electrocardiogram (ECG), electroencephalogram (EEG) and electromyogram. ECG - a signal that has the following properties: it displays the electrical activity of one of the most important organs - heart, it is the most studied in terms of relationships between a signal and as a person, his structural description has the most individual and temporal variability, especially in pathological conditions body. This property makes it a valuable and widely used for the purpose of operational control of the human condition.

The electrical activity of the heart, called the electrocardiogram. Thus, ECG - a record potential difference fluctuations that occur in the heart during its excitation.

Electrocardiography is one of the main methods of diagnosis of the heart and cardiovascular system. ECG is indispensable in the diagnosis of arrhythmias and conduction hipertrofiy, coronary heart disease. This method makes it possible to say with great precision the localization of focal myocardial changes, their prevalence, depth and time of occurrence. ECG can detect sclerotic and degenerative processes in the myocardium, electrolyte abuse arising under various toxic substances. ECG is widely used for functional studies of the cardiovascular system. The combination of electrocardiographic research with functional tests help detect latent coronary insufficiency, transient arrhythmias, conduct a differential diagnosis between functional and organic disorders of the heart.

Intensive development of digital technology does not mean that should be discarded and forgotten analog filters. Each of the filter types, each signal processing method has its own advantages and disadvantages and depending on the specific conditions necessary to apply a particular type filters.

The main advantage of digital filters before analogue is the possibility of implementing complex signal processing algorithms that can not be created using analog technology, such as adaptive algorithms that change when you change the input signal settings.

The accuracy of digital signal processing filters defined precision calculations performed. It may be relatively higher precision signal processing in the analog filters.

One source of error is the instability of analog filter of parameters caused by variations in temperature, aging, changing the power source and other external impacts. In those nasty digital filter effects available.

Thus the direction of development was chosen a method for processing EEG signal. The new method should allow to increase the speed of processing electrocardiograms and most importantly increase the quality of signal filtering.

To achieve this goal it is necessary to solve the following problems:

• determine the optimal method of digital filtering ECG signal;

• analyze existing systems of treatment electrocardiograms, their quality and performance.