

Генерація ігрових рівнів з використанням алгоритму колапсу хвильової функції в Unity

Презентує: Стасюк Ілля Вікторович

Науковий керівник: Бучко Олена Андріївна

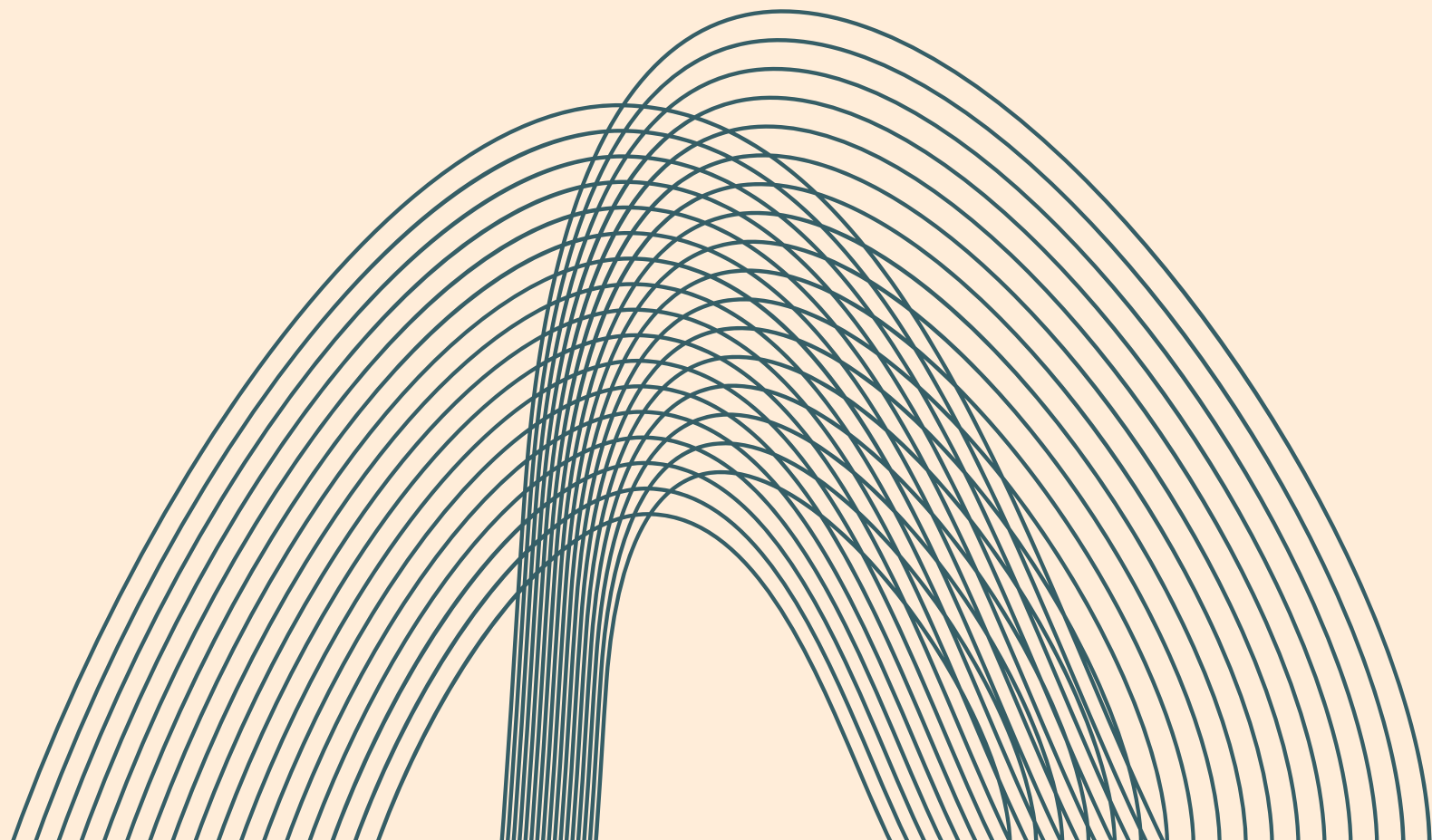


Постановка задачі

Створити генератор, який керується вхідними зображеннями для генерації подібних ігрових рівнів та задовольняє:

01 Локальну подібність

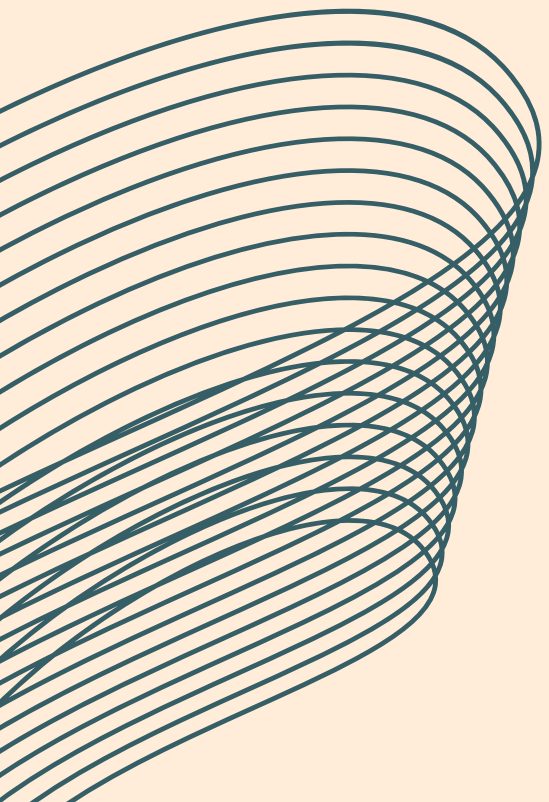
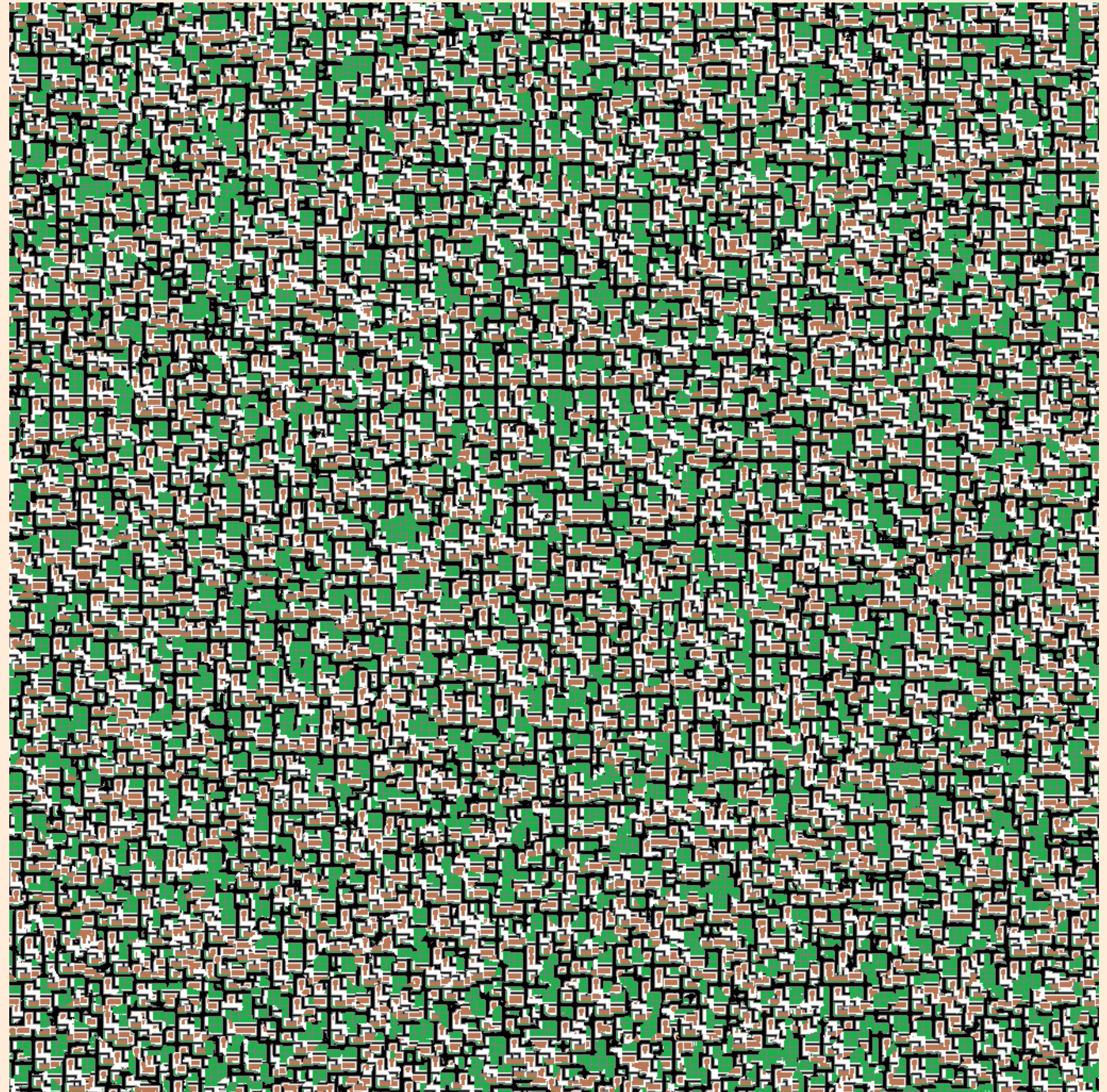
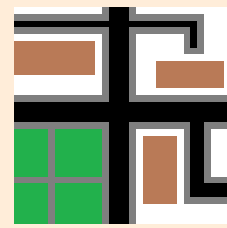
02 Глобальну подібність



Локальна подібність

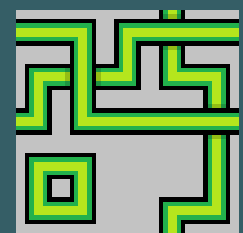


Глобальна подібність

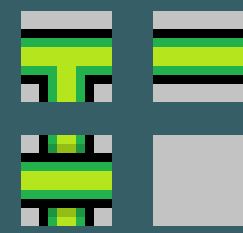


Стан проблеми

Класифікація генераторів
за рівнем абстракції

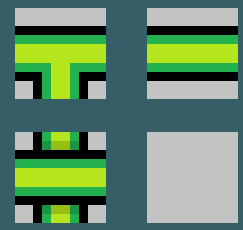


Намір



Правила

Декларативний

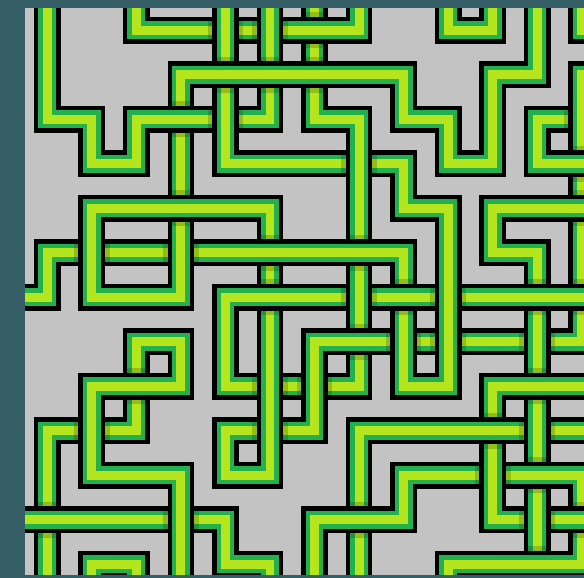


Правила

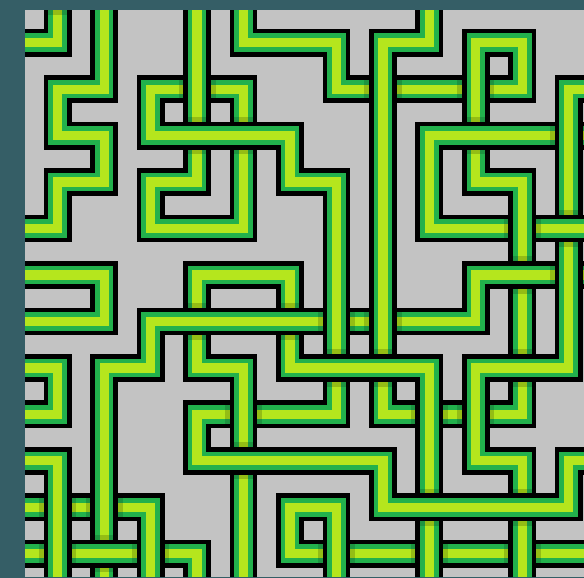
Процедурний



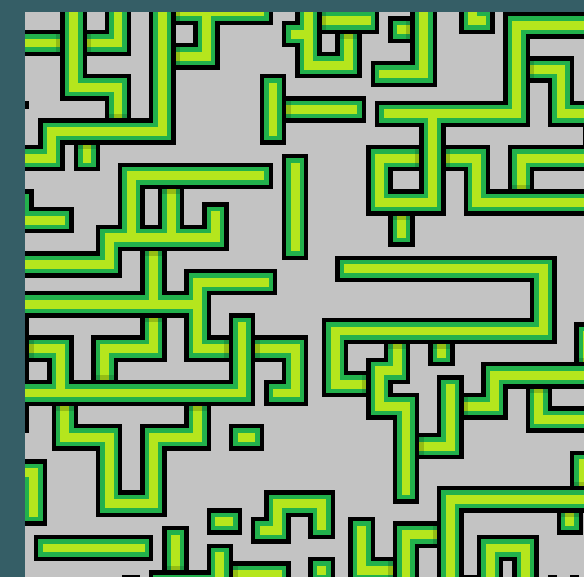
Ручний



Результат



Результат

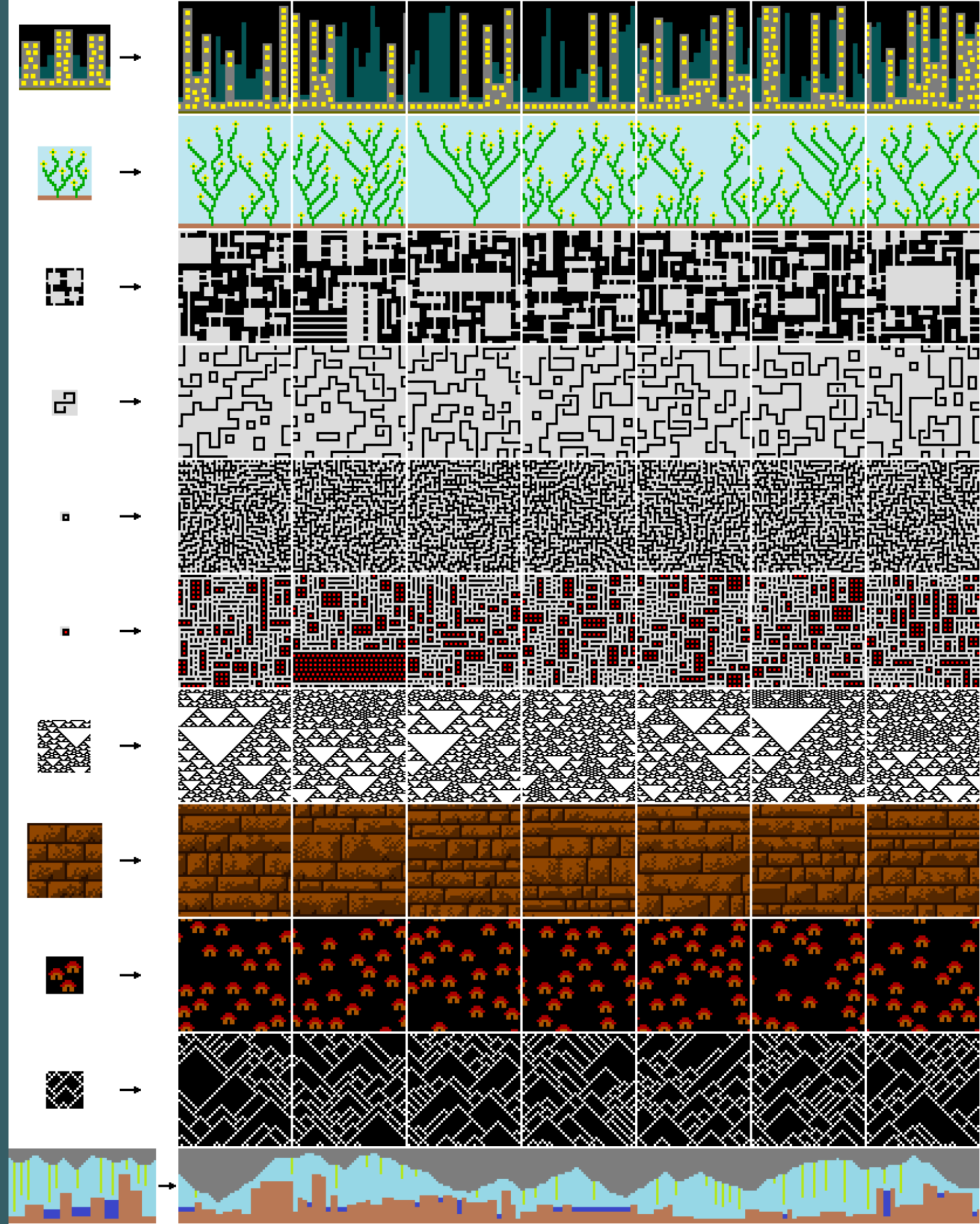


Результат

Стан проблеми

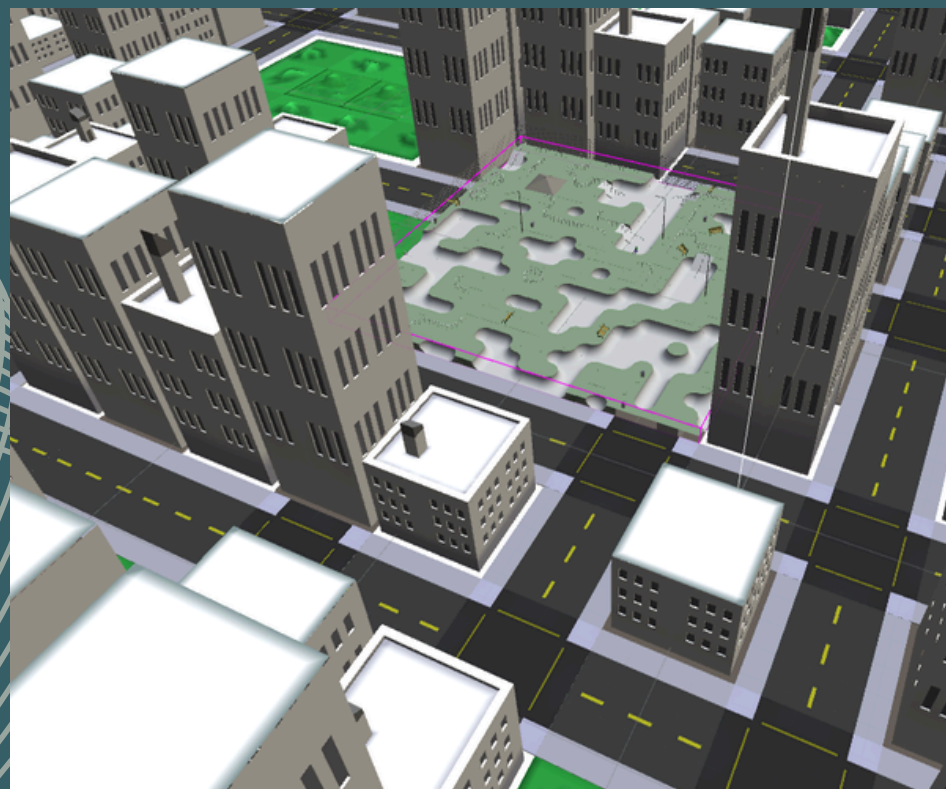
Алгоритм
Wave Function Collapse

- Декларативність
- Універсальність
- Зв'язність і структурованість
- Впровадження різноманітності
- Гнучкість та контрольованість



Стан проблеми

Алгоритм WFC та генерація ігрових рівнів



Proc Skater 2016



Townscaper

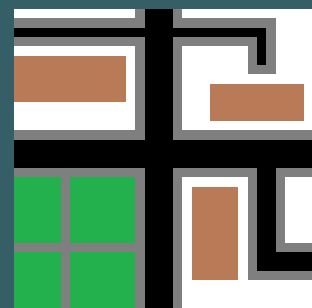


Caves of Qud

Стан проблеми

Недоліки WFC:

- Слабка глобальна подібність
- Низька масштабованість
- Прив'язка до сітки

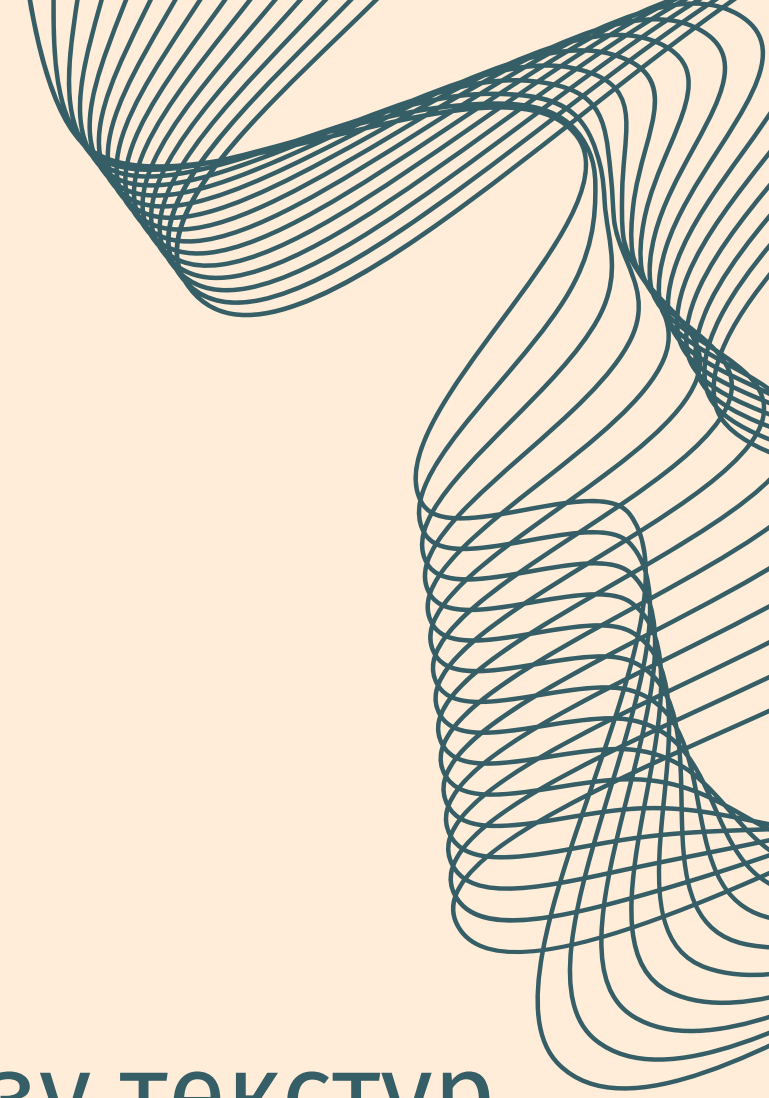


не подібно глобально!

Зміст роботи

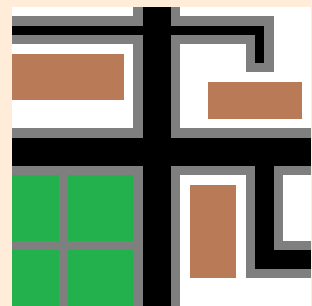
2. Розробка покращеної версії алгоритму. 3. Тестування та порівняння із існуючим алгоритмом.

1. Проблема глобальної подібності - алгоритм синтезу текстур
2. Інтеграція алгоритму синтезу та WFC
3. Інтерпретація результатів WFC як ігровий рівень

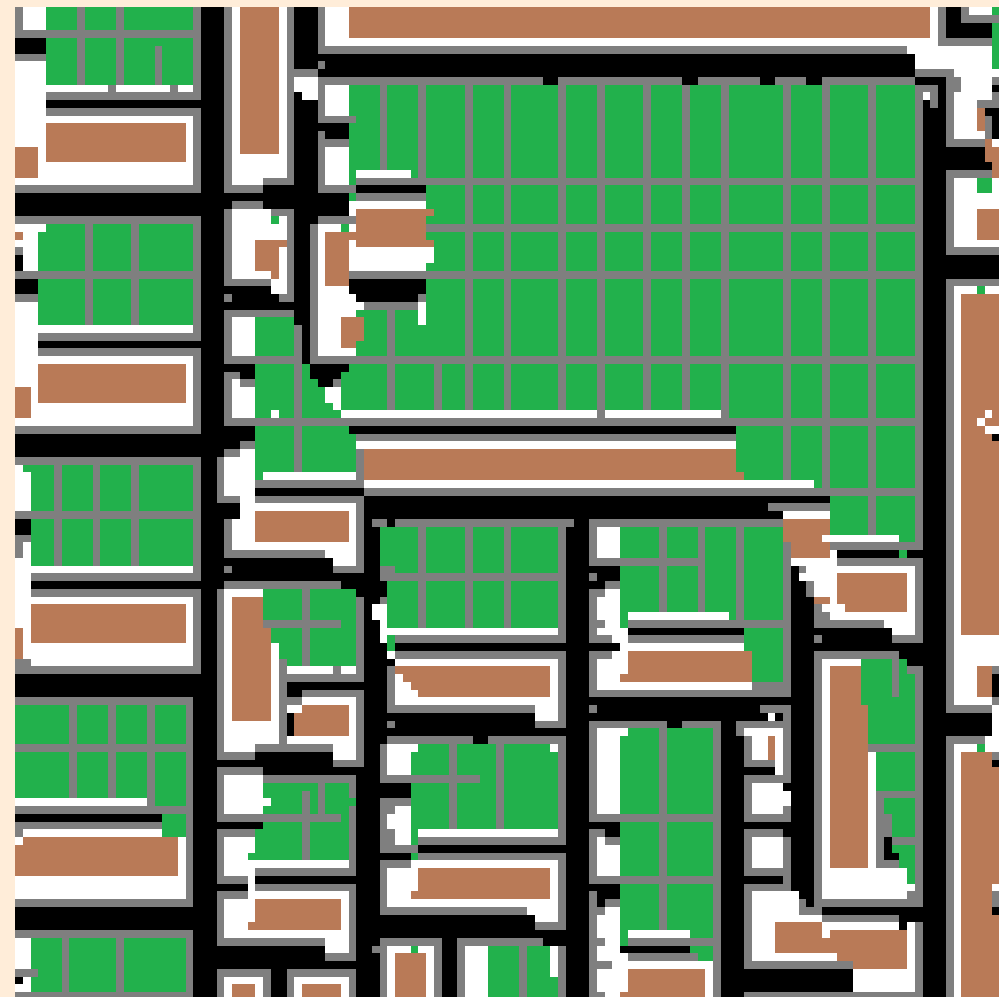


Зміст роботи

1. Проблема глобальної подібності - алгоритм синтезу текстур
 - Врахування трансформацій



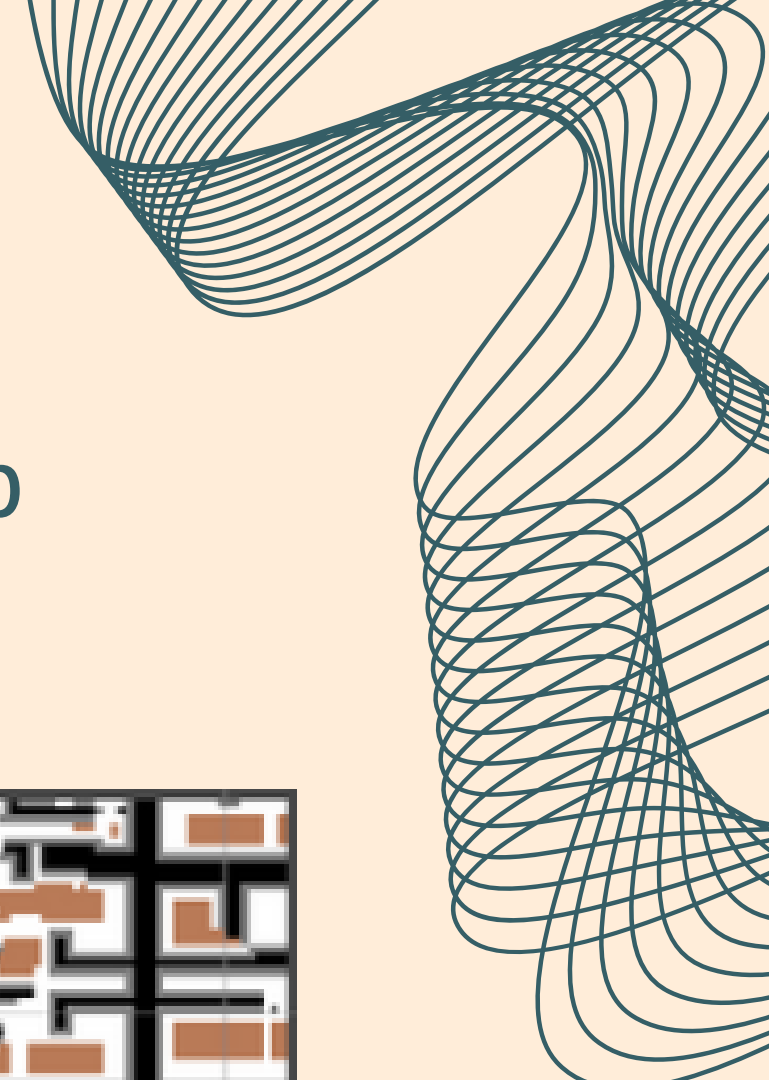
Вхід



Оригінальний



Новий

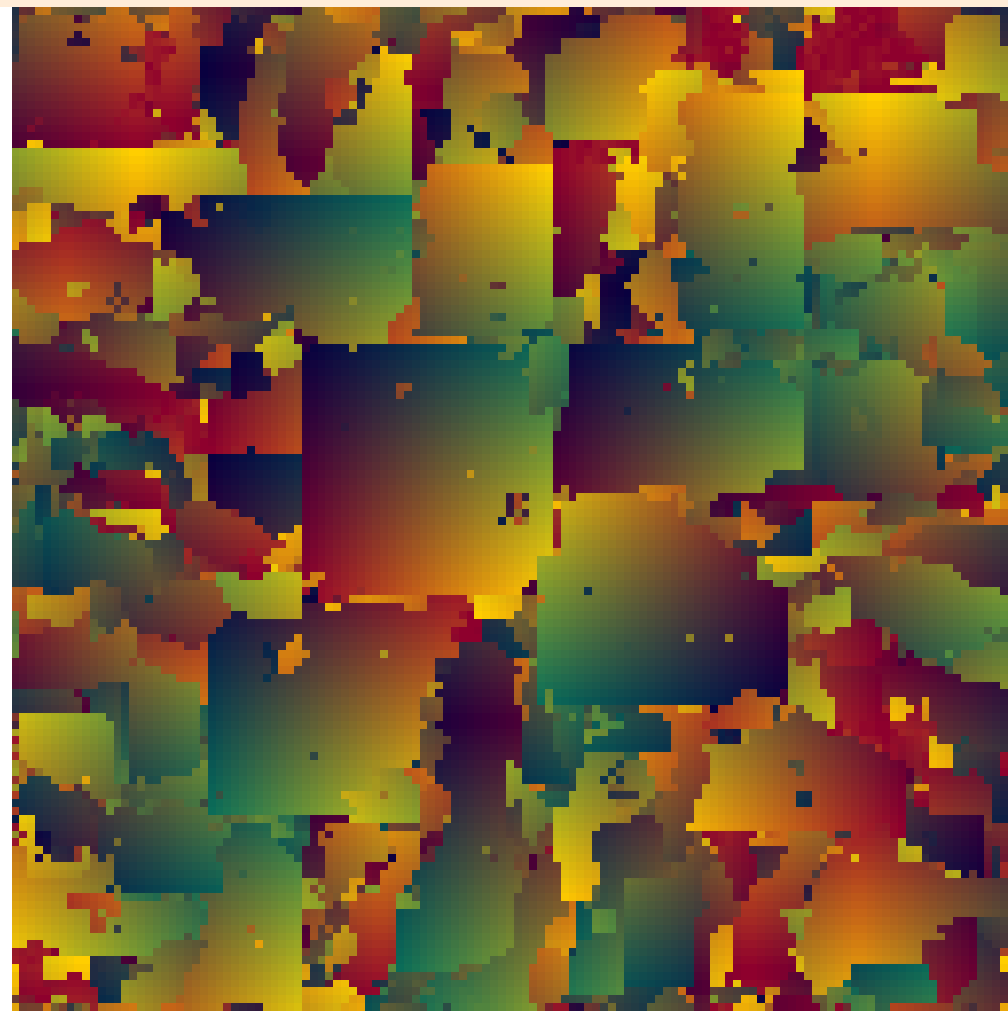


Зміст роботи

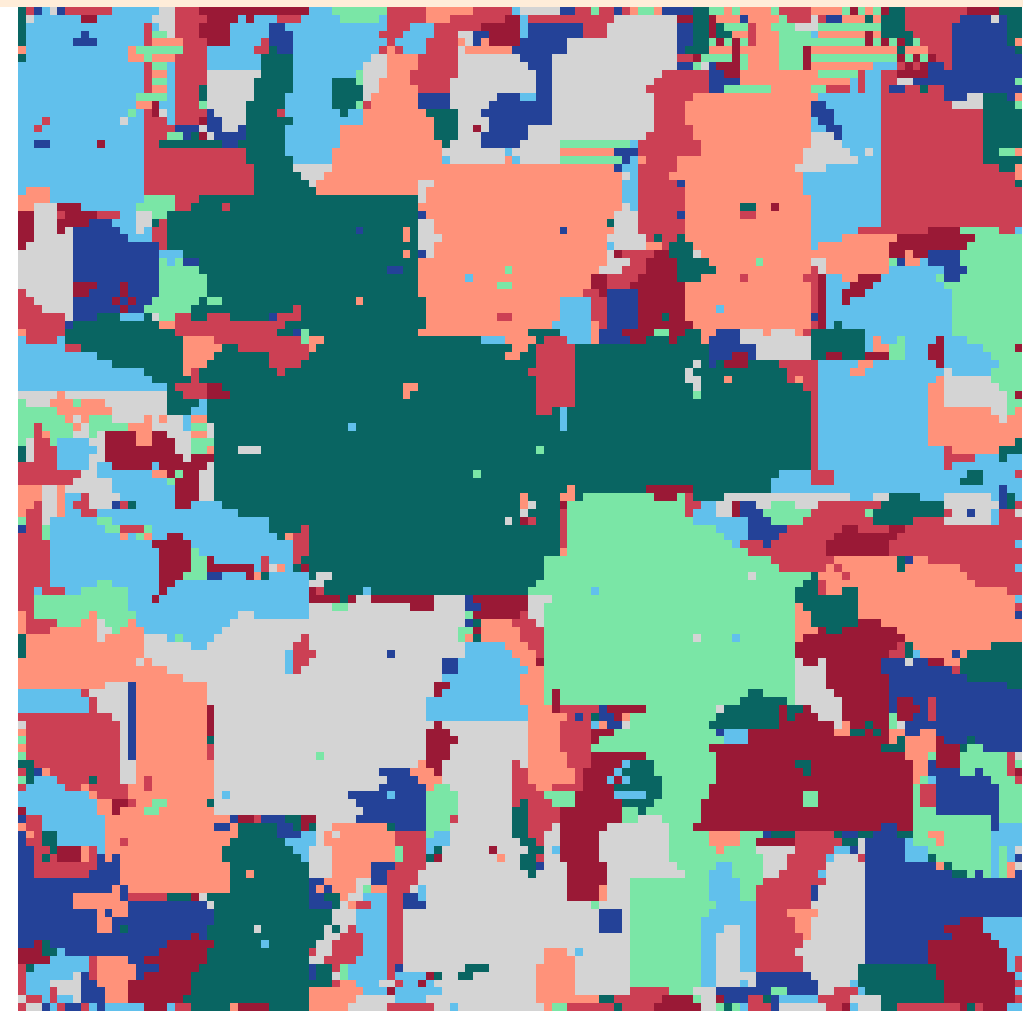
1. Проблема глобальної подібності - алгоритм синтезу текстур
 - Врахування трансформацій



Результат



Координати



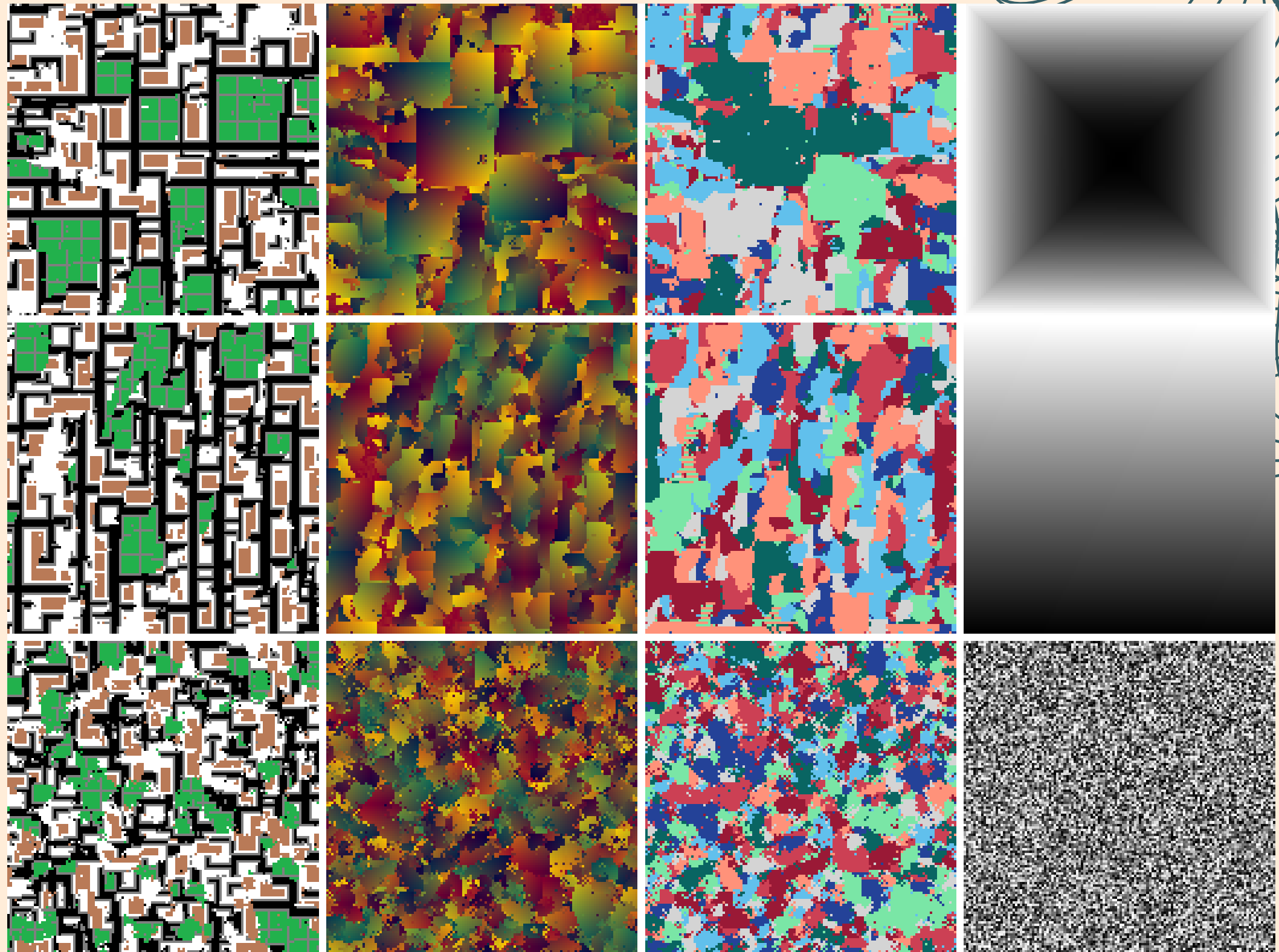
Трансформації



Зміст роботи

1. Проблема глобальної подібності - алгоритм синтезу текстур

- Евристики порядку вибору
 - Спіральний
 - Лінійний
 - Випадковий



Результат

Координати

Трансформації

Порядок

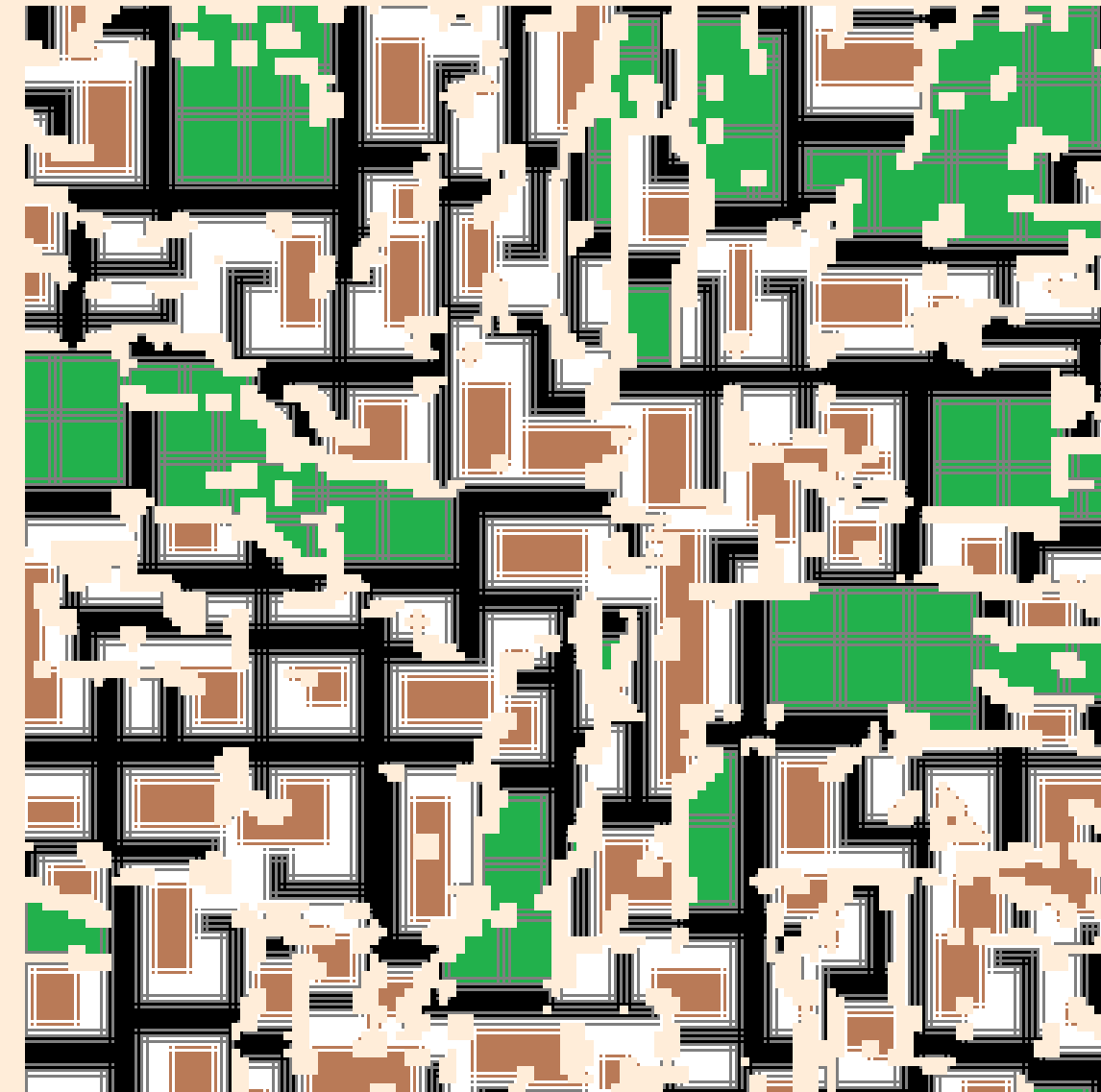
Зміст роботи

2. Інтеграція алгоритму синтезу та WFC

- Оцінки правильності та визначення швів



Синтезований зразок



“Шви”



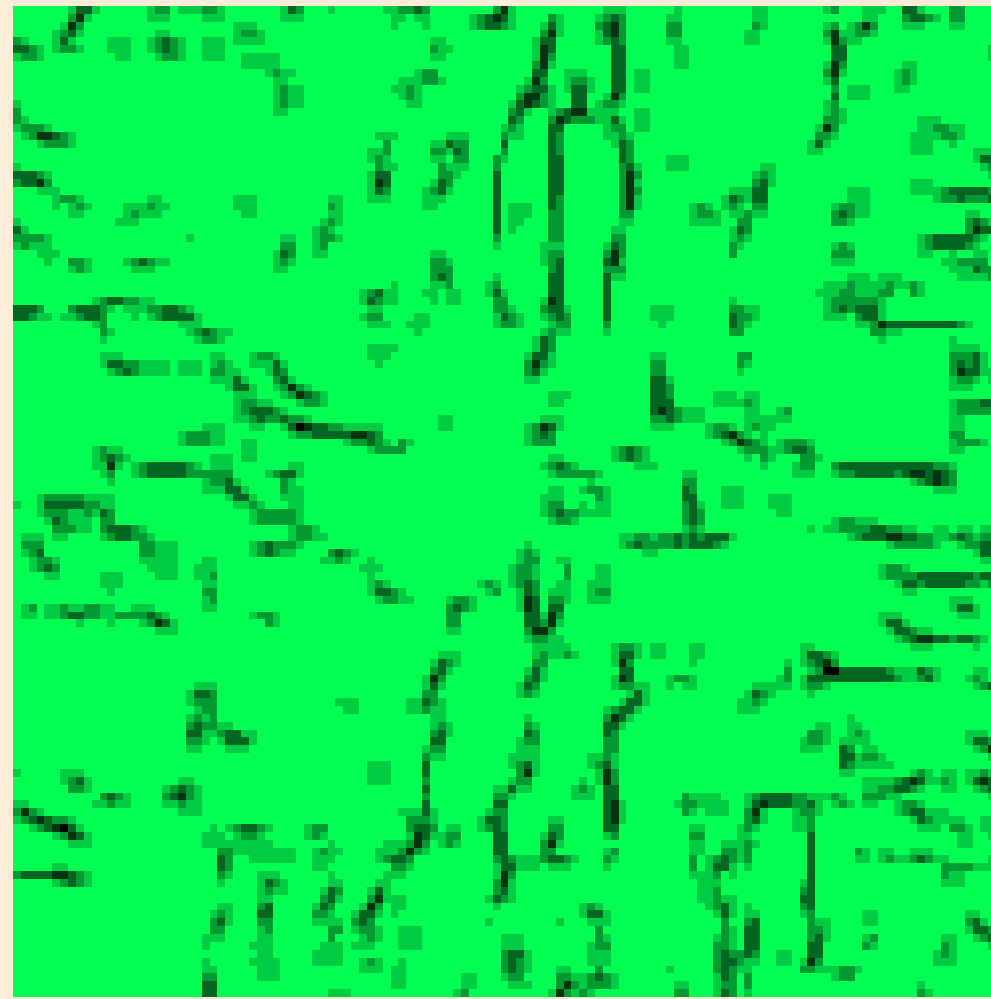
Зміст роботи

2. Інтеграція алгоритму синтезу та WFC

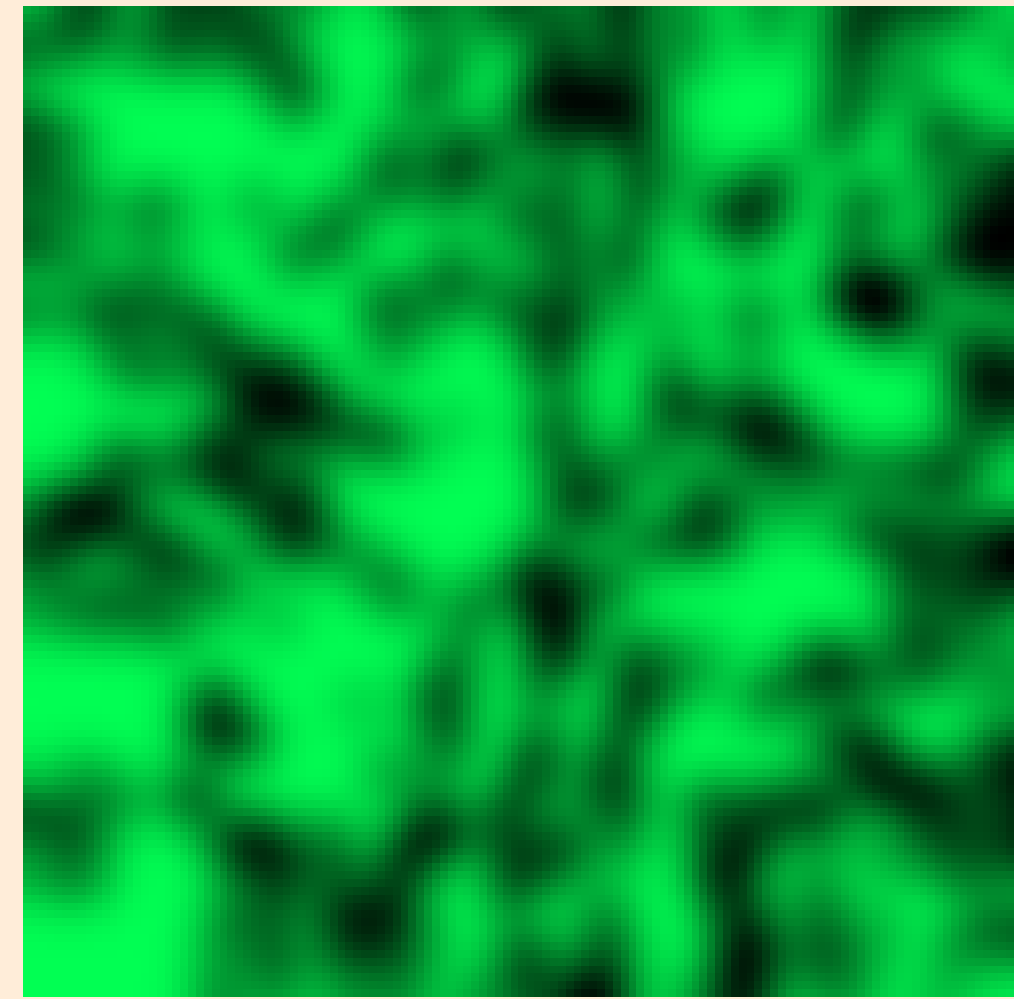
- Евристики вибору значень та порядку генерації



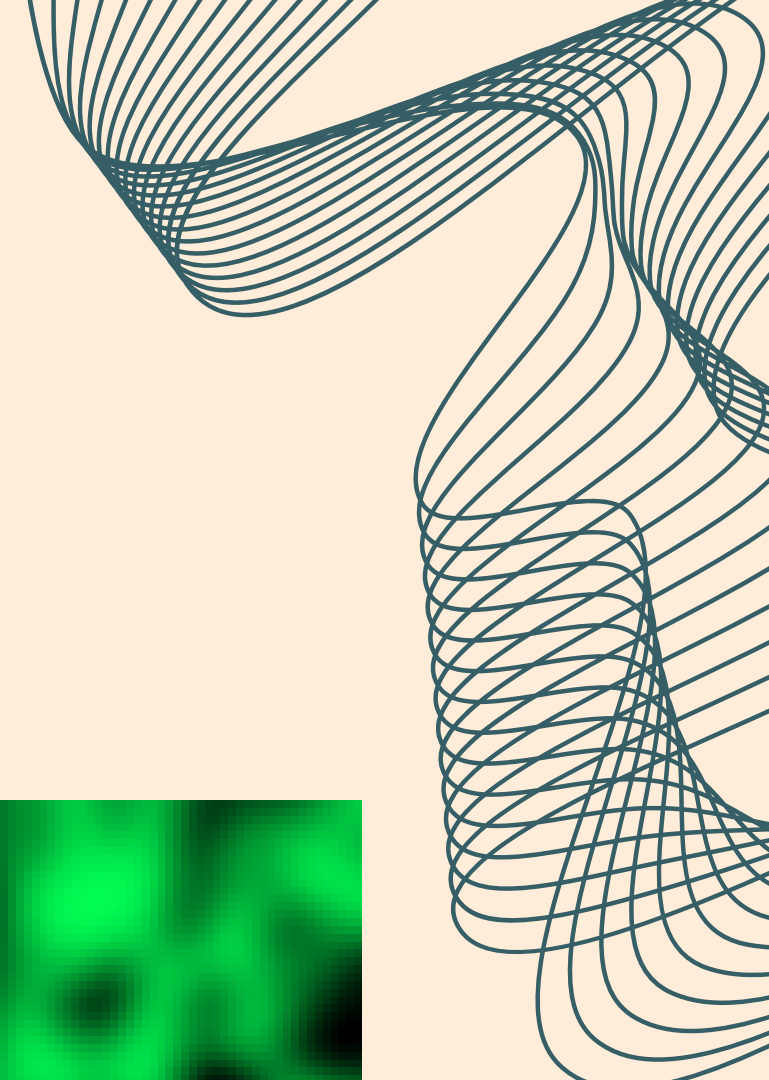
Синтезований зразок



Максимальна подібність



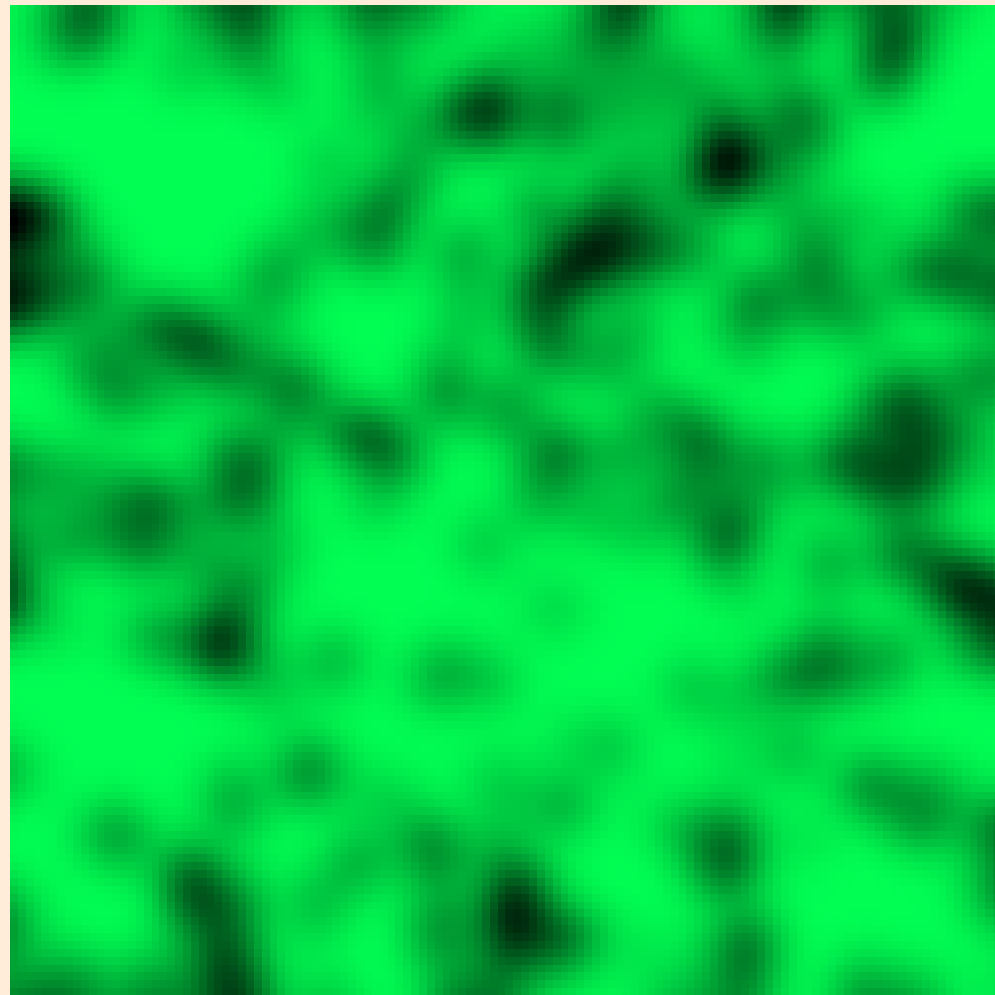
Порядок генерації



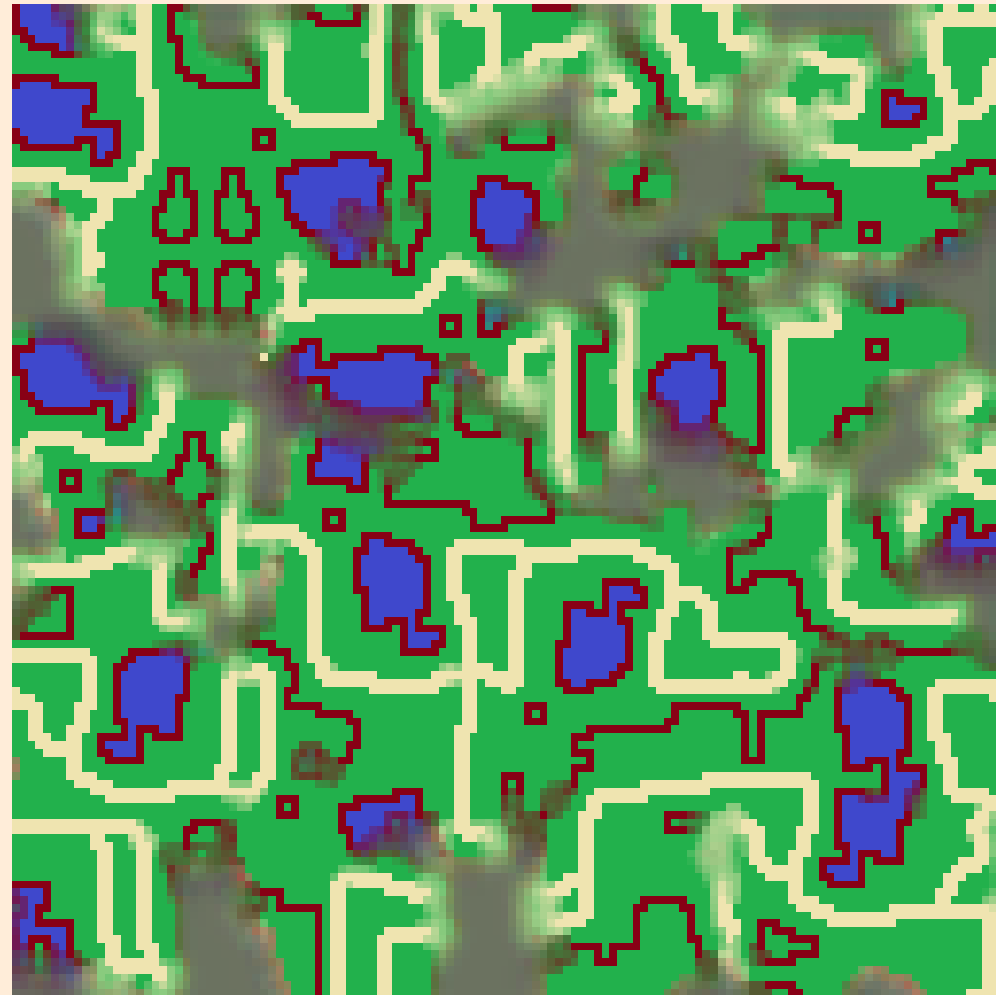
Зміст роботи

2. Інтеграція алгоритму синтезу та WFC

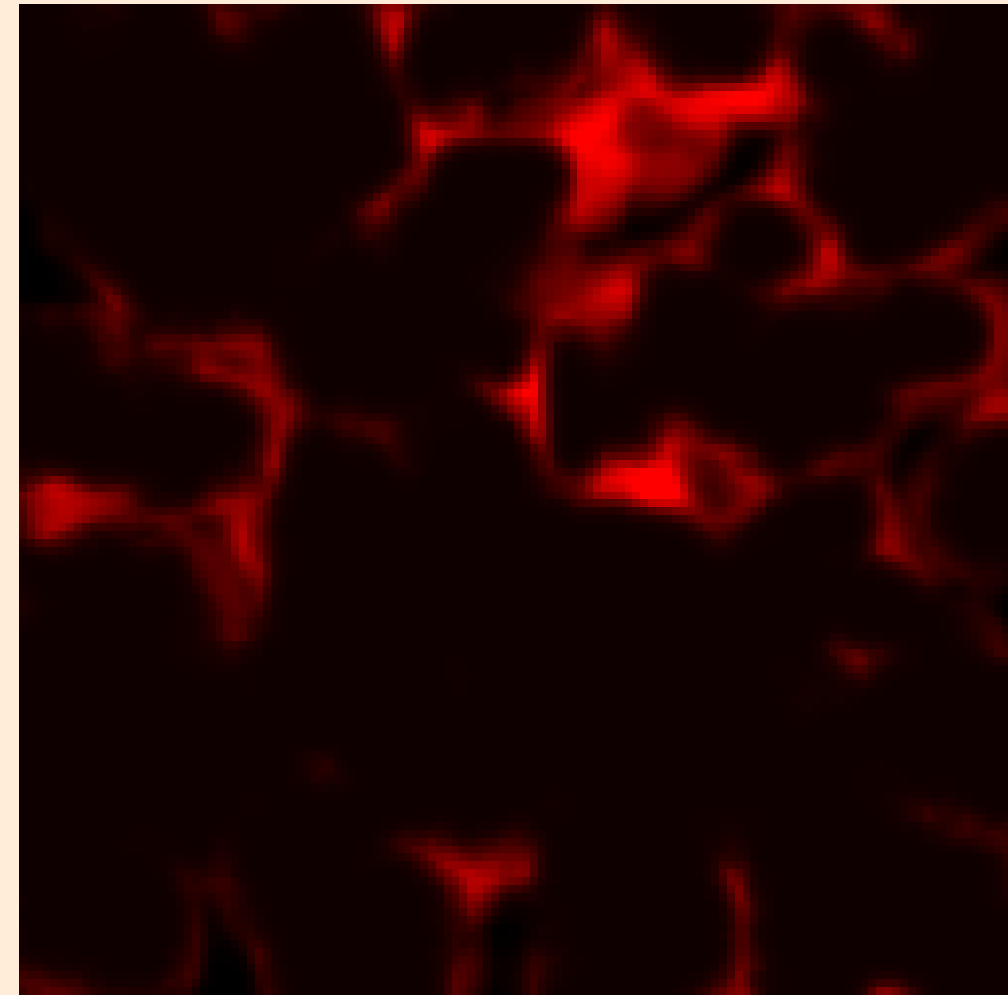
- Вирішення конфліктів в контексті CSP



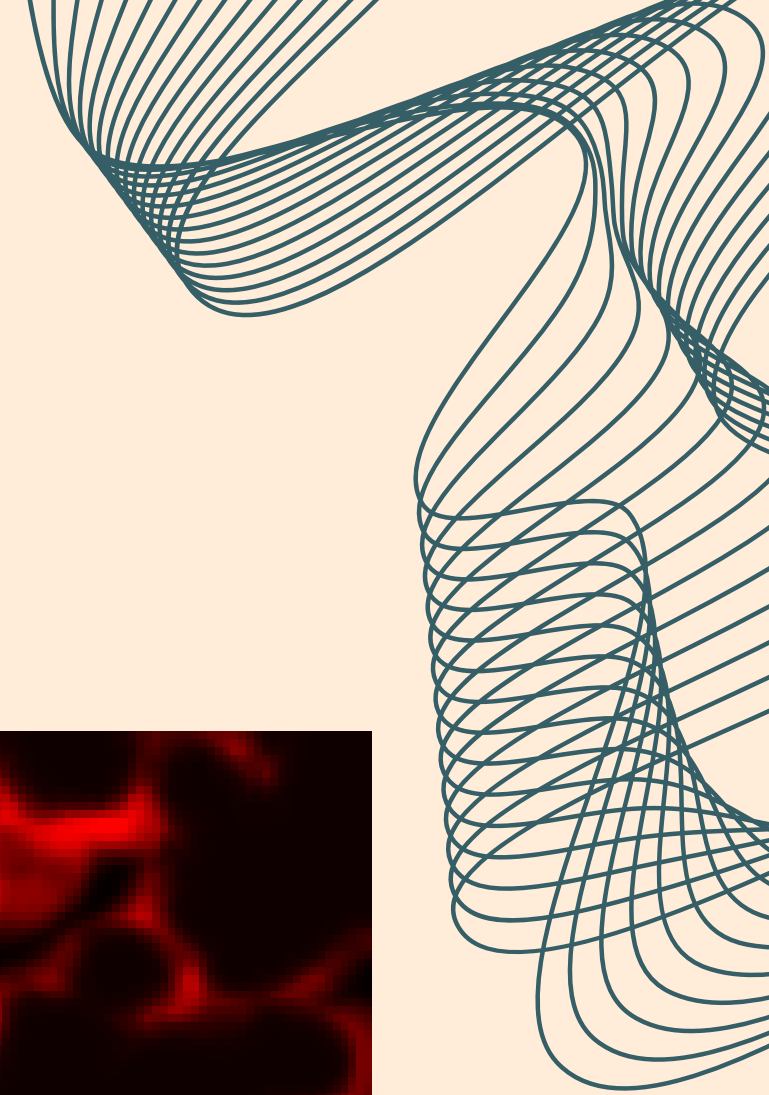
Порядок генерації



Зображення в процесі
генерації



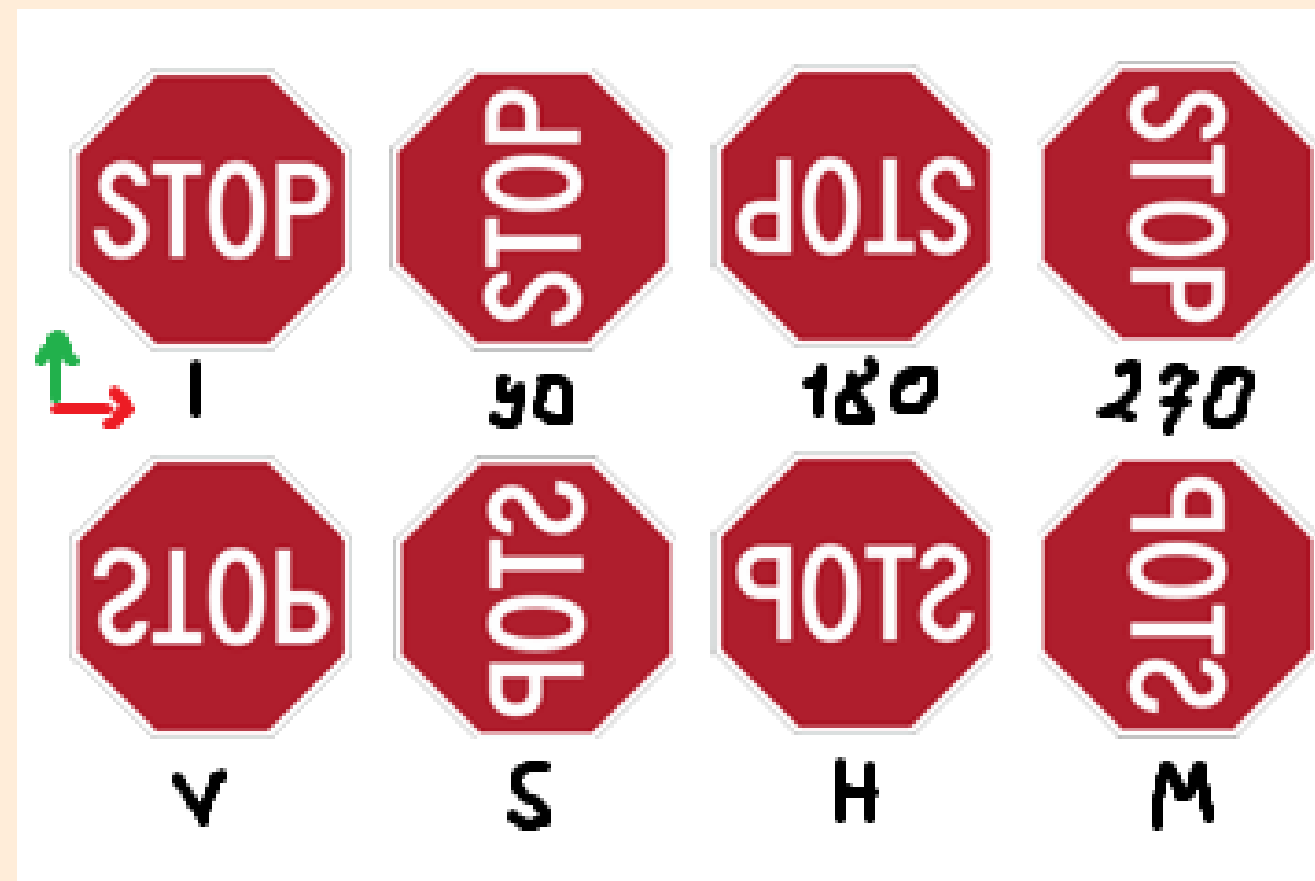
Зацікнення бектрекінгу



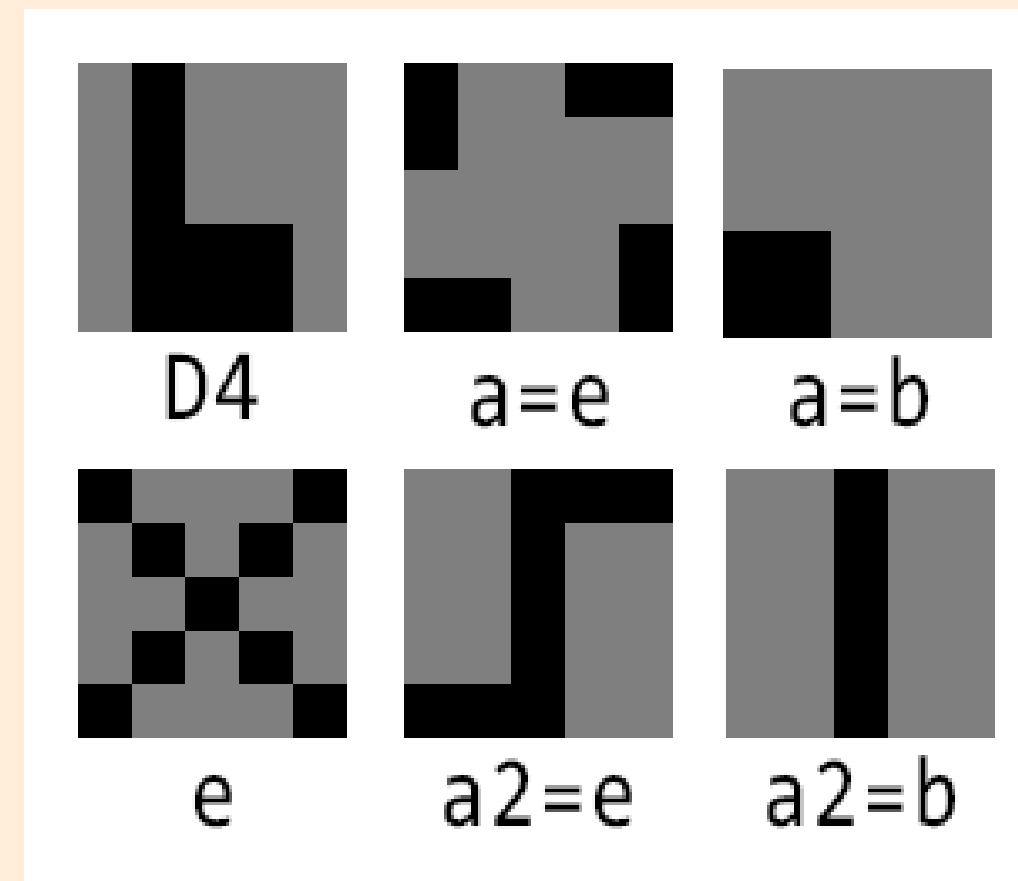
Зміст роботи

3. Інтерпретація результатів як ігровий рівень.

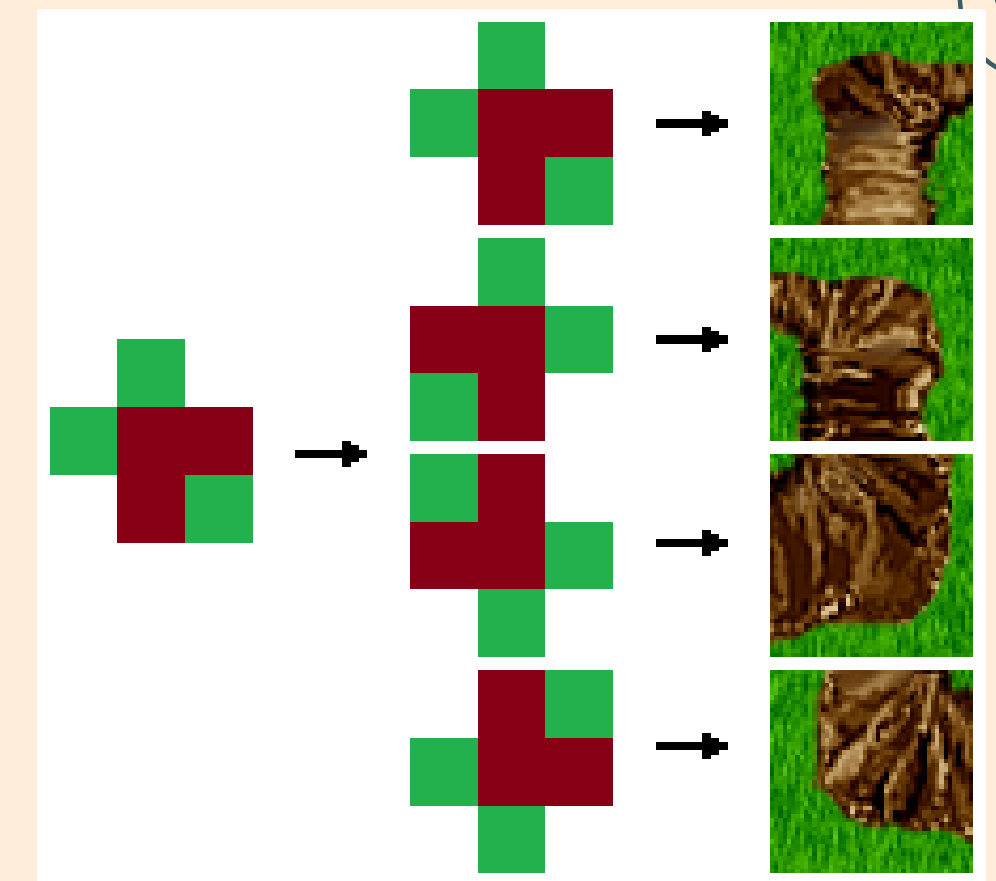
- Задання відображень в ігрові об'єкти
- Шаблонна модель патернів
- Трансформації



Дієдрична група симетрій D_4

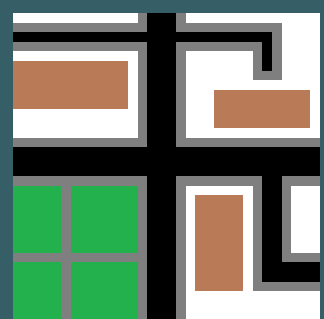


6 підгруп симетрій у групі D_4



Шаблонне відображення

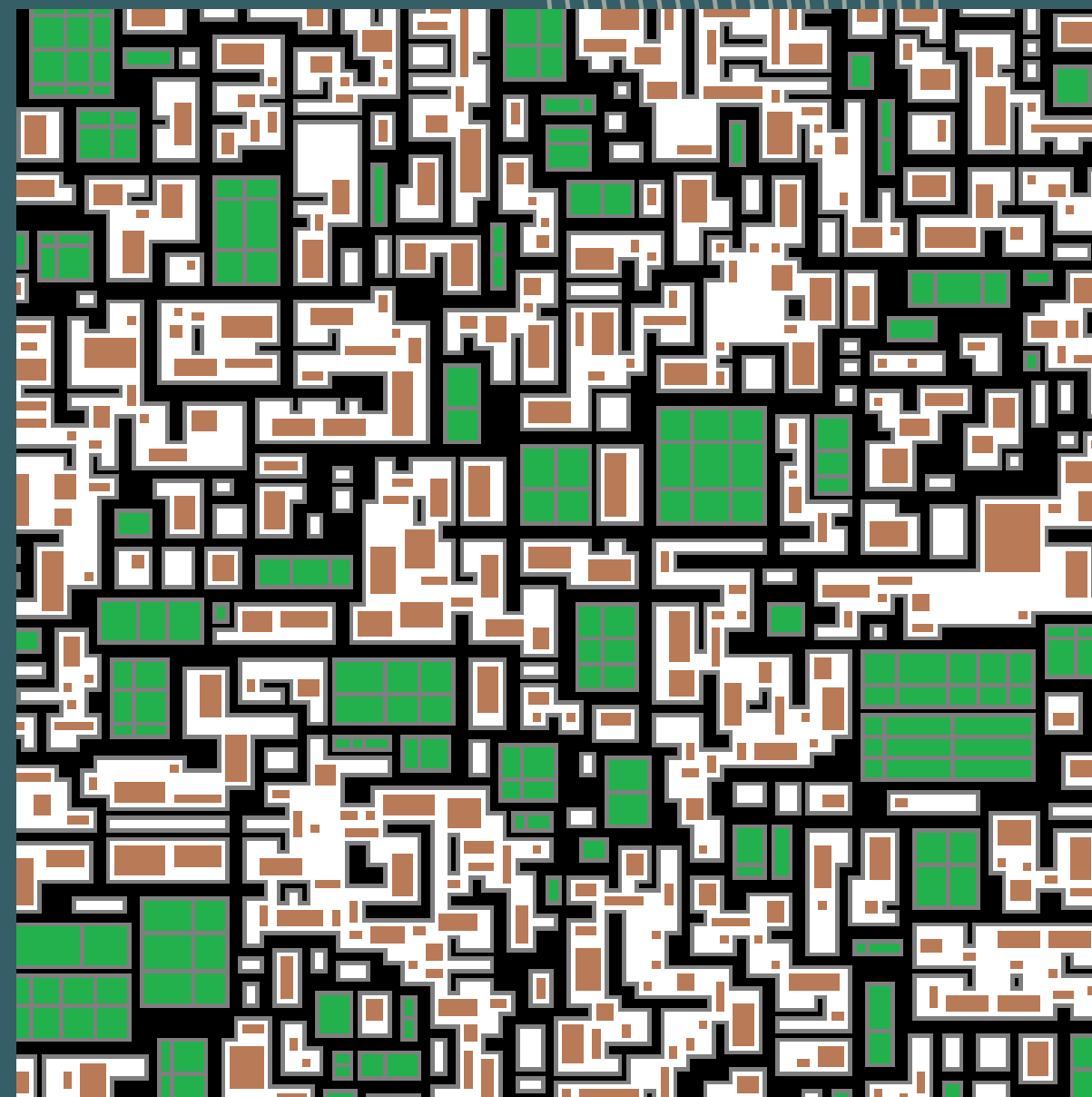
Характеристика результатів



Вхід



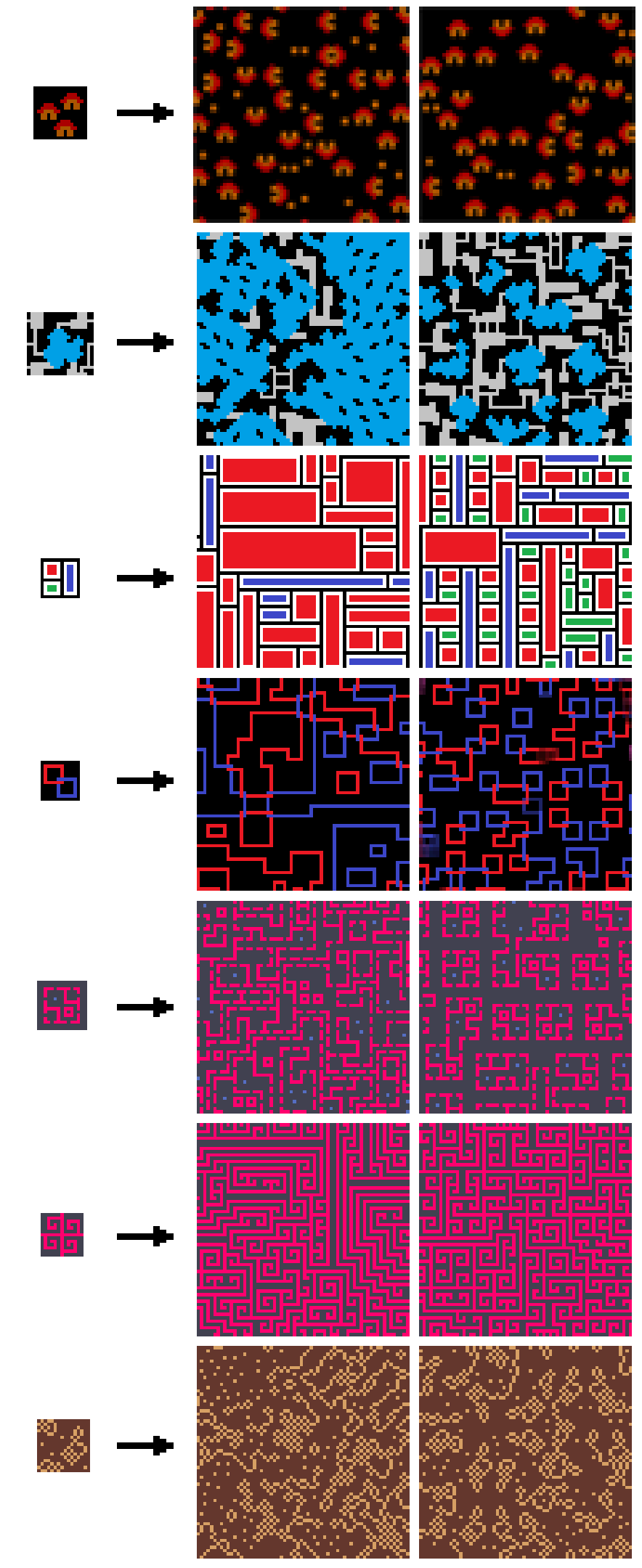
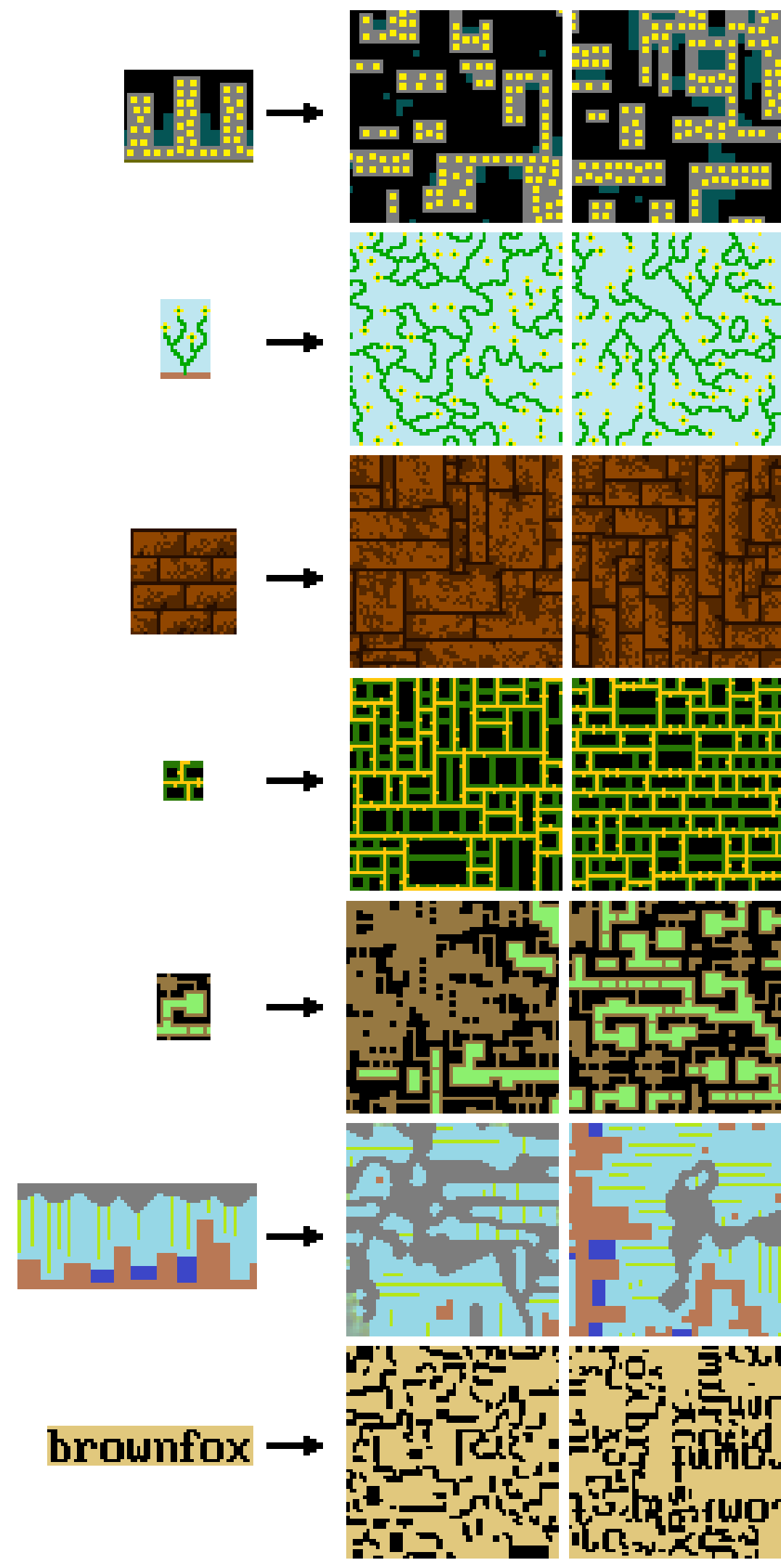
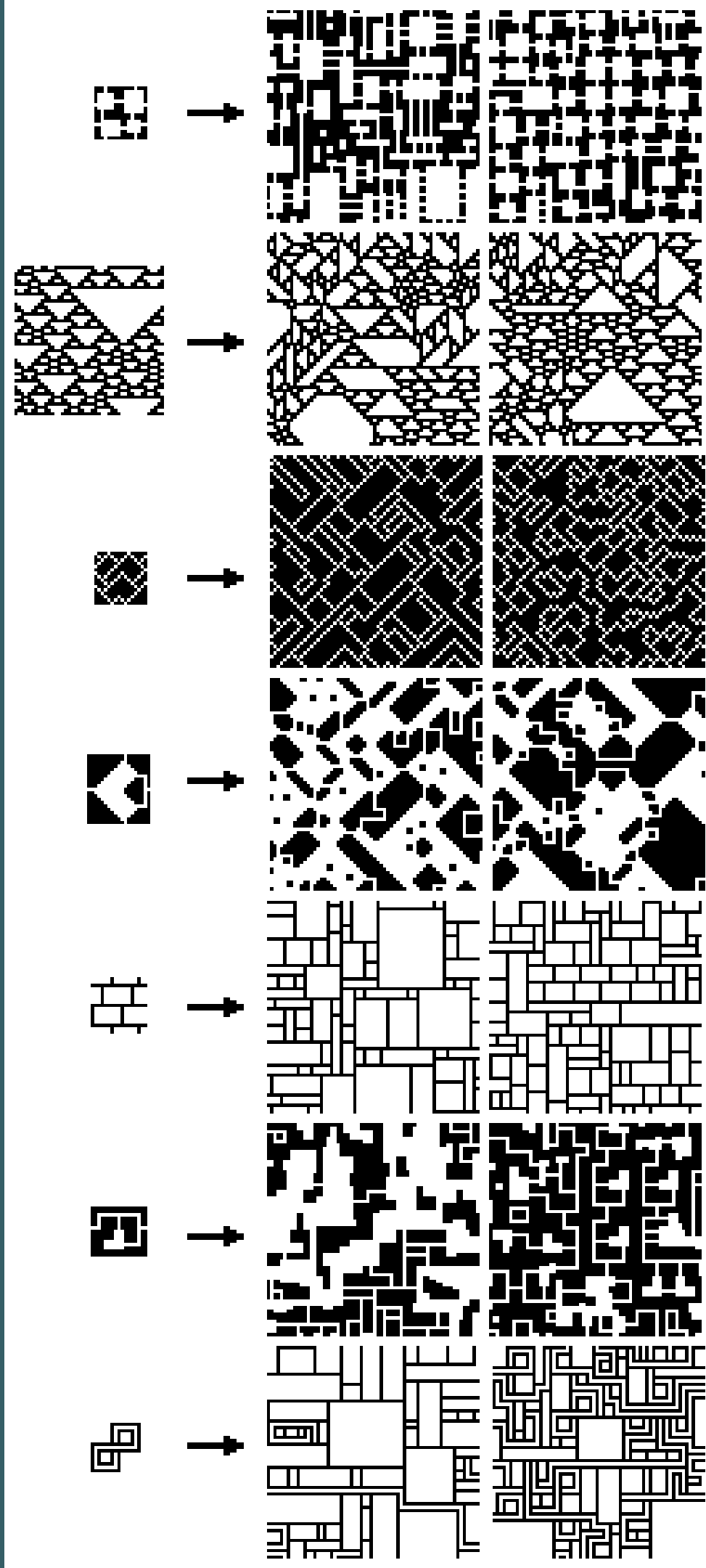
Існуючий WFC



Наш покращений WFC

Порівняльна таблиця стандартних зразків:

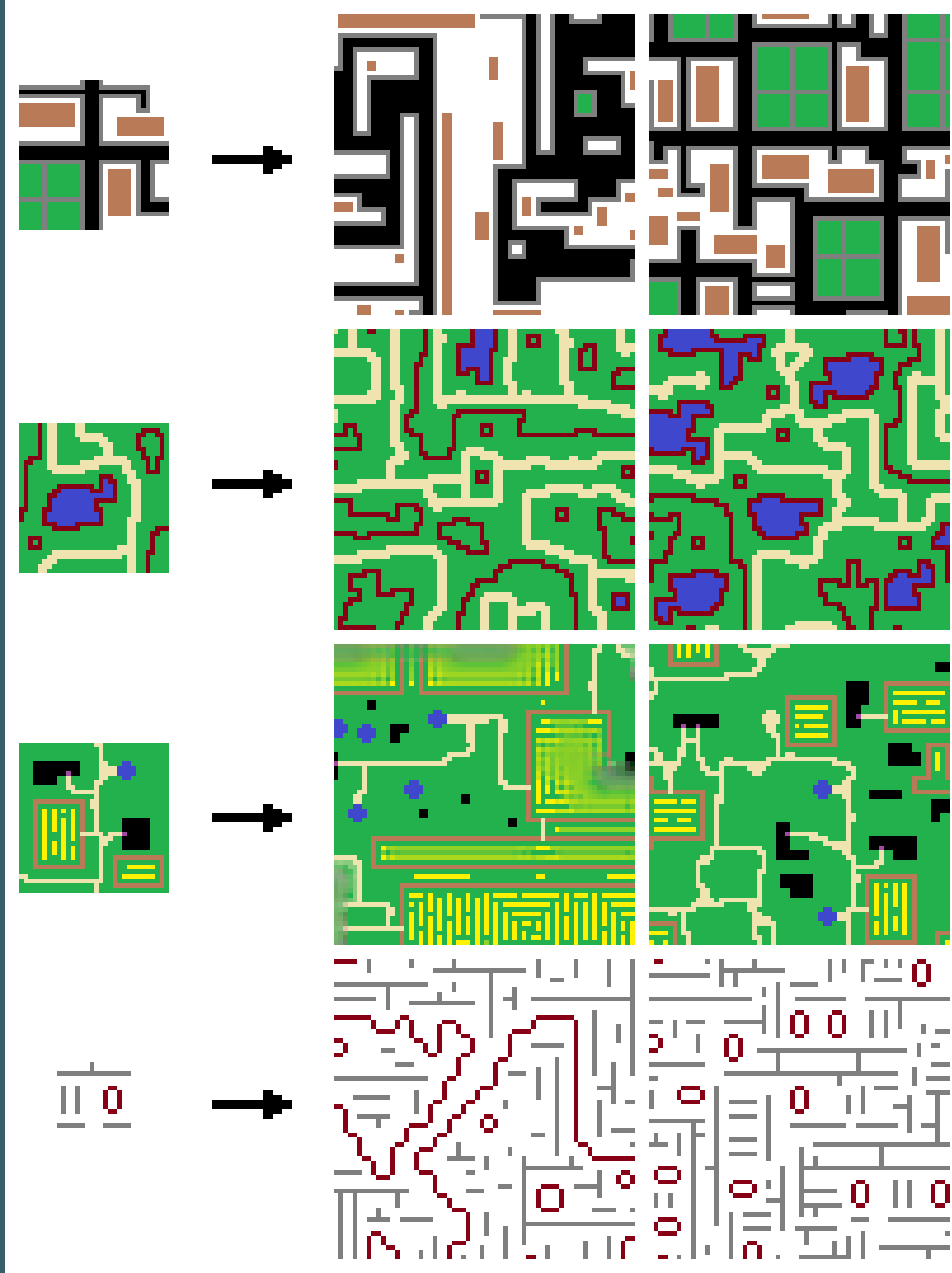
- Зліва - існуючий
- Справа - нашій



Характеристика результатів

Порівняльна таблиця зразків ігрових рівнів:

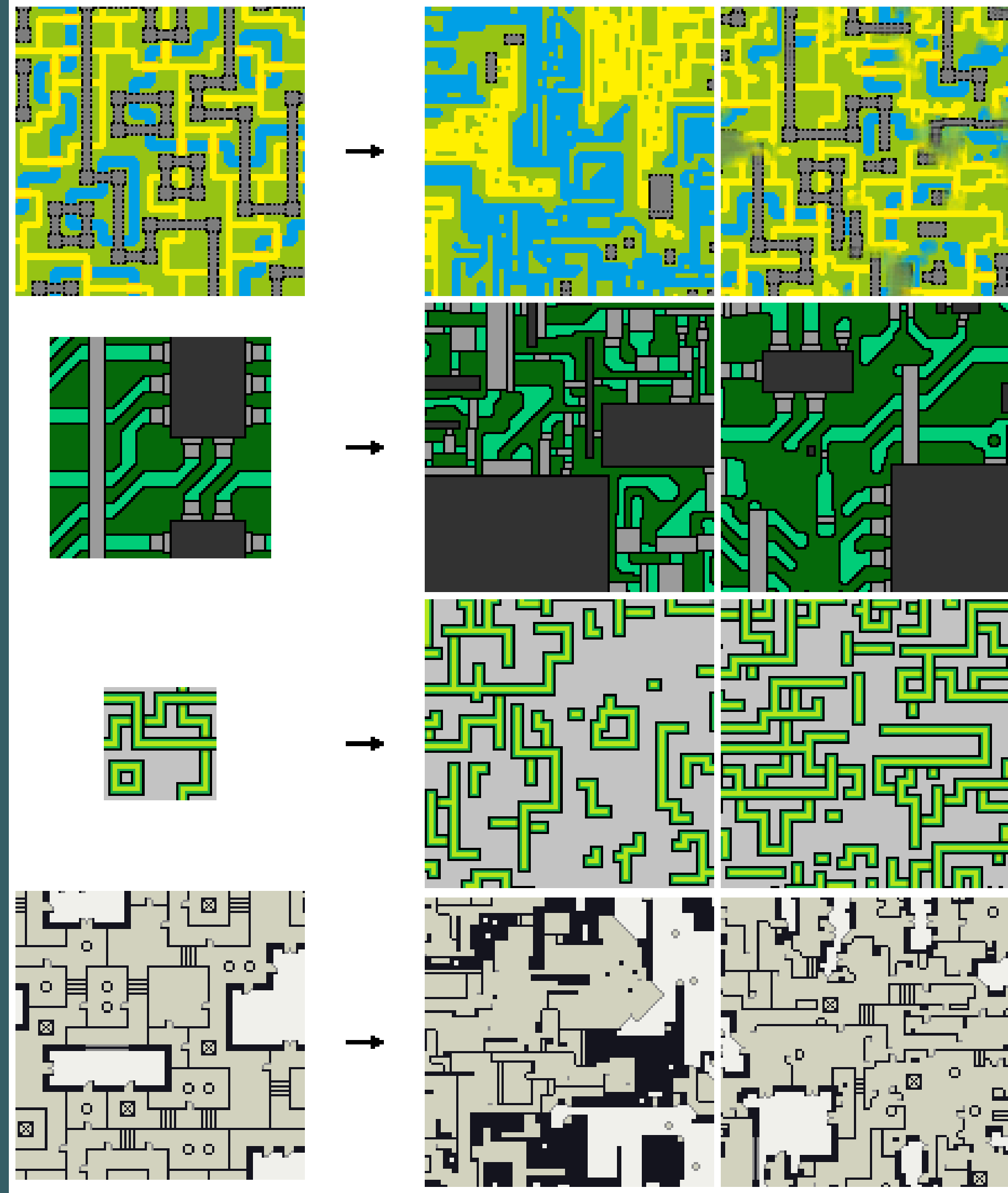
- Зліва - існуючий
- Справа - нашій



Характеристика результатів

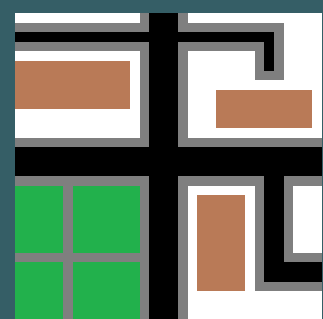
Порівняльна таблиця складних зразків:

- Зліва - існуючий
- Справа - нашій

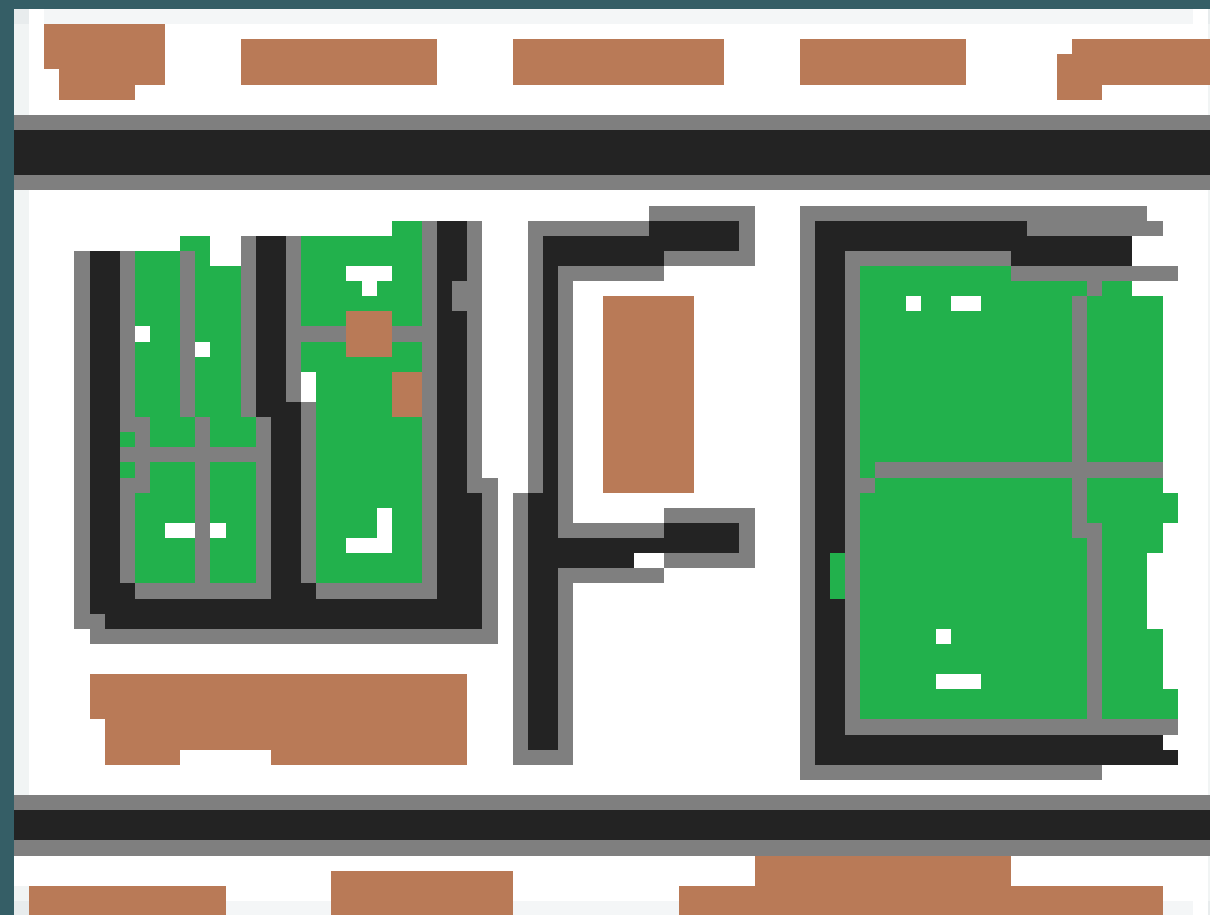


Характеристика результатів

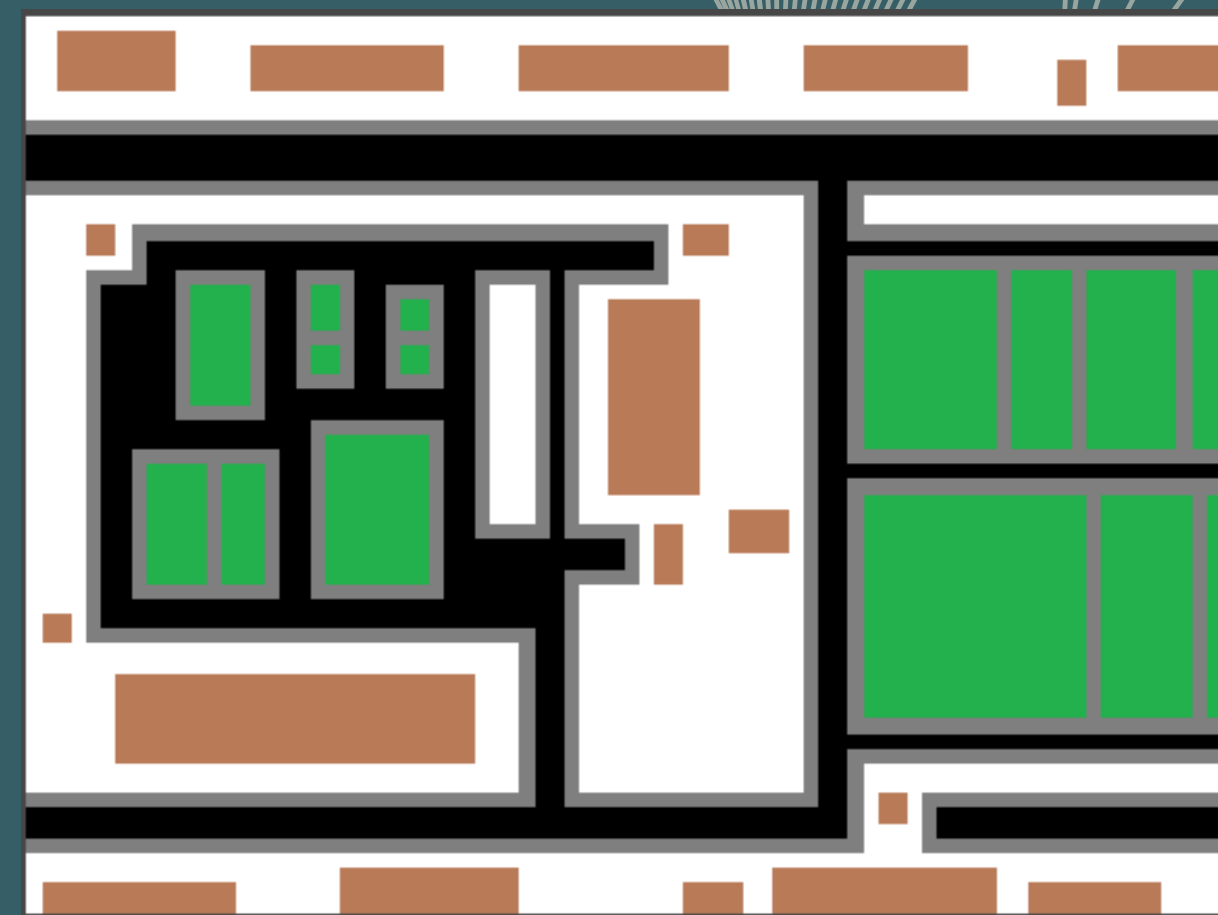
Генерація за малюнком



+



=

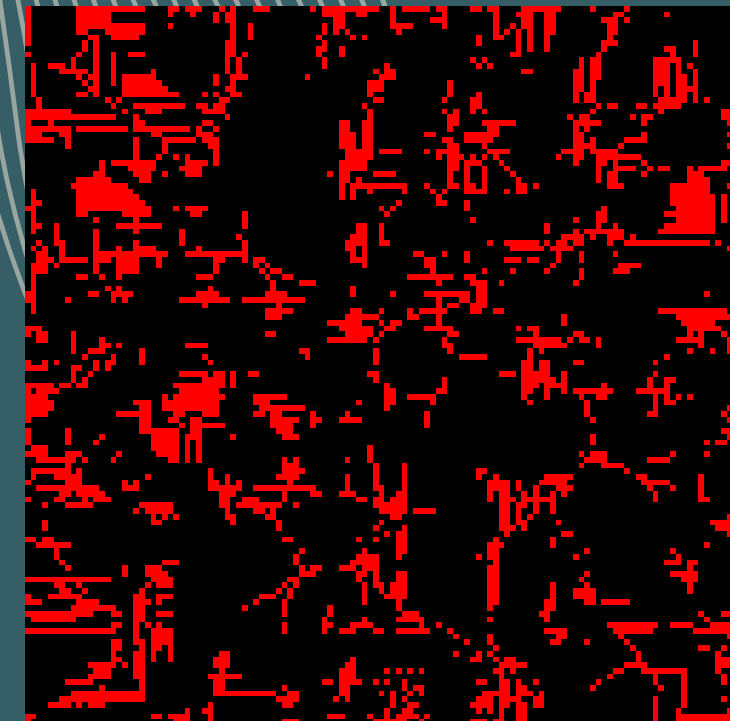
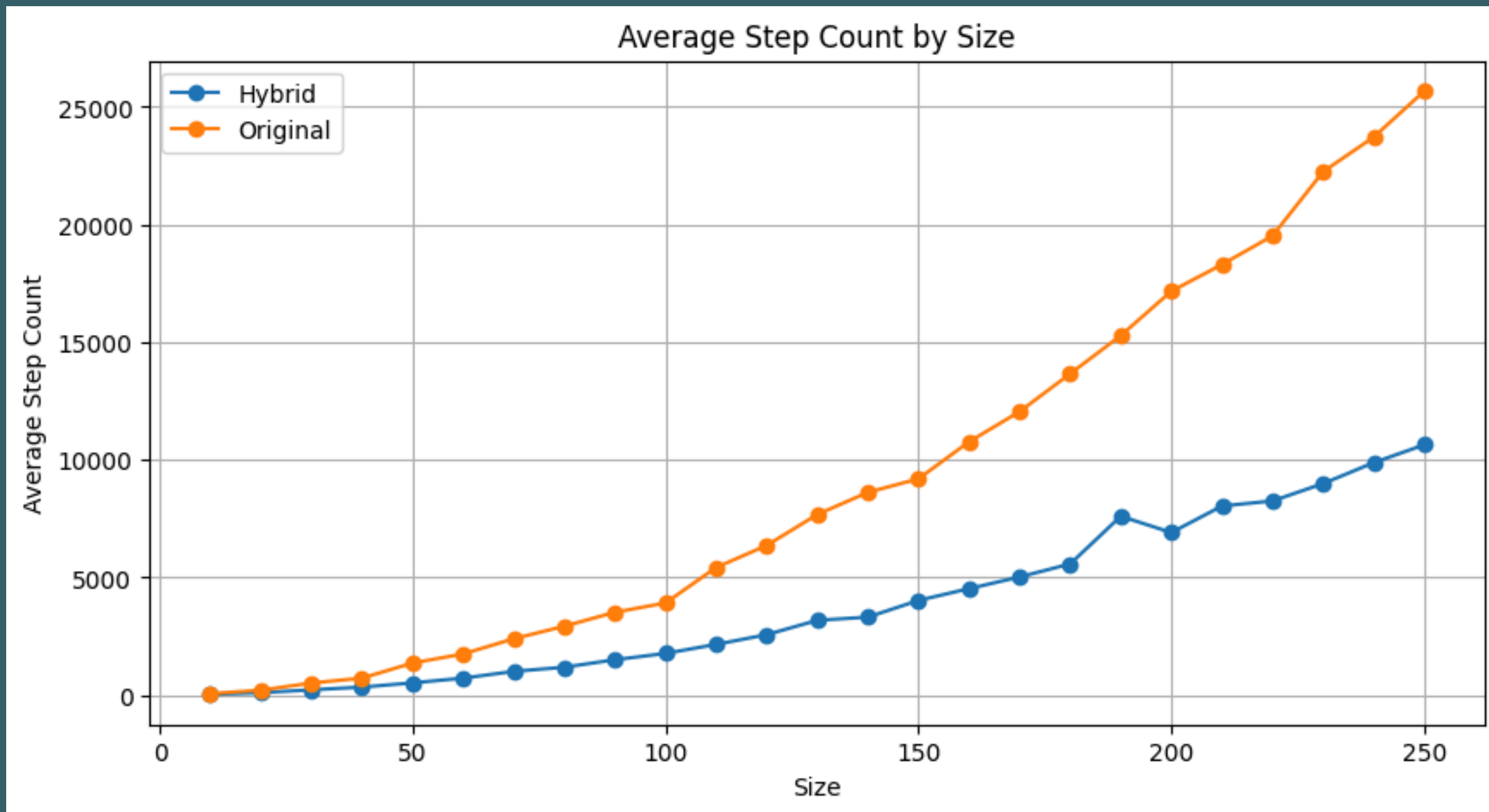


Вхід

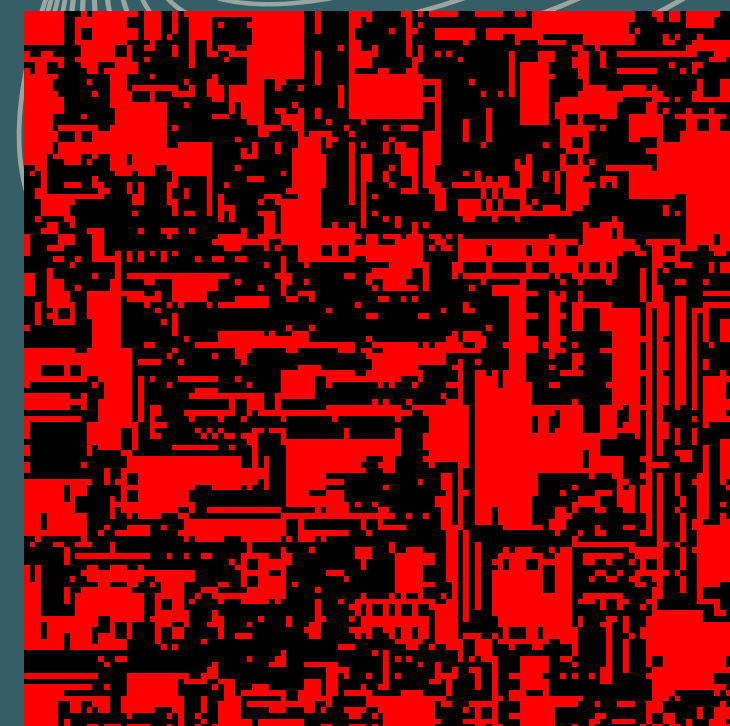
Схематичний малюнок

Результат генерації

Характеристика результатів

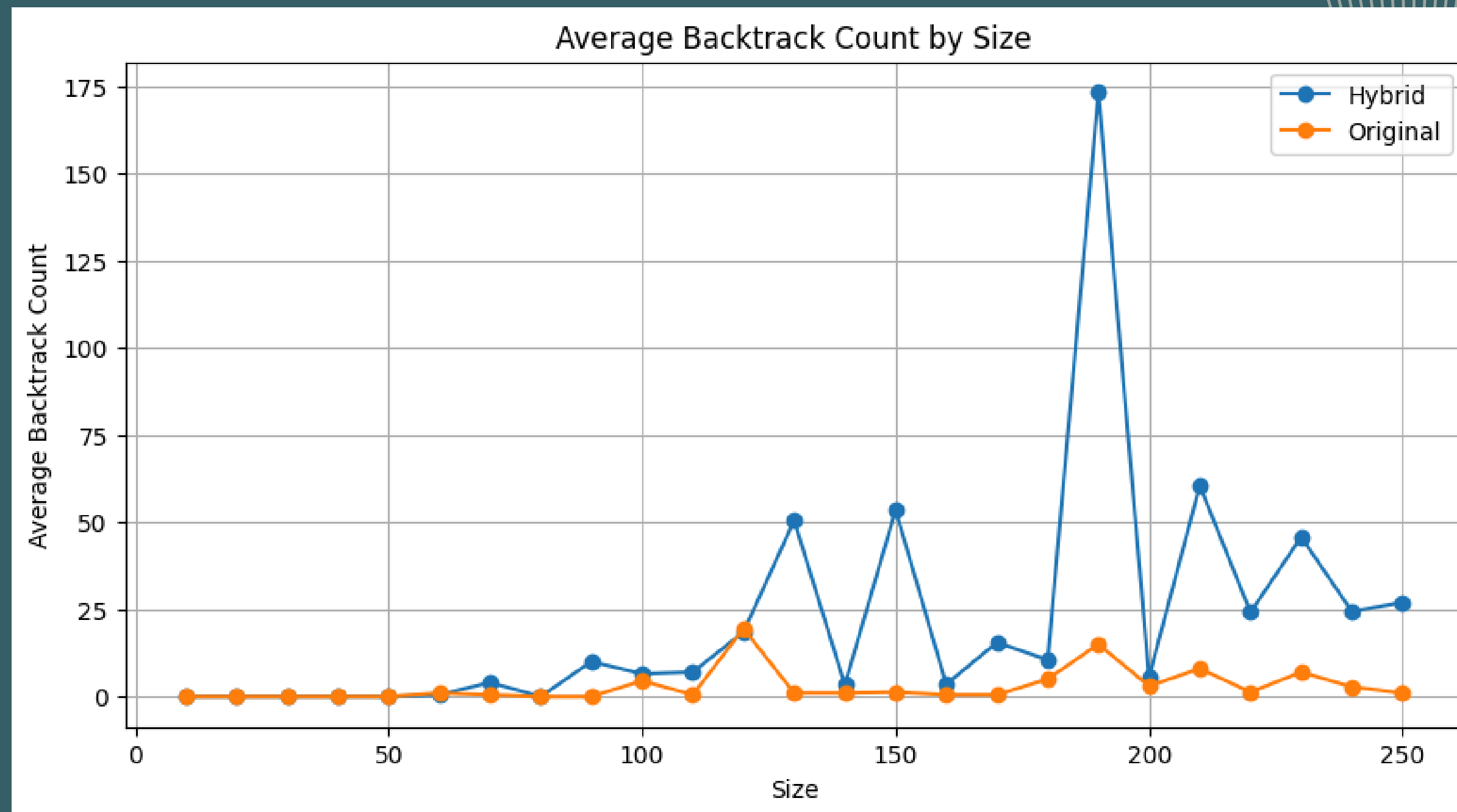


Наш алгоритм

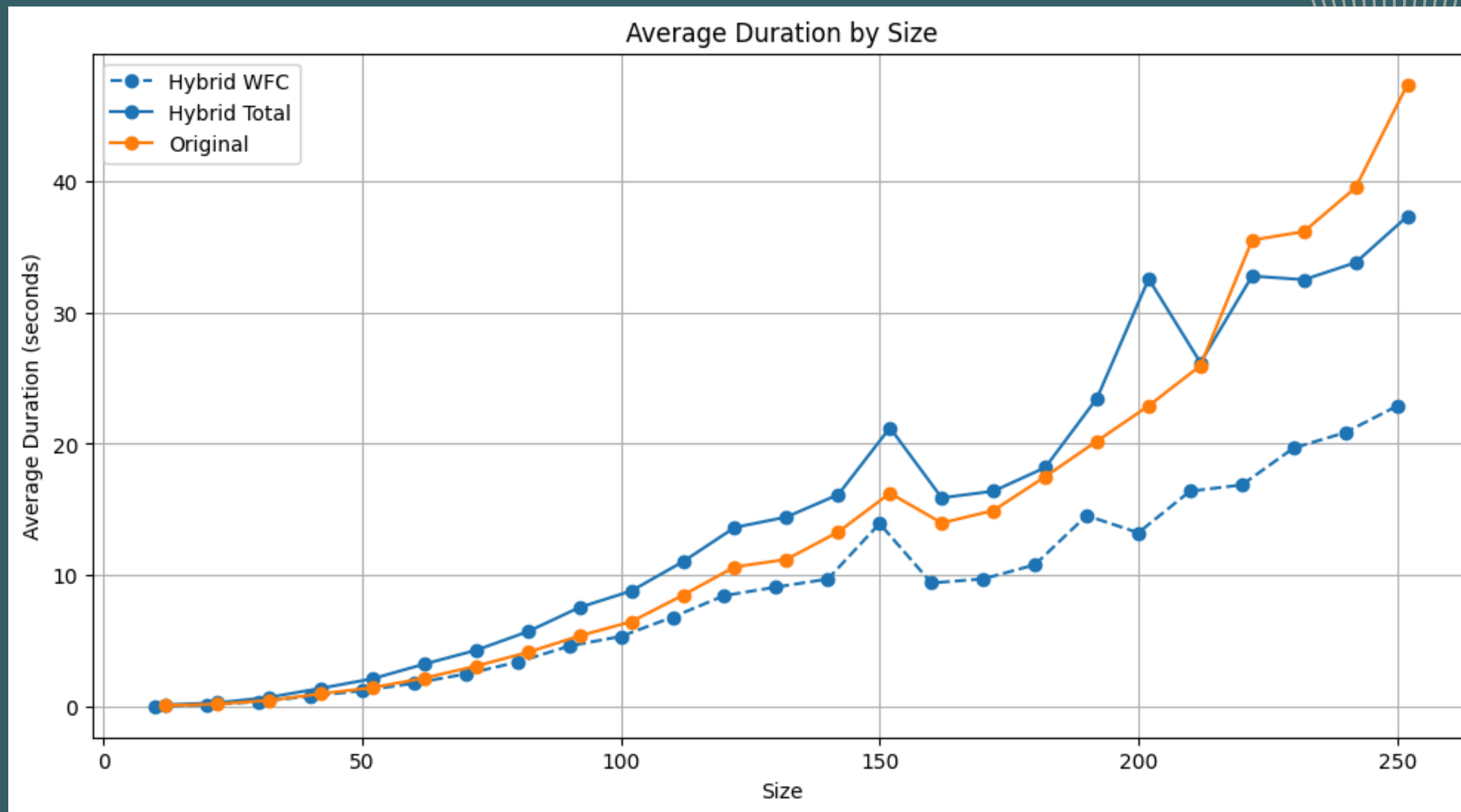


Оригінальний алгоритм

Характеристика результатів



Характеристика результатів



Кінець

