

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Електронної та біомедичної інженерії
(повна назва)

Кафедра біомедичної інженерії
(повна назва)

АНОТАЦІЯ кваліфікаційної роботи

рівень вищої освіти другий (магістерський)
другий (магістерський)

Метод аналізу термографічних зображень грудних залоз чоловіків

(тема)

Виконав:

студент б курсу, групи БМІм-19-1

Лебедев В.В.

(прізвище, ініціали)

Спеціальність 163 – Біомедична інженерія

(код і повна назва спеціальності)

Тип програми освітньо-професійна

(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Освітня програма Біомедична інженерія

(повна назва освітньої програми)

Керівник проф. Аврунін О.Г.

(посада, прізвище, ініціали)

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Безперечною перевагою сучасної тепловізорної діагностики є її здатність визначати захворювання задовго до його клінічного прояву і навіть при безсимптомному перебігу хвороби. Крім того, можливо обстежити цілий організм відразу і в рамках одного звернення отримати правдиву інформацію про стан здоров'я пацієнта.

Медична термографія – це метод обстеження пацієнтів за допомогою спеціалізованого приладу – тепловізора (або термографа), що дозволяє зареєструвати інфрачервоне випромінювання у вигляді кольорового цифрового зображення, котрий має назву «термограма». Цей тип зображення демонструє розподіл тепла на поверхні тіла або на окремій його ділянці. Оскільки метод заснований на реєстрації власних випромінювань об'єкта дослідження, то він є безпечним у використанні для різного віку пацієнтів.

Існує безліч методів та алгоритмів обробки біомедичних зображень, враховуючи їх спосіб візуалізації та технічні параметри. На відміну від методів інтроскопії – комп'ютерної та магнітно-резонансної томографії, де досліджується переважно анатомічна структура, то візуалізація поверхневої теплової картини дозволяє отримати якісну інформацію про функціонування м'яких тканин та внутрішніх органів.

Об'єкт дослідження: процес дослідження грудних залоз чоловіків.

Предмет дослідження: термографічні зображення грудних залоз чоловіків.

Методи дослідження. Термографічний аналіз грудних залоз чоловіків, сегментація цифрових зображень.

Наукова новизна отриманих результатів: представлено комплексний метод дослідження грудних залоз чоловіків з використанням програмного засобу, що ґрунтується на сегментації термографічних зображень.

Публікації: проміжні результати роботи було опубліковано у збірниках тез доповідей до Міжнародного молодіжного форуму «Радіоелектроніка та молодь у XXI столітті»; тези доповідей XXVIII міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2020; Шляхи розвитку науки в сучасних кризових умовах: тези доп. I Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, I Міжнародно-практичної конференції «Медико-психологічні та інформаційні аспекти реабілітації і абілітації людини».

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

У першому розділі був проведений аналітичний огляд медико-технічної літератури та були вирішені такі завдання:

- наведено класичне визначення гінекомастії за міжнародним визначенням ВООЗ, описано механізми його виникнення, методи діагностики та терапії;
- було розглянуто види захворювань грудних залоз чоловіків та наведені методи їх лікування;
- було проведено аналітичний огляд наявних апаратних методів та засобів діагностування захворювань грудних залоз чоловіків.

Основною задачею дослідження є вибір методу аналізу медичних термограм, розробка алгоритму та програмного модулю з метою визначення патологій грудних залоз чоловіків.

У другому розділі розглянуті метрики для задач машинного навчання, які є лише основними та тільки для завдання класифікації. Існує ще безліч різних галузей, в яких вони будуть різними, тому що кожна задача має свою специфіку і пріоритети. Неможливо дати рекомендацій та визначень, котра з метрик є кращою, оскільки обирати та віддавати перевагу варто лише виходячи з досвіду свого та інших дослідників.

У третьому розділі перелічені всі етапи формування діагностичної біотехнічної системи. Була розроблена структурна схема системи автоматизованої обробки термографічних зображень та детально описані її складові. З метою дотримання вимог експрес-діагностування була розроблена структурна схема програмного модуля, кожен блок якої був пояснений.

У четвертому розділі був розроблений спеціалізований програмний засіб для обробки термографічних зображень грудних залоз чоловіків в нормі та із захворюваннями. За допомогою алгоритму порогової сегментації для

детектування запалень на зображенні вони були відмічені синім контуром, а також представлена інформація про геометричні параметри запалень.

Розроблений модуль дозволяє об'єктивно оцінити ступінь захворювання за допомогою наведення геометричних параметрів запалень грудних залоз, а також за допомогою наочного представлення виділених контурів запалень на зображеннях.

Результати експериментально-практичного дослідження були узагальнені та систематизовані для визначення запалень грудних залоз у чоловіків. представлено комплексний метод дослідження грудних залоз чоловіків з використанням програмного засобу, що ґрунтується на сегментації термографічних зображень.

ВИСНОВКИ

У ході виконання атестаційної роботи було вирішено актуальну науково-технічну задачу розробки програмного засобу для аналізу термографічних зображень.

1. Проаналізована актуальність поставленої мети атестаційної роботи, що полягає в необхідності об'єктивізації та автоматизації термографічних досліджень у чоловіків з патологією грудних залоз.

2. Проведено аналітичний огляд існуючих методів термографічної діагностики, в результаті чого було виявлено найбільш суттєві параметри, які використовуються.

3. Проведено аналітичний огляд наявних методів пошуку контурів на зображеннях, що дозволило виявити найбільш ефективні методи для роботи з термографічними зображеннями.

4. Розроблено діагностичну систему для термографічних досліджень грудних залоз чоловіків із використанням розробленого програмного модулю, а також структурну систему програмного модулю обробки термографічних зображень.

5. Розроблено програмний модуль аналізу стану грудних залоз чоловіків та наведено результати проведення доклінічних досліджень із використанням цього модулю, що дозволить проводити ефективну оцінку стану хворого.

Результати роботи були опубліковані у збірниках тез та наукових праць:

- Міжнародний молодіжний форум «Радіоелектроніка та молодь у XXI столітті»;
- тези доповідей XXVIII міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2020;

- Шляхи розвитку науки в сучасних кризових умовах: тези доп. I міжнародної науково-практичної інтернет-конференції;

- I Міжнародно-практичної конференції «Медико-психологічні та інформаційні аспекти реабілітації і абілітації людини».

КЛЮЧОВІ СЛОВА

ГІНЕКОМАСТІЯ, ГРУДНА ЗАЛОЗА, ДІАГНОСТИКА, МЕДИЧНА
ТЕРМОГРАФІЯ, ОБРОБКА БІОМЕДИЧНИХ ДАНИХ, ПАТОЛОГІЯ
ГРУДНОЇ ЗАЛОЗИ, ТЕРМОГРАФІЧНІ ЗОБРАЖЕННЯ, РНУТОН.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Шушарин А.Г. Медицинское тепловидение – современные возможности метода. / А.Г. Шушарин, В.В. Морозов, М.П. Половинка, - Электронный научный журнал «Современные проблемы науки и образования» №4 2011. С. 1 - 18.
2. Готько Є.С. Рак грудної залози у чоловіків: вплив категорії Т на прогноз захворювання / Є.С. Готько, А.В. Сочка // Онкологія, 2007 – Т. 9 – № 1. С. 29-32.
3. Кожевникова И.С., Панков М.Н., Ермошина Н.А. Методы обработки и анализа термограмм для экспресс-диагностики новообразований молочных желез // Журн. мед.-биол. исследований. 2017. Т. 5, № 2. С. 56-66.
4. Фисенко В.Т., Фисенко Т.Ю. Метод вейвлетной сегментации цветных текстурных изображений // Оптич. журн. 2012. Т. 79, С. 21-27.
5. Лебедев В. В. Автоматизированная обработка трихоскопических изображений / В. В. Лебедев, К. Г. Селиванова // Матеріали 23 Міжнародного молодіжного форуму. Т. 1. – Харків: ХНУРЕ. 2019. – С. 195-196.
6. Tymkovych M. Y. Multiscale quantitative analysis of microscopic images of ice crystals / Tymkovych, O. G. Avrunin, O. Gryshkov, K. G. Selivanova, V. Mutsenko, B. Glasmacher. // 46 th ESAO Congress. The International Journal of Artificial Organs. Hannover, Germany.- 2019. – Vol.42, Number 8. – P. 429. 576
7. Avrunin O. Development of Automated System for Video Intermatoscopy / O.G. Avrunin, V. Klymenko, A. Trubitsin, O. Isaeva // Proceedings of the IX International Scientific and Practical Conference International Trends in Science and Technology Vol.2, January 31, 2019, Warsaw, Poland. - P. 6-9.

8. Isaieva O.A. Segmentation of ultraviolet-dermatoscopic images / O. A. Isaieva, O. G. Avrunin. // Dynamics of the development of world science. Abstracts of the 6th International scientific and practical conference. Perfect Publishing. Vancouver, Canada. 2020. Pp. 26-30.
9. Anderson W.F., Chu K.C., Chang S. et al. Comparison of agespecific incidence rate patterns for different histopathologic types of breast carcinoma // Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev. 2004. Vol. 13. P. 1128–1135.
10. Летягин В.П. Опухоли молочных желез у мужчин // Маммология. 2006. № 2. С. 13–20.
11. Любченко Л.Н. Наследственный рак молочной железы и/яичников: ДНК-диагностика, индивидуальный прогноз, лечение и профилактика: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М., 2009.
12. Семеренко Ю. О. Можливості використання сучасних графічних бібліотек у спеціалізованих онлайн-віртуальних імітаційних тренажерах / Ю. О. Семеренко, К. Г. Селіванова // XXIV Міжнародний молодіжний форум «Радіоелектроніка та молодь у XXI столітті». Зб. матеріалів форуму. Т. 1. – Харків: ХНУРЕ. 2020. – 216 с. – С. 179–180
13. Cancer risks in BRCA2 mutation carriers: The Breast Cancer Linkage Consortium // J. Natl. Cancer Inst. 1999. Vol. 91. P. 1310–1316.
14. Кирсанова Е.Н., Садовский М.Г., Об информационной значимости цифровых изображений. Радиоелектроника. Информатика. Управління. 2001р. №2. С.88-95.
15. Хамдамов Ў.Р., Умаров М.А., Умаров Х.А., Методы определения объектов на изображении. Вестник науки.2019. №7. С.68-73.
16. Мясников В.В., Глумов Н.И., Сергеев В.В. Методы обнаружения и распознавания объектов на цифровых изображениях: наук. посібн. Самара. 2006. 168с.
17. Ramadevi Y., Sridevi T, Poornima B., Kalyani B., Segmentation and Object Recognition using edge detection techniques. International Journal of Computer Science & Information Technology (IJCSIT). 2010. №6. С.153-161.

18. Mutneja D., Mutneja V., Methods of Image Edge Detection: A Review. Journal of Electrical & Electronic Systems. 2015. №4.
19. Шевченко Є.О. Задача розпізнавання контуру долоні на складних зображеннях. Штучний інтелект. 2013. №4. С. 244-251.
20. Алексанин С.А. Проектирование методов автоматизированной обработки изображений для систем дефектоскопии. : автореф. дис. канд.техн.наук. Санкт-Петербург. 2016.
21. OpenCV: HSV и поиск объектов по цвету. URL: <http://itnotesblog.ru/note.php?id=272> (дата доступу 22.11.2020)
22. Краткий курс теории обработки изображений. URL: <https://hub.exponenta.ru/post/kratkiy-kurs-teorii-obrabotki-izobrazheniy734>
23. Тымкович М. Ю. Использование DICOM изображений в медицинских системах / М. Ю. Тымкович, О. Г. Аврунин, В.В. Семенец // НТУУ «КПІ» Техн. електродинаміка :Темат. вип. : Силова електроніка та енергоефективність, (CEE'2012)». – Київ : НТУ "ХПИ". – 2012. – С. 178-183. ISSN 1607-7970.
24. Хусамелдин Атеф Бриеф Башир. Разработка программного средства обработки ангиографических изображений / Атеф Хусамелдин Бриеф Башир, К. Г. Селиванова // Радиоэлектроника и молодежь в XXI веке: 19-й Международный молодежный форум, Том 1.: материалы конф. – Х., 2015. – С. 142-143.
25. Лебедев В. В. Особливості гістограмного аналізу термограм / В. В. Лебедев, К. Г. Селіванова // XXIV Міжнародний молодіжний форум «Радіоелектроніка та молодь у XXI столітті». Зб. матеріалів форуму. Т. 1. – Харків: ХНУРЕ. 2020. – 216 с. – С. 141-142.
26. Лебедев В. В. Можливості застосування вейвлетного аналізу термограм грудних залоз чоловіків для визначення новоутворень / В. В. Лебедев // Шляхи розвитку науки в сучасних кризових умовах: тези доп. І міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 28-29 травня 2020 р. – Дніпро, 2020. – Т.1. – 608 с. – С. 574-576.

27. Лебедєв В.В. Метод аналізу медичних термограм грудних залоз чоловіків / В.В. Лебедєв // Медико-психологічні та інформаційні аспекти реабілітації і абілітації людини. Збірник наукових праць за загальною редакцією Заслуженого лікаря України, професора О.А. Панченка. Київ. КВІЦ, 2020. – 344 с. – С. 132-134.
28. Черкасова Є. О. Програмний модуль аналізу дерматоскопічних зображень шкіри обличчя людини з акне / Є. О. Черкасова, К. Г. Селіванова // XXIV Міжнародний молодіжний форум «Радіоелектроніка та молодь у XXI столітті». Зб. матеріалів форуму. Т. 1. – Харків: ХНУРЕ. 2020. – 216 с. – С. 137-138.
29. Tymkovych, M., Avrunin, O., Paliy, V., et al., "Automated method for structural segmentation of nasal airways based on cone beam computed tomography," Proc. SPIE, 10445, 446-453 (2017).
30. Tymkovych, M., Avrunin, O., Gryshkov, O., Semenets, V. and Glasmacher, B., "Ice Crystals Microscopic Images Segmentation Based on Active Contours," IEEE 39th International Conference on Electronics and Nanotechnology (ELNANO), Kyiv, Ukraine, 493-496 (2019).
31. M. Tymkovych, O. Avrunin, and B. Glasmacher. Tracking of endothelial cells of cryo-micro preparations based on transformation cells. In Proc. of the 1st Russian-German Conference on Biomedical Engineering, 23- 26 October 2013, Hannover, Germany
32. Скляр О. І. Використання програмних засобів при вивченні методів математичної фізики в біології та медицині / О. І. Скляр, О. В. Лінник // Наука та виробництво: міжвуз.темат. зб. наук. пр. / ДВНЗ «ПДТУ». Вип.. 20. – Маріуполь, ПДТУ, 2019. – С. 169- 174
33. Ковальова А.А. Розробка системи для автоматизованої обробки капіляроскопічних зображень / А. А. Ковальова, О. Г. Аврунин. // Матеріали 20 Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів та студентів "Стан, досягнення і перспективи інформаційних систем і технологій". Ч. 2. Одеса, ОНАХТ, 2020 р. - С. 57-59.