

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ «КИЇВСЬКИЙ
ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені Ігоря СІКОРСЬКОГО»
Фізико-технічний інститут

РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНА РОБОТА на тему: "Використання клітинних автоматів та
генетичного алгоритму для "генерації" або "викривлення" музики"

Виконав
студент 3 курсу ФТІ
групи ФІ-21
Климентьев Максим Андрійович

Перевірів:

Оцінка:

Зміст

1	Актуальність теми	3
2	Конкретизована мета роботи	3
3	Обґрунтування методів обробки	3
4	Розробка програмного забезпечення та виконання обробки даних	3
5	Представлення та систематизація результатів	3
6	Висновки	5
7	Список літератури	5

1 Актуальність теми

Можливість генерації музики за допомогою клітинних автоматів та генетичного алгоритму є актуальною, оскільки вони можуть дати натхнення, якого може не завжди вистачати, дозволяючи створювати унікальні музичні фрагменти, експериментувати зі звуком та ритмом.

2 Конкретизована мета роботи

Метою роботи є створення програмних реалізацій клітинного автомату та генетичного алгоритму для генерації або викривлення музики. Зокрема, ставиться завдання автоматичної побудови послідовності нот та їх обробки з метою створення музичних варіацій.

3 Обґрунтування методів обробки

Клітинні автомати, такі як "Game of Life Rule 110 чи Brian's Brain, здатні породжувати складні структури на основі простих правил. Їхнє використання для генерації музики дозволяє створювати унікальні шаблони мелодії. Генетичні алгоритми, з іншого боку, дозволяють "еволюціонувати" музику на основі фітнес-функції — наприклад, відповідності гармоніям або ритмам, заданим користувачем. Вони імітують біологічний відбір, використовуючи кросвери та мутації для оптимізації музичних фраз.

4 Розробка програмного забезпечення та виконання обробки даних

Було реалізовано два основних модулі та інтерфейс для взаємодії з ними:

- Модуль клітинного автомату, який генерує набір чисел, що інтерпретуються як висоти звуку.
- Модуль генетичного алгоритму, який працює з MIDI-послідовностями: проводить селекцію, схрещування та мутацію, щоб створити нову варіацію на основі заданої мелодії.

5 Представлення та систематизація результатів

Результати демонструються у вигляді:

- Побудови MIDI-файлів, які можна прослухати або вивантажити.
- Статистики фітнес-функції протягом еволюційного процесу.

Були створені кілька варіантів музичних фрагментів, які демонструють здатність алгоритмів створювати музичне різноманіття та структуру.

Deploy |

☒ Play sound after evolution

☐ Autoupdate

Number of generations

100

10

1000

Population size

10

10

200

Mutation rate

0.15

0.00

1.00

Exactly Like Original

0.00

0.00

1.00

Chord Variety

0.50

0.00

1.00

Repeating in Row

0.10

0.00

1.00

Repeating Very Much

0.05

0.00

1.00

Pitch range

05

0

127

☒ Play sound after evolution

☐ Autoupdate

Number of generations

100

10

1000

Population size

10

10

200

Mutation rate

0.15

0.00

1.00

Exactly Like Original

0.00

0.00

1.00

Chord Variety

0.50

0.00

1.00

Repeating in Row

0.10

0.00

1.00

Repeating Very Much

0.05

0.00

1.00

Pitch range

05

0

127

☒ Play sound after evolution

☐ Autoupdate

Number of generations

100

10

1000

Population size

10

10

200

Mutation rate

0.15

0.00

1.00

Exactly Like Original

0.00

0.00

1.00

Chord Variety

0.50

0.00

1.00

Repeating in Row

0.10

0.00

1.00

Repeating Very Much

0.05

0.00

1.00

Pitch range

05

0

127

Music Composer

Upload a MIDI file

Drag and drop file here

Upload (2048KB per file - MIDI, MP3)

Browse files

Seconds

10

Size

20

Searching... 0x tracks

Loaded melody with 1 instruments and 20 notes in total.

0:00 / 0:11

Download Audio

Download MIDI

Start Evolution

Restart

Deploy |

Music Composer

Original Melody

0:00 / 0:11

Download Audio

Download MIDI

Harmonized Melody

0:00 / 0:11

Download Audio

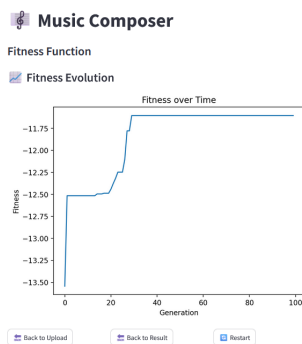
Download MIDI

Back to Upload

Restart

Fitness Function

Deploy |



6 Висновки

У результаті виконаної роботи:

- Реалізовано клітинний автомат, який генерує нетипову музику.
- Розроблено генетичний алгоритм, здатний змінювати (викривляти) музичні послідовності з урахуванням певних критеріїв.
- Створено інтерфейс для візуалізації та прослуховування результатів.

7 Список літератури

1. Голуб Михайло
2. https://youtu.be/YoRPjU_Fbq0?si=N1BBvR2WYfsGIaQ0
3. <https://youtu.be/GIoLWVPb8mc?si=0P0zxkd5j0PYJ7ct>
4. https://youtu.be/CAVy7OZ87mE?si=mhDH6eNMUXvBTX_A
5. <https://youtu.be/AmtLrd-cYSY?si=ZphdlqcWBmK6wYNc>