

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

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

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

Матеріали конференції



Одеса

21-22 квітня 2022 р.

Стан, досягнення та перспективи інформаційних систем і технологій / Матеріали XXII Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів та студентів. Одеса, 21-22 квітня 2022 р. - Одеса, Видавництво ОНТУ, 2022 р. – 251 с.

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

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

Голова - д.т.н., проф., **Єгоров Б.В.**, ректор ОНТУ

Співголови:

Поварова Н.М. – к.т.н., доц., проректор з наукової роботи ОНТУ,
Котлик С.В. – к.т.н., доц., директор ННІКСіТ "Індустрія 4.0" ОНТУ,
Даріуш Долива, д.математичн.наук, уповноважений декана факультету Інформатики УІтаПЗ, м.Лодзь, Польща,
Ковалюк Т.В. - к.т.н., доц., Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Члени оргкомітету:

Плотніков В. М. – д.т.н., проф., завідувач кафедри ІТтаКБ ОНТУ,
Артеменко С.В. – д.т.н., проф., завідувач кафедри КІ ОНТУ,
Хобін В.А. – д.т.н., проф., завідувач 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.

Матеріали подано українською та англійською мовами.
Редактор збірника Котлик С.В.

DESIGN AND IMPLEMENTATION OF ONLINE SHOPPING CENTER. Wang Yan, Belginova S., Dosanaliyeva A. (University “Turan”, Kazakhstan)	204
РОЗВИТОК ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НЕІГРОВИХ ПЕРСОНАЖІВ У КОМП'ЮТЕРНИХ ІГРАХ. Бабій М.О., Нєнов О.Л. (Одеський національний технологічний університет)	206
ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТИПІВ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ. Бабюк Н.П., Марущак А.В. (Вінницький національний технічний університет)	208
WEB-ДИЗАЙН СТОРІНКИ ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЇ ВІРТУАЛЬНОГО КАБІНЕТУ ЗАМОВНИКА ПОЛІГРАФІЧНИХ ПОСЛУГ. Вдовиченко О.А., Нєрода Т.В. (Українська академія друкарства)	210
АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ ІГРОВОГО РУШІЯ PLAYCANVAS. Демченко В.С. (Вінницький національний технічний університет)	212
ФОРМУВАННЯ ОСВІТЛЕННЯ ДЛЯ ТРИВИМІРНОЇ МОДЕЛІ ПІДВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА. Жуковецька С.Л. (Одеський національний технологічний університет)	213
ПРОБЛЕМА ЧИТЕРСТВА У СУЧАСНИХ ОНЛАЙН-ВІДЕОІГРАХ. Кривобокова К.М., Нєнов О.Л. (Одеський національний технологічний університет)	215
НОВІ ТЕНДЕНЦІЇ У ЗАСТОСУВАННІ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ. Романюк О. В., Марущак А. В. (Вінницький національний технічний університет)	217
ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ ДЛЯ РОЗРОБКИ НАСТІЛЬНИХ НАВЧАЛЬНИХ ІГОР. Савенюк О.Ю., Блажко О.А. (Державний університет «Одеська політехніка»)	219
РОЗРОБКА ДВОВИМІРНОЇ ГРИ З ЕЛЕМЕНТАМИ RPG. Тимошенко О., Сіренко О.І., Сахарова С.В. (Одеський національний технологічний університет)	221
ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ІНТЕРФЕЙСУ ВЕБ-БАЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ПРИЙОМУ ЗАМОВЛЕНЬ ОПЕРАТИВНОЇ ПОЛІГРАФІЇ. Хорошевська І.О. (Харківський національний університет радіоелектроніки)	223
АНАЛІЗ ІГОР ЖАНРУ «RACING». Шестопалов С.В., Щербина Д.В. (Одеський національний технологічний університет)	224
Розділ 9: Інформаційні технології у медицині	226
DEVELOPMENT OF AN INFORMATION SYSTEM FOR DIAGNOSTICS OF DIABETES MELLITUS. Belginova S., Alimkul A., Moldakalykova B. (University “Turan”, Kazakhstan)	226
METHOD FOR DETERMINING OPTIMUM FREQUENCY OF STIMULES DURING ELECTRICAL STIMULATION OF SKELETAL MUSCLES. Yeroshenko O., Prasol I. (Kharkiv National University of Radio Electronics)	228
СТВОРЕННЯ АЛГОРИТМІВ ДЛЯ ОБРОБКИ КАРДІО-СИГНАЛІВ. Балинський В.В., Бодюл О.С. (Одеський національний технологічний університет)	230
ТЕЛЕМЕДИЦИНА В УКРАЇНІ, ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ. Грищенко В.Г., Суховірська Л.П. (Донецький національний медичний університет)	231
INFORMATION TECHNOLOGIES IN MEDICINE. Dyadun S.V., Khalin A.I. (V.N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv National University of Radio Electronics)	233
СТВОРЕННЯ ПЗ ДЛЯ ВЕДЕННЯ ЕЛЕКТРОННИХ МЕДИЧНИХ ЗАПИСІВ ПАЦІЄНТІВ З COVID-19. Клюшніков М.М., Котлик С.В., Соколова О.П. (Одеський національний технологічний університет)	234
МЕДИЧНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ. Кульбаченко М.С., Рибалов Б.О. (Одеський національний технологічний університет)	236
ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У МЕДИЦИНІ. Мельник Д.О. (Вінницький національний технічний університет)	237
ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В КЛІНІЧНІЙ ДІАГНОСТИЦІ. Сидорко І.І., Байцар Р.І. (ДП «Львівський науково-виробничий центр стандартизації, метрології та сертифікації», Національний університет «Львівська політехніка»)	240

Conclusion

Automation of doctors' work in medical institutions with the use of information technology makes it possible to increase the efficiency of diagnosing diseases at early stages, thereby speeding up the treatment process.

References

- 1) Type 1 diabetes mellitus: diagnosis, treatment and management of patients' clinical guidelines. - Bishkek. - 2019. Electronic resource: http://med.gov.kg/images/MyFiles/KP/2019/endokrinology/kp_SD1_tipa_diaagnostika_i_vedeniye.pdf
- 2) Type 2 diabetes mellitus (algorithm of diagnosis and treatment of DM). Electronic resource: <https://mosgorzdrav.ru/ru-RU/science/default/download/157.html>
- 3) Ivor Horton's Beginning Visual C++® 2010. Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana, 2010. ISBN: 978-0-470-50088-0

UDC612.741.1

METHOD FOR DETERMINING OPTIMUM FREQUENCY OF STIMULES DURING ELECTRICAL STIMULATION OF SKELETAL MUSCLES

YEROSHENKO O., PRASOL I. (olha.yeroshenko@nure.ua)
Kharkiv National University of Radio Electronics

Electrical stimulation consists in such an effect of a pulsed electric current with a certain set of parameters on the patient's body, in which the necessary positive therapeutic effects occur. Electrical stimulation of skeletal muscles is especially common. It is an effective method of rehabilitation for various injuries and disorders, as well as an auxiliary method in the preparation of athletes. Existing devices, as a rule, have a number of standard modes; the possibilities for fine tuning of stimulus parameters are limited. This does not allow to adequately take into account the individual characteristics of the patient. At the same time, a lot depends on the chosen muscle, its properties, age, sex of the patient, etc. Therefore, it is quite important to determine a priori some parameters of current stimuli, in particular, its frequency.

There are single and tetanic muscle contractions. A single contraction can be induced with a short rectangular voltage pulse (approximately 1 ms long). The contraction caused by this stimulus does not appear immediately, but with a certain time delay of the order of 10 ms. Then there is a contraction for 30-50 ms and relaxation for about 50-60 ms..

The duration of depolarization of the action potential of the muscle fiber is 3-5 ms, after which the membrane restores the ability to excite. Because the contraction time is about 50 ms, which means that even during the contraction, the fiber can respond to new stimuli. Such an overlay of contractions is called tetanic (tetanus). It takes place both in a separate muscle fiber and in the muscle as a whole. The amplitude of the tetanus is much greater than the amplitude of a single contraction, because periodic stimulation causes an additional contraction, which is added to the previous one [1-3].

The tetanus can be serrated or smooth. Serrated tetanus occurs when the frequency of stimuli is such that each subsequent stimulus is given after contraction (the shortening phase), but while relaxation has not yet ended. Smooth tetanus appears at higher stimulus rates, when the stimulus rate is such that each successive stimulus is delivered during the shortening phase before relaxation begins. So, for the one considered in Fig. 1 case, serrated tetanus is observed at frequencies of 10-20 Hz, smooth - at frequencies above 20 Hz.

With regard to the amplitude of contractions, the following can be said. It is minimal with a single contraction, increases with a serrated tetanus, and is maximal with a smooth one. However,

the increase in the amplitude and force of contraction with a further increase in frequency stops and an increase in frequency leads to a decrease in the amplitude of contractions. This is called the feedback pessimum. Those. there is some optimal frequency of muscle stimulation. More optimal frequencies are pessimal.

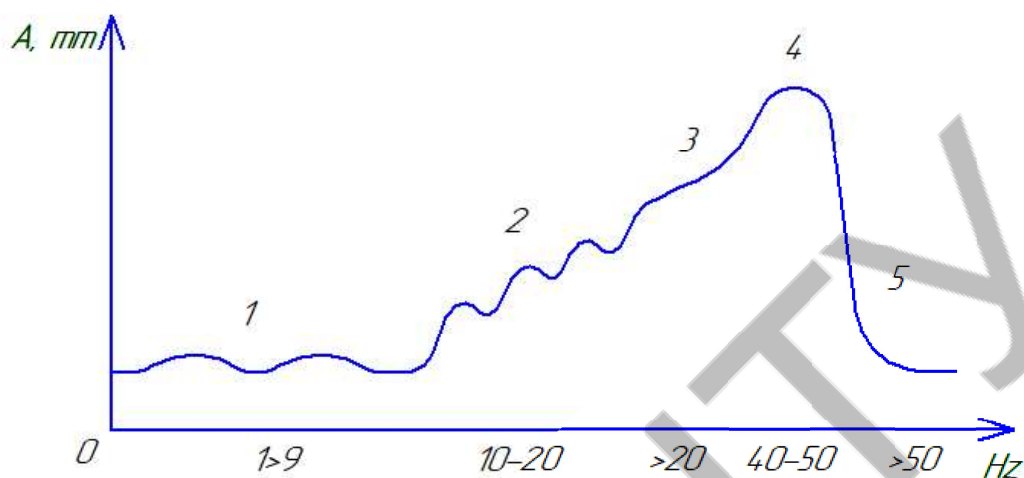


Fig. 1 Dependence of the amplitude of muscle contraction on the frequency of the stimulating signal

Thus, the optimum is a smooth tetanus with maximum amplitude at the optimal frequency of stimulation, when each impulse in the sequence acts on the muscle in the exaltation phase, when the conditions for excitation and summation of single contractions are the best. The pessimum is also a smooth tetanus, but with a minimum amplitude at a pessimal stimulation frequency, when each impulse in the series acts on the muscle in the phase of relative refractoriness, when the conditions for excitation and summation of single contractions are the worst.

In this regard, the problem of mathematical modeling of these processes in order to obtain an analytical expression, which will allow a priori finding the optimal stimulation frequency, turns out to be relevant. To do this, it is advisable to use a “black box” approach, according to which the relationship between input and output variables is subject to consideration, without going into the details of the physiological processes occurring in the motor units and the entire muscle as a whole..

It is necessary to obtain some analytical description that establishes a relationship between input and output variables.

For this, it is proposed to use polynomial functions of the form:

$$\varphi(\omega) = a_n \omega^n + a_{n-1} \omega^{n-1} + a_1 \omega + a_0,$$

where a_i - some coefficients;

n -degree of the polynomial.

The problem then reduces to determining the necessary degree n and determining the values a_i ($i = \overline{1, n+1}$).

Given the smooth nature of the modeled dependence, polynomials of degree from 3 to 5 were tested. The final choice was made for a polynomial of degree $n = 4$, as the most accurately and simply reflecting the electrical stimulation curve and having a derivative of the third degree, which is important for further theoretical calculations.

For the found optimal value of the degree of the approximating polynomial $n = 4$, the coefficients of the polynomial are determined $a = (1,915 \ -3,020 \ 2,075 \ -0,510 \ 0,040)$. Based on this, a model trajectory of the electrical stimulation object was constructed. The accuracy of the model

was estimated using the maximum deviation modulus $\varepsilon = \max |y_i - y_{Mi}|$, where y_{Mi} – response values calculated using the model, and y_i – experimental data. The error does not exceed 5%.

REFERENCES

1. Дацок О. М. Побудова біотехнічної системи м'язової електростимуляції / О. М. Дацок, І. В. Прасол, О. А. Єрошенко // Вісник НТУ "ХПІ". Серія: Інформатика та моделювання. Харків: НТУ "ХПІ". – 2019. – № 13 (1338). – С. 165–175. DOI: <https://doi.org/10.20998/2411-0558.2019.13.15>
2. Yeroshenko O. Simulation of an electromyographic signal converter for adaptive electrical stimulation tasks / O. Yeroshenko, I. Prasol, O. Datsok // Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries. – 2021. – № 1 (15). – P. 113–119. DOI: <https://doi.org/10.30837/ITSSI.2021.15.113>
3. Prasol I. Simulation of the electrical signal of the muscles to obtain the electromiosignal spectrum / I. Prasol, O. Yeroshenko // Technology Audit and Production Reserves. – 2022. – №2 (2(64)). – P.16–21. DOI: <http://doi.org/10.15587/2706-5448.2022.254566>

УДК 004.93'1

СТВОРЕННЯ АЛГОРИТМІВ ДЛЯ ОБРОБКИ КАРДІО-СИГНАЛІВ

БАЛИНСЬКИЙ В.В., БОДЮЛ О.С.

Одеський національний технологічний університет

В роботі розглядається питання застосування методів обробки та аналізу ЕКГ-сигналів на основі вейвлет-перетворення для визначення первинного діагнозу на відхилення серцевого ритму. Також робота включає створення необхідного функціоналу для зручної роботи лікаря-кардіолога.

У багатьох галузях науки, в яких відбувається обробка різних даних з сигналів, завжди стоїть питання якості та надійності систем автоматизації, які обробляють величезні масиви інформації. Однією з таких галузей є електрокардіографія (ЕКГ). У своїй основі ЕКГ дає можливість отримати періодичну послідовність кардіоциклів, що показують різниці потенціалів на стадії активності серця. Для тривалого спостереження застосовується холтерівське моніторування. Отриманий у результаті моніторингу набір даних у вигляді графіка сигналу потребує очищення від шумів та обробки. Для аналізу ЕКГ-сигналу можна використовувати вейвлет-перетворення.

Самі по собі вейвлети представляють ціле сімейство різних математичних функцій, які утворюються за допомогою перетворення породжувальної (базової) функції шляхом її розтягування по осі часу. Вейвлет-перетворення розглядають аналізовані часові функції в термінах коливань, локалізованих за часом та частотою. Основна функція вейвлет-аналізу полягає у виділенні частотних та тимчасових компонентів мінливості, що дозволяє аналізувати тимчасову зміну частотного спектра процесу.

Основним завданням даної роботи є розробка алгоритмів зчитування, розшумлення та вейвлет-перетворення кардіо-сигналу і створення середовища, де лікар-кардіолог зможе комфортно проаналізувати результати та поставити діагноз. Процес роботи системи передбачає наступні пункти:

- 1) Отримання двійкового файлу із розширенням .dat із пристрою запису кардіограми;
- 2) Застосування алгоритму прибирання шуму сигналу, заснованого на методі фільтрації сигналу з використанням високо- і низькочастотного фільтра;

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

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

Одеса

21-22 квітня 2022 р

Збірник включає доповіді учасників конференції. Тези доповідей публікуються у вигляді, в якому вони були подані авторами.

Відповідальність за зміст і форму подачі матеріалу несуть автори статей.

Редакційна колегія: Котлик С.В., Корнієнко Ю.К.

Комп'ютерний набір і верстка: Соколова О.П.

Відповідальний за випуск: Котлик С.В.