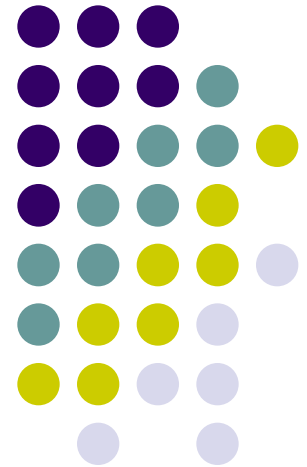
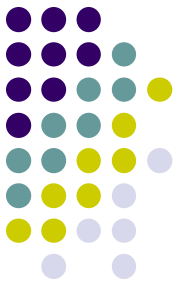


Метод стиснення цифрових зображень в градаціях сірого кольору на основі усічення простору вейвлет-коефіцієнтів

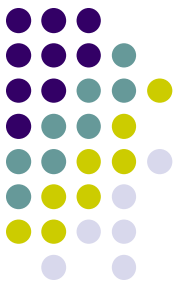
Магістерська кваліфікаційна робота
студента групи 1АКІТ-19м
Ольшанської Н.М.
Керівник: к.т.н., доцент Гармаш В.В.



Актуальність



Кожен день величезна кількість інформації запам'ятовується, перетворюється і передається в цифровому вигляді. Фірми постачають через Інтернет своїх ділових партнерів, інвесторів і потенційних покупців річними звітами, каталогами та інформацією про товари. Оскільки значна частина переданих даних при цьому є по суті графічної або відеоінформації, вимоги до пристроїв зберігання і засобів зв'язку стають величезними. Таким чином, значний практичний і комерційний інтерес набувають засоби стиснення даних для їх передачі або зберігання.



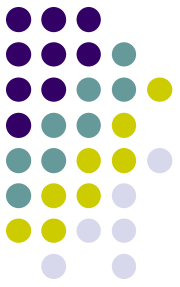
Мета і задачі дослідження

Метою даної роботи є підвищення ефективності стиснення цифрових зображень, а саме коефіцієнта стиснення, шляхом застосування вейвлет-перетворень, які дозволяють ефективно стискати зображення при мінімальному спотворенні.

Задачі дослідження можна сформулювати наступним чином:

- Провести аналіз існуючих методів стиснення зображень.
- Дослідити можливість застосування вейвлет-перетворень для стиснення зображень.
- Розробити метод стиснення зображень на основі усічення простору вейвлет-коефіцієнтів.
- Провести експериментальне дослідження розробленого методу.
- Розробити алгоритмічне та програмне забезпечення

Об'єкт та предмет дослідження



Об'єктом дослідження даної роботи є процес стиснення цифрових зображень.

Предметом дослідження даної роботи є методи на основі вейвлет-перетворень для стиснення цифрових зображень.

Наукова новизна одержаних результатів

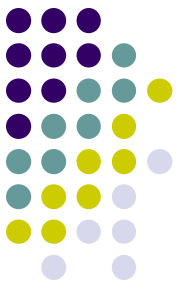


Удосконалено метод стиснення на основі вейвлет-перетворення за рахунок усічення простору вейвлет-коефіцієнтів та розбиття масиву вейвлет-коефіцієнтів на блоки і кодування кожного блоку окремо за допомогою модифікованого методу строкової нумерації зберігання розріджених матриць, що дозволило підвищити ступінь стискання зображень в середньому на 15 – 25% та зберігти прийнятну візуальну якість зображення.

Практичне значення одержаних результатів



Практичне значення одержаних у роботі результатів полягає в тому, що на основі запропонованого у роботі методу стиснення зображень на основі усічення простору вейвлет-коефіцієнтів, розроблено та програмно реалізований алгоритм стиснення цифрових зображень, який дозволив підвищити коефіцієнт стискання зображень при збереженні прийнятної якості. Розроблений метод може бути використаний у системах фото- та відеоспостереження для вирішення задачі формування архіву тривалого зберігання.



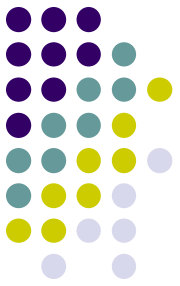
Апробація та публікації

Впровадження результатів роботи. Результати проведених досліджень впроваджено на ПП «Анклюз» (м. Вінниця, акт від 17.11.2020 р.).

Апробація та публікації матеріалів досліджень.

Результати роботи були розглянуті на XLVIII науково-технічній конференції факультету комп'ютерних систем і автоматики (Вінниця, ВНТУ, 2019р.). За результатами виконаних досліджень опубліковано тези доповідей.

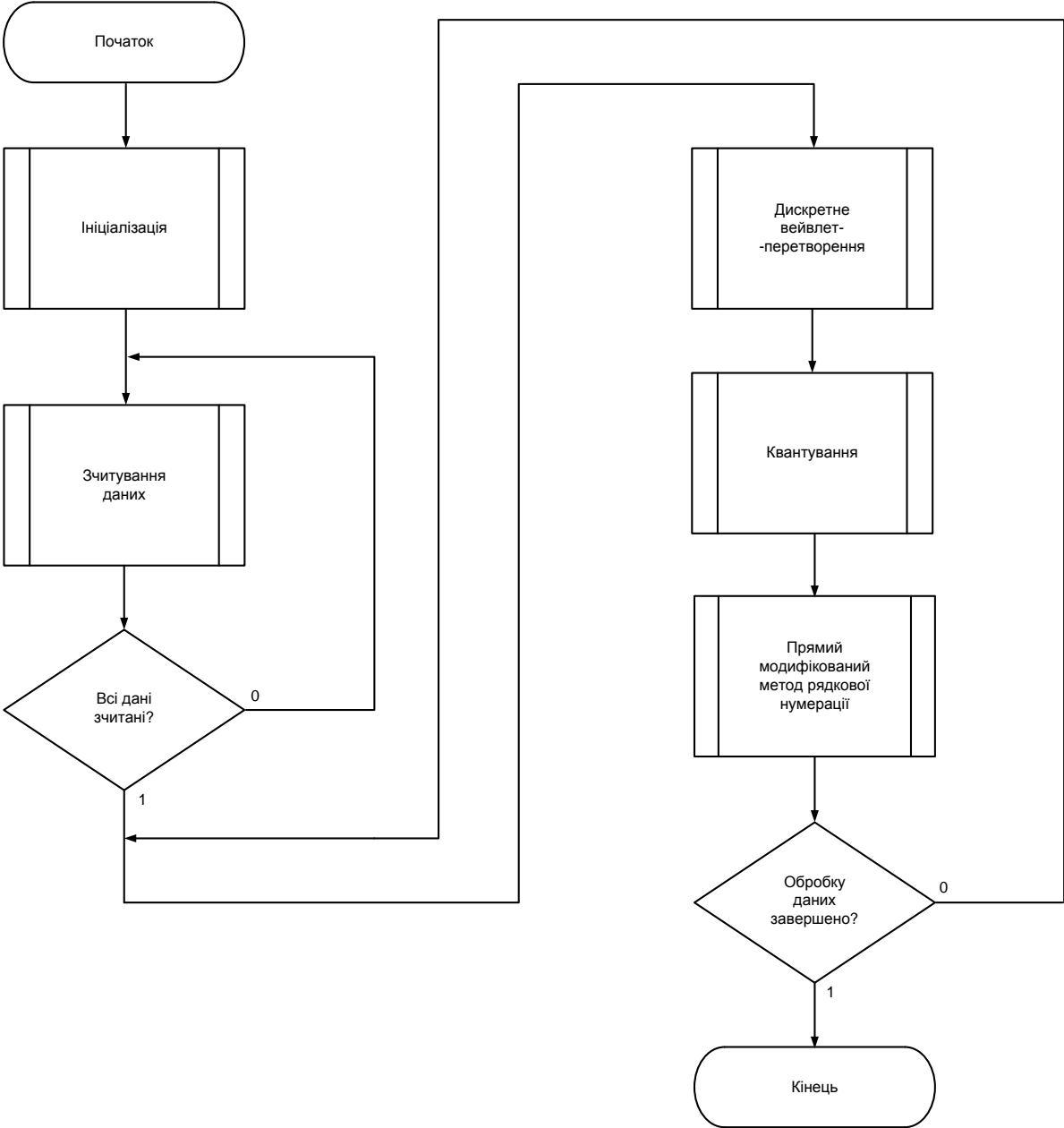
Результати роботи були розглянуті на XLIX науково-технічній конференції факультету комп'ютерних систем і автоматики (Вінниця, ВНТУ, 2020р.). За результатами виконаних досліджень опубліковано тези доповідей.



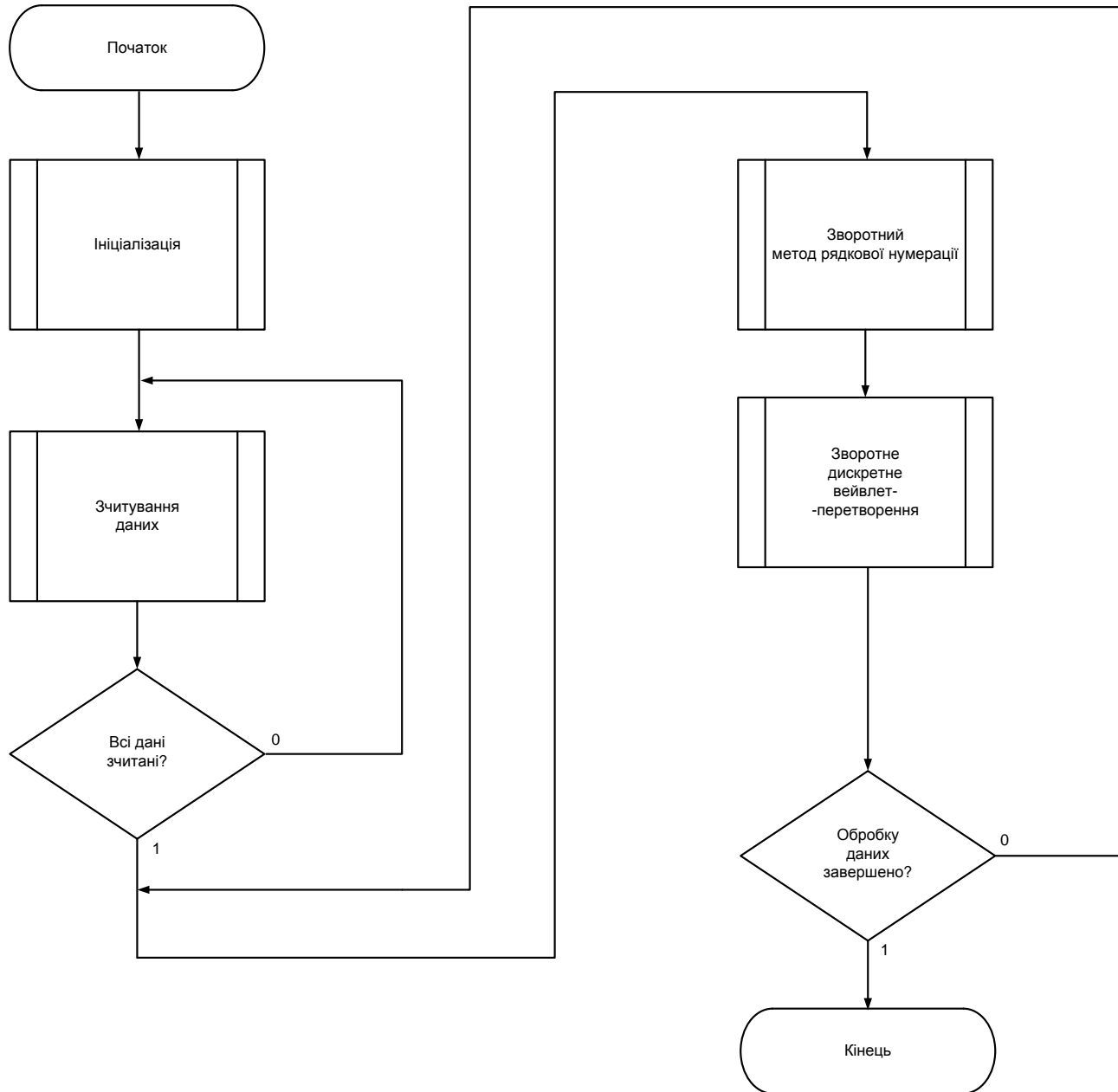
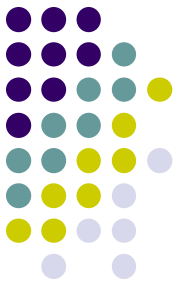
Методи вирішення задачі

- кодування без втрат:
 - Хаффмана;
 - арифметичне;
- кодування з втратами:
 - JPEG;
 - EZW;
 - SPIHT;
 - вейвлет кодування.

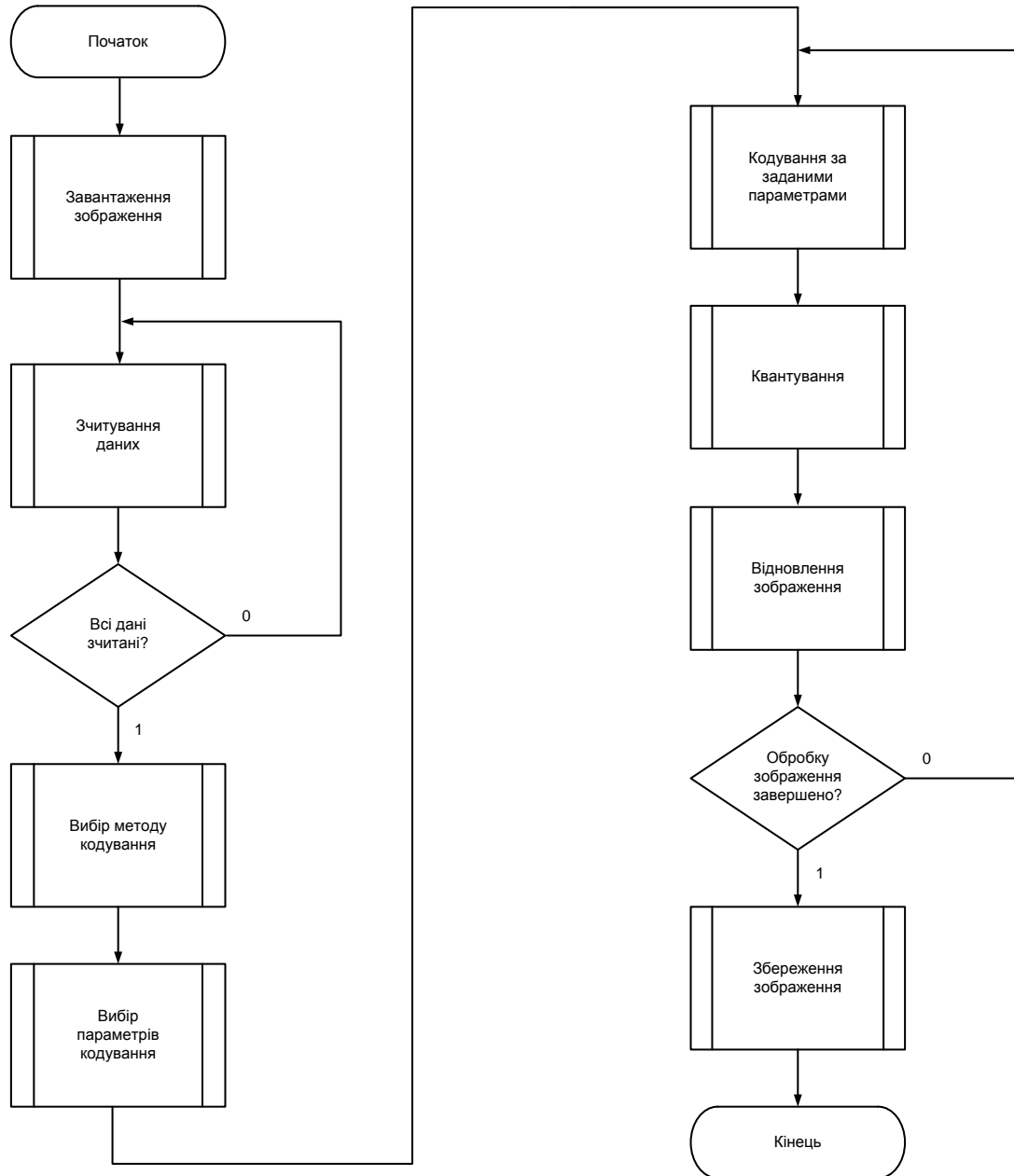
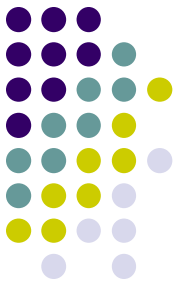
Кодування зображення. Схема програми.



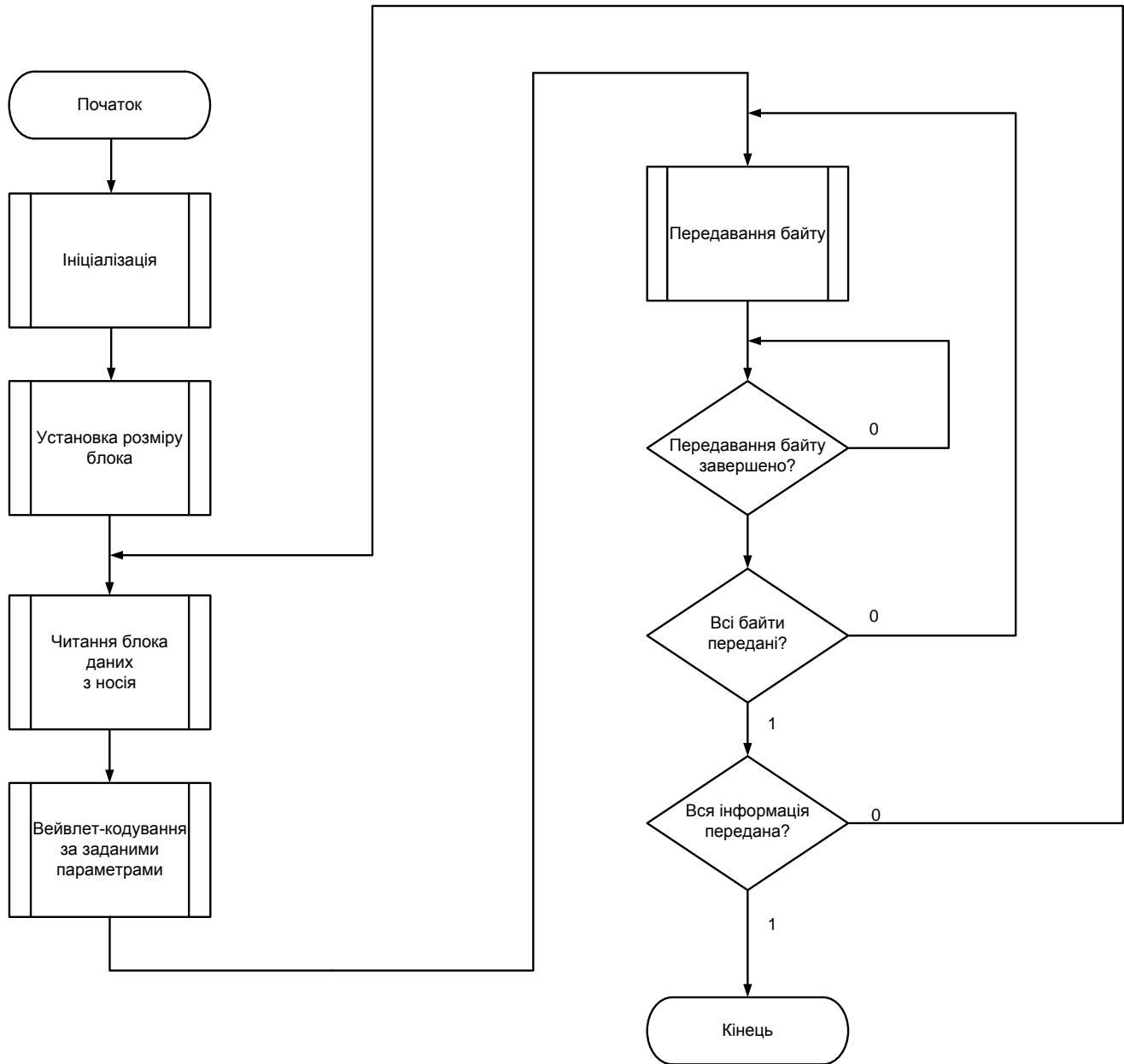
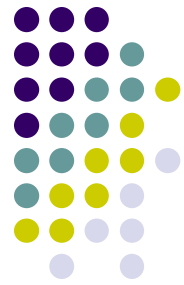
Декодування зображення. Схеми програми.



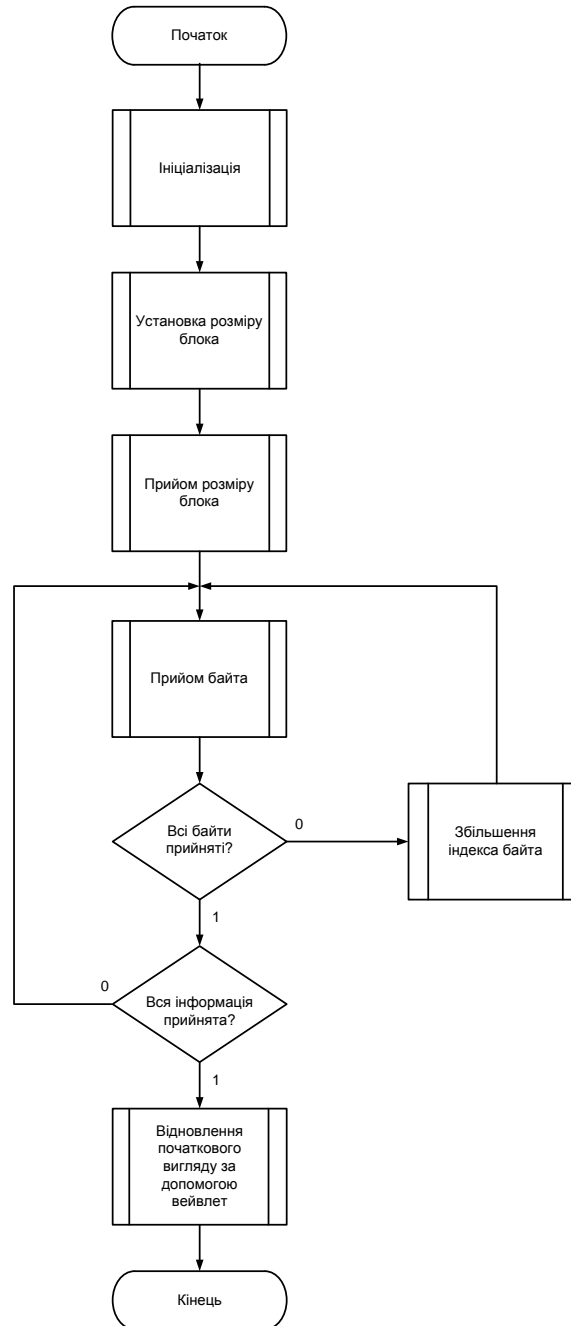
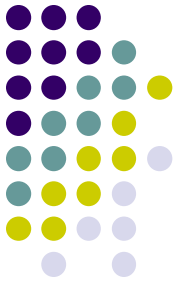
Стиснення зображення. Схема програми.

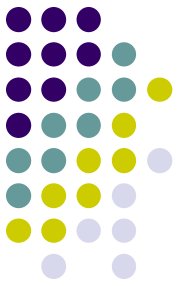


Передавання даних. Схема програми.



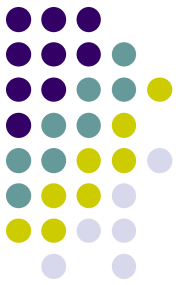
Приймання даних. Схема програми.





Результати

Результати роботи простого методу вейвлет-стиснення зображень з використанням різної кількості вейвлет-коефіцієнтів



| Тип стиснення | Довжина коду | Коефіцієнт стиснення | PSNR |
|---|--------------|----------------------|----------|
| Звичайне вейвлет стиснення з використанням 5% вейвлет коефіцієнтів | 65551 | 3,99963 | 24,73599 |
| Звичайне вейвлет стиснення з використанням 15% вейвлет коефіцієнтів | 196626 | 1,33339 | 31,47907 |
| Звичайне вейвлет стиснення з використанням 25% вейвлет коефіцієнтів | 327696 | 0,80007 | 34,64534 |

Результати роботи розробленого алгоритму вейвлет-стиснення зображень з використанням різних кількостей вейвлет-коефіцієнтів

| Тип стиснення | Довжина коду | Коефіцієнт стиснення | PSNR |
|---|--------------|----------------------|----------|
| Розроблений алгоритм вейвлет стиснення з використанням 5% вейвлет коефіцієнтів | 52980 | 4,94866 | 24,73181 |
| Розроблений алгоритм вейвлет стиснення з використанням 15% вейвлет коефіцієнтів | 153724 | 1,70552 | 31,47828 |
| Розроблений алгоритм вейвлет стиснення з використанням 25% вейвлет коефіцієнтів | 234324 | 1,11888 | 34,64219 |



а)



б)



в)

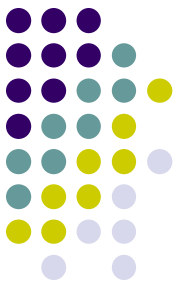


а) – оригінальне зображення

б) – зображення у форматі JPEG

в) – зображення стиснуте за методом на основі усічення простору вейвлет-коефіцієнтів

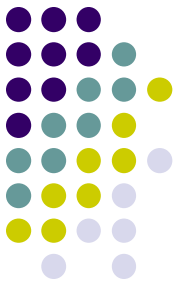
| Показники | Оригінальне зображення | JPEG | Метод стиснення на основі усічення простору вейвлет-коефіцієнтів |
|----------------------|------------------------|--------|--|
| Розмір (байт) | 354 678 | 64 628 | 43 351 |
| Коефіцієнт стиснення | 1 | 5,49 | 8,18 |
| PSNR (Дб) | 56 839 | 40 727 | 40 744 |



ВИСНОВКИ

В даній роботі розглянуто застосування вейвлет-перетворення для стиснення інформації. Розглянуті методи стиснення без втрат та з втратами. На основі аналізу відомих методів встановлено, що ефективно розв'язати задачу стиснення інформації можна за допомогою вейвлет-перетворення, що дозволяють достатньо швидко та якісно стискати інформацію.

Запропонований метод стиснення зображень, в основі якого лежить вейвлет-перетворення, модифікований метод строкової нумерації зберігання розріджених матриць і принцип блокового кодування. Стиснення досягається за рахунок розбиття масиву вейвлет-коефіцієнтів на блоки і кодування кожного блоку окремо за допомогою модифікованого методу строкової нумерації зберігання розріджених матриць. Проведені експериментальні дослідження, які демонструють переваги застосування методу на основі вейвлет-перетворення, а саме дозволяють підвищити ступінь стискання зображень в середньому на 15 – 25% та зберегти прийнятну якість. Ефективність даного алгоритму підтверджується результатами тестування.



ВИСНОВКИ

Розроблене алгоритмічне забезпечення. Розроблена програма для кодування зображень за представленими алгоритмами.

Запропонований метод може використовуватись у системах відеоспостереження для вирішення задачі формування архіву тривалого зберігання.

Проаналізувавши результати проведених розрахунків, можна зробити висновок, що розробка нового програмного продукту є економічно вигідною для розробника.

В економічній частині було розраховано:

- витрати на розробку методу стиснення зображень 65 тис. грн.
- абсолютний щорічний ефект від можливого впровадження розробки 503,33 тис. грн за рік.
- внутрішня норма дохідності вкладених інвестицій 79%.
- термін окупності інвестицій 1,265 років.
- Проведені розрахунки свідчать про економічну ефективність та доцільність провадження нового програмного продукту.



ДЯКУЮ
ЗА УВАГУ!