

УДК 004.93

В.В. Вівчар

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

АНАЛІЗ МЕТОДІВ СЕГМЕНТАЦІЇ БІОМЕДИЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ

V.V. Vivchar

ANALYSIS OF METHODS FOR THE SEGMENTATION OF BIOMEDICAL IMAGES

В останні роки візуалізація біологічних процесів стає основним способом проведення діагностичних досліджень. Все більше медичних фахівців використовують в своїй роботі апаратні і програмні засоби, що представляють візуальну інформацію про роботу органів пацієнта в реальному часі.

На даний момент існує безліч різних видів медичного дослідження, тісно пов'язаних з проблемами обробки зображень, таких як ангіографічне дослідження, що дозволяє візуалізувати роботу кровоносної системи або ехокардіографія, що проводить візуалізацію роботи серця. Обидва ці види дослідження активно розвиваються в останні роки і зараз є основними діагностичними засобами в своїх областях. Основними недоліками такої діагностики є слабе програмне оснащення існуючих засобів її проведення.

Метод окантування Sobel

Для того щоб виділити ознаки досліджуваного об'єкта, зіставити їх з даними з бібліотеки і зробити висновок про ймовірність наявності аномалії необхідно попередньо ретельно виділити об'єкт з безлічі, присутніх на конкретному зображенні.

У більшості випадків на досліджуваному зображенні присутні шуми, спотворення, текстурні області, схожі з областями, що належать до досліджуваного об'єкта. Все це ускладнює процес виділення об'єктів і коректного відображення їх кордонів, тому алгоритми окантування і сегментування грають дуже важливу роль в процесі автоматизованої обробки.

Оператор Собеля – це один із кращих алгоритмів виділення кордонів, він часто застосовується як один з етапів більш складних і точних алгоритмів, як наприклад, оператор Кенні. Оператор Собеля використовується в області обробки зображень. Часто його застосовують в алгоритмах виділення кордонів. Це дискретний диференціальний оператор, який обчислює наближене значення градієнта яскравості зображення. Результатом застосування оператора Собеля в кожній точці зображення є або вектор градієнта яскравості в цій точці, або його норма.

Метод окантування Canny.

Одним із часто реалізованих програмно методів є Canny. Фактично це набір послідовно застосовуваних алгоритмів. Такий підхід стійкий до шуму і дає, як правило, кращі результати в порівнянні з іншими методами. Але так як це лише набір алгоритмів, то і швидкодія даного методу поступається більш простим операторам.

Алгоритм Canny складається з чотирьох етапів:

- розмиття зображення (зменшується дисперсія адитивного шуму на зображенні);
- диференціювання розмитого зображення і обчислення значень градієнта в напрямку x і напрямку y ;
- не максимальне подавлення;
- порогова обробка.

Метод окантування Laplassian.

Лапласіан 1-го і 2-го порядку - метод орієнтований на підвищення різкості на графічних даних. Головна мета підвищення різкості полягає в тому, щоб підкреслити дрібні деталі або поліпшити ті деталі, які виявилися розфокусовуваними внаслідок помилок або недосконалості самого методу оцифровки медичних даних. Метод заснований на застосуванні першої або другої похідних і, отже, перша похідна повинна бути:

- 1) рівна нулю на плоских ділянках (областях з постійним рівнем яскравості);
- 2) ненульова на початку і в кінці сходинки або схилу яскравості;
- 3) ненульова на схилах яскравості.

Аналогічно друга похідна повинна бути:

- 1) дорівнює нулю на плоских ділянках;
- 2) ненульова на початку і в кінці сходинки або схилу яскравості;
- 3) дорівнює нулю на схилах постійної крутизни.

Можна дати деяке порівняння похідної 1-го і 2-го порядку:

- 1) перша похідна зазвичай дає в результаті більш товсті контури;
- 2) друга похідна дає більший за величиною відгук на дрібні деталі - як на окремих точках, так і на тонких лініях;
- 3) відгук на сходинку у першій похідній, як правило, вище, ніж у другій;
- 4) на похилих контурах друга похідна дає подвійний відгук.

Метод окантування Prewit.

Цей метод також відноситься до числа тих методів, які допомагають відшукувати максимум відгуку від згортки функції сигналу-зображення і деякого ядра. Дж. Прюїтт розробила оператор, який ґрунтується на понятті центральної різниці. Завдяки цьому оператору обчислюється градієнт зображення за матрицями згортки. Для цієї процедури можуть бути використані різні ядра. Якщо взяти одне з ядер згортки, записане в матричному вигляді, і обертати циркулярно його коефіцієнти, то можна отримати до 8 різних ядер. Кожне з отриманих ядер чутливе для кордонів об'єктів, що знаходяться під кутом спостереження від 0 до 315 градусів. За 0 градусів приймається вертикально розташована межа об'єкта. Максимальний відгук для кожного пікселя - це значення амплітуди яскравості в результуючому зображенні після операції згортки.

Література.

1. Методы повышения эффективности компьютерных автоматизированных технологий в задачах радионуклидной диагностики / В. В. Гостюшкин, В. Л. Коваленко, Н. Е. Косых, С. З. Савин., 2013. – (6).
2. Власов А. В. Модификация алгоритма Канны применительно к обработке рентгенографических изображений / А. В. Власов, И. В. Цапко. – Томск: Вестник науки Сибири, 2013.
3. Вежневек А. Методы сегментации изображений: автоматическая сегментация [Электронный ресурс] / А. Вежневек, О. Барина. – 2013. – Режим доступа до ресурсу: <http://cgm.computergraphics.ru/content/view/147>.
4. Ключин Д. А. Методы розпізнавання контурів зображень ядер клітин / Д. А. Ключин, К. М. Голубева. – Київ, 2014.
5. Чочиа П. А. ТЕОРИЯ И МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ / П. А. Чочиа. – Москва, 2010. – (10).
6. Логинов И. Д. Обработка и сегментация тепловизионных изображений / И. Д. Логинов., 2017.