

ПІДВИЩЕННЯ ІНФОРМАТИВНОСТІ РЕНТГЕНІВСЬКИХ ЗНІМКІВ НА ОСНОВІ КОМБІНОВАНОГО ЗАСТОСУВАННЯ АЛГОРИТМІВ ЦИФРОВОЇ КОРЕКЦІЇ РАСТРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано методи і алгоритми цифрової корекції растрових зображень. Визначено послідовність їх комбінованого застосування для підвищення інформативності рентгенівських знімків. Реалізовано програмний продукт для цифрової корекції зображень на базі визначеної комбінації.

Ключові слова: растрові зображення, цифрова корекція, оператор Собеля, детектор Кенні, оператор Лапласа, гамма-корекція.

Abstract

The methods and algorithms of digital correction of raster images are analyzed. The sequence of their combined application for increasing the informativity of X-rays is determined. A software product for digital image correction based on a certain combination is implemented.

Keywords: bitmaps, digital correction, Sobel operator, detector Kenny, Laplace operator, gamma-correction.

Вступ

Цифрова корекція зображень є одним з пріоритетних напрямів науки і техніки, її використання дозволяє вийти на якісно новий рівень при вирішенні різноманітних задач. Велика кількість методів і алгоритмів обробки зображень зумовлена великою кількістю як вирішуваних завдань, так і областей застосування, а також технічних засобів отримання візуальної інформації. При цьому найбільш складними є питання, пов'язані з вилученням із зображення корисної інформації[1].

Цифрова корекція зображень відіграє важливу роль в різноманітних сферах діяльності людини, та подальші дослідження даної області сприятимуть розвитку інформаційних систем.

Метою даної роботи є аналіз методів і алгоритмів цифрової корекції растрових зображень та визначення послідовності їх комбінованого застосування для підвищення інформативності рентгенівських знімків.

Результати дослідження

В даному дослідженні проаналізовано різноманітні методи цифрової корекції растрових зображень[1, 2]:

- еквалізація гістограми зображення;
- детектор контурів Кенні;
- алгоритм Retinex;
- масштабування зображення;
- фільтрація різкості зображення;
- медіанна фільтрація;
- методи усунення ступінчастості зображення;
- оператор Собеля;
- оператор Лапласа;
- градаційне перетворення зображення;
- покращення зображення на основі арифметико-логічних операцій.

Для більшості зображень для їх якісної обробки достатньо застосувати один із методів цифрової корекції. Проте виявлено, що застосуванням окремо одного із перерахованих методів недостатньо щоб досягти суттєвого покращення інформативності рентгенівських знімків. Для досягнення прийнятних результатів може знадобитися застосування декількох методів корекції які доповнюють один одного[3, 4].

Така ситуація впливає з того, що застосування одного алгоритму корекції зумовлює недостатню корекцію, або (частіше всього) навпаки, занадто сильну, в результаті чого відбувається погіршення якості зображення, коли важливі дрібні деталі можуть залишитися невидимими. В застосуванні декількох методів корекції зазвичай може бути декілька випадків. В першому, дія різних алгоритмів корекції зображень сприяє підвищенню якості та інформативності зображення. Цей процес може бути грубо представлений як об'єднання кращих якостей і взаємодоповнення обох методів.

В іншому випадку в результаті корекції декількома алгоритмами початкова задача, яка ставилась перед обробкою зображення, виконується, але вплив декількох алгоритмів на зображення породжує на ньому нові дефекти. В залежності від задач такі дефекти можуть визначатися як незначні, які не впливають на подальше використання зображення, але зазвичай отримані дефекти є значними і потребують подальшої корекції.

В результаті отримуємо застосування до зображення комбінації із декількох різних методів. Але разом із тим комбінування різних методів підвищує час обробки зображення. Для вирішення даної проблеми, або зменшення її негативного впливу важливо враховувати усі особливості застосовуваних методів, їх переваги та недоліки, так як при простій зміні послідовності методів при обробленні зображення можна досягти покращення результатів обробки.

Тому, на основі експериментальних досліджень, визначено послідовність методів обробки: зображення оброблені операторами Собеля і Лапласа накладаються, отримане зображення множиться на зображення оброблене детектором контурів Кенні, отримана маска накладається на вхідне зображення і виконується гамма-корекція отриманого зображення. Результат роботи даної комбінації наведено на рис. 3.1.

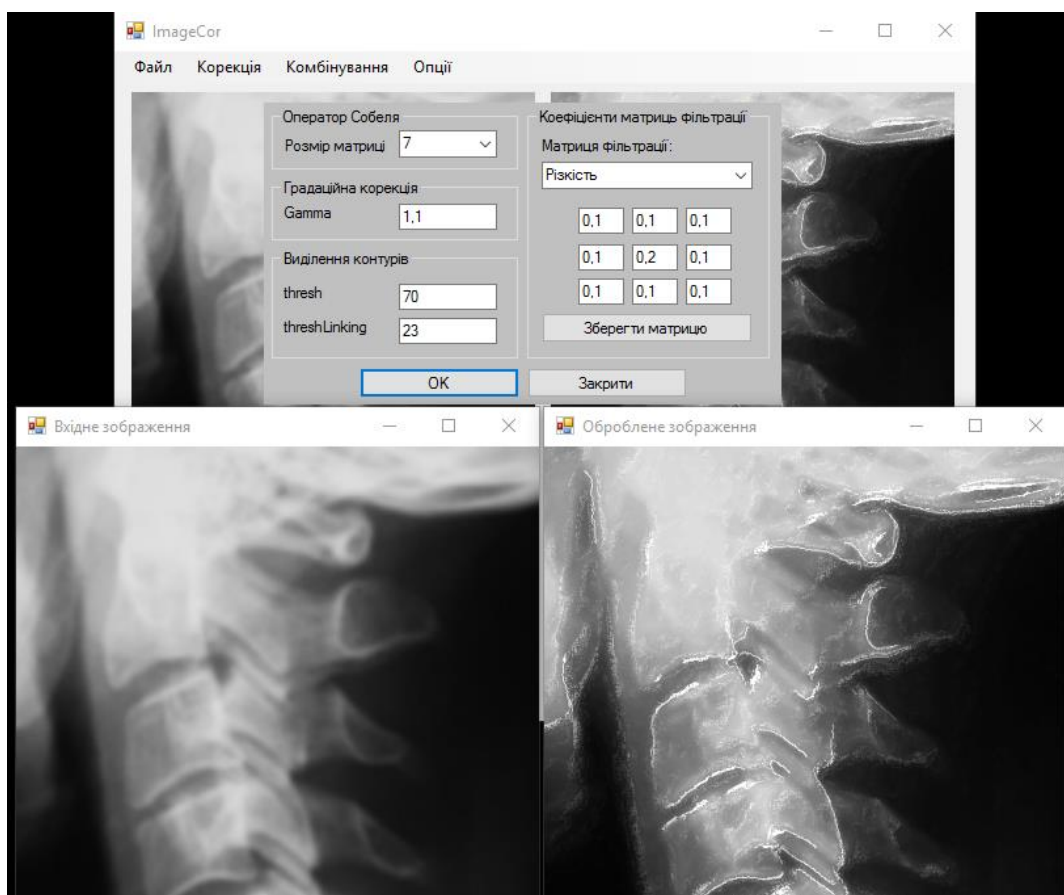


Рисунок 1.3 – Результати роботи отриманої комбінації методів цифрової корекції

Висновки

Отже, проаналізовано методи і алгоритми цифрової корекції растрових зображень. Виявлено, що застосування окремо одного із методів недостатньо щоб досягти суттєвого покращення інформативності рентгенівських знімків.

Поставлена мета та задачі роботи досягнуті, оскільки визначено послідовність комбінування методів цифрової корекції зображень для підвищення інформативності рентгенівських знімків. Реалізовано програмний продукт, який дозволяє експериментувати з різними комбінаціями методів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гонсалес Р. / Цифровая обработка изображений / Рафаэл С. Гонсалес, Ричард Е. Вудс; пер. с англ. Л. И. Рубанова, П. А. Чочиа; науч. ред. П. А. Чочиа. - 3-е изд., испр. и доп.. – Москва: Техносфера, 2012. – 1103 с. – ISBN 9785948363318

2. Гумерова Г. Х. / Основы компьютерной графики: учебное пособие / Г. Х. Гумерова ; Казанский нац. исслед. технологический ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2013. – 86 с.

3. Яровий А.А. Аналіз методів і моделей цифрової корекції та підвищення якості растрових зображень у сфері рентгенографії / Яровий А.А., Пасічник Д.Г. : Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – 2016. – №3(56). – С. 136-142.

4. Яровий А.А. Проектування системи цифрової корекції та підвищення якості растрових зображень у сфері рентгенографії / Яровий А.А., Арсенюк І.Р., Пасічник Д.Г. Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. – 2017.- Том 1, № 38. – С. 72 -77.

Дмитро Геннадійович Пасічник, аспірант кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: dimawm3@gmail.com.

Андрій Анатолійович Яровий, д.т.н., професор, завідувач кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email:a.yarovyy@gmail.com.

Dmytro G. Pasichnuk – Postgraduate Student of Computer Science Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email:dimawm3@gmail.com.

Andri A. Yarovyi — Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of Computer Science Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: a.yarovyy@gmail.com.