

**Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет
Інститут комп'ютерних систем і технологій
"Індустрія 4.0" ім.П.Н.Платонова**

**«ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І
АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2022»**

***МАТЕРІАЛИ
XV МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ***



20 - 21 ЖОВТНЯ 2022 р.

м.ОДЕСА

**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
ODESSA NATIONAL UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
INSTITUTE OF COMPUTER SYSTEMS AND TECHNOLOGIES
"INDUSTRY 4.0" NAMED AFTER P.N. ПЛАТОНОВА**

**«INFORMATION TECHNOLOGIES AND
AUTOMATION– 2022»**

***PROCEEDINGS
OF THE XV INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL
CONFERENCE***



OCTOBER 20 - 21, 2022

ODESSA

Організаційний комітет конференції
Organizational committee of the conference

Голова
Supervisor

Єгоров Б.В., проф. (Одеса)

Заступники голови
Deputy Chairmen

Поварова Н.М., доц. (Одеса, Україна)
Хобін В.А., проф. (Одеса, Україна)
Котлик С.В., доц. (Одеса, Україна)

Члени комітету
Committee members

Panagiotis Tzionas prof. (Thessaloniki, Greece)
Qiang Huang, prof. (Los Angeles C.A., USA)
Yangmin Li, prof (Macao, China)
Артеменко С.В., проф., (Одеса, Україна)
Романюк О.Н., проф. (Вінниця, Україна)
Грабко В.В., проф. (Вінниця, Україна)
Єгоров В.Б., д.т.н. (Одеса, Україна)
Жученко А.І., проф. (Київ, Україна)
Ладанюк А.П., проф. (Київ, Україна)
Лисенко В.Ф., проф. (Київ, Україна)
Любчик Л.М., проф. (Харків, Україна)
Палов І., проф. (Русе, Болгарія)
Плотніков В.М., проф. (Одеса, Україна)
Стовкова В.Д., доц. (Тракия, Болгарія)
Суслов В., доц. (Кошалін, Польща)
Артем'єв П., проф. (Ольштин, Польща)
Судацевські В., доц. (Кишинів, Молдова)
Аманжолова С., доц. (Алмати, Казахстан)

УДК 004.01/08

Інформаційні технології і автоматизація – 2022 / Матеріали XV міжнародної науково-практичної конференції. Одеса, 20-21 жовтня 2022 р. - Одеса, Видавництво ОНТУ, 2022 р. – 246 с.

Збірник включає матеріали доповідей учасників конференції, які об'єднані за тематичними напрямками конференції.

Збірник буде корисним як для фахівців і працівників фірм, зайнятих в області ІТ, так і для викладачів, магістрів і студентів вищих навчальних закладів, які навчаються за напрямками і спеціальностями програмного забезпечення, обчислювальної техніки і автоматизованих систем, прикладної математики та обробки інформації, буде корисним професіоналам з комп'ютерного моделювання та розробки комп'ютерних ігор.

Результати досліджень у збірнику представляють собою своєрідний зріз сучасного стану справ в перерахованих галузях знань, який може допомогти як фахівцям, так і студентам університетів скласти загальну картину розвитку інформаційних технологій та пов'язаних з ними питань.

Наукові праці згруповані за напрямками роботи конференції та наведені в алфавітному порядку прізвищ авторів.

Матеріали (тези доповідей) друкуються в авторській редакції. Відповідальність за якість та зміст публікацій несе автор.

Рекомендовано для публікації Вченою Радою навчально-наукового інституту комп'ютерних систем і технологій «Індустрія 4.0» ім. П.М. Платонова ОНТУ від 27.10.2022 р., протокол № 2.

Матеріали подано українською та англійською мовами.
Редактор збірника Котлик С.В.

UDC 004.01/08

Information Technologies and Automation - 2022 / Proceedings of the XIV International Scientific and Practical Conference. Odessa, October 20-21, 2022. - Odessa, ONTU Publishing House, 2022 – 246 p.

The collection includes materials of reports of conference participants, which are united by thematic areas of the conference.

The collection will be useful for professionals and employees of companies engaged in the field of IT, as well as for teachers, masters and students of higher education institutions studying in the areas and specialties of computer software and automated systems, applied mathematics and information processing, will be useful to professionals on computer modeling and development of computer games.

The results of research in the collection are a kind of slice of the current state of affairs in these areas of knowledge, which can help both professionals and university students to get a general picture of the development of information technology and related issues.

Scientific papers are grouped by areas of the conference and are listed in alphabetical order of the authors.

Materials (abstracts) are published in the author's edition. The author is responsible for the quality and content of publications.

Recommended for publication by the Academic Council of the Educational and Scientific Institute of Computer Systems and Technologies "Industry 4.0" them. P.M. Platonov from 27.10.2022, protocol № 2.

Materials are submitted in Ukrainian and English.
Editor of the collection Sergii Kotlyk.

of Conformal Mapping with a Controlling Potential", *Cybernetics and Systems Analysis*, Vol. 40, № 1, p. 58-65, 2004.

- [3] А.Я.Бомба та С.С.Каштан, "Нелінійні обернення крайових задач на конформні відображення з потенціалом керування", *Математичні методи та фізико-механічні поля*, т. 45, № 3, с. 69-76, 2002.
- [4] Д.Ортега та В.Рейнболдт, *Итерационные методы решения нелинейных систем уравнений со многими неизвестными*. Москва, РФ: Мир, 1975.
- [5] С.С.Каштан та М.В.Бойчура, "Числові методи комплексного аналізу моделювання повільного руху рідин у водоймах за умов керування", у *Матеріали Міжнародної наукової конференції «Сучасні проблеми математичного моделювання та обчислювальних методів»*, Рівне, Україна, 19-22 лютого 2015. Рівне, Україна: РВЦ РДГУ, 2015, с. 83-84.
- [6] А.Я.Бомба, М.В.Бойчура та О.Р.Мічута, "Ідентифікація параметрів структури ґрунтових криволінійних масивів числовими методами комплексного аналізу", *Geophysical Journal*, т. 44, № 2, с. 53-67, 2022.

УДК 004.92

ВИКОРИСТАННЯ ГЕКСОГОНАЛЬНОГО РАСТРУ В КАРТОГРАФІЇ

Козубенко М. В. Мельник О.В. Романюк О. Н.

(max.kozubenko4@gmail.com, vinncei@gmail.com, rom8591@gmail.com)

Вінницький національний технічний університет, Україна)

Котлик С.В.(sergknet@gmail.com)

Одеський національний технологічний університет (Україна)

Розглянуто приклад використання гексогонального растру в картографії

Гексогональний растр [1-8] це набір гексів, які утворюють растрову поверхню [1].

Гексагон (гекс) - це шестикутна фігура у якої всі сторони рівні. Також всі кути є рівними, і дорівнюють 120° (рис. 1).

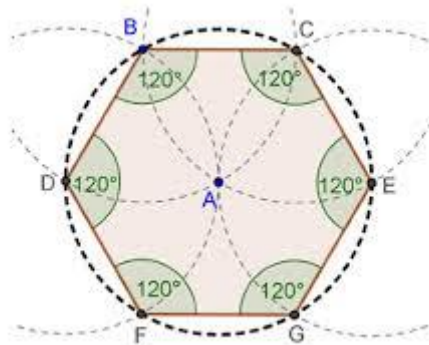


Рисунок 1 – Гексагон та його властивості

Правильні шестикутники є формою, найближчою до кола, яку можна використовувати для правильної мозаїки площини, і вони мають додаткову симетрію порівняно з квадратами. Ці властивості дають такі переваги.

● Зменшені ефекти країв - шестикутна сітка дає найнижче співвідношення периметра до площі будь-якої звичайної мозаїки площини. На практиці це означає, що під час роботи з

гексагональними сітками ефекти країв зведені до мінімуму. Це, по суті, та сама причина, чому вулики будуються з шестикутних стільників: це розташування, яке мінімізує кількість матеріалу, який використовується для створення решітки комірок із заданим об'ємом.

- Усі сусіди ідентичні - квадратні сітки мають два класи сусідів: у сторонах об'єкту мають спільне ребро та в діагональних напрямках із спільною вершиною. Навпаки, клітинка шестикутної решітки має шість ідентичних сусідніх клітинок, кожна з яких має одну з шести сторін однакової довжини. Крім того, відстань між центроїдами однакова для всіх сусідів.
- Краще підходить до викривлених поверхонь - коли маємо справу з великими площами, де кривизна стає важливою, шестикутники краще підходять для цієї кривизни, ніж квадрати. Ось чому футбольні м'ячі виготовлені з шестикутних панелей.

Розглянемо детальну одну з переваг гексогонального растру. Відобразимо карту Шріланки на гексогональному та квадратному растрах (рис. 2).

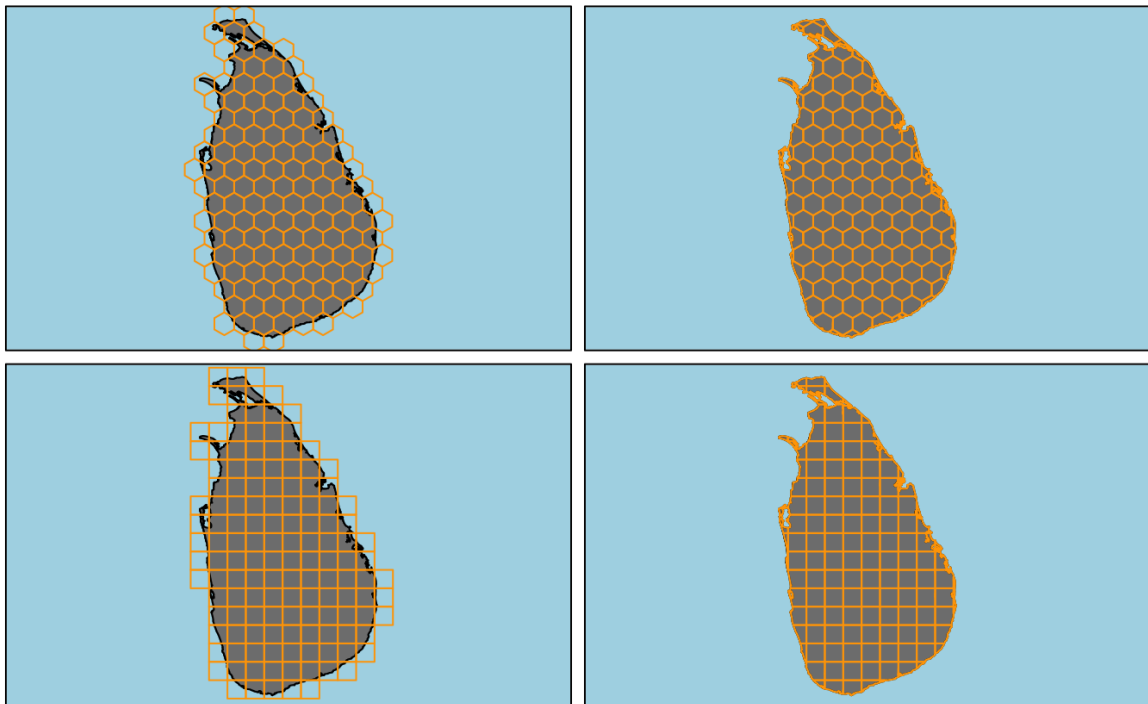


Рисунок 2 - Гексогональний та квадратний, растр накладений на карту Шріланки

Як результат, можна зробити висновок, що накладання гексогонального растру на карту Шріланки має більш чітке зображення площі. Тобто, якщо девайс має гексогональний растр, то це зображення буде чіткіше ніж на квадратному растрі. Також для відображення певних властивостей гексогональний растр також буде мати чіткіші межі (рис. 3).

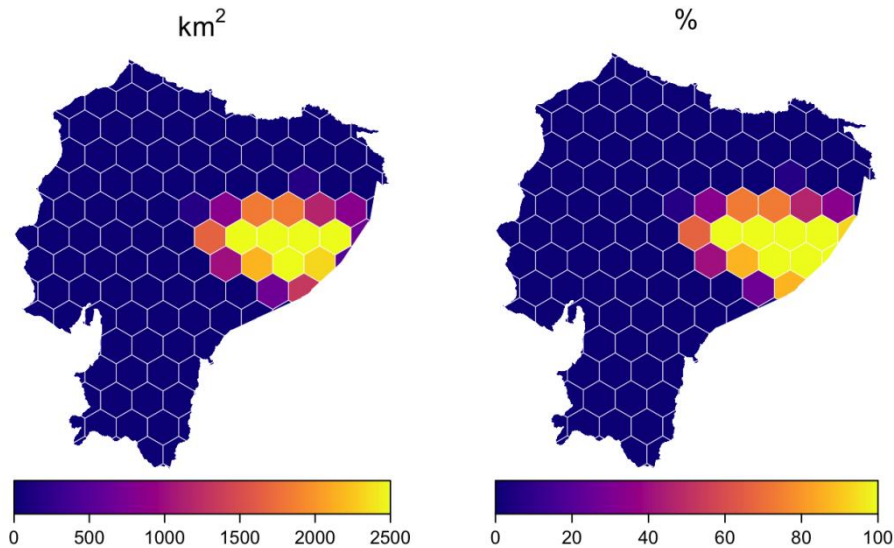


Рисунок 3 - відображення характеристик острова на гексогональному растрі

Якщо зменшити розмір гексів, то зображення буде мати ось такий вигляд (рис.

4)

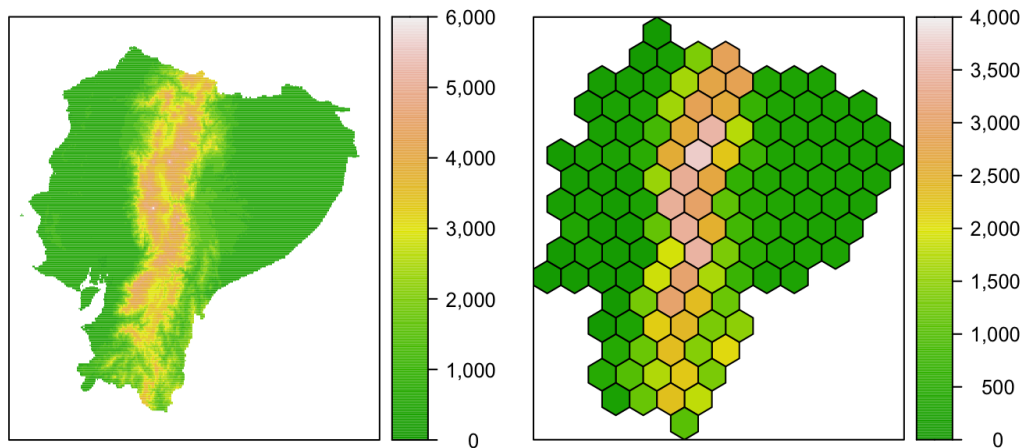


Рисунок 4 - Зменшення розміру гексів для аналізу

Як результат гексагон та гексогольний растр має великий потенціал і може стати наступним поколінням растрів для використання у дисплеях.

Список використаної літератури

1. Романюк О. Н. Особливості гексагональної моделі піксела / О. Н. Романюк, О. В. Мельник, // Міжнародний науково-технічний журнал «Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах», Хмельницький, ХНУ, 2014р. №1 (46) – 214 с. С. 91-95
2. Романюк О.Н., Мельник О.В., Марущак А.В., Шмалюх В.А. Комп'ютерна програма для імітації гексагонального растру. Матеріали Республіканської науково-практичної конференції «Інформаційні технології в освіті, техніці та промисловості, Івано-Франківськ», 8 жовтня, 2020, -С.70-71.
3. Романюк О. Н., Мельник О.В., Чехмestрук Р. Ю., Романюк С. О. Основні співвідношення гексагонального растру. Інформаційні технології в культурі, мистецтві, освіті, науці, економіці та бізнесі: матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції. / М-во

освіти і науки України; Київ. нац. ун-т культури і мистецтв.– Київ : Видавничий центр КНУКіМ, 2022. С. 59-61.

4. Романюк О.Н., Мельник О.В., Романюк О.В., Чехместрук Р.Ю.,Коваль Л.Г. Суперсемплінг зображень, сформованих на гексогональному растрі. // Modern research in world science Proceedings of the 3rd International scientific and practical conference. SPC “Sci-conf.com.ua”.Lviv, Ukraine. 2022, pp. 517-522 . Pp. 21 - 27. URL: <https://sci-conf.com.ua/iii-mezhdunarodnaya-nauchno-prakticheskaya-konferentsiya-mode-rn-research-in-world-science-12-14-iyunya-2022-goda-lvov-ukraina-arhiv/>.

5. Романюк О. Н., Мельник О. В., Коваль Л. Г. Використання гексагональних комірок у видавничій справі. Матеріали П'ятої міжнародної наукової конференції «Інформація, комунікація та управління знаннями в глобалізованому світі», Київ: Видавничий центр КНУКіМ 2022,- С.45-47

6. Романюк О. Н., Захарчук М. Д., Мельник О. В., Романюк О. В., Котлик С. В. Аналіз гексогональних ігор. Комп'ютерні ігри та мультимедіа як інноваційний підхід До комунікації / Матеріали II Всеукраїнської науково -технічної конференції молодих вчених, аспірантів та студентів. Одеса, 29-30 вересня 2022 р. - Одеса, Видавництво ОНТУ , 2022 р. – С.139-143.

УДК 519.853

ЕФЕКТИВНЕ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ МУЛЬТИМОДАЛЬНИХ ОПТИМІЗАЦІЙНИХ ЗАДАЧ

Косолап А.І. (anivkos@ua.fm)

Український державний хіміко-технологічний університет

Існує безліч прикладних мультимодальних оптимізаційних задач. Розроблено також багато різних методів та комп'ютерних програм для розв'язування таких класів задач. Але такі комп'ютерні програми потребують досить багато часу для розв'язування мультимодальних задач та не гарантують отримання кращих розв'язків. Для перевірки ефективності нових методів запропоновано безліч тестових та практичних мультимодальних задач. Ці задачі розв'язувались відомими комп'ютерними програмами (ANTIGONE, BARON, CPLEX, LINDO, SCIP), знайдені кращі розв'язки. Для задач безумовної оптимізації оптимальні розв'язки, як правило, відомі. Виникає питання, який метод мультимодальної оптимізації є кращим. На наш погляд це такий метод, який дає кращі розв'язки в мультимодальних задачах безумовної оптимізації з невідомими оптимальними розв'язками. Для задач умовної оптимізації складно порівнювати розв'язки, що пов'язано з точністю виконання обмежень. Таким чином, для перевірки ефективності методів розв'язування мультимодальних задач, база тестових задач потребує оновлення. В даній роботі показано, що кращим методом мультимодальної оптимізації є EQR метод.

За адресою <https://www.minlplib.org/abel.html> міститься велика база в основному практичних задач умовної мультимодальної оптимізації, яка була створена ще в 2001 році та весь час поповнюється новими задачами. Задачі з цієї бази розв'язувались відомими комп'ютерними програмами мультимодальної оптимізації: ANTIGONE, BARON, CPLEX, LINDO, SCIP. Також ці програми використовувались для розв'язування двоїстих задач і отримання нижніх значень цільових функцій. Можна допустити, якщо значення цільової функції і її двоїстої оцінки співпадає, то знайдено оптимальний розв'язок даної задачі. База даних в текстовому форматі містить постановки задач, знайдений кращий розв'язок та його двоїсту оцінку. Крім того, в окремому файлі наведена точка знайденого розв'язку. Таким чином, задачі даної бази розв'язуються різними методами уже більше 20 років. Але для задач, для яких нижня оцінка не співпадає з отриманим розв'язком, знайдений розв'язок часто не є оптимальним. Покажемо, що задачі цієї бази не є кращими для перевірки