

Ісаєва Ольга Андріївна, студентка, Харківський національний університет радіоелектроніки

Аврунін Олег Григорович, д-р техн. наук, професор, Харківський національний університет радіоелектроніки

ОБРОБКА ЗОБРАЖЕНЬ ДЛЯ ВІДЕОДЕРМАТОСКОПІЇ

На сьогоднішній день відсоток захворювань шкіряного покриву зростає, тому дуже важливо встановити спосіб діагностики та діагноз вчасно. На даний момент, одним з первинних методів огляду при діагностиці захворювань шкіри є відеодерматоскопія. Даний метод дозволяє за допомогою спеціальних оптичних приладів – відеодерматоскопів проводити візуальну оцінку стану шкірних покривів і виконувати огляд новоутворень при збільшенні від десятків до сотень разів з різною глибиною різкості, при різних видах освітлення і застосування оптичної фільтрації. Метод є не інвазійним і дозволяє за кольором і формою шкірного утворення визначити його природу і ризик переродження в злоякісну форму[1].

Обробка зображень є ключовою в методі відеодерматоскопії, адже саме аналіз дерматоскопічних зображень дозволяє встановити правильний діагноз та зрозуміти чи є новоутворення[5].

Обробка зображень представляє собою форму обробки інформації, для якої вхідні дані представлені зображенням, наприклад, фотографіями або відеокадрами. В методі відеодерматоскопії використовують поняття цифрової обробки зображень, що означає використання комп'ютерних алгоритмів для обробки цифрових зображень. Як область цифрової обробки сигналів, цифрова обробка зображення має багато переваг перед аналоговою обробкою. Вона дозволяє застосовувати більш широкий ряд алгоритмів до вхідних даних і уникнути проблем, таких як додані шуми і спотворення в процесі обробки. Оскільки зображення визначаються як двомірні, цифрова обробка зображення може бути промодельована у вигляді багатовимірних систем.

Кажучи про цифрову обробку зображень, торкаємося системи цифрової відеодерматоскопії (мал.1), яка складається із:

- блок отримання оптичного зображення – пристрій, що складається з ахроматичної або апохроматичної лінзової оптичної системи, що дозволяє отримувати збільшене зображення.
- цифрова камера, що дозволяє реєструвати кольорове оптичне зображення на матриці фотодетекторів.
- інтерфейсний модуль, що включає в себе апаратно-програмні засоби для передачі інформації в підсистему аналізу даних. Може бути реалізований як автономний (зі змінними носіями, наприклад, картами пам'яті), так і з безпосереднім підключенням по провідному або бездротового каналах зв'язку. У першому випадку найбільш розповсюдженим є інтерфейс USB різних стандартів, у другому випадку найбільш правильним є Wi-Fi або Bluetooth.
- підсистема аналізу даних, яка реалізується на графічній робочій

станції і складається з наступних модулів:

- попередньої обробки зображень, що включає в себе методи придушення шумових складових і гістограмного корекцію яскравості і контрастності вхідного зображення;
- сегментації зображень, що полягає в побудові характеристичної функції зображення, що виділяє однорідні області об'єктів і фону.

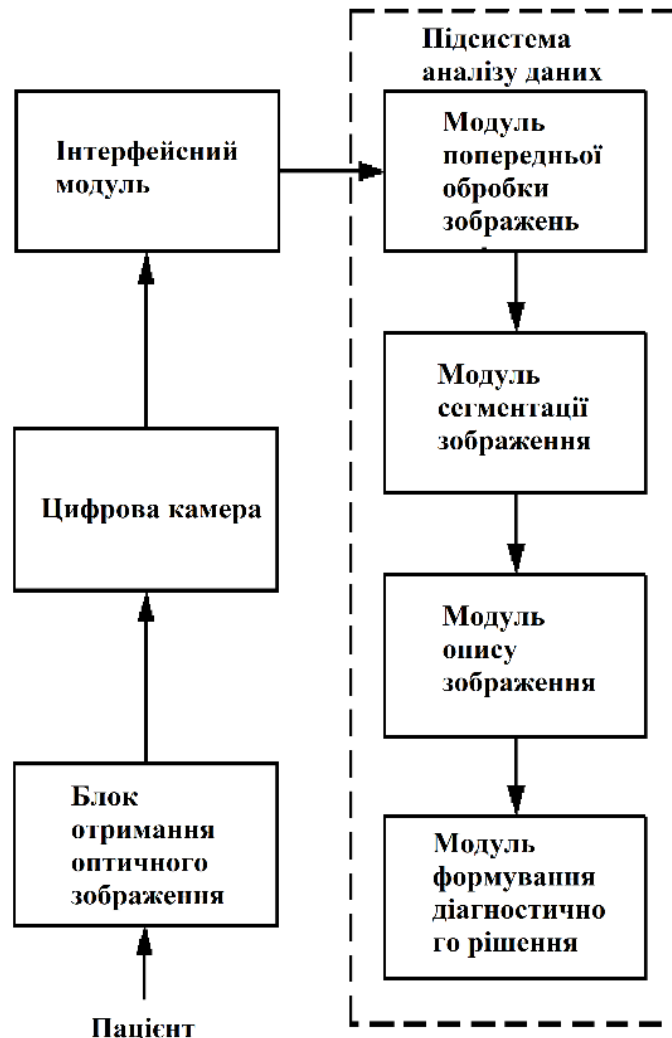


Рисунок 1 – Система цифрової відеодерматоскопії

- опису зображення – отримання геометричних і оптичних характеристик сегментованих в попередньому модулі об'єктів. Такими характеристиками зазвичай виступають колірні координати а також площа, периметр, коефіцієнти форми аналізованих об'єктів.

- модуль формування діагностичного рішення, в якому проводиться класифікація за характерними ознаками аналізованих об'єктів, в якості яких найбільш часто вибираються їх колірні і геометричні характеристики з урахуванням апріорної і додаткової діагностичної інформації про пацієнта. Слід зазначити, що в даному модулі відбувається формування не остаточного, а попереднього діагностичного рішення, що допомагає лікареві поставити

остаточний діагноз.

Особливостями обробки відеодерматоскопічних зображень є комплексний аналіз кольорових [2] та морфологічних характеристик досліджуваних ділянок [3].

Колірна модель – це спосіб опису кольору за допомогою кількісних характеристик. Під колірною моделлю зазвичай мають на увазі термін, який позначає абстрактну модель опису представлення кольорів у вигляді трьох- або чотиризначних чисел, які називаються колірними компонентами (іноді - колірними координатами). Колірна модель використовується для опису випромінюваного і відбитого квітів. Разом з методом інтерпретації цих даних безліч квітів колірної моделі і визначає колірний простір.

RGB – колірна модель, названа так за трьома заголовними буквами назв квітів, що лежать в її основі: Red, Green, Blue, або червоний, зелений, синій. Ці ж кольори утворюють і всі проміжні. Наукова назва – адитивна модель. Служить для виведення зображення на екрани моніторів і інших електронних пристроїв. Володіє великим колірним охопленням.

Існує також система HSV, яка характеризується як:

- Hue – колірний тон, (наприклад, червоний, зелений або синьо-блакитний). Варіюється в межах 0-360 °, проте іноді приводиться до діапазону 0-100 або 0-1.

- Saturation – насиченість. Варіюється в межах 0-100 або 0-1. Чим більше цей параметр, тим «чистіше» колір, тому цей параметр іноді називають чистотою кольору. А чим ближче цей параметр до нуля, тим ближче колір до нейтрального сірого.

- Value (значення кольору) або Brightness – яскравість. Також задається в межах 0-100 або 0-1.

В результаті дослідження зрозуміло, що при методі відеодерматоскопії доцільно переходити із системи RGB в систему HSV, так як система HSV використовує саме характеристики кольорів, а не самі кольори, як система RGB.

Висновок. У завданнях автоматизованої обробки відеодерматоскопічних даних сприйняття поля зору пов'язано з апріорної інформацією про досліджуване зображення. При розробці методів обробки дерматоскопічних зображень доцільно вибирати методи, що дозволяють полегшити наступні етапи аналізу даних. При виборі кольорових систем в цифровій обробці зображення, правильно обирати ту систему, яка здатна описати зображення з боку яскравості, насиченості або колірному тону. Похибки, що виникають при аналізі таких зображень, пов'язані з неоднорідністю освітлення, наявністю складного фону, локальних перешкод, перетином об'єктів на зображенні і їх високою варіабельністю. Основними показниками ефективності розроблених методів і системи є висока стабільність і повторюваність розпізнавання шкірних об'єктів і можливість обробки зображень в реальному масштабі часу. Перспективою роботи є розробка закінченої системи для цифрової

відеодерматоскопії, її подальші клінічні випробовування та здатність аналізувати дерматоскопічні зображення.

Список використаних джерел

1. Аврунин О. Г. Опыт разработки биомедицинской системы цифровой микроскопии / О. Г. Аврунин // Прикладная радиоэлектроника. – 2009. – Т.8. – № 1. – С. 46-52.
2. Шамраева Е.О., Аврунин О.Г. Выбор метода сегментации костных структур на томографических изображениях // Бионика интеллекта: информация, язык, интеллект. – Х.: ХНУРЭ «Компания СМІТ». – 2006. – № 2 (65). – С. 83-87.
3. O. G. Avrunin, M. Alkhorayef, H. F. I. Saied, and M. Y. Tymkovych, The Surgical Navigation System with Optical Position Determination Technology and Sources of Errors, J. Med. Imaging Health Inf. 5, 689-696 (2015).
4. Сучасні інтелектуальні технології функціональної медичної діагностики: монографія / О.Г. Аврунін, Є.В. Бодянський., М.В. Калашник, В.В. Семенець, В.О. Філатов. Харків : ХНУРЕ, 2018. – 248 с.
5. Ісаєва О. А. Розробка автоматизованої системи для відеодерматоскопії / О. А. Ісаєва, О. Г. Аврунін // Матеріали 23-го Міжнародного молодіжного форуму. Т. 1. – Харків: ХНУРЕ. 2019. – С. 165 - 166.
6. Носова Я.В. Разработка метода экспресс-диагностики бактериальной микрофлоры полости носа / Я.В. Носова, Х. И. Фарук, О.Г. Аврунин // Проблемы інформаційних технологій. – Херсон: ХНТУ, 2013. – №13. – С. 99 – 104.
7. Аврунін О.Г. Візуалізація вентролатерального ядра таламуса головного мозку людини / О. Г. Аврунін, В. В. Семенець, С. Ю. Масловський // Радіоелектроніка та інформатика. – 1998. – № 1 / (2). – С. 132- 134.
8. Аврунін О.Г., Безшапочний С.Б., Бодянській Є.В., Семенець В.В., Філатов В.О. Інтелектуальні технології моделювання хірургічних втручань. – Харків: ХНУРЕ, 2018. – 224 с.
9. Книгавко, Ю.В. Алгоритмы программного рендеринга трехмерной графики для задач медицинской визуализации / Ю.В. Книгавко, О.Г. Аврунин // Журн. Технічна електродинаміка. – 2010. – С. 258-261.