

**Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет
Вінницький національний технічний університет
Інститут комп'ютерної інженерії, автоматизації,
робототехніки та програмування ім.П.Н.Платонова**



ПРОГРАМА

**III ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ
НАУКОВО – ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
МОЛОДИХ ВЧЕНИХ, АСПІРАНТІВ
ТА СТУДЕНТІВ**

**«КОМП'ЮТЕРНІ ІГРИ І МУЛЬТИМЕДІА
ЯК ІННОВАЦІЙНИЙ ПІДХІД
ДО КОМУНІКАЦІЇ - 2023»**

**28-29 вересня 2023 р.
ОДЕСА**

ПРЕЗИДІЯ ТА ОРГКОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

ГОЛОВА ПРЕЗИДІЇ

Єгоров Б.В., Президент ОНТУ, академік НААН України, д.т.н., професор

ЧЛЕНИ ПРЕЗИДІЇ

Іванченкова Л.В., Ректор Одеського національного технологічного університету, д.е.н., професор

Поварова Н.М., проректор з наукової роботи, к.т.н., доцент

ГОЛОВА ОРГКОМІТЕТУ

Котлик С.В., директор навчально-наукового інституту комп'ютерної інженерії, автоматизації, робототехніки та програмування ОНТУ, к.т.н., доц.

ЗАСТУПНИК ГОЛОВИ ОРГКОМІТЕТУ

Сергій Шестопапов, к.т.н., доц., каф. Комп'ютерної інженерії, ОНТУ

ЧЛЕНИ ОРГКОМІТЕТУ

Олексій Извалов, регіональний координатор Global Game Jam в Східній Європі, ETI ім.Ельворті,

Сергій Артеменко, зав.каф. Комп'ютерної інженерії, ОНТУ,

Михайло Кисленко, Unity Developer, DAL'S Games,

Олександр Романюк, зав.каф. Програмного забезпечення, ВНТУ,

Ольга Чолишкіна, директор Інституту комп'ютерно-інформаційних технологій і дизайну, МАУП,

Олександр Терьошин, Unity 3d developer, BlueGoji,

Павло Івасюк, Senior Snapchat JS Developer, BeVisioned,

Петро Горват, зав.каф. Комп'ютерних систем і мереж, ДВНЗ "Ужгородський національний університет".

УДК 004.01/08

Комп'ютерні ігри та мультимедіа як інноваційний підхід до комунікації - 2023 / Матеріали III Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів і студентів, Одеса, 28-29 жовтня 2023 р. - Одеса, Видавництво ОНТУ, 2023 р. – 270 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 розробки та просування комп'ютерних ігор, так і для викладачів, магістрів і студентів вищих навчальних закладів, які навчаються за напрямками і спеціальностями програмного забезпечення, комп'ютерних наук, комп'ютерної інженерії, прикладної математики та обробки інформації, буде корисним професіоналам у сферах гейміфікації, кіберспорту, стрімінгу, віртуальної реальності, доповненої реальності, штучного інтелекту, машинного навчання, геймдизайну, саунддизайну.

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 комп'ютерних ігор та мультимедіа 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.

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

Нейроінженерні технології управління пристроями за допомогою сили думки. Буксанчук О.А., Каштан С.С. (Відокремлений структурний підрозділ «Рівненський технічний фаховий коледж Національного університету водного господарства та природокористування»)	168
Аналіз методу створення анімації для відстеження міміки обличчя за допомогою технології live2d cubism editor. Булах В.О., Жуковецька С.Л. (Одеський національний технологічний університет)	169
Аналіз особливостей використання імерсивних технологій. Вилков А.О., Жуковецька С.Л. (Одеський національний технологічний університет)	171
Оптимізація ігрового процесу гравців багатоосібних комп'ютерних ігор. Гігіс В.Б., Чиримпей М.І. (Донбаська державна машинобудівна академія)	172
Генерація музичних композицій для ігор за допомогою машинного навчання. Григоренко Н.А., Бредіхін В.М. (Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова)	174
Що таке штучний інтелект та рівень його розвитку. Дробяз М.О. (Харківський національний університет радіоелектроніки)	177
Кіберфізичні системи та інформаційно-технологічні платформи «розумних міст». Дуда О.М., Микитишин А.Г., Станько А.А. (Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)	179
Основні ідеї і принципи симуляції економіки у відеоіграх. Зелененький А.О., Ненов О. Л. (Одеський національний технологічний університет)	181
Автоматизований аналіз боксованих документів засобами комп'ютерного зору. Киричук Д.О., Пелешко Д.Д. (Національний університет «Львівська політехніка»)	182
Вплив технологій віртуальної реальності на медичну реабілітацію та лікування. Кічак Б.В. (Національний університет біоресурсів і природокористування України)	185
Дослідження проблематики використання штучного інтелекту в медичній діагностиці. Антонова А.Р., Ковальов В.С. (Одеський національний технологічний університет)	186
Використання методів машинного навчання в ігровому середовищі. Костюченко А.Д. (Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара)	188
Прогнозування руху цін з потоку замовлень. Кравченко П.К., Бурлаченко І.В., Онацький В.В. (Чорноморський національний університет ім. Петра Могили)	191
Застосування ChatGPT у процесі навчання програмуванню в школі. Кривонос М.О., Кривонос О.М. (Житомирський державний університет імені Івана Франка)	193
Вплив ігрових додатків у віртуальній реальності на розвиток когнітивних та моторних навичок у дітей та підлітків. Кулик Ю.Р., Батюк А.Є. (Національний університет «Львівська політехніка»)	196

Мінімальна кількість предметів може бути задана, виходячи з особливостей гри, або прирівняна до нуля і задавати, таким чином, невід'ємність змінних. Максимальна кількість задається з міркувань гравця щодо особистих потреб та попиту на сервері. Обмеження у ресурсах можуть виникати за дефіциту ресурсів на сервері.

Таким чином, система обмежень буде мати вигляд (2):

$$\begin{cases} X \min_i \leq x_i \leq X \max_i \\ x_i - \text{целое} \\ \sum_{i=1}^n a_{ij} x_i \leq T_j \\ \sum_{j=1}^m d_j \sum_{i=1}^n a_{ij} x_i \leq B, \end{cases} \quad (2)$$

де $X \min_i$, $X \max_i$ – відповідно мінімальне та максимальне обмеження кількості виготовлення товару;

T_j – ресурсні обмеження;

B – бюджет гравця.

Як видно, усі залежності у моделі лінійні і тому для пошуку оптимального рішення можливо використання методів лінійного програмування, у тому числі симплекс-методу [3].

Цей варіант вирішення поставленої задачі допоможе прискорити та оптимізувати процес обрання оптимального шляху для крафту та продажу ігрового екіпірування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

[1] Багатоосібна онлайн роліва гра (ММОРПГ) [Електронний ресурс]. Available: https://uk.wikipedia.org/wiki/Багатоосібна_онлайн_роліва_гра.

[2] Розв'язок задачі лінійного програмування за симплекс методом [Електронний ресурс]. Available: <https://www.mathros.net.ua/rozvjazok-zadachi-linijnogo-programuvannja-za-sympleks-metodom.html>

[3] Алгоритм симплекс-методу [Електронний ресурс]. Available: https://elib.lntu.edu.ua/sites/default/files/elib_upload/Готовий%20підручник/page6.html

УДК 004.93

ГЕНЕРАЦІЯ МУЗИЧНИХ КОМПОЗИЦІЙ ДЛЯ ІГОР ЗА ДОПОМОГОЮ МАШИННОГО НАВЧАННЯ

ГРИГОРЕНКО Н.А. (ngridorenko5@gmail.com), БРЕДІХІН В.М.

Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова

Створення музичних композицій для гейм індустрії є важливим елементом створення ігор. Розглянуто використання машинного навчання для створення музики, призначеної для використання у відеоіграх. Важливість цих технологій та їхній внесок у покращення аудіовізуального досвіду гравців.

Генерація музики для ігор - це творчий процес, який може значно покращити якість ігрового досвіду. Вона вимагає від розробників уваги до деталей та розуміння того, як музика може впливати на гравців.

Швидкий розвиток комп'ютерних технологій та поява розумних пристроїв відкрили нові можливості для автоматизації музичної творчості. Зростає попит на послуги створення музики для

ігор, програм та додатків, проте для цього необхідні глибокі музичні знання, що є непростим завданням.

Застосування методів машинного навчання для генерації музичних композицій для відеоігор є однією з цікавих областей досліджень в сучасній музичній індустрії та гейм розробці. Цей підхід дозволяє автоматизувати творчий процес створення музики, використовуючи обробку даних та алгоритми машинного навчання [1].

Один із способів використання машинного навчання у генерації музики для ігор - це навчання моделей на основі великої кількості існуючих музичних композицій. Після навчання така модель може аналізувати ритм, мелодії, гармонії та інші аспекти музики і створювати нові композиції відповідно до заданих параметрів або настрою гри.

Це дозволяє розробникам ігор швидше та ефективніше створювати оригінальну музику для своїх проєктів і надає їм більше можливостей для експериментів зі звуками та стилями. Також цей підхід може допомогти знизити витрати на створення музики, оскільки не завжди потрібно привласнювати композитора.

Проте важливо зауважити, що машинне навчання не завжди може повністю замінити творчість композитора, і часто потрібен вмілий аналіз та корекція з боку людини для досягнення бажаного музичного результату. Також, етичні та авторські аспекти використання машинного навчання у музичній індустрії залишаються об'єктом обговорення і регулювання.

Техніки машинного навчання, зокрема генеративні методи, показують певні успіхи, особливо в символному аналізі музичного матеріалу. Враховуючи ці перемоги та швидкий розвиток базових технологій штучного інтелекту, можна припустити, що використання машинного навчання у музичних застосуваннях може значно вдосконалити музичне мистецтво. Як і в інших галузях, це може змінити споживання і виробництво музики.

Проте, важливо враховувати, що лише аудіо може передати повний спектр музичного виразу. Системи машинного навчання можуть працювати з "сирим" аудіо, і для цього можуть використовуватися одновимірні конволюційні архітектури. Треба також враховувати великі обчислювальні витрати, пов'язані з обробкою аудіо даних. Проте можливість автоматизації виробництва музичного контенту може стати джерелом значних інвестицій у обчислювальні ресурси, які стають все доступнішими.

З урахуванням цих факторів, слід акцентувати увагу на розробці машинного навчання для аналізу аудіо-матеріалу. Хоча повноцінних рішень для аудіо ще немає, область машинного навчання стосовно аудіо даних та музичного матеріалу постійно розвивається, і нові рішення виходять на світ практично щодня. Щоб ефективно використовувати ці рішення, слід закласти принципи постійної інтеграції та активної розробки [2].

Існують алгоритми для генерації музичних композицій. Вони можуть бути класифіковані за різними ознаками, які включають методи програмування та характер результатів композиційного процесу. Ось кілька способів їх класифікації:

Спосіб програмування:

- музика, складена комп'ютером: В цьому випадку алгоритм повністю визначає музичну композицію, включаючи вибір нот, гармонії, ритми і всі інші музичні елементи. Комп'ютер самостійно створює музику без втручання користувача.

- музика, написана за допомогою комп'ютера: У цьому випадку комп'ютер служить інструментом для підтримки або посилення творчого процесу музиканта. Користувач вводить певні параметри чи структуру, алгоритм генерує музику відповідно до цих вказівок.

Формат результату:

- нотна інформація: Алгоритми можуть генерувати музику у вигляді нот або MIDI-файлів, які можна відтворювати або редагувати в подальшому за допомогою музичного програмного забезпечення. Цей формат надає більше гнучкості і можливостей для маніпуляції музикою.

- синтезований звук: Деякі алгоритми можуть створювати синтезований звук, який представляє собою аудіо сигнал. Ця форма результату є складнішою з точки зору обчислень і може включати в себе амплітуди частот для кожного моменту часу. Цей формат зазвичай важко інтерпретувати як ноти і вимагає спеціалізованого обладнання або програмного забезпечення для відтворення.

- комбіновані підходи: Деякі алгоритми можуть поєднувати обидва підходи, дозволяючи користувачам вводити певні параметри, але також надаючи комп'ютеру високий ступінь автономії у створенні музики.

Обрана класифікація може залежати від конкретної мети генерації музики та від того, наскільки сильно користувач бажає впливати на процес. Різні алгоритми мають свої переваги та обмеження, і вони можуть бути використані в різних контекстах для створення різних видів музики.

Створення музичних композицій шляхом виділення естетичного коду конкретного музичного жанру та застосування цього коду для створення нових подібних композицій є одним із підходів у генерації музики. Системи, які базуються на цьому підході, використовують попередньо підготовлені знання та набір правил для створення музики в певному стилі чи жанрі. Ці правила визначають, які музичні елементи та характеристики повинні бути враховані при створенні композиції.

Для досягнення певного музичного стилю можна розглядати генерацію музики як комбінаторну оптимізаційну задачу. Основною метою є знаходження оптимальної комбінації нот та музичних елементів, яка б мінімізувала об'єктивну функцію, в яку включені правила стилю. Ця функція може бути складеною з численних обмежень та вимог стилю. Нерідко це включає в себе правила щодо гармонії, ритму, інструментального оздоблення та інших аспектів музики.

Для досягнення цього, дослідники використовують різні методи оптимізації. Один з таких методів - це еволюційні алгоритми, які базуються на принципах природного відбору та мутації. Композиція створюється шляхом ітеративного процесу, де різні "генетичні" варіації музики еволюціонують, змінюючись під час кожного покоління. Найкращі варіації відбираються, а погані відкидаються. Цей процес триває до тих пір, поки не буде отримано бажаний музичний твір.

Важливо зауважити, що хоча еволюційні методи можуть допомогти створити музику в певному стилі, результати такого процесу повинні бути піддані оцінці та коригуванню музичним критиком або музикантом, оскільки музична естетика є суб'єктивною і потребує професійної оцінки [3].

Сучасна область машинного навчання вражає своєю складністю і, в той же час, вражаючими темпами розвитку. Інтеграція машинного навчання в різноманітні сфери, як споживчі так і виробничі, стає викликом через цю двозначність. З одного боку, потрібно бути обачними, оцінюючи швидкість прогресу, оскільки технологія, яку обирають сьогодні, може швидко застаріти через появу більш сучасних рішень. З іншого боку, недостатньо обережні вибори можуть призвести до великих інвестицій у технологію, яка, хоч і обіцяюча на початку, може не виправдати очікувань у середньо- та довготерміновій перспективі.

Створення музики для гейм індустрії є цікавим і важливим завданням, оскільки музика відіграє важливу роль у визначенні атмосфери та настрою в іграх. Генерація за допомогою машинного навчання - це складна задача, і вона може вимагати великої кількості даних, обчислювальних ресурсів і експертної експертизи. Однак це захоплюючий напрямок, який має великий потенціал для створення унікальної музики і дослідження творчих аспектів штучного інтелекту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Generating Music with Data: Application of Deep Learning Models for Symbolic Music Composition [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.mdpi.com/2076-3417/13/7/4543>
2. Особливості та імплікації застосування машинного навчання для створення музичного матеріалу [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.ukrlogos.in.ua/10.11232-2663-4139.10.04.html>
3. A Unit Selection Methodology for Music Generation Using Deep Neural Networks [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://computationalcreativity.net/iccc2017/ICCC_17_accepted_submissions/ICCC-17_paper_30.pdf