

()

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

МОДЕЛЬ ПОЛІГОНАЛЬНОЇ АПРОКСИМАЦІЇ ОБ'ЄКТУ ДЛЯ ВІДДАЛЕНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ЗОРУ

Захаров Захар Сергійович, СПзм-18-2

Науковий керівник: к.т.н., ст. викладач Носик А.М

Слайд № 2

Надзвичайна ситуація: розлив водойми



Мета і завдання дипломної роботи

Мета – розробка ефективних за трудомісткістю моделі і методу полігональної апроксимації границь об'єктів в неоднов'язній області при критеріях точності, що відображають типові особливості прикладних задач.

Завдання:

- 1) Аналіз існуючих моделей і методів контурної апроксимації.
- 2) Вибір критеріїв оцінювання похибки апроксимації.
- 3) Розробка моделі та методу полігональної апроксимації в неоднов'язній області.
- 4) Проведення обчислювального експерименту.
- 5) Порівняльний аналіз запропонованої моделі з аналогами.

Модель і метод ланцюгової полігональної апроксимації

Крок 1. Сегментація границі об'єкта.

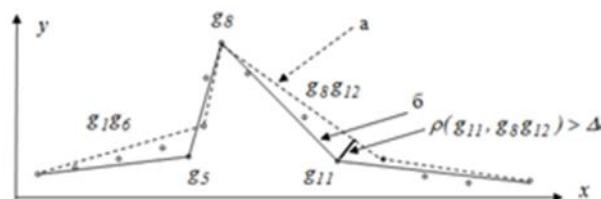
Крок 2. Трасування зовнішньої границі з усуненням гілок; нумерація пікселів зовнішньої границі відповідно напрямку обходу.

Крок 3. Ланцюгова апроксимація границі:

3.1. Береться n (спочатку 2) послідовних пікселів границі, будується рівняння прямої. Проводиться поворот множини пікселів відносно цієї прямої (пряма – це вісь x).

3.2. Оцінюється похибка. Якщо вона в межах норми, додаємо до множини ще один піксель (якщо це можливо) і переходимо до кроку 3.1. Інакше переходимо до кроку 3.3: якщо похибка вище граничного допустимого значення, відкидаємо останній піксель розглянутої множини.

3.3. Фрагмент ланцюга побудований. Якщо залишилися пікселі (це жє отримана апроксимація границі у вигляді замкнутої ланцюга) – аналогічним чином будемо наступний фрагмент.



Критерії оцінювання похибки апроксимації

Апроксимуюча функція – замкнута ламана, що складається з відрізків прямих $f(x)$

$$f(x) = k \cdot x + b. \quad (1)$$

Відхилення точок від прямої за критерієм Чебишева дорівнює

$$\rho_C(\mathcal{Y}, f) = \max_i |y_i - f(x_i)|; \mathcal{Y} = \{y_i\}, (i=1, 2, \dots, n). \quad (2)$$

Відхилення точок від прямої за критерієм дисперсії дорівнює

$$\rho_D(\mathcal{Y}, f) = \frac{1}{n} \sum_i [y_i - f(x_i)]^2; \mathcal{Y} = \{y_i\}, (i=1, 2, \dots, n). \quad (3)$$

Відхилення точок від прямої за критерієм СКВ дорівнює

$$\rho_S(\mathcal{Y}, f) = \sqrt{\rho_D(\mathcal{Y}, f)}; \mathcal{Y} = \{y_i\}, (i=1, 2, \dots, n). \quad (4)$$

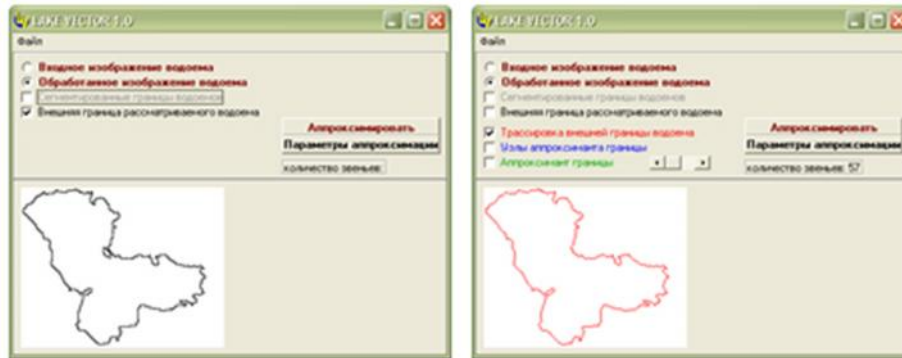
Відхилення точок від прямої за критерієм середнього дорівнює

$$\rho_M(\mathcal{Y}, f) = \frac{1}{n} \sum_i |y_i - f(x_i)|; \mathcal{Y} = \{y_i\}, (i=1, 2, \dots, n). \quad (5)$$

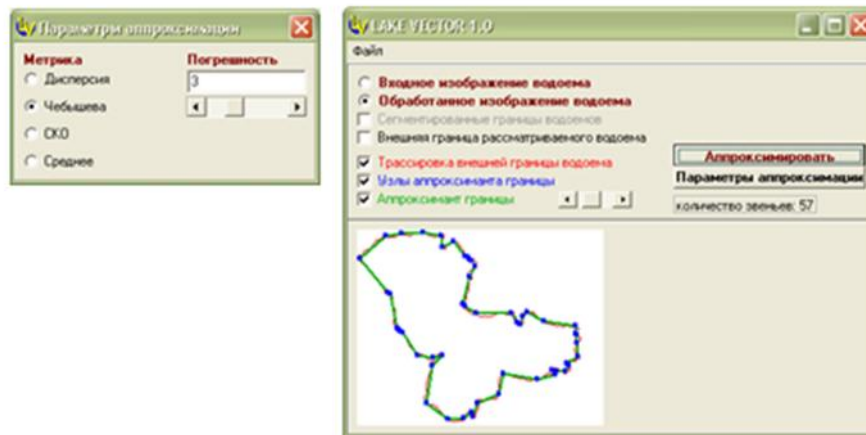
Результати сегментації границі озера



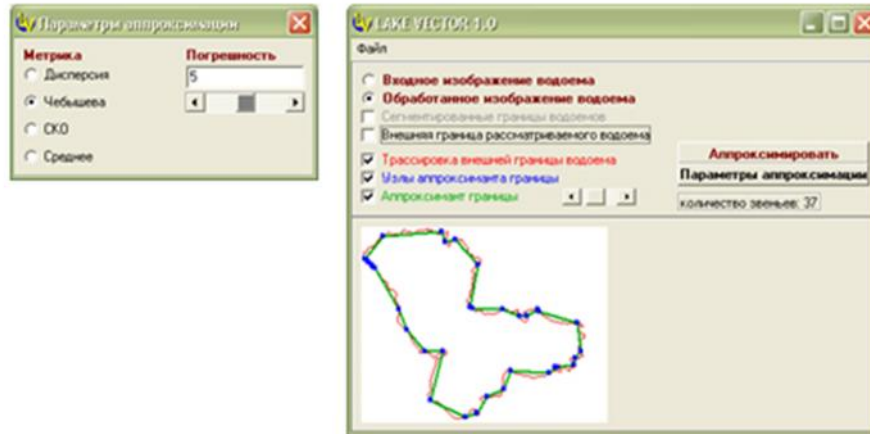
Зовнішня границя озера і результати її трасування



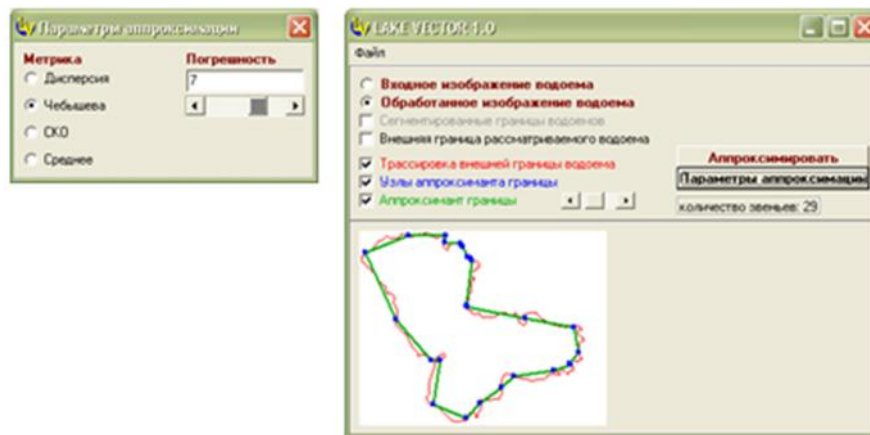
Результаты полигональной аппроксимации внешней границы озера за критерием Чебышева (похибка = 3)



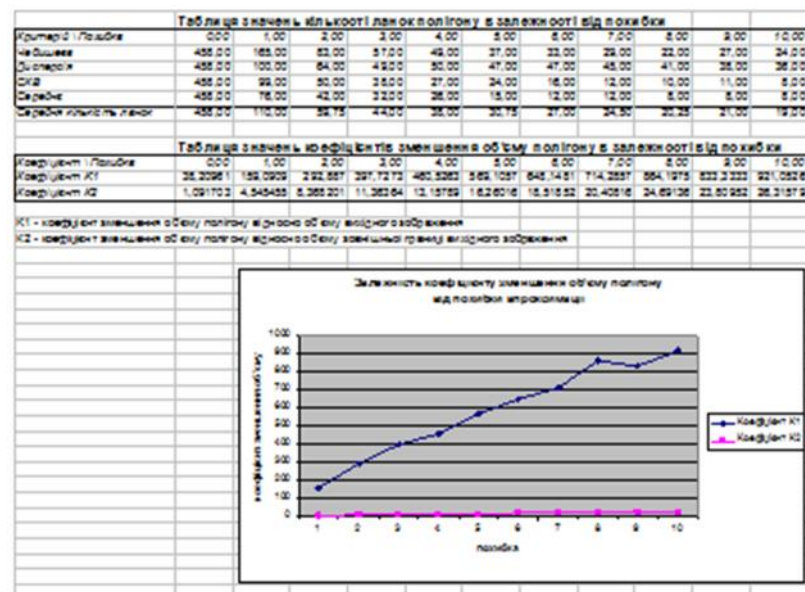
Результати полігональної апроксимації
зовнішньої границі озера за критерієм Чебишева
(похибка = 5)



Результати полігональної апроксимації
зовнішньої границі озера за критерієм Чебишева
(похибка = 7)



Ефективність апроксимації



Висновки

В результаті виконання роботи можна зробити наступні основні висновки.

Проаналізовано основні моделі, методи й класи прикладних задач полігональної апроксимації границь об'єктів на електронних картах ГІС і на цій основі виявлені загальні вимоги до побудови границь об'єктів на зображеннях. На цій основі сформульовані вимоги і обрані основні критерії оцінювання точності апроксимації.

Розроблено модель і метод полігональної апроксимації в неоднорівнянній області, засновані на застосуванні алгоритмів сегментації і трасування зовнішньої границі області.

Із застосуванням спеціально розробленого програмного комплексу проведено експеримент, в результаті чого підтверджені теоретичні оцінки ефективності запропонованого методу полігональної апроксимації границі неоднорівнянного об'єкта на цифровому знімку у відношенні якості і трудомісткості аналізу даних.