

Рисунок 1 – Схема управління контентом

### Висновок

Система управління контентом є багатофункціональним інструментальним засобом, який надає розробнику систем широкий спектр можливостей щодо організації процесів формування, опрацювання та поширення інформаційних продуктів та послуг. Така система значно полегшує розміщення й опрацювання контенту в мережі. Подальші дослідження в цьому напрямі полягають у розробленні засобів агрегації даних, отриманих з інших мережевих ресурсів, і автоматичному додаванні контенту з довільних ресурсів Інтернету за допомогою визначених селекторів і атрибутів.

### Список використаних джерел

1. Кузнецов М., Симдянов И. РНР . Практика создания Web-сайтов. — 2-е изд. перераб. и доп.. — Спб.: «БХВ-Петербург», 2008. — С. 1264.

УДК 004.9

## ПРОГРАМНИЙ МОДУЛЬ ДЛЯ ОПРАЦЮВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО СИГНАЛУ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ЕЛЕКТРО-ФІЗІОЛОГІЧНОГО МЕТОДУ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ГОРТАННОГО НЕРВА

Козак О.Л.<sup>1)</sup>, Медвідь Х.М.<sup>2)</sup>

*Тернопільський національний економічний університет*

<sup>1)</sup> к.т.н., доцент, <sup>2)</sup> магістр

### І. Постановка проблеми

Однією з проблем, що виникає при проведенні хірургічних операцій на щитоподібній залозі та в області шиї - є виявлення гортанних нервів та уникнення їх пошкодження, яке призводить до втрати пацієнтом голосу, а також до інших негативних наслідків, пов'язаних з функціонуванням дихальної системи людини. Для вирішення цієї проблеми у праці [1] запропоновано спосіб електрофізіологічної ідентифікації гортанних нервів з інших тканин хірургічної рани. В основу способу поставлено підвищення точності виявлення та візуалізації місцезнаходження гортанного нерва в хірургічній рані, підвищення достовірності його ідентифікації.

При застосуванні електро-фізіологічного способу ідентифікації гортанних нервів подразнюються тканини в хірургічній рані змінним струмом фіксованої частоти, при якій забезпечується мала провідність електричного сигналу м'язовими тканинами і висока провідність електричного сигналу гортанним нервом та м'язами, які керують натягом голосових зв'язок, з подальшою реєстрацією скорочення голосових зв'язок на даній частоті звуковим сенсором, встановленим у дихальній трубці, з подальшим його перетворенням у електричний сигнал, а вихідний інформаційний сигнал, який характеризує наближеність до гортанного нерва, визначають за зміною амплітуди електричного струму заданої частоти.

Методика визначення розміщення гортанного нерва складається з кількох основних кроків:

- подразнення тканин хірургічної рани електричним струмом;
- реєстрація фізіологічної реакції голосових зв'язок, у вигляді інформаційного сигналу;
- аналіз отриманого сигналу;
- візуалізація розміщення гортанного нерва.

Запропоноване технічне та програмне забезпечення, яке дозволяє визначити область для безпечного хірургічного втручання і знизити ризик пошкодження гортанного нерва [2] потребує

удосконалення програмної частини з метою автоматизації робіт при вивченні особливостей застосування методу ідентифікації гортанного нерва.

## II. Мета роботи

Метою дослідження є розробка програмного забезпечення для автоматизації опрацювання інформаційного сигналу отриманого при ідентифікації гортанного нерва.

## III. Особливості програмної реалізації методу опрацювання інформаційного сигналу

Роботу присвячено розробленню додаткового програмного забезпечення для ідентифікації гортанного нерва під час проведення операцій на щитоподібній залозі.

Дослідження з покращення способу ідентифікації гортанного нерва потребують удосконалення програмних засобів опрацювання інформаційного сигналу. Перш за все, при проведенні досліджень характеристик отриманого сигналу потребує удосконалення способу збору та збереження інформації. Для збереження і подальшого опрацювання потрібно розробити програмний модуль реєстрації, який би дозволив заносити інформацію про пацієнта (прізвище та ім'я, вік, діагноз і т.д.), час та дату проведення операції, реєстрацію звукового сигналу отриманого під час спостереження та аналіз отриманого інформаційного сигналу, з метою виявлення реакції на подразнення гортанного нерва та інформування хірурга про наближення до небезпечної ділянки.

Реєстрація сигналу включає запис частин сигналу (для дослідження з помітками про область зондування, частоту збудження) в медіа форматі, наприклад .wav, та характеристик сигналу, таких як амплітуда, потужність, частота та характеристик сигналу подразнення (частота, вид сигналу) в сховище даних або текстовий файл.

Блок схема алгоритму модуля реєстрації інформаційного сигналу представлена на рисунку 1.

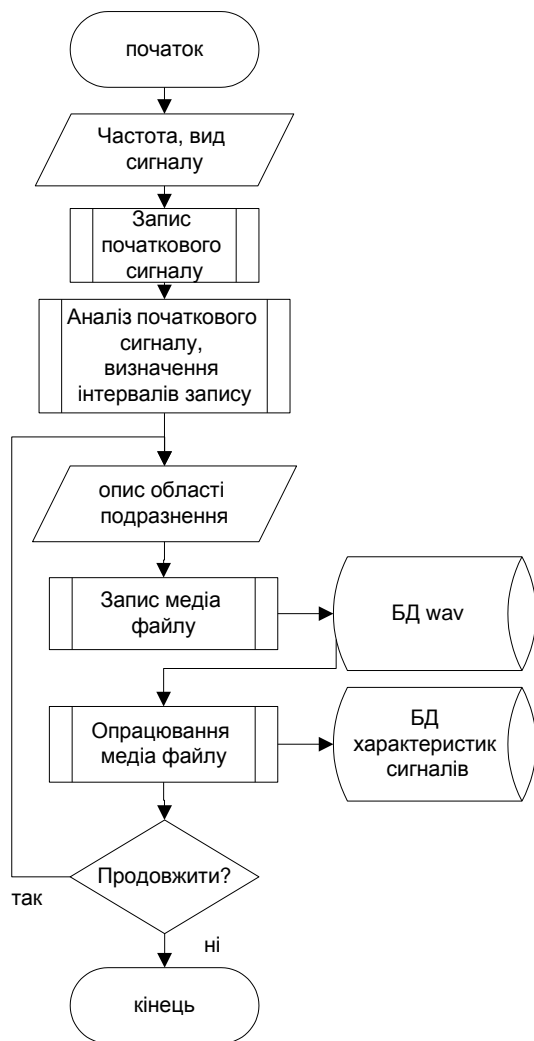


Рисунок 1 Блок-схема модуля реєстрації інформаційного сигналу

Спочатку фіксується частота та вид сигналу подразнення. Далі записується перший фрагмент звукового сигналу заданого початкового часового інтервалу (наприклад 20с.), аналізується отриманий запис, фіксується кількість виявлених дихальних рухів та визначається необхідна тривалість звукового сигналу для реєстрації інформативних характеристик. Якщо тривалість сигналу буде дуже великою, то діагностика розміщення гортанного нерва потребуватиме більшої затрати часу, що не припустимо в умовах проведення хірургічного втручання. Недостатня тривалість сигналу, не дозволить виділити істинні інформативні характеристики сигналу. При проведенні досліджень інформативних характеристик сигналу та їх зв'язок з областю подразнення, важливою є реєстрація інформації про область подразнення, при проведенні ідентифікації під час операції цей крок можна пропустити.

На наступному кроці робиться запис медіа файлу фіксованої тривалості, який можна використовувати в подальшому для встановлення закономірностей та інформативних характеристик результуючого сигналу. Далі проводиться аналіз сигналу – виділення інформативних характеристик сигналу, які зберігаються в сховищі та використовуються для візуалізації розміщення гортанного нерва.

Для реалізації додаткового програмного модуля для опрацювання інформаційного сигналу використано програмне середовище MATLAB, оскільки даний програмний

пакет дозволяє використовувати бібліотеки для опрацювання звукових сигналів, наприклад Signal Toolbox [3].

Програмне забезпечення орієнтоване на користувача з невеликим досвідом роботи, тому інтерфейс повинен бути простим та інтуїтивно зрозумілим.

В роботі розроблено метод опрацювання інформаційного сигналу отриманого під час електрофізіологічної ідентифікації гортанного нерва за допомогою розробленого програмного забезпечення. Результати роботи використано при проведенні досліджень та ідентифікації гортанних нервів під час проведення хірургічних операцій на щитоподібній залозі.

### **Висновок**

У роботі досліджено проблему опрацювання інформаційного сигналу отриманого в результаті електрофізіологічної ідентифікації гортанного нерва та розроблено програмний модуль для реєстрації та опрацювання інформаційного сигналу.

### **Список використаних джерел**

1. Патент України на корисну модель №51174. Спосіб ідентифікації гортанного нерва з інших тканин хірургічної рани при проведенні хірургічних операцій на щитовидній залозі / Дивак М.П., Шидловський В.О., Козак О.Л. - Зар. 12.07.2010. Опубл. 12.07.2010.- Бюл.№13.
2. Козак О.Л. Застосування методів допускового еліпсоїдного оцінювання параметрів інтервальних моделей для задачі візуалізації гортанного нерва / Козак О.Л., Дивак М.П., Пукас А.В. // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Радіоелектроніка та телекомунікації– 2010. – №680. – С. 196-205.
3. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов /А.Б.Сергиенко – СПб.:Питер, 2002. – 608 с.

УДК 004.021

## **ПРОГРАМНА СИСТЕМА ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ЗІ ЗВОРОТНІМ РОЗПОВСЮДЖЕННЯМ ПОМИЛКИ**

**Кулик С.В.**

*Тернопільський національний економічний університет, магістр*

### **I. Вступ**

Підвищення обчислювальної потужності комп'ютерів за рахунок екстенсивних методів нарощування елементної бази поступово досягає фізичних меж. Це обумовлює підсилення досліджень нових принципів обробки інформації, зокрема пошук інтелектуальних підходів. Нейронні мережі зворотного розповсюдження помилки є одним з таких підходів, який передбачає побудову моделі без значної апріорної інформації з подальшим навчанням по наявним даним навчаючої вибірки. Саме розв'язанню актуальної задачі розробки програмної системи для побудови та дослідження мереж зі зворотнім розповсюдженням помилки присвячена дана робота.

### **II. Мета роботи**

Метою дослідження є розробка програмної системи для дослідження нейронних мереж зі зворотнім розповсюдженням помилки.

### **III. Особливості розробки програмної системи**

З літератури відомо, що розробка системи прийняття рішень на основі нейронної мережі проводиться у наступні кроки [2]:

- визначення проблеми (постановка задачі);
- збір та підготовка даних (оцінка даних, об'єднання й очищення даних, відбір даних, перетворення);
- побудова моделі (оцінка й інтерпретація, зовнішня перевірка);
- використання моделі;
- спостереження за моделлю.

У роботі було виконано перелічені кроки, що дало змогу отримати імітаційну модель системи для дослідження нейронних мереж. Ця модель представляє собою нейронну мережу, яка навчається з використанням навчаючої вибірки. В ході навчання змінюються ваги між нейронних зв'язків з метою