

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНО-ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ТА
ПРОГРАМНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

МОХА КОСТЯНТИН ОЛЕКСАНДРОВИЧ

УДК 517.443:004.4:612.843

**КОМП'ЮТЕРНА СИСТЕМА ГЕНЕРУВАННЯ
ТЕСТОВИХ СИГНАЛІВ СІТКІВКИ ОКА ЛЮДИНИ**

123 «Комп'ютерна інженерія»

Автореферат

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Тернопіль
2019

Роботу виконано на кафедрі комп'ютерних систем та мереж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України

Керівник роботи: кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри комп'ютерних систем та мереж
Хвостівський Микола Орестович,
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя

Рецензент: кандидат технічних наук,
доцент кафедри приладів і контрольно-вимірювальних
систем
Стрембіцький Михайло Олексійович,
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя

Захист відбудеться 23 грудня 2019 р. о 9⁰⁰ годині на засіданні екзаменаційної комісії №37 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Руська, 56, навчальний корпус №1, ауд. 603.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність роботи. Для діагностики функціонального стану зорового аналізатора за електричними сигналами сітківки ока людини (zareєстровані сумарні електропотенціальні відгуки клітин сітківки ока на зовнішнє світлове подразнення) застосовують комп'ютерні системи (ДКЗО-01 (Україна), Calypso (США), Нейрон-МВП" (Росія); NEUROPA (Англія); BASIC EPM (Італія)) та сучасні інформаційні технології. Задача тестування коректності роботи розроблених комп'ютерних систем, зокрема їх алгоритмічного та програмного забезпечення, шляхом генерування різних типів сигналів сітківки ока людини та подальшого їх дослідження є важливою задачею. Оскільки, ефективність аналізу електричних сигналів сітківки ока людини в процесі діагностування залежить від наявності адекватності його математичного та алгоритмічного забезпечень і розробленої на їх основі комп'ютерної системи генерування сигналів як засобу тестування коректності роботи систем діагностики функціонального стану зорового аналізатора.

Питанням розробки комп'ютерних систем з використанням програмних генераторів займалось ряд науковців таких як: Хьюбел Д., Педхем И. Сондерс Дж., Линник Л.Ф., Антропов Г.М., Максимов Г.В., Яворський Б.І., Юзьківа А.В., Мацюка О.В., Паламар М.І., Ткачук Р.А., Хвостівський М.О., Шадріна Г.М., Рілк А.Д.

Ядром відомих комп'ютерних систем генерування є математичне забезпечення (математичні та імітаційні моделі), яке не уможлиблює процедуру відтворення сигналів сітківки ока людини за вхідними морфологічними параметрами, що є важливим при коректності тестування алгоритмічного та програмного забезпечення комп'ютерної системи.

Наведені аргументи вказують на актуальність розроблення нової комп'ютерної системи генерування тестових сигналів сітківки ока людини на базі математичного забезпечення, яке би врахувало у своїй структурі морфологічні показники (амплітудні та часові параметри), для адекватного тестування коректності роботи систем діагностики стану зорового аналізатора.

Мета і задачі дослідження. Метою дослідження є розробка комп'ютерної системи генерування тестових сигналів сітківки ока людини.

Досягнення цієї мети вимагає розв'язання таких задач:

1. Провести аналіз відомих комп'ютерних систем генерування тестових сигналів сітківки ока людини, зокрема їх математичного забезпечення, для обґрунтування напрямку наукового дослідження.
2. Розробити математичне забезпечення комп'ютерної системи генерування тестових сигналів сітківки ока людини, яке би врахувало у своїй структурі морфологічні показники (амплітудні та часові параметри).
3. Розробити алгоритмічне забезпечення комп'ютерної системи генерування тестових сигналів сітківки ока людини та спосіб його тестування.
4. Розробити програмне забезпечення комп'ютерної системи генерування тестових сигналів сітківки ока людини.
5. Провести процедуру тестування розробленої комп'ютерної системи

генерування тестових сигналів сітківки ока людини

Об'єкт дослідження: процес генерування тестових сигналів сітківки ока людини

Предмет дослідження: математичне, алгоритмічне та програмне забезпечення комп'ютерної системи генерування тестових сигналів сітківки ока людини.

Методи дослідження: цифрове опрацювання сигналів, математична статистика, імітаційне та математичне моделювання, теорія проектування обчислювальних систем, а також математичного та комп'ютерного моделювання.

Наукова новизна отриманих результатів.

Вперше розроблено комп'ютерну систему автоматизованого генерування тестових сигналів сітківки ока людини на базі математичного та алгоритмічного апарату Фур'є перетворення, що забезпечило процедуру тестування коректності роботи систем діагностики стану зорового аналізатора.

Практичне значення одержаних результатів полягає у тому, що розроблене програмне забезпечення може бути використані при тестуванні алгоритмів роботи комп'ютерних систем діагностики стану сітківки ока людини.

Апробація. Викладені в роботі результати будуть доповідалися і обговорюватися на II Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених та студентів «Сучасні інформаційні системи та технології» (м.Херсон, 30 листопада, 2019 р.) та VII науково-технічній конференції «Інформаційні моделі, системи та технології» (м.Тернопіль, 11-12 грудня, 2019 р.).

Структура та обсяг. Робота складається з пояснювальної записки та графічної частини. Пояснювальна записка складається із вступу, шести розділів, висновків, список використаних джерел та додатків. Обсяг роботи: пояснювальна записка – 116 аркушів формату А4, графічна частина - 10 аркушів формату А1.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі шляхом аналізу відомих комп'ютерних систем генерування тестових сигналів сітківки ока людини та їх забезпечення сформовано актуальність роботи, мету і задачі дослідження, визначено об'єкт, предмет і методи дослідження, показано наукову новизну та практичне значення отриманих результатів, розкрито питання апробації результатів роботи на конференціях.

У першому розділі «Аналіз відомого математичного забезпечення комп'ютерних систем генерування тестових сигналів сітківки ока» проаналізовано наукові праці різних авторів, присвячені досліджуваній проблематиці.

За результатами аналізу відомого математичного забезпечення комп'ютерних систем, зокрема імітаційних моделей ССО встановлено, що відомі моделі не забезпечують параметрів вірогідності та точності при генеруванні сигналів по відношенню до реальних ССО. Тому розробка математичного забезпечення комп'ютерної системи генерування тестових сигналів сітківки ока, які би дали можливість забезпечити параметричну ідентифікацію з вірогідним та точним відтворенням даних є актуальною задачею.

У другому розділі «Математичне та алгоритмічне забезпечення комп'ютерної

системи генерування тестових сигналів» наведено схему структурну системи для реєстрації електричних сигналів сітківки ока як основи щодо розробки комп'ютерної системи генерування тестових сигналів. Розроблено математичне та алгоритмічне забезпечення генерування тестових сигналів сітківки ока на основі зворотного Фур'є перетворення для тестування алгоритмів роботи комп'ютерних технічних систем діагностики стану сітківки ока. Наведено результати тестування розробленого алгоритму генерування сигналів при динамічній змінні вхідних параметрів.

У третьому розділі **«Програмне забезпечення комп'ютерної системи генерування тестових сигналів»** розроблено програмне забезпечення комп'ютерної системи генерування електричних сигналів сітківки людини в середовищі MATLAB. Результати роботи програмного забезпечення забезпечили високою точністю генерування сигналів по відношенню до емпіричних сигналів, що вказує на високі показники при тестуванні алгоритмів роботи комп'ютерних систем діагностики функціонального стану зорового аналізатора.

У четвертому розділі **«Обґрунтування економічної ефективності»** за результатами економічних розрахунків встановлено, що планова вартість проведення наукового дослідження по темі становить 40273,08 грн., а кількісна оцінка науково-технічної ефективності роботи за десятибальною шкалою, яка здійснюється експертним шляхом складає 0,735 від максимального числа 1.

У п'ятому розділі **«Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях»** обґрунтовано обґрунтована безпечність експлуатації комп'ютерної системи при розробці програмного забезпечення для генерування тестових сигналів сітківки ока людини з точки зору охорони праці із використанням правил та вимог ДСанПіН 3.3.2.007-98, ДСН 3.3.6.037-99 та ДСН 3.3.6.042-99 та проаналізовано заходи організаційно-технічного характеру протипожежного захисту на виробництві комп'ютерної системи реєстрації електричних сигналів сітківки ока людини

У шостому розділі **«Екологія»** проаналізовано питання моніторингу поверхневих вод та статистичної оцінки екологічного стану навколишнього природного середовища та закономірностей його розподіл.

У **загальній висновках** до дипломної роботи наведено результати виконання розділів дипломної роботи щодо розроблення комп'ютерної системи генерування тестових сигналів сітківки ока людини.

У **додатках** наведено тексти програмного забезпечення, розроблені для ПК (ОС Windows) та копії тез конференції.

У графічній частині до дипломної роботи магістра проілюстровано основні наукові та практичні результати щодо розроблення комп'ютерної системи генерування тестових сигналів сітківки ока людини.

ВИСНОВКИ

У дипломній роботі розв'язано актуальну наукову задачу розробки комп'ютерної системи генерування тестових сигналів сітківки ока людини.

Досягнення цієї мети вимагає розв'язання таких задач:

1. Проведено аналіз відомих комп'ютерних систем генерування тестових

сигналів сітківки ока людини, зокрема їх математичного забезпечення, чим обґрунтовано напрям наукового дослідження.

2. Розроблено математичне забезпечення комп'ютерної системи генерування тестових сигналів сітківки ока людини на основі зворотного Фур'є перетворення, що забезпечило врахування у своїй структурі морфологічних показників (амплітудні та часові параметри).

3. Розроблено алгоритмічне забезпечення комп'ютерної системи генерування тестових сигналів сітківки ока людини та спосіб його тестування.

4. Розроблено програмне забезпечення комп'ютерної системи генерування тестових сигналів сітківки ока людини в середовищі MATLAB

5. Здійснено процедуру тестування розробленої комп'ютерної системи генерування тестових сигналів сітківки ока людини та встановлено, що точність відтворення генерованих сигналів по відношенню до емпіричних є високою, а максимальне значення їх відхилення складає 0,029мВ.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. Хвостівська Л.В., Моха К.О., Хвостівський М.О. Комп'ютерна система генерування електричних сигналів сітківки ока людини. Матеріали II Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції студентів, аспірантів та молодих вчених за тематикою «Сучасні комп'ютерні системи та мережі в управлінні»: збірка наукових праць. Херсон, 2019. С.107-109.

2. Моха К., Хвостівський М., Кравчук А.. Комп'ютерні системи генерування тестових сигналів кровоносних судин та сітківки ока людини. VII науково-технічній конференції «Інформаційні моделі, системи та технології» (м.Тернопіль, 11-12 грудня, 2019 р.). Тернопіль. С.130.

АНОТАЦІЯ

Моха Костянтин Олександрович. Комп'ютерна система генерування тестових сигналів сітківки ока людини. – Рукопис.

Дипломна робота на здобуття освітнього ступеня магістра 123 – Комп'ютерна інженерія, Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Тернопіль 2019.

Дипломну роботу присвячено розроблені програмного забезпечення комп'ютерної системи генерування тестових сигналів сітківки ока людини на основі математичного забезпечення основою якого є імітаційна модель та алгоритм генерування сигналу.

За імітаційну модель сигналів сітківки ока людини використано зворотне Фур'є перетворення, яке уможливило процедуру розроблення алгоритмічного забезпечення комп'ютерної системи генерування тестових сигналів сітківки ока людини.

На основі алгоритмічного забезпечення розроблено програмне забезпечення засобами Matlab для комп'ютерної системи, яке забезпечує процедуру автоматизованого генерування тестових сигналів сітківки ока людини.

Ключові слова: КОМП'ЮТЕРНА СИСТЕМА ГЕНЕРУВАННЯ ТЕСТОВИХ СИГНАЛІВ СІТКІВКИ ОКА ЛЮДИНИ, МАТЕМАТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ІМІТАЦІЙНА МОДЕЛЬ.

ANNOTATION

Mokha Konstantyn. Computer system of human eye retina text signals generation. – Manuscript.

Master's diploma work on specialty 123 – Computer engineering, Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ternopil, 2019.

The Master thesis is devoted to the development of software of computer system for generating test results of the retina of the human eye based on mathematical support which is based on the simulation model and the algorithm of signal generation.

The human retina simulation model used human inverse Fourier transform, which made it possible to develop an algorithmic software for the computer system to generate human retina test signals.

Algorithmic software is developed by Matlab software for a computer system, which provides a procedure for automated generation of human retina test signals.

Keywords: COMPUTER SYSTEM OF HUMAN EYE RETINA TEXT SIGNALS GENERATION, MATHEMATICAL SOFTWARE, SOFTWARE, SIMULATION MODEL.