

Старший викладач Мальчиков В. В., студентка Куцак Є. Б.

**Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»**

ОБРОБКА ЕНДОСКОПІЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ СТРАВОХОДУ

Abstract

*Vladimir V. Malchikov, senior lecturer; Yevgeniya Kutsak, student
Endoscopic images processing of the gullet*

This article contains the information on processing endoscopy images of the gullet. The general scheme of images processing considers. Comparison of existing approaches for the decision of the problems arising at each stage of processing is passed. The ways for further research are proposed as well.

Вступ

Вивченням, діагностикою, лікуванням і профілактикою захворювань шлунково-кишкового тракту займається такий розділ медицини, як гастроентерологія. Діагностика хвороб стравоходу, як частини кишково-шлункового тракту, відбувається на основі аналізу ендоскопічних зображень, які отримані в процесі ендоскопічного дослідження. Складність та недосконалість процесу аналізу отриманих зображень полягає у відсутності єдиної стандартизованої термінології, суб'єктивній оцінці лікаря-діагноста при описі ендоскопічної картини досліджуваного органу та застосуванні рукописного способу виконання протоколу ендоскопічного дослідження.

Постановка задачі

Основна мета – побудова схеми розпізнавання зображень, які отримані лікарем під час ендоскопічного дослідження стравоходу, та визначення подальших шляхів по розробці ефективної методики автоматизованої обробки цих зображень в реальному часі.

Актуальність проблеми

Сьогодні найбільш поширеними методами обробки медичних зображень є методи, що застосовуються для обробки томограм та

зображень ультра-звукових досліджень. Але ці методи неможливо застосувати для кольорових зображень, якими є ендоскопічні зображення.

В [1] розроблено автоматизоване робоче місце лікаря-ендоскопіста, що допомагає лише оптимізувати процедуру формування висновку ендоскопічного дослідження шляхом використання зручного інтерфейсу системи, специфічного способу введення інформації із вживанням стандартної ендоскопічної термінології, а також зберігання інформації про пацієнтів в базі даних, побудованій за реляційним принципом, та ведення звітної документації. В цій системі відсутня цифрова обробка зображень, процес аналізу виконує сам лікар-ендоскопіст.

Основні поняття

Об'єктом даного дослідження є ендоскопічні зображення стравоходу.

Ендоскопічне зображення – це зображення, що отримане лікарем-ендоскопістом під час проведення візуального обстеження верхніх відділів шлунково-кишкового тракту.

Ендоскопічні зображення стравоходу дають можливість оцінити стан стравоходу. Захворювання стравоходу характеризуються певними змінами просвіту та слизової оболонки, появою патологічного вмісту у стравоході.

Основними захворюваннями стравоходу є ерозія, виразка, стравохід Барретта, рак, тріщина, дивертикул, варикозне розширення вен стравоходу, рефлюкс, кровотеча. Перелік ендоскопічних симптомів захворювань стравоходу зображений на рис. 1.

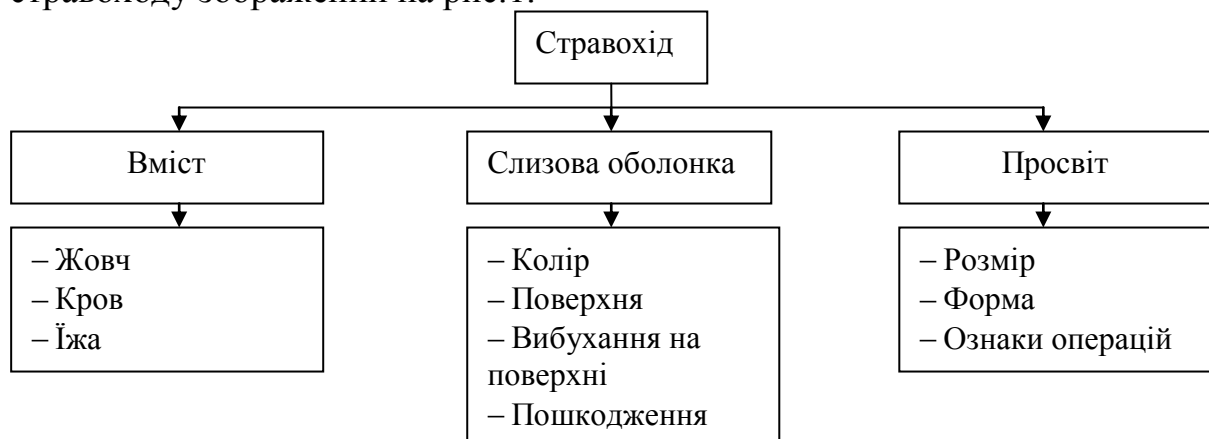


Рис. 1. Класифікація ендоскопічних симптомів стравоходу

Термінологія

Зображення – це двовимірна функція $f(x,y)$, де x та y – це просторові координати, а амплітуда f в будь-якій точці координат (x,y) називається інтенсивністю або рівнем сірого кольору зображення в цій точці.

Якщо змінні x , y та f приймають значення з скінченної множини, то говорять про цифрове зображення.

Під обробкою зображень розуміють процес обробки зображень за допомогою комп'ютерів [2].

Послідовність обробки

Предметом даного дослідження є схема обробки ендоскопічних зображень стравоходу.

Обробка ендоскопічних зображень складається з декількох основних етапів: сприйняття поля зору, сегментація, нормалізація виділених об'єктів, розпізнавання. Такий важливий обов'язковий етап як інтерпретація зображень частково включається в етап сегментації і остаточно вирішується на етапі розпізнавання [3].

В [3] пропонується застосовувати наступну схему обробки та розпізнавання зображень, яка представлена на рис. 2.



Рис. 2. Основні етапи розпізнавання зображень

Операція попередньої обробки застосовується після зняття інформації з відеодатчика і забезпечує зниження перешкод на зображенні. Цей етап є надзвичайно важливим при обробці ендоскопічних зображень, оскільки на них присутні бліки, що зумовлені спалахами камери ендоскопа, яких необхідно позбутись для подальшого коректного розпізнавання зображень.

Сегментація зображення – це процес поділу зображення на множину областей, що не перетинаються, об'єднання яких дає повне зображення.

Алгоритми сегментації зображень, згідно з [4], класифікуються наступним чином:

1. Алгоритми, які засновані на просторі ознак;
2. Алгоритми, які засновані на властивостях областей;
3. Алгоритми, які засновані на фізичних властивостях об'єктів на зображенні.

Найбільш пристосованими алгоритмами для вирішення поставленої задачі є алгоритми, які засновані на властивостях областей, оскільки вони враховують колір та форму досліджуваного об'єкту, які подаються у вигляді апріорної інформації ендоскопічного зображення стравоходу.

Фільтрація зображень – це операція, результатом якої є зображення того ж розміру та отримане з початкового за деякими правилами. Ці правила називаються фільтрами.

Розпізнавання – це кінцевий етап обробки зображень, що лежить в основі процесів інтерпретації та розуміння. Вхідними для розпізнавання є зображення, що були виділені в результаті сегментації і, частково, відреставровані [3].

Для ендоскопічних зображень можна застосувати наступну структурну схему методів розпізнавання, яка представлена на рис.3.



Рис. 3. Структура методів розпізнавання ендоскопічних зображень

Висновки

В даній роботі були проаналізовані існуючі системи роботи з медичними зображеннями, виділені ключові ознаки захворювань стравоходу, розглянуті основні етапи обробки, існуючі алгоритми сегментації та запропонована структурна схема розпізнавання, на основі якої планується розробити власну методику обробки ендоскопічних зображень стравоходу.

Література

1. Копылов А. Моделирование и алгоритмизация сервисных и диагностических функций информационной системы врача-эндоскописта при исследовании желудка: Автореф. дис. канд. мед. наук – Воронеж, 2008. – С. 2-9.
2. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений - М.: Техносфера, 2005. – С. 5-15.
3. Путьтин Е.П., Аверин С.И. Обработка изображений в робототехнике. - М: Машиностроение, 1990. – С. 78-90.
4. Lucchese L., Mitra S. Color Image Segmentation: A State-of-the-Art Survey, Image Processing, Vision, and Pattern Recognition. - New Delhi, India. 2001 – p. 207–221.